

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://yanmar.nt-rt.ru> || yama@nt-rt.ru

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

TNM

3TNM68

3TNM72

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА YANMAR	i
ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ КОМПАНИИ YANMAR	i
Что обеспечивает эта гарантия.....	i
Сколько длится гарантийный период.....	i
Что должен сделать владелец двигателя.....	ii
Расположение официальных представителей и дилеров промышленных двигателей YANMAR.....	ii
Что предлагает компания YANMAR.....	ii
На что эта гарантия не распространяется.....	iii
Ограничения гарантии.....	iii
Изменения гарантии.....	iii
Вопросы.....	iii
ГАРАНТИЯ НА СИСТЕМУ ВЫХЛОПА	v
ГАРАНТИЯ НА СИСТЕМУ Понижения ТОКСИЧНОСТИ ВЫХОПНЫХ ГАЗОВ КОМПАНИИ YANMAR CO., LTD. — ТОЛЬКО США	v
Ваши гарантийные права и обязанности.....	v
Гарантийный период производителя.....	vi
Распространение гарантии.....	vii
Гарантийные части.....	vii
Исключения.....	viii
Обязанности владельца по гарантии.....	viii
ВВЕДЕНИЕ	ix
РЕГИСТРАЦИОННАЯ ЗАПИСЬ ДЛЯ ВЛАДЕЛЬЦА	x
СОДЕРЖАНИЕ	xi

СОДЕРЖАНИЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ	1
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ.....	1
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	2
Перед эксплуатацией.....	2
КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	7
YANMAR ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ TNM	7
НАЗВАНИЯ УЗЛОВ	8
РАСПОЛОЖЕНИЕ ТАБЛИЧЕК	9
Заводская табличка двигателя.....	9
Нормативные документы EPA/CARB по контролю выбросов — только США	9
Информационные таблички контроля выбросов	10
Таблички EPA/CARB (типовые).....	10
Двигатели, сертифицированные на соответствие Директиве 97/68/ЕС.....	10
ФУНКЦИИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ	12
ФУНКЦИИ УЗЛОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ	14
УКАЗАТЕЛИ И ИНДИКАТОРЫ	15
Указатели	15
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ	17
Замок зажигания.....	17
Свечи накаливания	18
Рычаг регулятора частоты вращения	18
Соленоид останова двигателя	18
ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ	19
ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО	20
Спецификации дизельного топлива	20
Заправка топливного бака	22
Прокачка топливной системы.....	22
МОТОРНОЕ МАСЛО	23
Спецификации моторного масла	23
Вязкость моторного масла.....	24
Проверка моторного масла	24
Доливка моторного масла.....	24
Объем моторного масла (типовой).....	25
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ	25
Спецификации охлаждающей жидкости	25
Заправка радиатора охлаждающей жидкостью.....	26
Ежедневная проверка системы охлаждения.....	27
Объем охлаждающей жидкости (типовой)	27

ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ.....	28
Визуальные проверки.....	28
Проверка уровней дизельного топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости.....	28
Проверка устройства управления частотой вращения двигателя	28
Проверка пульта оператора	28
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ	31
ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ	32
ПРОВЕРКА ДВИГАТЕЛЯ В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	33
РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ	35
ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ	35
РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ.....	37
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	38
Важность регламентных работ	38
Выполнение регламентных работ	38
Важность ежедневных проверок	38
Ведение журнала времени работы двигателя и ежедневных проверок	38
Запасные части YANMAR	38
Необходимые инструменты	38
Обращение за помощью к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.....	38
Обязательное обслуживание EPA/CARB — только США	38
Требования EPA/CARB по установке — только США	38
Затяжка крепежных деталей.....	39
ТАБЛИЦА СТАНДАРТНЫХ МОМЕНТОВ.....	39
ГРАФИК РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ	40
Таблица регламентных работ	40
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ.....	42
ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	55
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	55
ТАБЛИЦА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	56
ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ	59
ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПОМЕСТИТЬ ДВИГАТЕЛЬ НА ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ.....	60
ВОЗВРАТ ДВИГАТЕЛЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	60
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	61
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	61
Описание номера модели.....	61
Общие характеристики двигателя.....	62
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ	63

БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ

YANMAR заботится о вашей безопасности и состоянии вашего агрегата. Предупреждения об опасности — один из основных способов привлечь ваше внимание к потенциальным опасностям, связанным с эксплуатацией двигателя TNM YANMAR. Чтобы обеспечить свою безопасность, безопасность окружающих и безопасность работы вашего двигателя, соблюдайте перечисленные в руководстве меры предосторожности до эксплуатации, во время эксплуатации и при выполнении регламентных работ. Не допускайте загрязнения, повреждения табличек и выполняйте их замену в случае утери или повреждения. Кроме того, если нужно заменить часть с прикрепленной к ней табличкой, обязательно заказывайте вместе с новой частью также и табличку.



Этот предупреждающий знак присутствует на большинстве предупреждений об опасности. Он означает: внимание, тревога, под угрозой ваша безопасность! Читайте и соблюдайте указания, следующие за предупреждающим знаком.

ОПАСНО

ОПАСНО обозначает опасную ситуацию, которая приведет к гибели или серьезным травмам, если ее не избежать.

ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО обозначает опасную ситуацию, которая может привести к гибели или тяжелым травмам, если ее не избежать.

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ обозначает опасную ситуацию, которая может привести к травмам легкой или средней тяжести, если ее не избежать.

УВЕДОМЛЕНИЕ

УВЕДОМЛЕНИЕ обозначает опасную ситуацию, которая может привести к повреждению агрегата, личного и/или окружающего имущества либо к неправильной работе оборудования.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Не существует замены здравому смыслу и тщательному соблюдению правил эксплуатации. Несоблюдение правил эксплуатации или халатность могут стать причинами получения ожогов, порезов, увечий, удушья, прочих телесных повреждений или гибели. Здесь описаны общие меры предосторожности и рекомендации, которые необходимо соблюдать для снижения риска личной безопасности. Специальные меры предосторожности перечислены в описаниях конкретных процедур. Прежде чем приступать к эксплуатации, выполнению ремонта или обслуживания, изучите все меры предосторожности.

Перед эксплуатацией

УВЕДОМЛЕНИЕ



- Не допускайте к эксплуатации двигателя или приводимой машины лиц, не прошедших обучение.

- Изучите данное руководство по эксплуатации прежде, чем приступать к эксплуатации или обслуживанию агрегата, чтобы обеспечить его безопасную эксплуатацию и обслуживание.
- Предупреждающие знаки и таблички агрегата — дополнительные напоминания о необходимости использования приемов безопасной эксплуатации и обслуживания.
- Чтобы пройти дополнительное обучение, обращайтесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

ОПАСНО

Опасность падения двигателя!



- Никогда не стойте под поднятым двигателем.

- В случае неисправности механизма подъемника двигатель может на вас упасть.
- При необходимости транспортировки двигателя для ремонта обратитесь за помощью, чтобы прикрепить его к подъемнику и загрузить на грузовой автомобиль.

ОСТОРОЖНО

Опасность возгорания и взрыва!



- При некоторых условиях дизельное топливо может становиться легковоспламеняющимся и взрывоопасным.
- Заправляйте топливный бак только дизельным топливом. Заправка топливного бака бензином может привести к возгоранию и вызовет повреждение двигателя.
- Немедленно вытирайте все пролитое топливо.
- При заправке не допускайте присутствия поблизости искр, открытого пламени и любых других источников возгорания (спичек, сигарет, источников статического электричества).
- При переноске дизельного топлива от насоса к топливному баку, всегда ставьте канистру с дизельным топливом на землю. Заправляя канистру, плотно прижмите наконечник шланга к ее стенке, чтобы не допустить образование статического электричества. Это предотвратит образование статического электрического заряда, который может привести к возникновению искр и воспламенению паров топлива.
- Во время работы двигателя или в первое время после его останова никогда не размещайте около него дизельное топливо или другие легковоспламеняющиеся материалы, например, масло, солому или сухую траву.
- Любые контейнеры с топливом храните только в хорошо проветриваемом месте, вдали от каких бы то ни было горючих веществ и потенциальных источников возгорания.
- Никогда не применяйте для удаления пролитого топлива техническую ветошь. С ветоши могут испаряться горючие и взрывоопасные пары.
- Никогда не используйте дизельное топливо в качестве чистящего средства.
- Для запуска двигателя всегда используйте замок зажигания. Никогда не запускайте двигатель от внешнего источника. Искры, возникающие при подключении аккумулятора к клеммам стартера, могут вызвать возгорание или взрыв.

⚠ ОСТОРОЖНО (продолжение)

- Прежде чем приступить к эксплуатации двигателя проверьте наличие утечек топлива.
- Выполняя обслуживание (например, замену топливного фильтра), никогда не снимайте никакие узлы топливной системы, не установив под отверстием разрешенную емкость для сбора топлива.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность взрыва!



- При работе двигателя или зарядке аккумулятора образуется легковоспламеняющийся газообразный водород.
- Обеспечивайте хорошее проветривание зоны около аккумулятора и не допускайте присутствия в ней искр, открытого пламени и любых других источников возгорания.

Опасность удушья от выхлопных газов!



- При работе любого двигателя внутреннего сгорания образуется угарный газ (CO). Скопившись в замкнутом пространстве, этот газ может вызвать заболевание и даже смерть.
- Никогда не эксплуатируйте двигатель в замкнутом пространстве, например, в гараже, туннеле, подземном помещении, колодце или трюме судна без надлежащей вентиляции.
- Никогда не закрывайте окна, вентиляционные отверстия или другие средства вентиляции, если двигатель работает в замкнутом пространстве.
- Всегда следите за тем, чтобы после ремонта выхлопной системы были надлежащим образом затянуты ее соединения.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность захвата!



- Всегда держите руки и другие части тела вдали от движущихся/вращающихся частей, таких как маховое колесо и вал отбора мощности.
- Для эксплуатации двигателя всегда надевайте облегающую одежду и носите короткую прическу или подберите волосы.
- Прежде чем приступить к эксплуатации или обслуживанию двигателя, всегда снимайте все украшения.
- Никогда не включайте двигатель в зацеплении.
- Никогда не запускайте двигатель без установленных защитных приспособлений.
- Перед запуском двигателя убедитесь в отсутствии в его зоне любых инструментов и ветоши, использовавшихся при обслуживании.
- Перед запуском двигателя убедитесь в отсутствии в его зоне любых посторонних лиц.
- Не допускайте приближения к работающему двигателю детей и домашних животных.

Опасность работы в нетрезвом состоянии!



Никогда не работайте с двигателем, находясь под воздействием алкоголя, наркотиков или в нездоровом состоянии.

Опасность воздействия!



- Всегда надевайте индивидуальное защитное снаряжение, например, перчатки, рабочую обувь и средства защиты зрения и слуха, необходимые для выполняемой задачи.
- При эксплуатации двигателя никогда не слушайте музыку или радио в наушниках — это мешает слышать предупреждающие сигналы.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность пробоя кожи!



- Не допускайте возможности контакта с кожей струи дизельного топлива под высоким давлением в результате утечки в топливной системе, например, при повреждении топливопровода высокого давления.
- Топливо под высоким давлением может пробить кожу и нанести тяжелую травму. Если вы подверглись воздействию струи топлива под высоким давлением, немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- Никогда не проверяйте утечки топлива руками. Всегда используйте кусочек дерева или картона.

Опасность наматывания!



- Вращающиеся части могут нанести серьезную или летальную травму.
- При работе около движущихся/вращающихся частей, таких как маховое колесо и вал отбора мощности, никогда не надевайте украшения, одежду с незастегивающимися манжетами, галстуки или свободную одежду и всегда подстригайте длинные волосы.
- Не подносите руки, ноги и инструменты ни к каким движущимся частям.
- При обслуживании двигателя никогда не оставляйте ключ в замке зажигания. Кто-то может случайно запустить двигатель, не зная, что вы его обслуживаете.
- Прежде чем приступить к обслуживанию двигателя, остановите его.
- Никогда не включайте трансмиссию и не вводите в зацепление механизм отбора мощности при повышенной частоте вращения двигателя. Это может привести к внезапному перемещению оборудования.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения ожога!



- Никогда не подносите руки и другие части тела к горячим поверхностям двигателя, таким как глушитель, выхлопная труба, турбокомпрессор (при наличии) и блок цилиндров во время работы двигателя и в первое время после его останова.
- Для работы с горячими узлами всегда надевайте термостойкие перчатки.

Опасность возгорания!



- Недостаточное сечение проводов в системе проводки может стать причиной ее возгорания.
- Всегда изучайте и соблюдайте меры предосторожности, приведенные на емкостях с опасными веществами, такими как средства для очистки деталей, грунтовки, герметики и средства их удаления.

Опасность поражения электрическим током!



- Проверяйте электропроводку на наличие трещин, потертостей, поврежденных или корродированных разъемов. Всегда обеспечивайте чистоту разъемов и клемм.
- Проводите сварочные работы безопасно:
- При выполнении сварочных работ на оборудовании всегда выключайте переключатель аккумулятора (при наличии) или отключайте кабель от отрицательной клеммы аккумулятора и провода подключения генератора переменного тока.
 - Подключайте клемму сварочного аппарата к узлу, который будет свариваться, как можно ближе к месту сварки.
 - Завершив сварочные работы, сначала подсоедините провода к системе зарядки, а затем подключите аккумулятор.

▲ ОСТОРОЖНО

Опасность падения двигателя!



- Если необходима транспортировка двигателя для ремонта, обратитесь за помощью, чтобы прикрепить его к подъемнику и загрузить на грузовой автомобиль.
- Подъемные проушины двигателя рассчитаны только на его вес. При подъеме двигателя всегда используйте подъемные проушины.

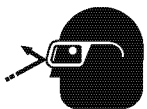
Опасность при сварке!

Проводите сварочные работы безопасно.

- При выполнении сварочных работ на оборудовании отключайте кабель от отрицательной клеммы аккумулятора и провода подключения генератора переменного тока.
- Отсоединяйте многоконтактные разъемы подключения электронного оборудования или электронного блока управления двигателя. Подключайте клемму сварочного аппарата к узлу, который будет свариваться, как можно ближе к месту сварки.
- Никогда не подключайте клемму сварочного аппарата к двигателю или таким образом, чтобы ток проходил через монтажный кронштейн.
- Завершив сварочные работы, сначала подсоедините провода к генератору переменного тока и разъемы электронного оборудования или электронного блока управления, а затем подключите аккумулятор.

▲ ВНИМАНИЕ

Опасность воздействия!



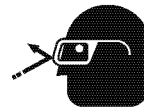
При обслуживании двигателя, использовании сжатого воздуха или воды под высоким давлением всегда надевайте средства защиты глаз. Пыль, разлетающиеся частицы, сжатый воздух, вода под давлением или пар могут повредить ваши глаза.

▲ ВНИМАНИЕ

Опасность плохого освещения!

Обеспечивайте достаточное освещение рабочей зоны. Всегда устанавливайте проволочный каркас на переносных безопасных лампах.

Опасность попадания охлаждающей жидкости!



При работе с охлаждающей жидкостью длительного или увеличенного срока службы всегда надевайте средства защиты глаз и резиновые перчатки. При попадании в глаза или на кожу немедленно промойте глаза или смойте с кожи чистой водой.

Опасности, связанные с инструментом!

- Перед запуском двигателя обязательно убедитесь в отсутствии в его зоне любых инструментов и ветоши, использовавшихся при обслуживании.
- При выполнении задачи всегда используйте надлежащие инструменты, а для ослабления или затяжки деталей агрегата используйте инструменты правильного размера.

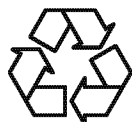
Опасность получения ожога!



- В аккумуляторах содержится серная кислота.

- Никогда не допускайте попадания электролита на одежду, кожу или в глаза. Возможно получение тяжелых ожогов.
- При обслуживании аккумулятора всегда надевайте защитные очки и защитную одежду.
- Если электролит попал в глаза и/или на кожу, сразу же промойте места попадания большим количеством чистой воды и немедленно обратитесь за медицинской помощью.

УВЕДОМЛЕНИЕ



- Всегда соблюдайте принципы экологической ответственности:

- Следуйте рекомендациям EPA или других правительственных учреждений по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло и дизельное топливо. Консультируйтесь с местными органами власти или учреждениями, занимающимися утилизацией.
- Никогда не допускайте безответственного сброса опасных материалов в канализацию, в землю, в грунтовые воды или водоемы.
- Никогда не подвергайте двигатель атмосферному воздействию.

Обеспечьте установку двигателя на горизонтальной поверхности. Если непрерывно работающий двигатель наклонен под углом более 25° в любом направлении либо двигатель, работающий в течение коротких промежутков времени (менее 3 минут) наклонен под углом более 30° в любом направлении, в камеру сгорания может попадать моторное масло, что вызывает чрезмерную частоту вращения и появление белого дыма в выхлопе. Это может стать причиной серьезного повреждения двигателя.

Перед запуском двигателя всегда переводите в выключенное положение переключатели на рабочем устройстве (осветительном оборудовании, двигателе и т.п.). Если переключатели не переведены в выключенное положение, резкая нагрузка при запуске двигателя может быть очень опасна.

Если при визуальной проверке обнаружены какие-либо проблемы, прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, обязательно принимайте необходимые меры по их устранению.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для обеспечения бесперебойной работы двигателя и предотвращения его преждевременного износа обеспечивайте следующие условия эксплуатации:

- Стандартный диапазон окружающей температуры для нормальной работы двигателей YANMAR — от +5 °F (-15 °C) до +113 °F (+45 °C).
- Если планируется эксплуатация двигателя при температуре вне стандартного диапазона, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.
- Если окружающая температура выше +113 °F (+45 °C), двигатель может перегреваться, что вызывает разложение моторного масла.
- Если окружающая температура ниже +5 °F (-15 °C), затрудняется запуск двигателя и течение моторного масла.
- Если включился индикатор неисправностей, выключите двигатель. Продолжение эксплуатации двигателя с включившимся индикатором неисправностей может привести к серьезным нарушениям работы или повреждению двигателя и аннулирует гарантию на двигатель.
- Избегайте эксплуатации в условиях чрезвычайной запыленности.
- Избегайте эксплуатации в присутствии газообразных химических веществ или их паров.
- Избегайте эксплуатации в коррозионно-активной среде, например, с соленой водяной пылью.
- Никогда не устанавливайте двигатель в зоне затопления, если не приняты надлежащие меры защиты от затопления.

Никогда не пытайтесь модифицировать конструкцию двигателя или функции защиты, например, отключить ограничение предельной частоты вращения двигателя или контроль количества впрыскиваемого топлива.

Модификации могут отрицательно повлиять на безопасность и эксплуатационные характеристики двигателя, а также сократить срок его службы. Любые изменения в этом двигателе могут аннулировать его гарантию. Используйте только оригинальные запасные части YANMAR.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

YANMAR ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ TNM

Серия TNM компании YANMAR — это экологичные двигатели, разработанные со следующими целями:

- Снижение количества выхлопных газов
- Уменьшение шума и вибрации
- Легкий запуск благодаря специально разработанным насосу для впрыска топлива и системе сгорания
- Экономичность эксплуатации вследствие сниженного потребления дизельного топлива и моторного масла
- Простота эксплуатации благодаря минимальным требованиям к обслуживанию и компактной конструкции
- Надежность и долговечность, в частности, благодаря новой конструкции клапана впрыска топлива и насоса для впрыска топлива

Двигатели TNM YANMAR предназначены для подачи энергии на разнообразные приводимые машины, среди которых:

- Садово-огородные машины
- Сельскохозяйственная техника
- Энергогенерирующее оборудование

Не сомневаемся, что вы по достоинству оцените исключительную ценность этих характеристик промышленного дизельного двигателя.

Эти двигатели предназначены для подачи энергии на приводимые машины с помощью «прямой передачи» или «ременной передачи». Если применяется прямая передача, кожух махового колеса или концевой диск двигателя соединяется непосредственно с приводимой машиной. Если применяется ременная передача, подача энергии на приводимую машину выполняется через нее. Если у вас имеется устройство, для которого требуется ременная передача, и/или механизм отбора мощности (МОМ) переднего расположения, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

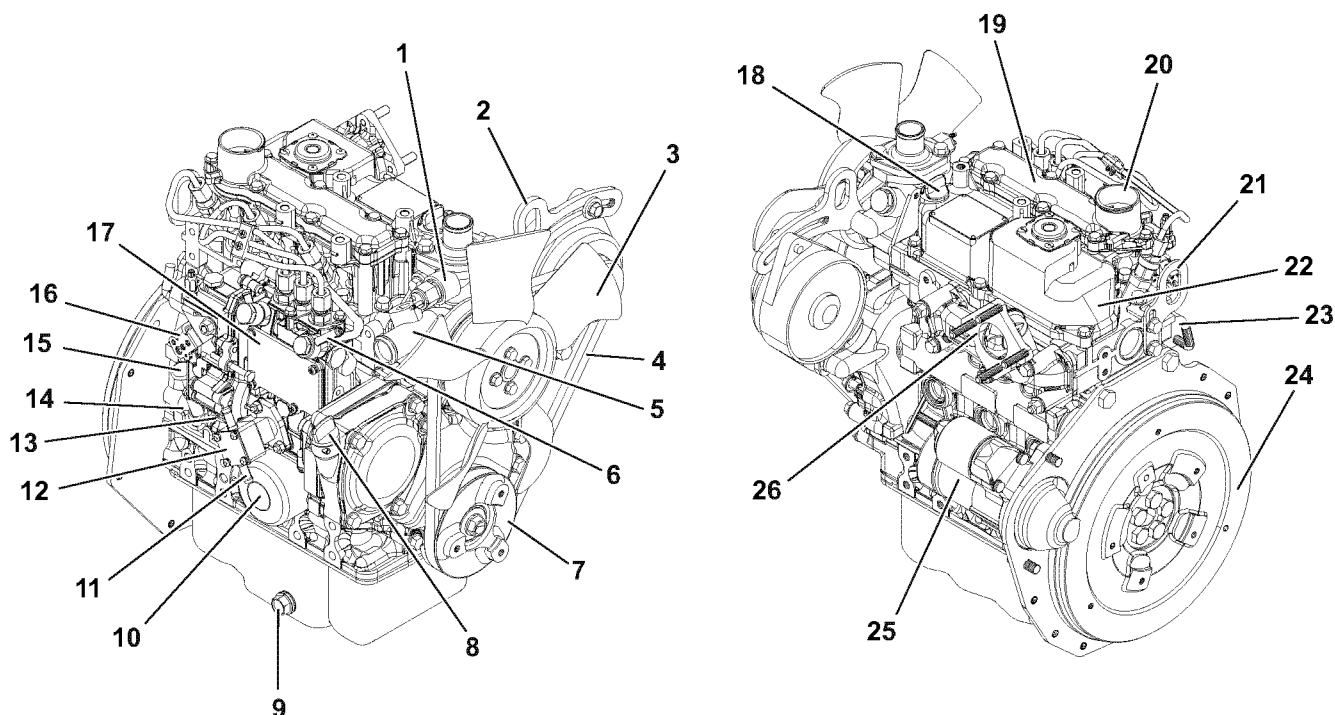
Двигатель предназначен для широкого спектра применений. Для конкретных случаев применения имеются такие дополнительные узлы, как топливный бак, панель управления, индикаторы, указатели и сигнальные устройства.

Поскольку прикладное проектирование и установка двигателя требуют специальных знаний и навыков, для выполнения этих задач всегда обращайтесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR. Они вам помогут:

- Выбрать дополнительное оборудование. Дополнительное оборудование следует выбирать в зависимости от условий работы и окружения.
- Получить наилучшие возможные эксплуатационные характеристики двигателя при минимальных простоях и инцидентах в сфере безопасности путем тщательного подбора характеристик двигателя для приводимой машины.
- Создать проекты безопасного топливного трубопровода, выхлопного трубопровода, электропроводки, вентиляции и точной установки двигателя.
- Разработать свой вариант применения, отвечающий требованиям местных органов власти.

НАЗВАНИЯ УЗЛОВ

Рисунок 1 показывает расположение основных узлов двигателя.



- 1 – Датчик температуры охлаждающей жидкости
- 2 – Подъемная проушина (со стороны вентилятора охлаждения двигателя)
- 3 – Вентилятор охлаждения двигателя
- 4 – Клиновой ремень
- 5 – Насос системы охлаждения двигателя
- 6 – Возврат топлива в топливный бак
- 7 – Клиновой шкив коленчатого вала
- 8 – Боковая заливная горловина (моторное масло)
- 9 – Сливная пробка (моторное масло)*1
- 10 – Масляный фильтр двигателя
- 11 – Подвод топлива
- 12 – Механический топливный насос
- 13 – Рычаг ручной подкачки топлива

- 14 – Переключатель давления масла
- 15 – Масляный щуп (моторное масло)
- 16 – Рычаг регулятора частоты вращения
- 17 – Насос для впрыска топлива
- 18 – Верхняя заливная горловина (моторное масло)
- 19 – Впускной коллектор
- 20 – Отверстие воздухозаборника (из воздушного фильтра)
- 21 – Подъемная проушина (со стороны махового колеса)
- 22 – Крышка клапанного механизма
- 23 – Соленоид выключения
- 24 – Маховое колесо
- 25 – Пусковой двигатель
- 26 – Выхлопной коллектор

Рисунок 1

*1: Расположение сливной пробки моторного масла зависит от конструкции масляного картера.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ТАБЛИЧЕК

Рисунок 2 показывает расположение таблички обязательного контроля выбросов (1, Рисунок 2) и заводской таблички двигателя (2, Рисунок 2) на YANMAR двигателях серии TNM.

Помимо заводской таблички номер модели и серийный номер двигателя проштампованы на плоских поверхностях на левой стороне картера.

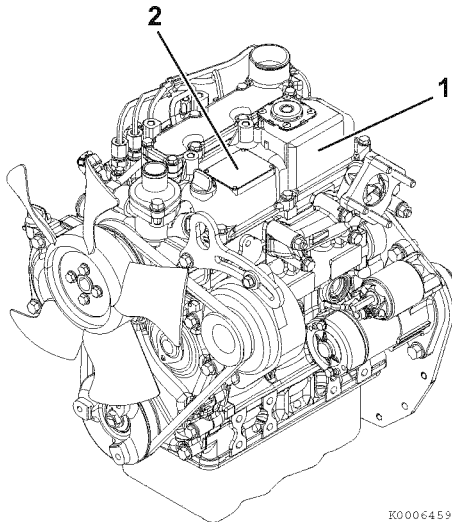


Рисунок 2

Нормативные документы EPA/CARB по контролю выбросов — только США

YANMAR Двигатели TNM соответствуют стандартам контроля выбросов Управления по охране окружающей среды (EPA) (федерального управления США), а также нормативным документам Калифорнийского совета по охране воздушных ресурсов (CARB). В штате Калифорния разрешена продажа только таких двигателей, которые отвечают требованиям нормативных документов CARB.

Обратитесь к разделу «Нормативные документы EPA/CARB по контролю выбросов — только США» на стр. 9 и к разделу «Обязательное обслуживание EPA/CARB — только США» на стр. 38 в разделе «РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ» данного руководства. Также обратитесь к разделу «ГАРАНТИЯ НА СИСТЕМУ Понижения токсичности выхлопных газов КОМПАНИИ YANMAR CO., LTD. — ТОЛЬКО США» на стр. v.

Заводская табличка двигателя

MODEL _____
DISPLACEMENT _____
ENGINE NO. _____
YANMAR
YANMAR CO., LTD.
MADE IN JAPAN

Рисунок 3

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Информационные таблички контроля выбросов

Поскольку нормативные документы по контролю выбросов издаются во всем мире, необходимо определить, которым из них соответствует конкретный двигатель. Здесь приведены таблички разных типов, которые могут присутствовать на вашем двигателе.

Таблички EPA/CARB (типовые)

■ EPA

EMISSION CONTROL INFORMATION	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA REGULATIONS FOR <input type="checkbox"/> M. Y. NONROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES.	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY PM : 0.30g / kWh	
ENGINE FAMILY : <input type="text"/>	DISPLACEMENT : <input type="text"/> LITERS
ENGINE MODEL : <input type="text"/>	E. C. S. : <input type="text"/>
FUEL RATE : <input type="text"/> MM ³ /STROKE @ <input type="text"/> kW / <input type="text"/> RPM <input type="text"/>	
REFER TO OWNER'S MANUAL FOR MAINTENANCE SPECIFICATIONS AND ADJUSTMENTS.	
YANMAR. YANMAR CO.,LTD. <input type="checkbox"/>	

Рисунок 4

■ EPA и CARB


EMISSION CONTROL INFORMATION	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U. S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR <input type="checkbox"/> M. Y. NONROAD AND STATIONARY / OFF-ROAD DIESEL ENGINES.	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
ENGINE FAMILY : <input type="text"/>	DISPLACEMENT : <input type="text"/> LITERS
ENGINE MODEL : <input type="text"/>	E. C. S. : <input type="text"/>
FUEL RATE : <input type="text"/> MM ³ /STROKE @ <input type="text"/> kW / <input type="text"/> RPM <input type="text"/>	
REFER TO OWNER'S MANUAL FOR MAINTENANCE SPECIFICATIONS AND ADJUSTMENTS.	
YANMAR. YANMAR CO.,LTD. <input type="checkbox"/>	

Рисунок 5

Двигатели, сертифицированные на соответствие Директиве 97/68/EC

Двигатели, описанные в данном руководстве, сертифицированы на соответствие требованиям Директивы 97/68/EC.

Для обозначения двигателей, прошедших эту сертификацию, к ним крепится табличка контроля выбросов согласно Директивы 97/68/EC.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION	
THIS ENGINE CONFORMS TO 97/68/EC DIRECTIVE	
ENGINE FAMILY :	<input type="text"/>
ENGINE MODEL :	<input type="text"/>
APPROVAL NUMBER :	<input type="text"/>
 YANMAR CO.,LTD.	

(97/68/EC)

K0000087

Рисунок 6

Семейство двигателей

На табличках EPA/CARB и 97/68/EC имеется поле Engine Family (Семейство двигателей).
Ниже приведено разъяснение содержимого поля Engine Family.



КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

ФУНКЦИИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

Узлы	Функции
Воздушный фильтр	Воздушный фильтр предотвращает попадание в двигатель загрязнений из воздуха. Выбор воздушного фильтра зависит от применения и должен тщательно выполняться инженером по прикладным задачам. Он не входит в базовую комплектацию двигателя при поставке с завода YANMAR. Для воздушного фильтра требуется периодическая замена фильтрующего элемента. Частоту замены см. в разделе «ГРАФИК РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ» на стр. 40.
Генератор переменного тока	Генератор переменного тока приводится клиновым ремнем от клинового шкива коленчатого вала. Во время работы двигателя генератор переменного тока подает электроэнергию системам двигателя и заряжает аккумулятор.
Масляный щуп (моторное масло)	Масляный щуп используется для определения количества моторного масла в картере.
Электрический топливный насос	Электрический топливный насос обеспечивает бесперебойную подачу дизельного топлива в насос для впрыска топлива. Этот электромагнитный насос питается постоянным током напряжением 12 В. Электрический топливный насос может устанавливаться дополнительно или в стандартной комплектации. В стандартной комплектации он может варьироваться в зависимости от модели и характеристик двигателя. Если установлен электрический топливный насос, поверните ключ в замке зажигания в положение ON на 10–15 секунд для прокачки топливной системы.
Масляный фильтр двигателя	Масляный фильтр двигателя удаляет загрязнения и отстой из моторного масла. Необходимо периодически выполнять замену масляного фильтра двигателя. Частоту замены см. в разделе «ГРАФИК РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ» на стр. 40.
Топливный фильтр	Топливный фильтр удаляет загрязнения и отстой из дизельного топлива. Необходимо периодически выполнять замену топливного фильтра. Частоту замены см. в разделе «ГРАФИК РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ» на стр. 40. Обратите внимание, что в тексте данного руководства везде, где используется слово «топливо», подразумевается слово «дизельное».
Топливный фильтр/водоотделитель	Топливный фильтр/водоотделитель удаляет загрязнения, отстой и воду из дизельного топлива, направляющегося в топливный фильтр. Этот обязательный узел топливной системы присутствует в стандартной комплектации любого двигателя. Водоотделитель устанавливается между топливным баком и топливным насосом. Периодически сливайте из топливного фильтра/водоотделителя воду с помощью сливного краника в его нижней части.
Рычаг ручной подкачки топлива	Если устройство оснащено механическим топливным насосом, для прокачки топливной системы используется расположенный на ней рычаг ручной подкачки топлива. Прокачивать топливную систему необходимо перед первым запуском двигателя, если закончилось топливо или выполнялось обслуживание топливной системы. Для прокачки топливной системы подкачивайте топливо рычагом ручной подкачки, пока не наполнится чашка топливного фильтра.
Топливный бак	Топливный бак — это резервуар, в котором находится дизельное топливо. Из топливного бака топливо попадает в топливный фильтр/водоотделитель. Затем топливо закачивается в топливный фильтр электрическим или механическим топливным насосом. Далее топливо попадает в насос для впрыска топлива. Поскольку топливо также используется для охлаждения и смазки насоса для впрыска топлива, в него поступает больше топлива, чем необходимо для впрыска. Когда давление в насосе для впрыска топлива достигает заданной величины, открывается редуцирующий клапан и лишнее топливо возвращается в топливный бак. Топливный бак является обязательным узлом двигателя.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Узлы	Функции
Механический топливный насос	Механический топливный насос — это диафрагменный насос, установленный на корпусе насоса для впрыска топлива. Механический топливный насос приводится кулачком на кулачковом валу насоса для впрыска топлива. Дополнительно доступен электрический топливный насос. Если устанавливается дополнительный электрический топливный насос, механический топливный насос на насосе для впрыска топлива не устанавливается.
Боковая и верхняя заливные горловины (моторное масло)	Заливать моторное масло в картер можно через боковую или верхнюю заливные горловины — как удобнее.
Пусковой двигатель	Пусковой двигатель питается от аккумулятора. Когда ключ в замке зажигания на пульте оператора поворачивается в положение START, пусковой двигатель входит в зацепление с зубчатым венцом, установленным на маховом колесе, и приводит его в движение.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

ФУНКЦИИ УЗЛОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Узлы	Функции
Система охлаждения	Двигатель TNM охлаждается жидкостной системой охлаждения. Система охлаждения состоит из радиатора, крышки радиатора, вентилятора охлаждения двигателя, насоса системы охлаждения двигателя, термостата и расширительного бачка. Учтите, что для правильной работы двигателя необходимы все узлы системы охлаждения. Выбор некоторых узлов зависит от применения и должен тщательно выполняться инженером по прикладным задачам. Выбираемые в зависимости от применения элементы не входят в базовую комплектацию двигателя при поставке с завода YANMAR.
• Вентилятор охлаждения двигателя	Вентилятор охлаждения двигателя приводится клиновым ремнем от клинового шкива коленчатого вала. Задача вентилятора охлаждения двигателя — обеспечивать циркуляцию воздуха через радиатор.
• Насос системы охлаждения двигателя	Насос системы охлаждения двигателя обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в блоке цилиндров, головке блока цилиндров и его возвращение в радиатор.
• Радиатор	Радиатор выполняет функцию теплообменника. Он поглощает тепло из охлаждающей жидкости, циркулирующей по блоку цилиндров. Тепло из охлаждающей жидкости рассеивается в радиаторе. Поскольку вентилятор охлаждения двигателя обеспечивает циркуляцию воздуха через радиатор, тепло передается воздуху.
• Крышка радиатора	Крышка радиатора управляет давлением в системе охлаждения. Для повышения температуры кипения охлаждающей жидкости в системе охлаждения повышено давление. По мере повышения температуры охлаждающей жидкости увеличивается ее объем и давление в системе. Когда давление достигает заданной величины, открывается редукционный клапан в крышке радиатора и лишняя охлаждающая жидкость вытекает в расширительный бачок. По мере снижения температуры охлаждающей жидкости уменьшаются ее объем и давление в системе, открывается вакуумный клапан в крышке радиатора, позволяя охлаждающей жидкости течь из расширительного бачка обратно в радиатор.
• Расширительный бачок	В расширительном бачке находится избыточная охлаждающая жидкость из радиатора. Если в систему нужно долить охлаждающую жидкость, доливайте ее в расширительный бачок, а не в радиатор.
• Термостат	Термостат устанавливается в системе охлаждения, чтобы предотвратить циркуляцию охлаждающей жидкости по радиатору, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет заданной величины. Пока двигатель не прогреется, охлаждающая жидкость не протекает через радиатор. Когда двигатель достигнет рабочей температуры, термостат открывается, позволяя охлаждающей жидкости протекать через радиатор. Обеспечивая максимально быстрый прогрев двигателя, термостат уменьшает его износ, нагар и выбросы.

УКАЗАТЕЛИ И ИНДИКАТОРЫ

На панели оператора находятся органы управления для запуска и останова устройства, а также ряд указателей и индикаторов, отображающих текущее состояние двигателя. Это обязательный узел двигателя. Выбор панели оператора зависит от применения и должен тщательно выполняться инженером по прикладным задачам. Она не входит в базовую комплектацию двигателя при поставке с завода YANMAR.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В данном руководстве приведены изображения и описания дополнительного оборудования, такого как панель оператора, используемого при типовой установке двигателя. Специальные инструкции по эксплуатации и обслуживанию приведены в документации, поставляемой производителем дополнительного оборудования.

Указатели

На типовой панели оператора находятся следующие указатели. На некоторых панелях оператора могут отсутствовать описанные здесь указатели либо присутствовать другие.

1 Тахометр

Тахометр показывает частоту вращения двигателя в оборотах в минуту (об./мин).

2 Температура охлаждающей жидкости

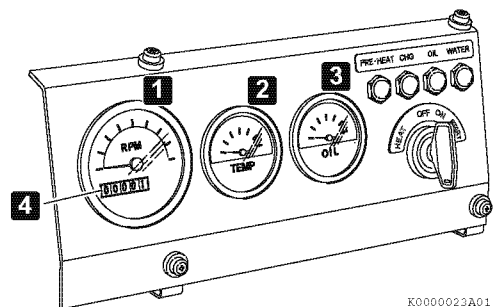
Указатель температуры охлаждающей жидкости показывает температуру охлаждающей жидкости.

3 Давление моторного масла

Указатель давления моторного масла показывает давление моторного масла.

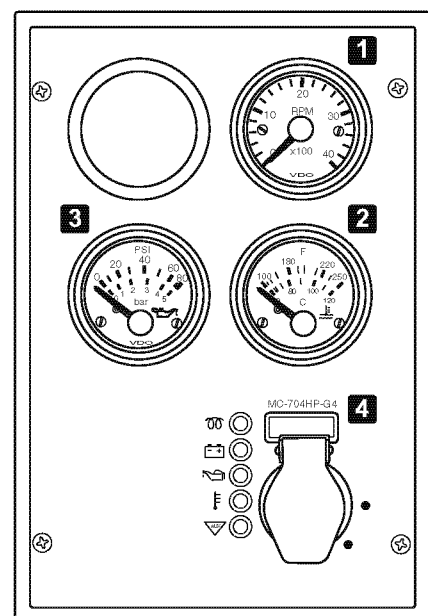
4 Счетчик моточасов

Счетчик моточасов показывает общее количество часов работы двигателя. Это полезно, когда планируется «ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ» на стр. 42.



K0000023A01

Рисунок 7



K0000024A01

Рисунок 8

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Индикаторы

На типовой панели оператора находятся следующие индикаторы.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если при повороте ключа в замке зажигания в положение ON не загорается какой-либо индикатор, прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

1 Индикатор функции HEAT

Обратите внимание, что на панели этого типа для активации свечей накаливания необходимо повернуть ключ в положение HEAT **7**. После поворота ключа в замке зажигания в положение HEAT индикатор мигает в течение 4 секунд, и когда он погаснет, можно поворачивать ключ в положение START.

2 Индикатор функции Pre-HEAT

При повороте ключа в замке зажигания в положение ON автоматически активируется функция Pre-HEAT. Индикатор мигает в течение 4 секунд, и когда он погаснет, можно поворачивать ключ в положение START.

3 Заряд аккумулятора

Этот индикатор включается при наличии проблемы в системе зарядки. Этот индикатор не показывает разряд аккумулятора. См. «ТАБЛИЦА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ» на стр. 56.

4 Давление моторного масла

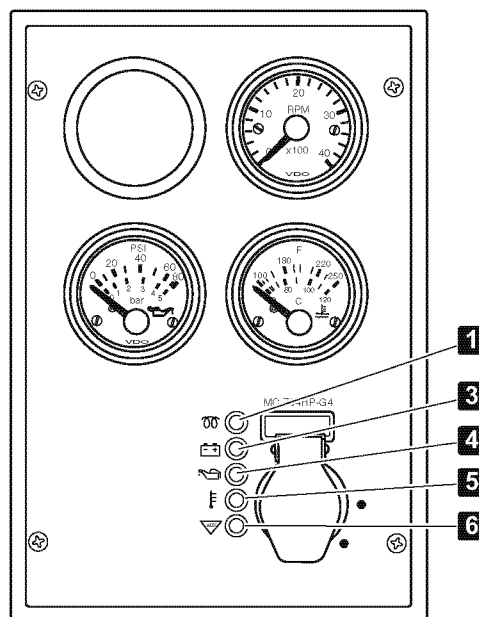
Этот индикатор включается, если давление моторного масла опускается ниже нормы или поднимается выше нормы. См. «ТАБЛИЦА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ» на стр. 56.

5 Температура охлаждающей жидкости

Этот индикатор включается, если температура охлаждающей жидкости поднимается выше нормы. См. «ТАБЛИЦА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ» на стр. 56.

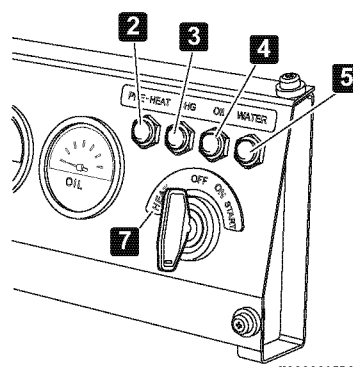
6 Дополнительный индикатор

Используется в специальных случаях.



K0000024B01

Рисунок 9



K0000025B01

Рисунок 10

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Замок зажигания

У замка зажигания панели оператора, показанной на рисунке **Рисунок 11**, имеется три положения: OFF, ON и START.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для обеспечения максимального срока службы двигателя компания YANMAR рекомендует перед остановом двигателя оставлять его работающим на холостом ходу без нагрузки на 5 минут. Это позволит узлам двигателя, работающим при высокой температуре, таким как турбокомпрессор (при наличии) и выхлопная система, немного остыть перед его остановом.

1 OFF (ключ в вертикальном положении)

При повороте ключа в это положение двигатель останавливается. Указатели и индикаторы обесточиваются. В этом положении можно вставлять и вынимать ключ.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не оставляйте ключ в положении START более чем на 15 секунд — это приводит к перегреву пускового двигателя.

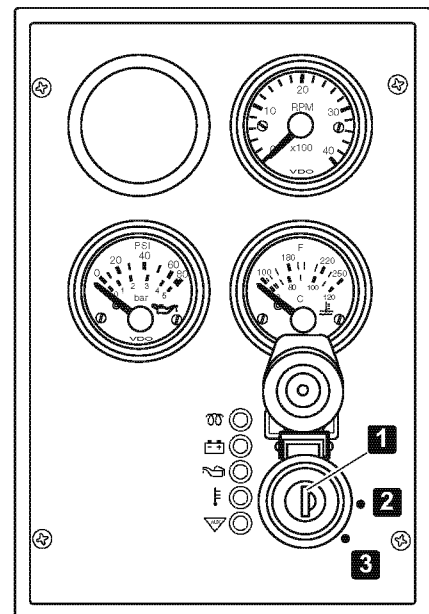
2 ON

В этом положении ключ находится при работающем двигателе. Когда двигатель не работает, в этом положении подается ток на указатели, индикаторы, электрический насос и вспомогательные устройства.

3 START

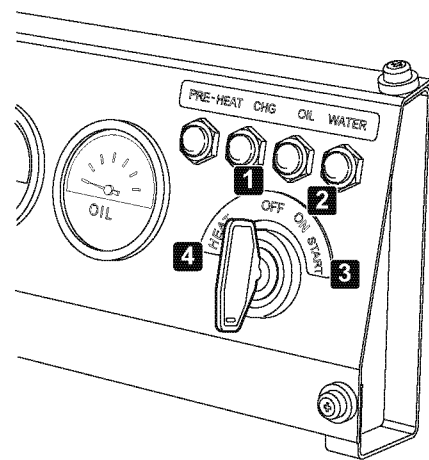
В это положение ключ поворачивается для запуска двигателя. Как только двигатель запустился, отпустите ключ, и он автоматически вернется в положение ON. Некоторые замки зажигания не позволяют повернуть ключ в положение START, пока работает двигатель. Пользуясь таким замком зажигания, вы не сможете повернуть ключ в положение START, предварительно не повернув его в положение OFF.

У замка зажигания панели оператора, показанной на рисунке **Рисунок 12**, имеется четыре положения: OFF, ON, START и HEAT.



K0000011A01

Рисунок 11



K0000021A01

Рисунок 12

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Свечи накаливания

Свечи накаливания установлены в вихревых камерах в головке блока цилиндров для облегчения запуска двигателя при низкой температуре. Свечи накаливания активируются приблизительно на 4 секунды в процессе пуска двигателя. Когда индикатор предварительного нагрева погаснет, двигатель можно запускать.

Рычаг регулятора частоты вращения

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не пытайтесь регулировать ограничительный винт низких или высоких оборотов холостого хода. Это может отрицательно повлиять на безопасность и эксплуатационные характеристики агрегата, а также сократить срок его службы. Если когда-либо потребуется регулировка, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

С помощью рычага регулятора частоты вращения (1, **Рисунок 13**) выполняется управление частотой вращения двигателя. Рычаг соединяется с устройством управления частотой вращения двигателя в приводимой машине.

Ограничительным винтом высоких оборотов холостого хода (2, **Рисунок 13**) ограничивается максимальная частота вращения двигателя, работающего без нагрузки.

Ограничительным винтом низких оборотов холостого хода (3, **Рисунок 13**) устанавливается частота вращения двигателя в режиме холостого хода.

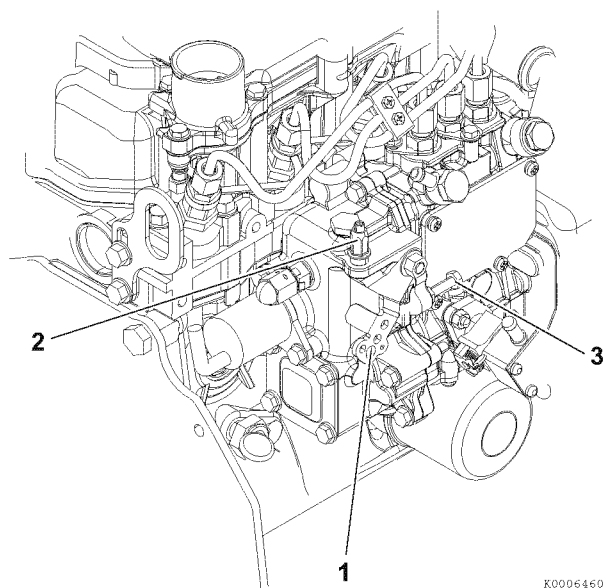


Рисунок 13

Соленоид останова двигателя

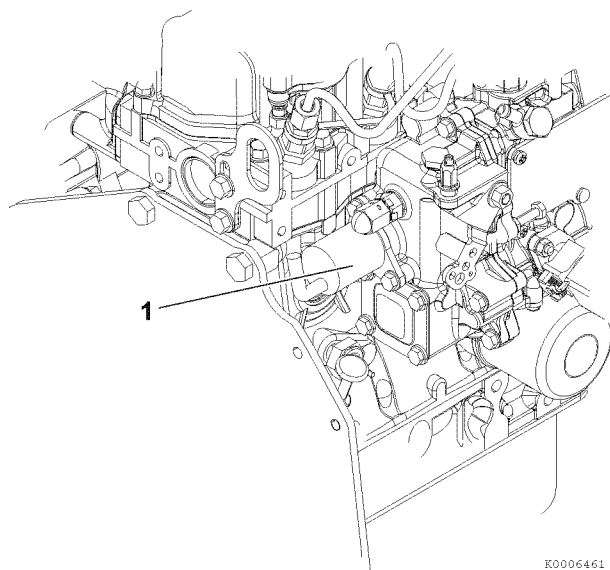


Рисунок 14

Когда ключ повернут в положение ON, на соленоид останова двигателя (1, **Рисунок 14**) подается ток и он позволяет насосу для впрыска топлива подавать топливо в двигатель, что делает возможным запуск двигателя. Когда ключ повернут в положение OFF, соленоид останова двигателя обесточен и он отключает подачу топлива в двигатель насосом для впрыска топлива, что приводит к останову двигателя.

ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

В данном разделе руководства по эксплуатации приведены спецификации дизельного топлива, моторного масла, охлаждающей жидкости и описан процесс их пополнения. В нем также описана ежедневная проверка двигателя.

Прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, ознакомьтесь с разделом «БЕЗОПАСНОСТЬ» на стр. 1.

ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

Спецификации дизельного топлива

ОСТОРОЖНО

При некоторых условиях дизельное топливо может становиться легковоспламеняющимся и взрывоопасным.

Дизельное топливо должно соответствовать приведенным ниже спецификациям. В таблице перечислены некоторые известные во всем мире спецификации дизельного топлива.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для достижения наилучших эксплуатационных характеристик двигателя, предотвращения его повреждения и соблюдения требований гарантии EPA/CARB используйте только рекомендованное компанией YANMAR дизельное топливо.

Используйте только чистое дизельное топливо.

Спецификация дизельного топлива	Регион
ASTM D975 № 1D S15 № 2D S15	США
EN590:96	Европейский союз
ISO 8217 DMX	Весь мир
BS 2869-A1 или A2	Великобритания
JIS K2204, класс № 2	Япония
KSM-2610	Корея
GB252	Китай

■ Дополнительные технические требования к топливу

- Цетановое число должно быть не менее 45.
- Содержание серы не должно превышать 0,5 % по объему. Предпочтительно менее 0,05 %. Особенно в США и Канаде необходимо использовать топливо со сверхнизким содержанием серы.
- Биодизельное топливо. См. «Биодизельное топливо» на стр. 21.
- Никогда не смешивайте с дизельным топливом керосин, использованное моторное масло или остаточное топливо.
- Содержание в топливе воды и отстоя не должно превышать 0,05 % по объему.
- Постоянно следите за чистотой топливного бака и топливного хозяйства.
- При использовании низкокачественного топлива возможно снижение эксплуатационных характеристик двигателя и/или его повреждение.
- Не рекомендуется использовать топливные присадки. При использовании некоторых топливных присадок эксплуатационные характеристики могут стать неудовлетворительными. За дополнительной информацией обратитесь к представителю компании YANMAR.
- Зольность не должна превышать 0,01 % по объему.
- Содержание коксового остатка не должно превышать 0,35 % по объему. Предпочтительно менее 0,1 %.
- Общее содержание ароматических углеводородов не должно превышать 35 % по объему. Предпочтительно менее 30 %.
- Содержание ПАУ (полициклических ароматических углеводородов) должно быть ниже 10 % по объему.
- Содержание металлов Na, Mg, Si и Al не должно превышать 1 массовой миллионной доли (аналитический метод испытания JPI-5S-44-95).
- Смазывающая способность: диаметр пятна износа WS1.4 не должен превышать 0,018 дюйма (460 мкм) в испытании на аппарате HFRR.

■ Биодизельное топливо

В Европе и Соединенных штатах Америки, а также в некоторых других странах в качестве наполнителей для дизельного топлива, получаемого из минеральных масел, используется топливо, получаемое из другого сырья, например, МЭРМ (метиловый эфир рапсового масла) и МЭСМ (метиловый эфир соевого масла), известные под общим названием МЭЖК (метиловые эфиры жирных кислот).

Компания YANMAR допускает использование биодизельного топлива, в котором содержится не более 7 % (по объему) МЭЖК и не менее 93 % (по объему) допустимого минерального дизельного топлива. Такое дизельное топливо представлено на рынке с идентификатором B7.

Дизельное топливо B7 должно отвечать определенным требованиям:

- Биотопливо должно удовлетворять требования минимальных спецификаций, действующих в стране, где оно используется.
 - В Европе биодизельное топливо должно соответствовать Европейскому стандарту EN14214.
 - В Соединенных Штатах Америки биодизельное топливо должно соответствовать стандарту США ASTM D-6751.
- Биотопливо следует приобретать только у признанных и авторизованных поставщиков дизельного топлива.

Меры предосторожности и проблемы, связанные с использованием биотоплива:

- Свободный метанол в МЭЖК может вызывать коррозию алюминиевых и цинковых деталей системы впрыска топлива.
- Свободная вода в МЭЖК может вызывать закупоривание топливных фильтров и усиление роста бактерий.

- Высокая вязкость при низких температурах может приводить к проблемам с подачей топлива, заеданию насоса для впрыска топлива и неудовлетворительному распылению топлива впрыскивающими форсунками.
- FAME оказывают негативное воздействие на некоторые эластомеры (материалы уплотнений), что может привести к утечке топлива и разбавлению смазочного масла двигателя.
- Даже то биодизельное топливо, которое удовлетворяет требованиям соответствующего стандарта при поставке, требует дополнительной осторожности и внимания для поддержания его качества в других топливных резервуарах и внутри оборудования. Важно обеспечивать подачу чистого свежего топлива. Может потребоваться регулярная промывка топливной системы и/или топливных емкостей.
- Использование биодизельного топлива, которое не соответствует стандартам, согласованным производителями дизельных двигателей и оборудования для впрыска топлива, либо биодизельного топлива, качество которого ухудшилось по указанным выше причинам, может повлиять на действие гарантии на ваш двигатель. См. «ГАРАНТИЯ НА СИСТЕМУ ВЫХЛОПА» на стр. v.

ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

Заправка топливного бака

▲ ОСТОРОЖНО

При некоторых условиях дизельное топливо может становиться легковоспламеняющимся и взрывоопасным.

- Никогда не заправляйте работающий двигатель.
- Никогда не снимайте крышку топливного бака при работающем двигателе.
- Никогда не переполняйте топливный бак.

Учтите, что на рисунке показан типовой топливный бак. Топливный бак вашего устройства может отличаться.

1. Очистите область вокруг крышки топливного бака (1, **Рисунок 1**).
2. Снимите крышку с топливного бака (2, **Рисунок 1**).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не снимайте с заливной горловины сетчатый фильтр предварительной очистки (при наличии). Если фильтр снят, в топливную систему могут попасть грязь и мусор, что вызовет ее засорение.

3. Заправьте бак чистым топливом без масла и загрязнений.

▲ ОСТОРОЖНО

При заправке плотно прижимайте наконечник шланга к заливной горловине. Это предотвратит образование статического электрического заряда, который может привести к возникновению искр и воспламенению паров топлива.

4. Следите за визуальным указателем уровня топлива (3, **Рисунок 1**) и прекращайте заправку, когда указатель показывает, что топливный бак полон.
5. Установите крышку топливного бака (1, **Рисунок 1**) на место и затяните ее рукой. При чрезмерно сильной затяжке крышка топливного бака может повредиться.

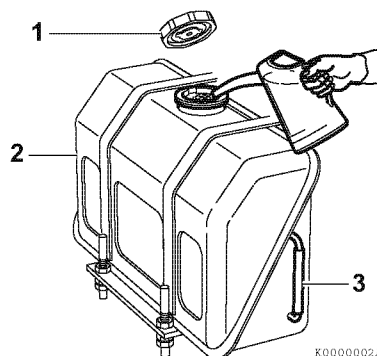


Рисунок 1

Прокачка топливной системы

- Если устройство оснащено электрическим топливным насосом, для прокачки топливной системы поверните ключ в замке зажигания в положение ON на 10–15 секунд, чтобы электрический топливный насос прокачал систему.
- Если устройство оснащено механическим топливным насосом, прокачайте систему, нажав несколько раз на рычаг ручной подкачки механического топливного насоса, чтобы топливо заполнило чашку топливного фильтра.

Прокачка топливной системы необходима в следующих случаях:

- Перед первым запуском двигателя
- После того, как закончилось топливо и был заправлен топливный бак
- После обслуживания топливной системы, например, замены топливного фильтра и слива воды из топливного фильтра/водоотделителя либо замены какого-либо узла топливной системы

Для прокачки топливной системы установленным электрическим топливным насосом:

1. Поверните ключ в положение ON на 10–15 секунд. За это время электрический топливный насос прокачает систему.

▲ ОСТОРОЖНО

При прокачке топливной системы никогда не открывайте редукционный клапан. В топливном фильтре имеется внутреннее отверстие для выпуска воздуха.

- Для прокачки топливной системы никогда не проворачивайте двигатель пусковым двигателем. Это может привести к перегреву пускового двигателя и повреждению катушки, ведущей шестерни и/или зубчатого венца.

Для прокачки топливной системы установленным механическим топливным насосом:

- Нажмите несколько раз на рычаг ручной подкачки (1, **Рисунок 2**), чтобы топливо заполнило чашку топливного фильтра (2, **Рисунок 2**).
- Для прокачки топливной системы никогда не проворачивайте двигатель пусковым двигателем. Это может привести к перегреву пускового двигателя и повреждению катушки, ведущей шестерни и/или зубчатого венца.

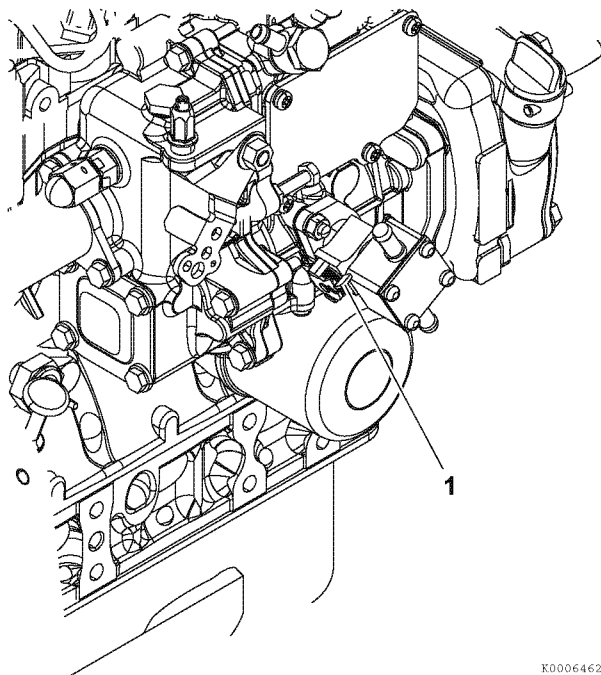


Рисунок 2

X0006462

МОТОРНОЕ МАСЛО

Спецификации моторного масла

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Во избежание повреждения двигателя используйте только указанные моторные масла.
- Использование других моторных масел может повлиять на действие гарантии, привести к заклиниванию внутренних узлов двигателя и/или сократить срок его службы.
- Никогда не смешивайте моторные масла разных типов. Это может отрицательно сказаться на смазывающих свойствах моторного масла.

Используйте моторное масло, соответствующее или превосходящее следующие нормы и классификации:

■ Категории обслуживания

- Категории обслуживания по классификации API: CD или более высокие
- Категории обслуживания по классификации ACEA: E-3, E-4 и E-5
- Категория обслуживания DH-1 по классификации JASO

■ Определения

- API — American Petroleum Institute (Американский институт нефти)
- ACEA — Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (Ассоциация европейских производителей автомобилей)
- JASO — Japanese Automobile Standards Organization (Японская организация автомобильных стандартов)

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Не допускайте присутствия в моторном масле, емкостях для его хранения и оборудовании для его заправки отстоя и воды.
- Замените моторное масло после первых 50 часов работы и в дальнейшем заменяйте каждые 250 часов.
- Выбирайте вязкость масла в зависимости от окружающей температуры, при которой будет эксплуатироваться двигатель. См. схему классификации вязкости SAE (Общества автомобильных инженеров) (**Рисунок 3**).
- YANMAR не рекомендует использовать присадки к моторным маслам.

ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

■ Дополнительные технические требования к моторному маслу

Выполнять замену моторного масла необходимо при снижении общего щелочного числа (ОЩЧ) до 1,0 мгКОН/г. Метод определения ОЩЧ (мгКОН/г): JIS K-201-5.2-2 (HCl), ASTM D4739 (HCl).

Вязкость моторного масла

Выбирайте подходящую вязкость моторного масла в зависимости от окружающей температуры, используя схему классификации вязкости SAE на **Рисунок 3**.

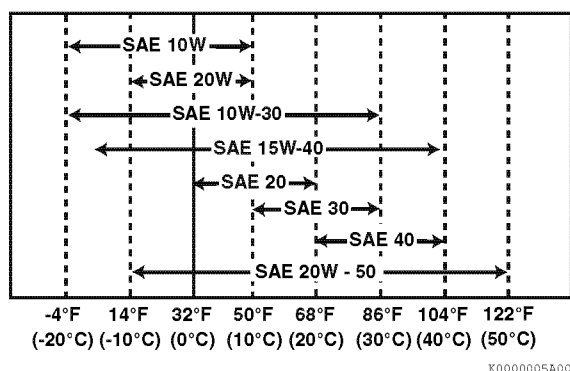


Рисунок 3

Проверка моторного масла

1. Убедитесь, что двигатель установлен на горизонтальной поверхности.
2. Извлеките масляный щуп (1, **Рисунок 4**) и вытрите его чистой тканью.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не допускайте загрязнения моторного масла грязью и мусором. Перед извлечением пробки маслозаливной горловины / масляного щупа тщательно очистите их и окружающую область.

3. Вставьте щуп до упора.
4. Извлеките щуп. Уровень масла должен быть между верхней (2, **Рисунок 4**) и нижней (3, **Рисунок 4**) линиями на щупе.
5. Вставьте щуп до упора.

Доливка моторного масла

1. Убедитесь, что двигатель установлен на горизонтальной поверхности.
2. Выньте пробку маслозаливной горловины (4, **Рисунок 4**).
3. Залейте указанное количество моторного масла через верхнюю или боковую маслозаливную горловину (5, **Рисунок 4**).
4. Вставьте до упора масляный щуп, чтобы проверить уровень.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Уровень масла всегда должен быть между верхней и нижней метками масляного щупа.

5. Подождите 3 минуты и проверьте уровень масла.
6. При необходимости еще налейте масло.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не переполняйте двигатель моторным маслом. Переполнение может привести к появлению белого дыма в выхлопе, чрезмерной частоте вращения или повреждению двигателя.

7. Вставьте пробку маслозаливной горловины (4, **Рисунок 4**) на место и затяните ее рукой. При чрезмерно сильной затяжке пробка может повредиться.

ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Спецификации охлаждающей жидкости

Используйте охлаждающую жидкость с длительным (LLC) или увеличенным (ELC) сроком службы, соответствующую или превосходящую приведенные ниже нормы и классификации.

УВЕДОМЛЕНИЕ

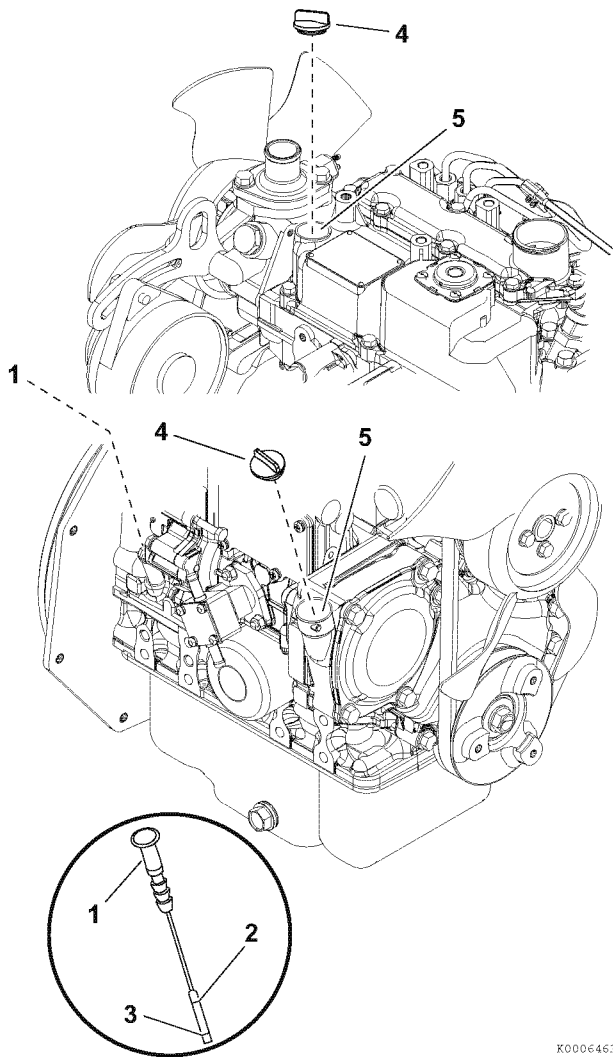
Используйте только указанную охлаждающую жидкость. Использование других охлаждающих жидкостей может повлиять на действие гарантии, привести к образованию ржавчины и отложению солей внутри двигателя и/или сократить срок его службы.

■ Альтернативная охлаждающая жидкость

Если охлаждающая жидкость с длительным или увеличенным сроком службы недоступна, вместо нее можно использовать обычную охлаждающую жидкость на основе этиленгликоля или пропиленгликоля (зеленую).

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Никогда не смешивайте охлаждающие жидкости разных типов. Это может отрицательно сказаться на свойствах охлаждающей жидкости.
- Всегда используйте смесь охлаждающей жидкости с водой. Никогда не используйте только воду.
- Смешивайте охлаждающую жидкость с водой согласно соответствующим инструкциям на емкости охлаждающей жидкости.
- Для характеристик охлаждающей жидкости важно качество воды. YANMAR рекомендует смешивать с охлаждающими жидкостями мягкую, дистиллированную или деминерализованную воду.
- Никогда не смешивайте охлаждающие жидкости с длительным или увеличенным сроком службы с обычными (зелеными).
- Никогда не смешивайте охлаждающие жидкости с увеличенным сроком службы различных типов и/или цветов.
- Заменяйте охлаждающую жидкость через каждую 1000 часов работы двигателя или один раз в год.



K0006463

Рисунок 4

Объем моторного масла (типовой)

Здесь приведены объемы моторного масла для масляного картера «глубокого типа». Объем масла зависит от того, какой дополнительный масляный картер используется. Реальный объем моторного масла в вашем агрегате указан в руководстве по эксплуатации, предоставляемом производителе приводимой машины.

Ниже указаны объемы моторного масла для различных двигателей YANMAR TNM.

Модель двигателя	Верхний/нижний предельный уровень на масляном щупе
3TNM68	2,6/1,4 кварты (2,5/1,3 л)
3TNM72	3,1/1,7 кварты (2,9/1,6 л)

ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

■ Дополнительные технические спецификации охлаждающей жидкости

- ASTM D6210, D4985 (США)
- JIS K-2234 (Япония)
- SAE J814C, J1941, J1034 или J2036 (весь мир)

Заправка радиатора охлаждающей жидкостью

Заправляйте радиатор и расширительный бачок, как указано ниже. Здесь описана процедура первой заправки радиатора или его заправки после промывки. Учтите, что на рисунке показан типовой радиатор.

1. Убедитесь, что установлена и затянута сливная пробка радиатора либо закрыт сливной краник (1, **Рисунок 5**). Также убедитесь, что вставлена сливная пробка охлаждающей жидкости (1, **Рисунок 6**) в блоке цилиндров.

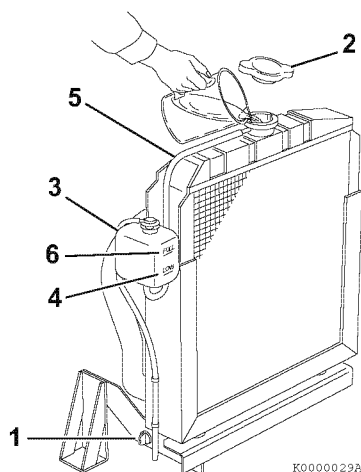


Рисунок 5

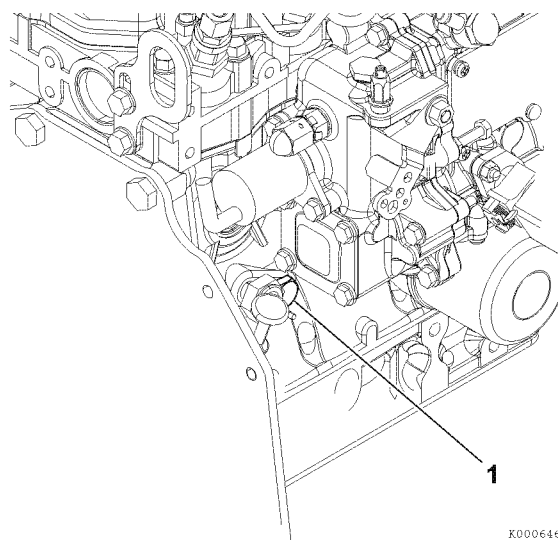


Рисунок 6

2. Снимите крышку радиатора (2, **Рисунок 5**), повернув ее против часовой стрелки приблизительно на 1/3 оборота.

▲ ОСТОРОЖНО

Никогда не снимайте крышку радиатора при горячем двигателе. Произойдет выброс пара и горячей охлаждающей жидкости, что может причинить тяжелые ожоги. Прежде чем снимать крышку радиатора, дайте двигателю остыть.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не допускайте загрязнения охлаждающей жидкости грязью и мусором. Перед снятием крышки радиатора тщательно очистите ее и окружающую область.

3. Медленно вливайте охлаждающую жидкость в радиатор, пока ее уровень не сравняется с краями заливной горловины. Заправляйте радиатор так, чтобы не образовывались пузыри.
4. Установите на место крышку радиатора (2, **Рисунок 5**). Совместите лапки на обратной стороне крышки радиатора с пазами в заливной горловине. Нажмите на крышку и поверните ее по часовой стрелке приблизительно на 1/3 оборота.

▲ ОСТОРОЖНО

После проверки радиатора всегда надежно затягивайте крышку. Если крышка затянута неплотно, во время работы двигателя может вырваться пар.

5. Снимите крышку с расширительного бачка (3, **Рисунок 5**), и заполните его охлаждающей жидкостью до отметки LOW (COLD) (4, **Рисунок 5**). Установите крышку на место.
6. Проверьте шланг (5, **Рисунок 5**), соединяющий расширительный бачок (3, **Рисунок 5**) с радиатором. Убедитесь, что он надежно присоединен и в нем отсутствуют трещины и повреждения. Если шланг поврежден, вместо перетекания в расширительный бачок охлаждающая жидкость будет вытекать.
7. Запустите двигатель и подождите пока он достигнет рабочей температуры. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке. Когда работает двигатель и охлаждающая жидкость имеет нормальную температуру, уровень охлаждающей жидкости в бачке должен находиться на отметке FULL (HOT) (6, **Рисунок 5**) или вблизи нее. Если уровень охлаждающей жидкости ниже отметки FULL (HOT), долейте охлаждающую жидкость в расширительный бачок, чтобы ее уровень поднимался до отметки FULL (HOT).

Ежедневная проверка системы охлаждения

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке. При холодном двигателе уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке должен находиться на отметке LOW (COLD) (**Рисунок 5, (4)**), нанесенной на бачке, или немного выше нее.
Если при холодном двигателе уровень охлаждающей жидкости находится на отметке FULL (HOT) (**Рисунок 5, (6)**), при нагревании охлаждающая жидкость расширится и может выплескиваться через переливной шланг.
2. При необходимости долейте охлаждающую жидкость в расширительный бачок.
3. Проверьте шланги радиатора на наличие трещин, потертостей, порезов и прочих повреждений. При необходимости замените.

Объем охлаждающей жидкости (типовой)

Ниже указан объем только для двигателя, без радиатора. Реальный объем охлаждающей жидкости в вашем агрегате указан в руководстве по эксплуатации, предоставляемом производителем приводимой машины.

Ниже указаны объемы охлаждающей жидкости для различных двигателей YANMAR TNM.

Модель двигателя	Объем охлаждающей жидкости
3TNM68, 3TNM72	1,1 кварты (1,0 л)

ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ

Прежде чем приступить к выполнению какой бы то ни было работы, убедитесь, что двигатель TNM компании YANMAR находится в надлежащем рабочем состоянии. Прежде чем приступить к работе, обязательно выполните перечисленные ниже проверки и выполните необходимый ремонт.

ВНИМАНИЕ

Всегда важно выполнять ежедневные проверки, поскольку выполнение регламентных работ предотвращает непредвиденные простои, уменьшает количество несчастных случаев вследствие неудовлетворительной работы двигателя и помогает продлить срок его службы.

Визуальные проверки

ВНИМАНИЕ

Если при визуальной проверке обнаружены какие-либо проблемы, прежде чем приступить к эксплуатации двигателя следует принять необходимые меры по их устранению.

1. Проверьте на наличие утечек моторного масла.
2. Проверьте на наличие утечек топлива.
3. Проверьте на наличие утечек охлаждающей жидкости.
4. Проверьте на наличие поврежденных или отсутствующих частей.
5. Проверьте на наличие ослабленных, отсутствующих или поврежденных крепежных деталей.
6. Проверяйте электропроводку на наличие трещин, потертостей, поврежденных или корродированных разъемов.
7. Проверьте шланги на наличие трещин и потертостей, а также поврежденных, ослабленных или корродированных хомутов.

8. Проверьте, и при необходимости очистите пластины радиатора. См. «Проверка и очистка пластин радиатора» на стр. 47.
9. Проверьте рычаг регулятора частоты вращения и устройство управления частотой вращения двигателя. См. «Проверка и регулировка рычага регулятора частоты вращения и устройства управления частотой вращения двигателя» на стр. 48.
10. Проверьте топливный фильтр/водоотделитель на наличие воды и загрязнений. Если обнаружены вода или загрязнения, слейте их из топливного фильтра/водоотделителя. См. «Слив топливного фильтра/водоотделителя» на стр. 45. Если приходится часто сливать воду из топливного фильтра/водоотделителя, слейте содержимое топливного бака и проверьте его на наличие воды. См. «Слив топливного бака» на стр. 47.

Проверка уровней дизельного топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости

Для проверки этих уровней выполните процедуры, описанные в разделах «ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО» на стр. 20, «МОТОРНОЕ МАСЛО» на стр. 23 и «ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ» на стр. 25.

Проверка устройства управления частотой вращения двигателя

Проверьте устройство управления частотой вращения двигателя на плавность работы, при необходимости отрегулируйте, смажьте или очистите его. См. «Проверка и регулировка рычага регулятора частоты вращения и устройства управления частотой вращения двигателя» на стр. 48.

Проверка пульта оператора

Прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, необходимо убедиться, в правильности работы всех индикаторов.

Проверка индикаторов

Для управления двигателями TNM компании YANMAR используются различные пульты оператора. Функционирование их индикаторов сведено в следующую таблицу. Детальное описание этих индикаторов см. в разделе «Индикаторы» на стр. 16.

Индикатор	Из OFF в HEAT	Из OFF в ON	Из ON в OFF
Нагрев	Загорается на 4 секунды, затем гаснет.	Загорается на 4 секунды, затем гаснет.	ВЫКЛ.
Заряд аккумулятора	НЕЗАДЕЙСТВОВАН	ВКЛ.	ВЫКЛ. (Включен, пока генератор переменного тока не подает зарядный ток. Остается включенным при наличии проблемы в системе зарядки. Этот индикатор не показывает разряд аккумулятора.)
Давление моторного масла	НЕЗАДЕЙСТВОВАН	ВКЛ.	ВЫКЛ. (Включен, пока не будет достигнуто нормальное рабочее давление масла. Остается включенным или снова включается при наличии проблемы в системе смазки.)
Температура охлаждающей жидкости	НЕЗАДЕЙСТВОВАН	ВКЛ.	OFF (Остается включенным на мгновение. Снова включается при наличии проблемы в системе охлаждения.)

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Для запуска двигателя выполните описанную ниже процедуру.

Примечание: Две типовых панели оператора показаны только в пояснительных целях.

1. Обязательно выполните процедуры, изложенные в разделе «ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ» на стр. 28.
2. Убедитесь, что топливный краник топливного фильтра/водоотделителя (1, Рисунок 1) находится в открытом положении (2, Рисунок 1).

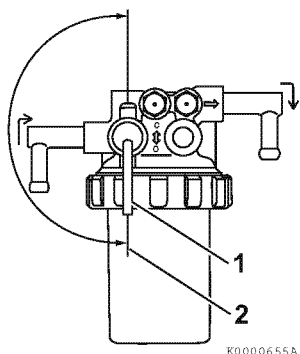


Рисунок 1

3. Установите трансмиссию (при наличии) в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение.
4. Выведите из зацепления механизм отбора мощности (при наличии).
5. Установите устройство управления частотой вращения двигателя в среднее положение.

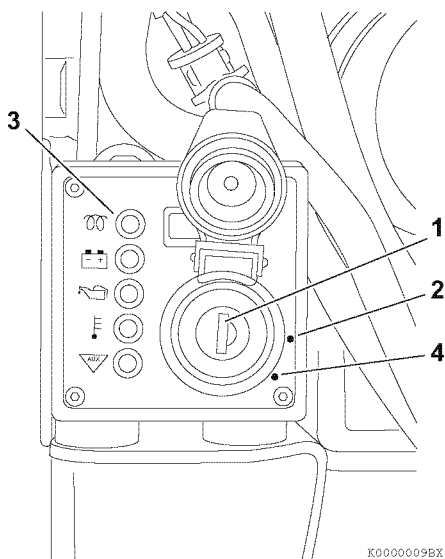


Рисунок 2

6. Вставьте ключ в замок зажигания (1, Рисунок 2) или (1, Рисунок 3).

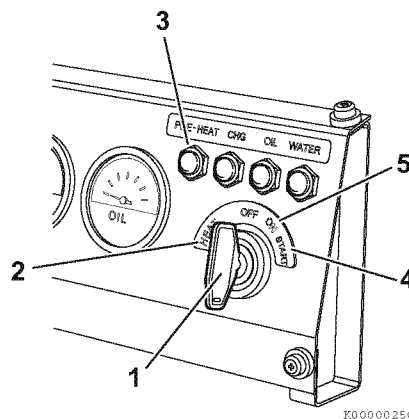


Рисунок 3

7. Поверните ключ в положение ON (2, Рисунок 2) или в положение HEAT (2, Рисунок 3). Индикатор предварительного нагрева (3, Рисунок 2) будет мигать в течение нескольких секунд, а затем погаснет. Когда индикатор предварительного нагрева погаснет, можно запускать двигатель.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не используйте средства для запуска двигателя, например, эфир. Их использование приведет к повреждению двигателя.

Примечание: Свечи накалывания используются для облегчения запуска в холодную погоду. Если двигатель эксплуатируется в нормальных или теплых погодных условиях, можно пропустить активацию функции HEAT и сразу поворачивать ключ в положение START.

8. Поверните ключ по часовой стрелке в положение START (4, Рисунок 2) или (4, Рисунок 3). Отпустите ключ, как только запустится двигатель. Он вернется в положение ON (2, Рисунок 2) или (5, Рисунок 3).

ВНИМАНИЕ

Никогда не оставляйте ключ в положении START более чем на 15 секунд — это приводит к перегреву пускового двигателя.

9. Если двигатель не запускается:

- 1- Прежде чем снова пытаться запустить двигатель, дождитесь его полного останова. Приведение в зацепление пускового двигателя при вращающемся двигателе вызывает повреждение пускового двигателя и махового колеса.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Приведение в зацепление пускового двигателя при вращающемся двигателе вызывает повреждение пускового двигателя и махового колеса.

Примечание: Некоторые замки зажигания оснащены блокировочным устройством, которое не позволяет снова приводить в зацепление пусковой двигатель, предварительно не повернув ключ в положение OFF.

- 2- Прежде чем снова пытаться запустить двигатель, подождите не менее 30 секунд.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Это позволит аккумулятору восстановить напряжение и предотвратит повреждение пускового двигателя вследствие низкого напряжения аккумулятора.

ПРОВЕРКА ДВИГАТЕЛЯ В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В течение периода обкатки нового двигателя, проверяйте и выполняйте следующее:

- После начального запуска двигателя оставьте его работающим на холостом ходу приблизительно на 15 минут, проверив тем временем давление моторного масла, наличие утечек дизельного топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости, а также правильность работы индикаторов и/или указателей.
 - В течение первого часа работы изменяйте частоту вращения двигателя и нагрузку. Рекомендуются короткие периоды максимальной частоты вращения и максимальной нагрузки.
 - Следующие 4–5 часов избегайте продолжительной работы двигателя с минимальной или максимальной частотой вращения и нагрузкой.
 - В течение периода обкатки внимательно следите за давлением моторного масла и температурой двигателя.
 - Кроме того, часто проверяйте уровни моторного масла и охлаждающей жидкости.
1. Пока работает двигатель, проверяйте, нормальны ли показания указателей. Указатели на **Рисунок 4** и **Рисунок 5** изображены только в пояснительных целях.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не приводите в зацепление пусковой двигатель при работающем двигателе. Это может вызвать повреждение ведущей шестерни пускового двигателя и/или зубчатого венца.

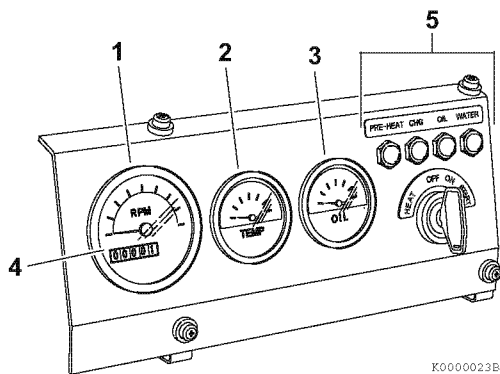


Рисунок 4

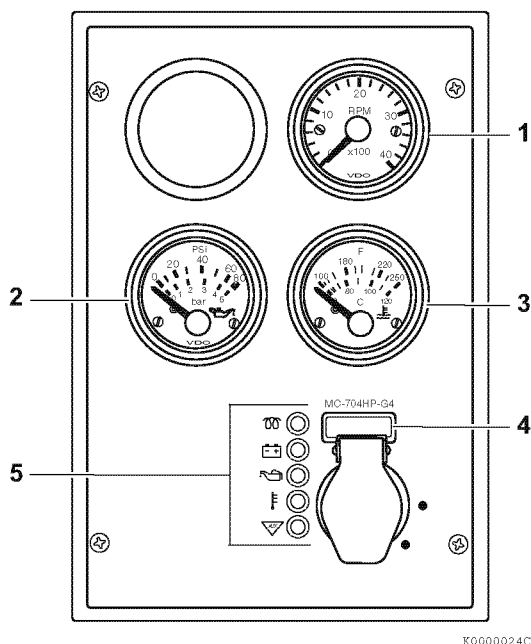


Рисунок 5

- **Тахометр (1, Рисунок 4) или (1, Рисунок 5)** — Проверьте, находится ли в пределах нормы частота вращения двигателя. См. «Спецификации частоты вращения двигателя» на стр. 62.
- **Давление моторного масла (2, Рисунок 4) или (3, Рисунок 5)** — Проверьте, находится ли в пределах нормы давление моторного масла. См. «ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ» на стр. 63.
- **Температура охлаждающей жидкости (3, Рисунок 4) или (2, Рисунок 5)** — Проверьте, находится ли в пределах нормы температура охлаждающей жидкости.

- **Счетчик моточасов** — Счетчик моточасов (4, Рисунок 4) или (4, Рисунок 5) показывает общее количество часов работы двигателя. Это полезно, когда планируется выполнение регламентных работ. См. «ГРАФИК РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ» на стр. 40.

- Если какой-либо из отображаемых показателей находится за пределами нормы, остановите двигатель и выполните необходимый ремонт.

2. Когда двигатель достигнет рабочей температуры, должны погаснуть все индикаторы (5, Рисунок 4) или (5, Рисунок 5). Если какой-либо из индикаторов включен, остановите двигатель и выполните необходимый ремонт.

▲ ВНИМАНИЕ

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

3. Проверьте, нет ли белого или черного дыма в выхлопе. Небольшое количество белого дыма допустимо при запуске холодного двигателя. Черный дым в выхлопе может свидетельствовать о перегрузке двигателя или его переполнении топливом. Если сохраняется любой из этих симптомов, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.
4. Проверьте, нет ли аномальных звуков или вибрации. В некоторых применениях двигатель и его крепление могут начинать резонировать и вызывать необычную вибрацию при определенных частотах вращения. Не допускайте работы двигателя с такой частотой вращения. Если устранить аномальные звуки или вибрацию не удастся, остановите двигатель и выполните необходимый ремонт. Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.
5. Проверьте, нет ли каких-либо утечек топлива, охлаждающей жидкости или моторного масла. Если обнаружены утечки, остановите двигатель и выполните необходимый ремонт.
6. Проверьте уровень топлива во время работы. Если уровень топлива низкий, остановите двигатель и заправьте его.

РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Регулируйте частоту вращения двигателя устройством управления частотой вращения в соответствии с выполняемой задачей.

ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы остановить двигатель, выполните следующие действия:

1. Выведите из зацепления механизм отбора мощности и/или установите трансмиссию (при наличии) в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение.
2. Установите устройство управления частотой вращения двигателя в положение самой низкой частоты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для обеспечения максимального срока службы двигателя компания YANMAR рекомендует перед остановом двигателя оставлять его работающим на холостом ходу без нагрузки на 5 минут. Это позволит узлам двигателя, работающим при высокой температуре, таким как турбокомпрессор (при наличии) и выхлопная система, немного остыть перед его остановом.

3. Перед остановом оставьте двигатель работающим на холостом ходу с низкой частотой вращения на 5 минут.

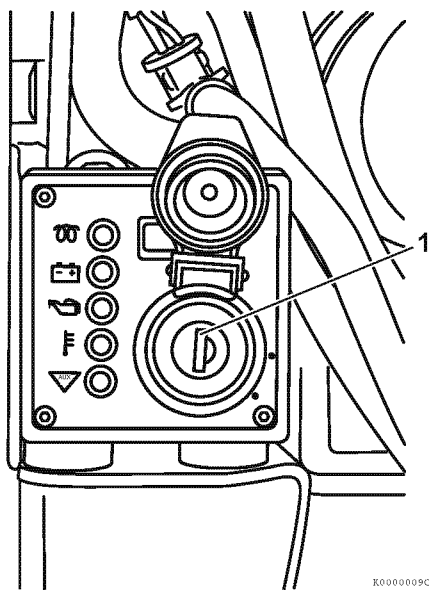


Рисунок 6

4. Поверните ключ в положение OFF (1, Рисунок 6) или (1, Рисунок 7) и выньте его из замка зажигания.

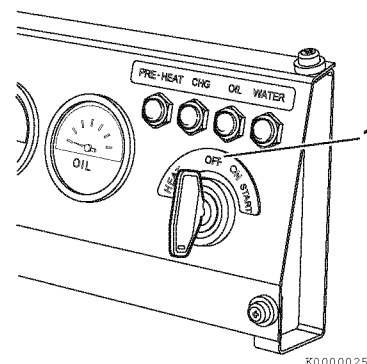


Рисунок 7

5. Если двигатель не будет использоваться в течение 6 месяцев или дольше, выполните дополнительные инструкции из раздела «ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ» на стр. 59.

Затяжка крепежных деталей

Затягивайте крепежные детали на агрегате с правильным моментом. Затяжка с чрезмерным моментом может привести к повреждению крепежной детали или узла, а затяжка с недостаточным моментом — к его отказу или утечке.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Моменты затяжки, которые содержит «Таблица стандартных моментов» в разделе «Регламентные работы» данного руководства следует применять только к винтам с головкой «7» (классификация прочности по стандарту JIS: 7T).



- При затяжке винта в детали из алюминиевого сплава прилагайте момент величиной 80 % указанного.
- При затяжке неуказанных винтов прилагайте момент величиной 60 % указанного.

ТАБЛИЦА СТАНДАРТНЫХ МОМЕНТОВ

Диаметр резьбы × шаг	мм	M6 × 1,0	M8 × 1,25	M10 × 1,5	M12 × 1,75	M14 × 1,5	M16 × 1,5
Момент затяжки	фунт-сила-дюйм	96,0 ± 9,0	—	—	—	—	—
	фунт-сила-фут	—	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: В данном руководстве значения момента указаны для чистых несмазанных крепежных деталей, если не указано иное.

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

ГРАФИК РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ

Для поддержания двигателя в надлежащем рабочем состоянии важно выполнять ежедневные и регламентные работы по его обслуживанию. Ниже приведена сводка регламентных работ по интервалам их выполнения. Интервалы выполнения регламентных работ зависят от применения двигателя, нагрузок, используемых дизельного топлива и моторного масла, поэтому их сложно четко определить. Приведенный ниже график носит рекомендательный характер.

ВНИМАНИЕ

Утвердите план проведения регламентных работ, соответствующий применению двигателя, и обязательно выполняйте необходимые регламентные работы с указанными интервалами. Несоблюдение этих рекомендаций отрицательно скажется на безопасности и эксплуатационных характеристиках двигателя, сократит срок его службы и может повлиять на действие гарантии на ваш двигатель.

См. информацию об ограниченной гарантии компании YANMAR в соответствующем разделе данного руководства.

При выполнении работ, помеченных значком ●, обращайтесь за помощью к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

Таблица регламентных работ

○: Проверка ◇: Замена ●: Обратиться к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR

Система	Проверка	Каждый день См. «ЕЖЕ-ДНЕВНЫЕ ПРО-ВЕРКИ» на стр. 28	Интервал регламентных работ					
			Каждые 50 часов	Каждые 250 часов	Каждые 500 часов	Каждые 1000 часов	Каждые 1500 часов	Каждые 2000 часов
Система охлаждения	Проверка и заправка охлаждающей жидкости	○						
	Проверка и очистка пластин радиатора	○	○					
	Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения		○ 1-й раз	○ 2-й и в дальнейшем				
	Слив, промывка и заправка системы охлаждения новой охлаждающей жидкостью					◇ или 1 раз в год — что произойдет раньше		
Головка блока цилиндров	Регулировка зазоров впускных/выпускных клапанов					●		
	Шлифовка седел впускных/выпускных клапанов (при необходимости)							●
Электрическое оборудование	Проверка индикаторов	○						
	Проверка аккумулятора		○					

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

○: Проверка ◇: Замена ●: Обратиться к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR

Система	Проверка	Каждый день См. «ЕЖЕ-ДНЕВНЫЕ ПРО-ВЕРКИ» на стр. 28	Интервал регламентных работ					
			Каждые 50 часов	Каждые 250 часов	Каждые 500 часов	Каждые 1000 часов	Каждые 1500 часов	Каждые 2000 часов
Моторное масло	Проверка уровня моторного масла	○						
	Слив и заправка моторного масла		◇ 1-й раз	◇ 2-й и в даль-нейшем				
	Замените масляный фильтр двигателя			◇				
Управление частотой вращения двигателя	Проверка и регулировка рычага регулятора частоты вращения и устройства управления частотой вращения двигателя	○		○				
Гарантия на систему выхлопа	Проверка, очистка и испытание топливных форсунок						●	
	Проверка системы сапуна картера						●	
Топливо	Проверка уровня топлива в баке и заправка	○						
	Слив топливного бака			○				
	Слив топливного фильтра/водоотделителя		○					
	Проверка топливного фильтра/водоотделителя	○						
	Очистка топливного фильтра/водоотделителя				○			
	Замена топливного фильтра				◇			
Шланги	Проверка или замена шлангов топливной системы и системы охлаждения	○						● или каждые 2 года
Впускная и выхлопная	Очистка или замена элемента воздушного фильтра			○	◇			
Весь двигатель	Ежедневная общая визуальная проверка	○						

Примечание: Эти процедуры считаются обычным обслуживанием и выполняются за счет владельца.

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ

После первых 50 часов работы

После первых 50 часов работы выполните следующее обслуживание:

- Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя
- Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения
- Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя

⚠ ОСТОРОЖНО

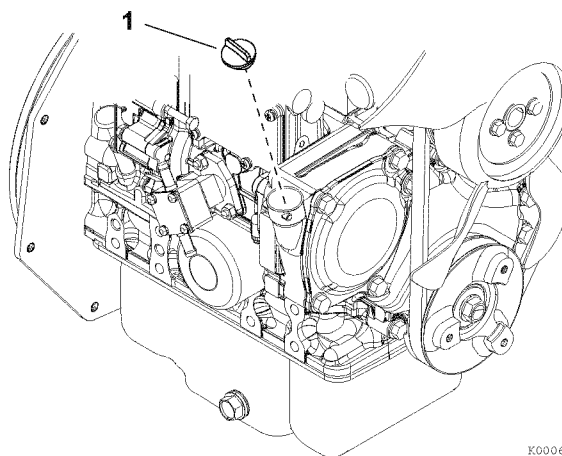
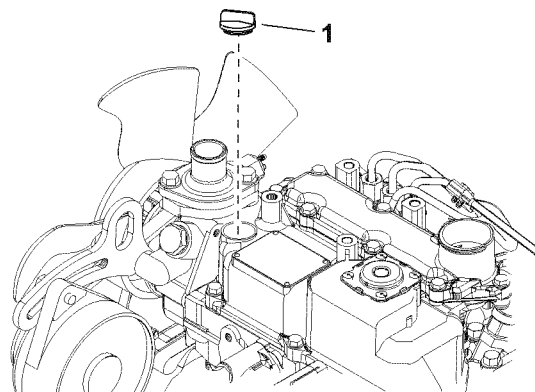
Всегда надевайте средства защиты глаз. Если необходимо слить неостывшее моторное масло, во избежание ожогов держитесь в стороне от горячего моторного масла.

В новом двигателе моторное масло загрязняется при начальной обкатке внутренних деталей. Очень важно выполнить первоначальную замену масла в соответствии с графиком.

Примечание: Если используется дополнительный масляный картер, сливная пробка масла может находиться в другом месте.

Сливайте моторное масло следующим образом:

1. Убедитесь, что двигатель установлен на горизонтальной поверхности.
2. Запустите двигатель и доведите его до рабочей температуры.
3. Остановите двигатель.
4. Снимите одну из крышек маслозаливной горловины (1, **Рисунок 1**), чтобы впустить воздух в картер двигателя и облегчить вытекание моторного масла.
5. Установите под двигателем емкость для сбора отработанного масла.



K0006469

Рисунок 1

6. Извлеките из масляного картера двигателя сливную пробку масла (1, **Рисунок 2**). Дождитесь вытекания масла.
7. Когда все масло из двигателя слито, установите сливную пробку масла (1, **Рисунок 2**) на место и затяните ее с моментом 53,9–63,7 Н·м (5,5–6,5 кгс·м).
8. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Всегда соблюдайте принципы экологической ответственности.

Извлеките масляный фильтр двигателя следующим образом:

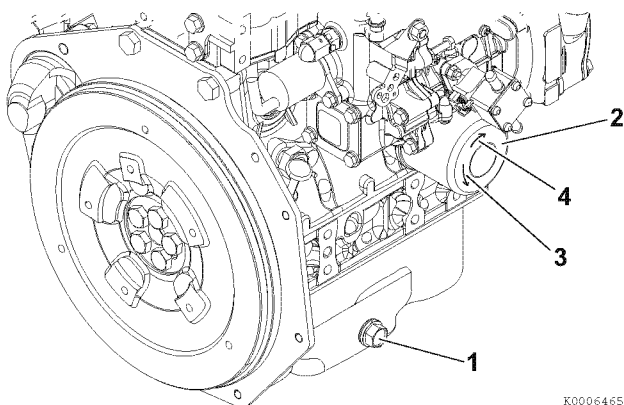
1. С помощью ключа для масляного фильтра вращайте масляный фильтр двигателя (2, **Рисунок 2**) против часовой стрелки (3, **Рисунок 2**).
2. Очистите установочную поверхность для масляного фильтра двигателя.
3. Нанесите немного моторного масла на прокладку нового масляного фильтра. Установите новый масляный фильтр двигателя, вращая его рукой по часовой стрелке (4, **Рисунок 2**), пока он не коснется установочной поверхности. С помощью ключа для масляного фильтра затяните с моментом 19,6–23,5 Н·м, (2,0–2,4 кгс·м) или сделав еще один оборот.

№ по каталогу масляного фильтра двигателя

3TNM68, 3TNM72

119305-35160

4. Залейте в двигатель новое моторное масло через любую из маслозаливных горловин, как описано в разделе «Доливка моторного масла» на стр. 24.



K0006465

Рисунок 2

5. Прогрейте двигатель, и после 5 минут работы проверьте его на наличие утечек моторного масла.
6. Остановите прогретый двигатель и оставьте его на 10 минут.
7. Проверьте уровень масла в двигателе. Уровень масла должен быть между верхней (2, **Рисунок 3**) и нижней (3, **Рисунок 3**) линиями на щупе.

УВЕДОМЛЕНИЕ

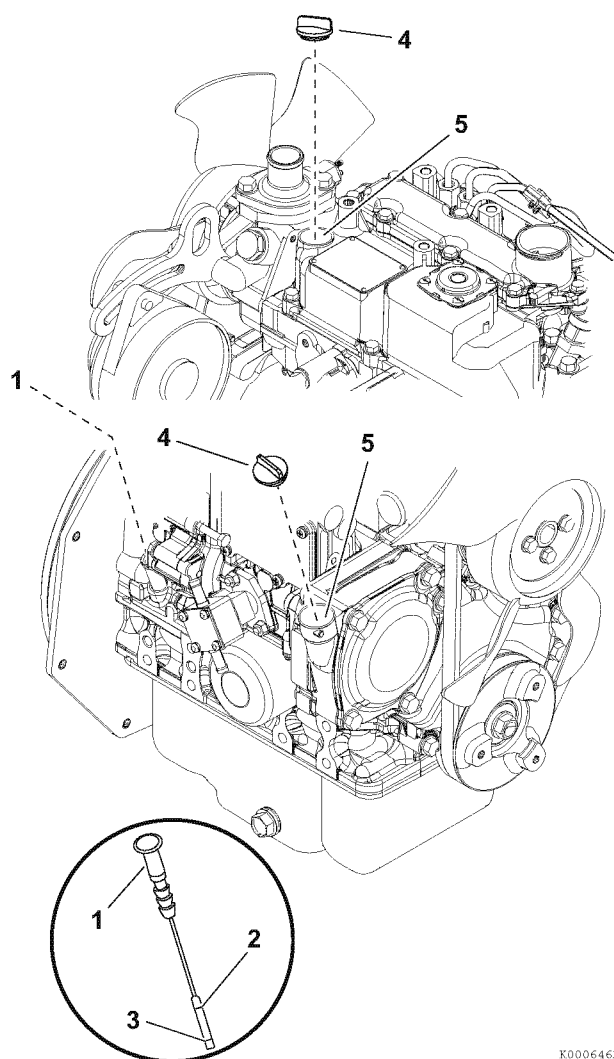
Уровень масла всегда должен быть между верхней и нижней метками масляного щупа.

8. При необходимости еще налейте масло в маслозаливную горловину двигателя (5, **Рисунок 3**).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не переполняйте двигатель моторным маслом. Переполнение может привести к появлению белого дыма в выхлопе, чрезмерной частоте вращения или повреждению двигателя.

9. Установите на место крышку маслозаливной горловины (4, **Рисунок 3**). Если моторное масло пролилось, вытрите его чистой тканью.



K0006463

Рисунок 3

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

■ Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения

Не натянутый должным образом клиновой ремень проскальзывает. В результате генератор переменного тока вырабатывает недостаточную мощность. Кроме того, вследствие проскальзывания ремня на шкиве насоса системы охлаждения перегревается двигатель.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не допускайте попадания на ремень(-ни) масла. Масло на ремне вызывает его проскальзывание и растяжение. Заменяйте поврежденный ремень.

Проверяйте и регулируйте натяжение (прогиб) клинового ремня следующим образом:

1. Для проверки прогиба нажмите на клиновой ремень большим пальцем с силой, создающей момент приблизительно 98 Н·м (10 кгс·м).

Натяжение клинового ремня можно проверять в трех местах (А, В и С, **Рисунок 4**). Проверяйте натяжение в наиболее доступном месте. Правильный прогиб использованного клинового ремня в каждом из указанных мест составляет:

Натяжение использованного клинового ремня
--

3/8–1/2 дюйма (10–14 мм)

Примечание: «Использованный клиновой ремень» означает клиновой ремень, использовавшийся в работающем двигателе не менее 5 минут.

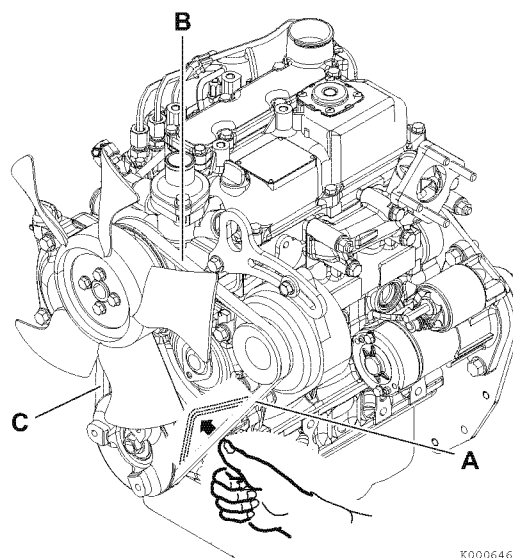


Рисунок 4

2. При необходимости отрегулируйте натяжение клинового ремня. Чтобы натянуть клиновой ремень до необходимого натяжения, ослабьте регулировочный болт (1, **Рисунок 5**) и переместите генератор переменного тока (2, **Рисунок 5**) с помощью рычага (3, **Рисунок 5**). Затем затяните регулировочный болт.

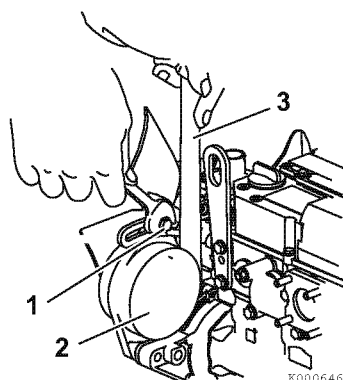


Рисунок 5

3. Натягивайте клиновой ремень до надлежащего натяжения. Между клиновым ремнем и дном канавки шкива должен оставаться зазор (1, **Рисунок 6**). Если зазор (2, **Рисунок 6**) между клиновым ремнем и дном канавки шкива отсутствует, замените клиновой ремень.

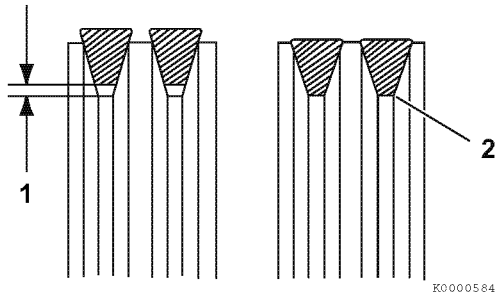


Рисунок 6

4. Проверьте клиновой ремень на наличие трещин, масла или воды. Если обнаружено что-либо из вышеуказанного, замените клиновой ремень.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Всегда используйте указанный клиновой ремень. Использование клинового ремня, отличного от указанного, приведет к сокращенному сроку его службы и недостаточной зарядке.

5. Установите новый клиновой ремень. Надлежащее натяжение указано в таблице.

Натяжение нового клинового ремня
A
5/16–7/16 дюйма (8–12 мм)

6. После регулировки запустите двигатель не менее, чем на 5 минут. Снова проверьте натяжение на соответствие характеристикам использованного клинового ремня.

Натяжение использованного клинового ремня
A
3/8–1/2 дюйма (10–14 мм)

Каждые 50 часов работы

Выполнив регламентные работы после первых 50 часов эксплуатации, в дальнейшем выполняйте каждые 50 часов следующие работы.

- Слив топливного фильтра/водоотделителя
- Проверка аккумулятора
- Проверка и очистка пластин радиатора

■ Слив топливного фильтра/водоотделителя

Если на дне чашки топливного фильтра/водоотделителя собрались загрязнители, например, вода, слейте их. Если обнаружены загрязнители, никогда не дожидайтесь выполнения запланированных регламентных работ.

Чашка водоотделителя изготовлена из полупрозрачного материала. В чашке плавает красное кольцо. Плавающее кольцо на поверхности воды показывает, какое ее количество нужно слить. Кроме того, некоторые дополнительные топливные фильтры/водоотделители оснащены датчиками определения количества загрязнителей. Такой датчик посылает сигнал на индикатор, чтобы предупредить оператора.

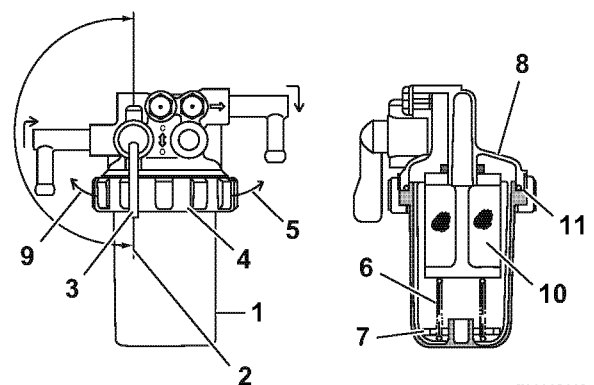


Рисунок 7

K0000590A

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

Слейте топливный фильтр/водоотделитель следующим образом:

1. Поместите под топливным фильтром/водоотделителем разрешенную емкость (1, **Рисунок 7**) для сбора загрязнителей.
2. Закройте (2, **Рисунок 7**) топливный краник (3, **Рисунок 7**).
3. Вращайте крепежное кольцо (4, **Рисунок 7**) влево (9, **Рисунок 7**).
4. Осторожно снимите чашку (1, **Рисунок 7**). Извлеките из чашки удерживающую пружину (6, **Рисунок 7**) и поплавков (7, **Рисунок 7**). Вылейте топливо в разрешенную емкость и утилизируйте надлежащим образом отходы. Держите чашку за дно с помощью технической салфетки, чтобы предотвратить капание топлива. Немедленно вытирайте все пролитое топливо.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Всегда соблюдайте принципы экологической ответственности.

5. Очистите внутреннюю поверхность чашки.
6. Проверьте состояние сетчатого фильтра (10, **Рисунок 7**). При необходимости очистите сетчатый фильтр.
7. Проверьте состояние кольцевого уплотнения (11, **Рисунок 7**). При необходимости замените кольцевое уплотнение.
8. Поместите в чашку поплавков (7, **Рисунок 7**) и удерживающую пружину (6, **Рисунок 7**).
9. Установите чашку на установочный фланец (8, **Рисунок 7**) и вращайте крепежное кольцо (4, **Рисунок 7**) вправо (5, **Рисунок 7**). Затяните только рукой.
10. Откройте топливный краник (3, **Рисунок 7**).
11. Закончив, не забудьте прокачать топливную систему. См. «Прокачка топливной системы» на стр. 22.
12. Проверьте на наличие утечек топлива.

⚠ ОСТОРОЖНО

Никогда не проверяйте утечки топлива руками. Поручите ремонт повреждения официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

■ Проверка аккумулятора

⚠ ОПАСНО

Никогда не проверяйте оставшийся заряд аккумулятора, замыкая накоротко его клеммы. Это вызовет искры и может привести к взрыву или воспламенению. Проверяйте оставшийся заряд аккумулятора ареометром. Если замерз электролит, прежде чем заряжать аккумулятор медленно нагрейте его.

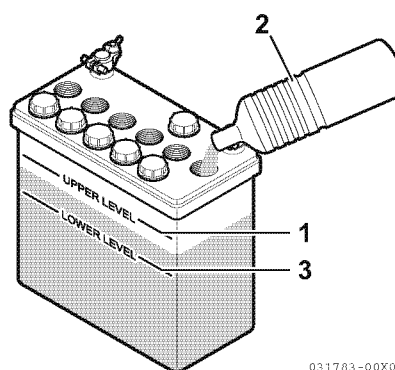


Рисунок 8

- Когда количество жидкости приближается к нижнему пределу (3, **Рисунок 8**), долейте дистиллированную воду (2, **Рисунок 8**) до верхнего предела (1, **Рисунок 8**).

⚠ ОСТОРОЖНО

Продолжение эксплуатации аккумулятора с недостаточным количеством электролита сократит срок его службы и может привести к его перегреву и взрыву. Летом проверяйте уровень жидкости чаще, чем указано.

- Если двигатель проворачивается настолько медленно, что не запускается, зарядите аккумулятор.
- Если после зарядки двигатель все равно не запускается, поручите официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR проверить аккумулятор и систему запуска двигателя.

- Если температура в месте эксплуатации агрегата может падать до 5 °F (-15 °C) и ниже, в конце дня снимайте аккумулятор с агрегата. Храните батарею в теплом месте до следующего использования. Это облегчит запуск двигателя при низкой окружающей температуре.

■ Проверка и очистка пластин радиатора

Грязь и пыль на пластинах радиатора снижают эффективность охлаждения, что ведет к перегреву. Возьмите за правило ежедневно проверять пластины радиатора и, при необходимости, их очищать.

Учтите, что типовой радиатор на **Рисунок 9** показан только в пояснительных целях.

- Сдувайте грязь и пыль с пластин радиатора сжатым воздухом (1, **Рисунок 9**) под давлением не более 28 фунт/кв.дюйм (0,19 МПа, 2 кгс/см²). Следите за тем, чтобы не повредить пластины сжатым воздухом.

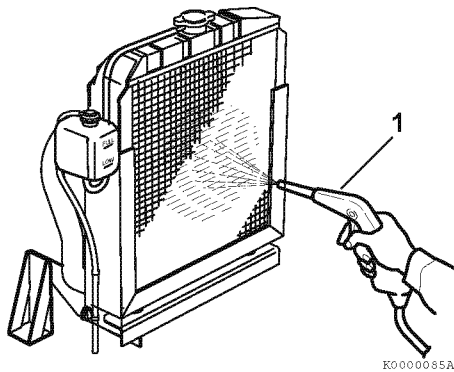


Рисунок 9

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не используйте для очистки пластин радиатора сжатый воздух или воду под давлением, превышающим 28 фунт/кв.дюйм (193 кПа; 19686 мм вод.ст.), а также проволочную щетку. Пластины радиатора легко повредить.

- Если на пластинах много загрязнений, нанесите на них моющее средство, тщательно очистите и промойте их водопроводной водой.

Каждые 250 часов работы

Каждые 250 часов работы выполняйте следующее обслуживание.

- Слив топливного бака
- Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя
- Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения
- Проверка и регулировка рычага регулятора частоты вращения и устройства управления частотой вращения двигателя
- Очистка элемента воздушного фильтра

■ Слив топливного бака

Учтите, что на рисунке показан типовой топливный бак.

1. Поместите под топливным баком (1, **Рисунок 10**) разрешенную емкость для сбора загрязнителей.

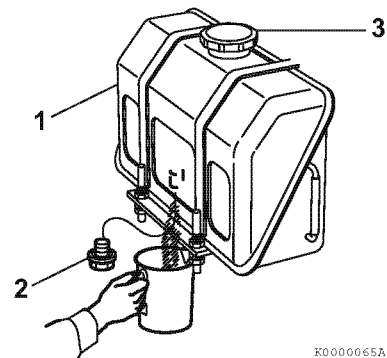


Рисунок 10

2. Снимите крышку (3, **Рисунок 10**) с топливного бака.
3. Извлеките из дна бака сливную пробку (2, **Рисунок 10**), чтобы слить загрязнители (воду, грязь и т.п.).
4. Сливайте топливный бак, пока не пойдет чистое дизельное топливо без воды и грязи. Установите на место сливную пробку и плотно ее затяните.
5. Установите на место крышку топливного бака.
6. Проверьте на наличие утечек.

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

■ Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя

Выполнив первую замену моторного масла после 50 часов работы, в дальнейшем меняйте его каждые 250 часов работы. Одновременно меняйте масляный фильтр двигателя.

См. «Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя» на стр. 42.

■ Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения

Выполнив первую проверку и регулировку клинового ремня вентилятора охлаждения после 50 часов работы, в дальнейшем выполняйте их каждые 250 часов работы.

См. «Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения» на стр. 44.

■ Проверка и регулировка рычага регулятора частоты вращения и устройства управления частотой вращения двигателя

Рычаг регулятора частоты вращения соединен с устройством управления частотой вращения двигателя (рычаг управления, педаль газа и т.п.) тросиком или тягой. Если растягивается тросик либо изнашивается или ослабевает тяга, рычаг регулятора частоты вращения может не реагировать на изменение положения устройства управления частотой вращения двигателя.

Процедуру регулировки для своего конкретного двигателя или агрегата можно узнать у официального представителя или дилера промышленных двигателей YANMAR.

1. Убедитесь, что рычаг регулятора частоты (1, **Рисунок 11**) плотно контактирует с ограничительными винтами высоких (2, **Рисунок 11**) и низких (3, **Рисунок 11**) оборотов холостого хода, когда устройство управления частотой вращения двигателя находится в положении максимальной частоты или низкой частоты холостого хода.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не пытайтесь регулировать ограничительный винт низких или высоких оборотов холостого хода:

- Это может отрицательно повлиять на безопасность и эксплуатационные характеристики агрегата, а также сократить срок его службы.
- Если требуется отрегулировать ограничительные винты оборотов холостого хода, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

2. Если у рычага регулятора частоты вращения отсутствует надлежащий контакт с ограничительным винтом низких или высоких оборотов холостого хода, при необходимости отрегулируйте тросик или тягу газа.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не перемещайте тросик или тягу газа принудительно. При этом тросик или тяга газа, а также рычаг регулятора частоты вращения могут повредиться, что приведет к неправильной работе устройства управления частотой вращения двигателя.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Устройство управления частотой вращения двигателя (рычаг управления, педаль газа и т.п.) должны быть оснащены упорами, не допускающими чрезмерного давления рычага регулятора частоты вращения на ограничительные винты низких или высоких оборотов холостого хода.

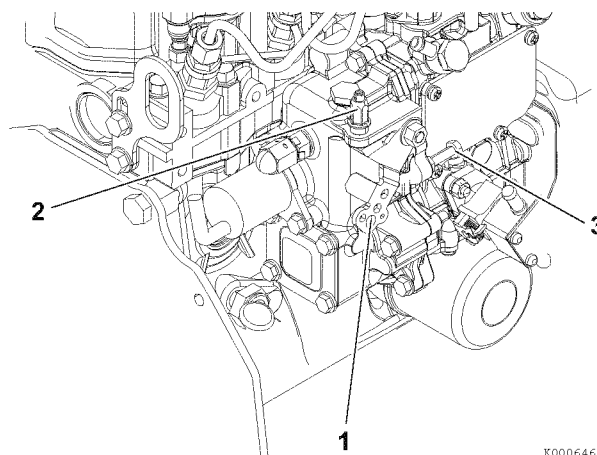


Рисунок 11

X0006460

■ Очистка элемента воздушного фильтра

УВЕДОМЛЕНИЕ

Никогда не эксплуатируйте двигатель, когда снят(ы) элемент(ы) воздушного фильтра. Если двигатель эксплуатируется в пыльных условиях, очищайте элемент воздушного фильтра чаще.

Примечание: Типовой воздушный фильтр на **Рисунок 12** и **Рисунок 13** показан только в пояснительных целях.

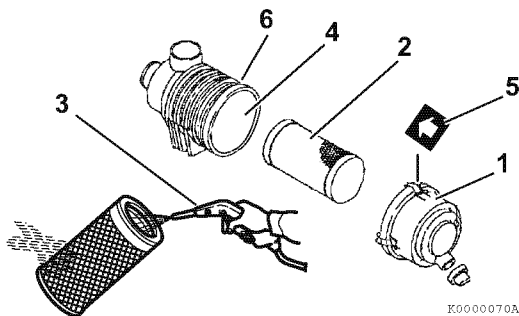


Рисунок 12

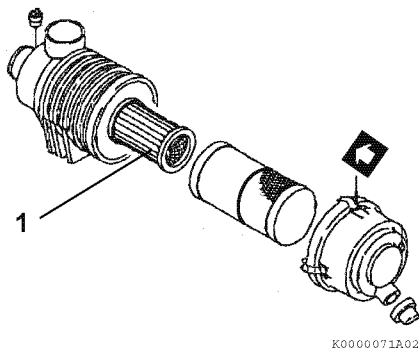


Рисунок 13

Когда элемент воздушного фильтра засорен пылью, ухудшаются эксплуатационные характеристики двигателя. Не забывайте периодически очищать элемент воздушного фильтра.

1. Разблокируйте и снимите крышку воздушного фильтра (1, **Рисунок 12**).

2. Извлеките элемент (2, **Рисунок 12**) (при наличии двух элементов — наружный).
3. Продуйте (3, **Рисунок 12**) элемент изнутри наружу сжатым воздухом под давлением 42-71 фунт/кв.дюйм (0,29–0,49 МПа, 3,0–5,0 кгс/см²), чтобы удалить засоряющие частички. Чтобы удалить пыль, не повредив элемент, используйте минимально возможное давление воздуха.
4. Если воздушный фильтр оснащен двумя элементами, извлекайте и заменяйте внутренний элемент (1, **Рисунок 13**), только если двигателю не хватает мощности или включается индикатор пыли (при наличии).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Внутренний элемент не следует извлекать при очистке или замене наружного. Внутренний элемент предназначен для предотвращения попадания пыли в двигатель при обслуживании наружного.

5. Поврежденный, чрезмерно загрязненный или жирный элемент замените на новый.
6. Очистите внутреннюю поверхность крышки воздушного фильтра.
7. Установите элемент на место в корпус воздушного фильтра (4, **Рисунок 12**).
8. Установите на место крышку воздушного фильтра, совместив стрелку (5, **Рисунок 12**) на крышке со стрелкой на корпусе (6, **Рисунок 12**).
9. Зафиксируйте крышку воздушного фильтра на корпусе.

Каждые 500 часов работы

Каждые 500 часов работы выполняйте следующее обслуживание.

- Замена элемента воздушного фильтра
- Замена топливного фильтра
- Очистка топливного фильтра/водоотделителя

■ Замена элемента воздушного фильтра

УВЕДОМЛЕНИЕ

Максимальная измеренная разность давлений в воздухозаборнике не должна превышать 0,90 фунт/кв.дюйм (6,23 кПа; 635 мм вод.ст.). Если указанное выше ограничение разности давлений в воздухозаборнике превышено, очистите или замените элемент воздушного фильтра.

Меняйте элемент воздушного фильтра (2, **Рисунок 12**) каждые 500 часов, даже если он не поврежден и не загрязнен.

При замене элемента очищайте внутреннюю поверхность корпуса воздушного фильтра (4, **Рисунок 12**).

Если воздушный фильтр оснащен двумя элементами, извлекайте и заменяйте внутренний элемент (1, **Рисунок 13**), только если двигателю не хватает мощности или включается индикатор пыли (при наличии). Это выполняется в дополнение к замене внешнего элемента.

■ Замена топливного фильтра

Чтобы предотвратить негативное влияние на поток дизельного топлива загрязнителей, через указанные интервалы времени меняйте топливный фильтр.

1. Остановите двигатель и дайте ему остыть.
2. Закройте топливный краник топливного фильтра/водоотделителя.
3. Вращайте крепежное кольцо (1, **Рисунок 14**) влево (5, **Рисунок 14**).

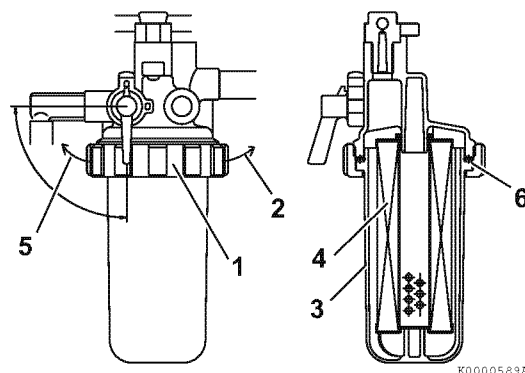


Рисунок 14

4. Осторожно снимите чашку (3, **Рисунок 14**). Вылейте топливо в разрешенную емкость и утилизируйте надлежащим образом отходы. Держите чашку за дно с помощью технической салфетки, чтобы предотвратить капание топлива. Немедленно вытирайте все пролитое топливо.
5. Извлеките топливный фильтр (4, **Рисунок 14**), потянув его вниз.
6. Замените топливный фильтр на новый.

№ по каталогу	надлежащего топливного фильтра	
	Стандартный	Пылезащитный*1
3TNM68		
3TNM72	129053-55620	119802-55801

*1: О возможности применения пылезащитного фильтра узнайте в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

7. Вымойте внутреннюю поверхность чашки.
8. Проверьте состояние кольцевого уплотнения (6, **Рисунок 14**). При необходимости замените.
9. Установите чашку на установочный фланец и вращайте крепежное кольцо (1, **Рисунок 14**) вправо (2, **Рисунок 14**). Затяните только рукой.
10. Откройте топливный краник топливного фильтра/водоотделителя.
11. Прокачайте топливную систему. См. «Прокачка топливной системы» на стр. 22.
12. Проверьте на наличие утечек топлива.

■ Очистка топливного фильтра/водоотделителя

Периодически очищайте элемент и внутреннюю чашку топливного фильтра/водоотделителя.

1. Поместите под чашку (1, **Рисунок 15**) топливного фильтра/водоотделителя разрешенную емкость для сбора загрязнителей.

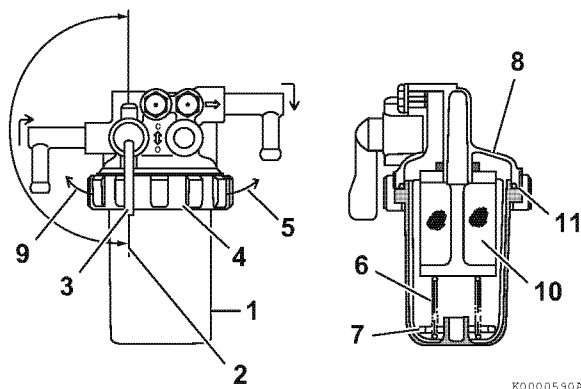


Рисунок 15

2. Закройте (2, **Рисунок 15**) топливный краник (3, **Рисунок 15**).
3. Вращайте крепежное кольцо (4, **Рисунок 15**) влево (9, **Рисунок 15**).
4. Осторожно снимите чашку (1, **Рисунок 15**). Извлеките из чашки удерживающую пружину (6, **Рисунок 15**) и поплавков (7, **Рисунок 15**). Вылейте топливо в разрешенную емкость и утилизируйте надлежащим образом отходы. Держите чашку за дно с помощью технической салфетки, чтобы предотвратить капание топлива. Немедленно вытирайте все пролитое топливо.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Всегда соблюдайте принципы экологической ответственности.

5. Очистите внутреннюю поверхность чашки.
6. Извлеките сетчатый фильтр (10, **Рисунок 15**), потянув его вниз.
7. Замените сетчатый фильтр на новый.

№ по каталогу надлежащего сетчатого фильтра

3TNM68
3TNM72

171081-55910

8. Проверьте состояние кольцевого уплотнения (11, **Рисунок 15**). При необходимости замените.
9. Поместите в чашку поплавков (7, **Рисунок 15**) и удерживающую пружину (6, **Рисунок 15**).
10. Установите чашку на установочный фланец (8, **Рисунок 15**) и вращайте крепежное кольцо (4, **Рисунок 15**) вправо (5, **Рисунок 15**). Затяните только рукой.
11. Откройте топливный краник (3, **Рисунок 15**).
12. Прокатайте топливную систему. См. «Спецификации моторного масла» на стр. 23.
13. Проверьте на наличие утечек топлива.

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

Каждые 1000 часов работы

Каждые 1000 часов работы выполняйте следующее обслуживание.

- Слив, промывка и заправка системы охлаждения новой охлаждающей жидкостью
 - Регулировка зазоров впускных/выпускных клапанов
- Слив, промывка и заправка системы охлаждения новой охлаждающей жидкостью

УВЕДОМЛЕНИЕ

Сливайте, промывайте и заправляйте систему охлаждения новой охлаждающей жидкостью каждые 1000 часов или один раз в год, в зависимости от того, что произойдет раньше.

Засорение охлаждающей жидкости ржавчиной или накипью снижает эффективность охлаждения. Даже правильно смешанная охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы загрязняется вследствие распада ее ингредиентов.

1. Дайте двигателю и охлаждающей жидкости остыть.

⚠ ОСТОРОЖНО

Никогда не сливайте охлаждающую жидкость при горячем двигателе.

Прежде чем сливать охлаждающую жидкость дождитесь остывания двигателя.

2. Снимите крышку радиатора (1, Рисунок 16).

⚠ ОСТОРОЖНО

Никогда не снимайте крышку радиатора при горячем двигателе. Произойдет выброс пара и горячей охлаждающей жидкости, что может причинить тяжелые ожоги. Прежде чем снимать крышку радиатора, дайте двигателю остыть.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не допускайте загрязнения охлаждающей жидкости грязью и мусором. Перед снятием крышки радиатора тщательно очистите ее и окружающую область.

3. Извлеките сливную пробку или откройте сливной краник (2, Рисунок 16) внизу радиатора и слейте охлаждающую жидкость.

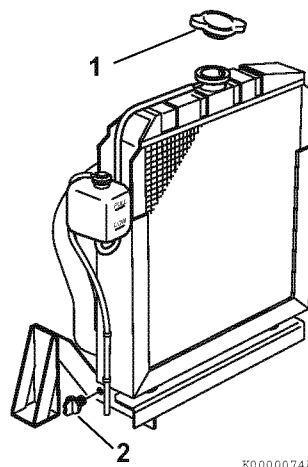


Рисунок 16

4. Слейте охлаждающую жидкость из блока цилиндров.
 - В модели, не оснащенной маслоохладителем, извлеките сливную пробку охлаждающей жидкости (1, Рисунок 17) из блока цилиндров.

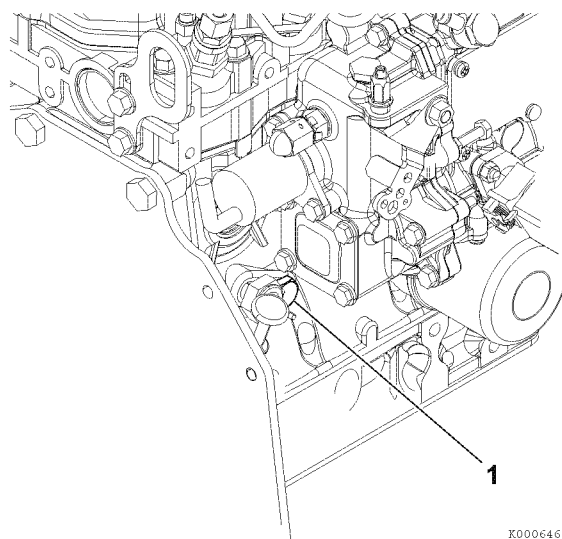


Рисунок 17

5. Слив охлаждающую жидкость, промойте радиатор и блок цилиндров, чтобы полностью удалить ржавчину, накипь и загрязнения. Затем установите на место и затяните сливную пробку или закройте сливной краник на радиаторе. Установите на место и затяните сливную пробку блока цилиндров или присоедините на место шланг охлаждающей жидкости на маслоохладителе.

6. Заправьте радиатор и двигатель охлаждающей жидкостью. См. «Заправка радиатора охлаждающей жидкостью» на стр. 26.

ОСТОРОЖНО

После проверки радиатора всегда надежно затягивайте крышку. Если крышка затянута неплотно, во время работы двигателя может выходить пар.

■ Регулировка зазоров впускных/выпускных клапанов

Для сохранения правильной настройки времени открытия и закрытия клапанов необходимо выполнять надлежащую регулировку. При неправильной настройке появляются шумы во время работы двигателя, его эксплуатационные характеристики становятся неудовлетворительными и происходит его повреждение. Для регулировки зазоров впускных/выпускных клапанов обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

Каждые 1500 часов работы

Каждые 1500 часов работы выполняйте следующее обслуживание.

- Проверка, очистка и испытание топливных форсунок — при необходимости
- Проверка системы сапуна картера

■ Проверка, очистка и испытание топливных форсунок

Для получения оптимальной схемы впрыска и наилучших эксплуатационных характеристик двигателя необходима правильная работа топливных форсунок. EPA/CARB требует выполнения проверки форсунок, их очистки и испытания каждые 1500 часов. Для выполнения этой работы обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

Эта процедура считается обычным обслуживанием и выполняется за счет владельца. На эту процедуру не распространяется ограниченная гарантия компании YANMAR.

■ Проверка системы сапуна картера

Для соответствия двигателя требованиям относительно выбросов загрязняющих веществ необходима правильная работа системы сапуна картера. EPA/CARB требует выполнения проверки системы сапуна картера каждые 1500 часов. Для выполнения этой работы обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

Каждые 2000 часов работы

Каждые 2000 часов работы выполняйте следующее обслуживание.

- Проверка и замена топливных шлангов и шлангов охлаждающей жидкости
 - Шлифовка впускных и выпускных клапанов (при необходимости)
- Проверка и замена топливных шлангов и шлангов охлаждающей жидкости

ОСТОРОЖНО

Меняйте прорезиненные топливные шланги каждые 2 года или каждые 2000 часов работы двигателя, в зависимости от того, что произойдет раньше, даже если двигатель не эксплуатировался. Прорезиненные шланги топливопровода, как правило, пересыхают и становятся хрупкими через 2 года или 2000 часов работы двигателя, в зависимости от того, что произойдет раньше.

Регулярно проверяйте шланги топливной системы и системы охлаждающей жидкости. Если они растрескались или в плохом состоянии, замените их. Меняйте шланги не реже одного раза в 2 года. Для замены топливных шлангов и шлангов системы охлаждающей жидкости обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

■ Шлифовка впускных и выпускных клапанов

Для сохранения правильного контакта клапана с седлом необходима периодическая регулировка. Для шлифовки седел клапанов обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В следующем разделе приведены основные процедуры поиска и устранения неисправностей для двигателей серии TNM.

Перед выполнением любых процедур поиска и устранения неисправностей ознакомьтесь с разделом «БЕЗОПАСНОСТЬ» на стр. 1.

⚠ ВНИМАНИЕ

Если при визуальной проверке обнаружены какие-либо проблемы, прежде чем приступить к эксплуатации двигателя следует принять необходимые меры по их устранению.

Если во время работы двигателя возникает проблема или загорается какой-либо из индикаторов, немедленно остановите двигатель. Чтобы определить проблему, обратитесь к колонке СИМПТОМ таблицы поиска и устранения неисправностей.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если при повороте ключа в замке зажигания в положение ON не загорается какой-либо индикатор, прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Если ваш двигатель не работает должным образом, обратитесь к таблице поиска и устранения неисправностей или к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR.

Предоставьте официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR следующую информацию.

- Название модели и серийный номер вашего двигателя
- Тип приводимой машины (трактор, генератор, погрузчик с бортовым поворотом), название производителя, модель и серийный номер
- Время службы двигателя (количество часов работы двигателя или количество календарных месяцев)
- Состояние работающего двигателя при возникновении проблемы:
 - Частота вращения двигателя
 - Цвет выхлопных газов
 - Тип дизельного топлива
 - Тип моторного масла
 - Любые аномальные шумы или вибрация
- Условия эксплуатации, например, большая высота, экстремальная окружающая температура и т.п.
- История обслуживания двигателя и предыдущие проблемы
- Другие факторы возникновения проблемы

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

ТАБЛИЦА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Симптом	Возможная причина	Действие	См. раздел
Включается индикатор — двигатель работает			
Индикатор давления моторного масла	Низкий уровень моторного масла	Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте уровень масла	«Проверка моторного масла» на стр. 24
	Слишком высокий уровень масла		
	Засорение масляного фильтра двигателя	Замените масляный фильтр двигателя	«Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя» на стр. 42
Индикатор охлаждающей жидкости	Низкий уровень охлаждающей жидкости	Долейте охлаждающую жидкость	«Заправка радиатора охлаждающей жидкостью» на стр. 26
	Грязные пластины радиатора	Очистите пластины радиатора	«Проверка и очистка пластин радиатора» на стр. 47
	Утечка охлаждающей жидкости	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—
	Ослабление или повреждение клинового ремня	Отрегулируйте натяжение клинового ремня или замените его	«Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения» на стр. 44
	Загрязнение охлаждающей жидкости	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—
	Неисправность насоса системы охлаждения двигателя		—
Индикатор аккумулятора	Ослабление или повреждение клинового ремня	Отрегулируйте натяжение клинового ремня или замените его	«Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения» на стр. 44
	Неисправность аккумулятора	Проверьте состояние аккумулятора	«Проверка аккумулятора» на стр. 46
	Неисправность генератора переменного тока	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—
Не включается индикатор — ключ в замке зажигания повернут в положение ON (OFF → ON) — двигатель не работает			
	Неисправность электропроводки или индикатора	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Симптом	Возможная причина	Действие	См. раздел
Индикатор остается включенным — ключ в замке зажигания повернут из положения START в положение ON (START → ON) — двигатель не работает			
Остается включенным индикатор аккумулятора	Неисправность генератора переменного тока	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—
Остается включенным индикатор давления моторного масла	Неисправность переключателя давления масла в двигателе		—
	Низкий уровень моторного масла	Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте уровень масла	«Проверка моторного масла» на стр. 24
	Засорение масляного фильтра двигателя	Замените масляный фильтр двигателя	«Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя» на стр. 42
Не запускается двигатель			
Пусковой двигатель работает, но двигатель не запускается	Нет дизельного топлива	Заправьте и прокачайте топливную систему	«Заправка топливного бака» на стр. 22
	Воздух в топливной системе	Прокачайте топливную систему	«Прокачка топливной системы» на стр. 22
	Ненадлежащее дизельное топливо	Замените на рекомендуемое дизельное топливо	«Спецификации дизельного топлива» на стр. 20
	Засорение топливного фильтра	Замена топливного фильтра	«Замена топливного фильтра» на стр. 50
	Неудовлетворительный впрыск топлива	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—
	Утечка сжатого воздуха из впускных/выпускных клапанов		—
	Неисправность соленоида останова двигателя		—
Пусковой двигатель не работает или вращается слишком медленно (двигатель проворачивается вручную)	Необходимо зарядить аккумулятор	Проверьте электролит, зарядите	«Проверка аккумулятора» на стр. 46
	Ненадлежащее подключение кабелей к клеммам аккумулятора	Очистите клеммы, затяните	—
	Неисправность выключателя пускового двигателя	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	—
	Неисправность пускового двигателя		—
Двигатель не проворачивается вручную	Заклинивание или повреждение внутренних частей		—

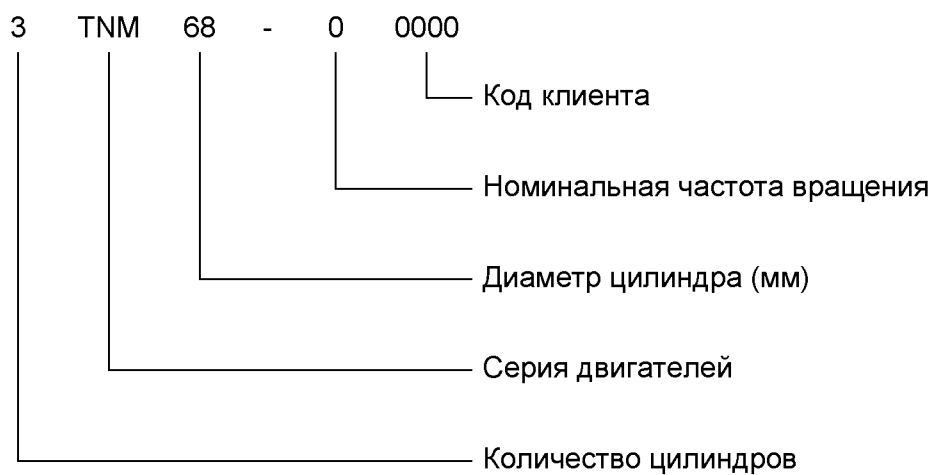
ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Симптом	Возможная причина	Действие	См. раздел
Белый или черный дым в выхлопе			
Черный дым в выхлопе	Перегрузка двигателя	Снизьте нагрузку	–
	Засорение элемента воздушного фильтра	Очистите элемент или замените его	«Очистка элемента воздушного фильтра» на стр. 49
	Ненадлежащее дизельное топливо	Замените на рекомендуемое дизельное топливо	«Спецификации дизельного топлива» на стр. 20
	Неудовлетворительное распыление впрыскиваемого топлива	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	–
	Увеличенный зазор впускного/выпускного клапана		–
Белый дым в выхлопе	Ненадлежащее дизельное топливо	Замените на рекомендуемое дизельное топливо	«Спецификации дизельного топлива» на стр. 20
	Неправильная схема впрыска топлива	Обратитесь к официальному представителю или дилеру промышленных двигателей YANMAR	–
	Задержка впрыска топлива		–
	Сгорание моторного масла		–

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Описание номера модели



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Спецификации частоты вращения двигателя

Обозначение	Доступная частота вращения двигателя	Предусмотренное применение
VH (Переменная высокая частота вращения)	3200–3600 об./мин (мин ⁻¹)	Газонокосилки, строительная техника, промышленные установки
VM (Переменная средняя частота вращения)	2000–3000 об./мин (мин ⁻¹)	Сельскохозяйственные машины, строительная техника, промышленные установки
CH (Постоянная высокая частота вращения)	3000–3600 об./мин (мин ⁻¹)	2-полюсные электрогенераторы, ирригационные насосы
CL (Постоянная низкая частота вращения)	1500 или 1800 об./мин (мин ⁻¹)	4-полюсные электрогенераторы, ирригационные насосы

Общие характеристики двигателя

Тип	4-тактный дизельный двигатель с однорядным вертикальным расположением цилиндров и водяным охлаждением	
Система сгорания	Непрямой впрыск	Вихревая камера (шаровой формы)
Система запуска	Электрический запуск	
Система охлаждения	Радиаторная	
Система смазки	Принудительная с помощью трохлоидного насоса	
Положение механизма отбора мощности	Со стороны махового колеса	
Направление вращения	Против часовой стрелки, если смотреть со стороны махового колеса	

Примечание:

- В разделе «ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ» приведена информация о стандартном двигателе. Информация о двигателе, установленном в вашей приводимой машине, приведена в руководстве по эксплуатации, предоставляемом ее производителем.
- Номинальные условия эксплуатации двигателя следующие (SAE J1349, ISO 3046/1):
 - Атмосферные условия: температура в помещении 77 °F (25 °C), атмосферное давление 29,53 дюйма рт.ст. (100 кПа, 750 мм рт.ст.), относительная влажность 30 %
 - Температура топлива на входе в насос для впрыска топлива: 104 °F (40 °C)
 - С вентилятором охлаждения, воздушным фильтром, глушителем: стандарт YANMAR
 - После периода обкатки двигателя. Допустимое отклонение выходной мощности: ±3 %
 - 1 л.с. = 0,7355 кВт
 - 1 л.с. SAE (Общество автомобильных инженеров) = 0,7457 кВт

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

■ 3TNM68 (Класс 4 EPA)

Модель двигателя		3TNM68												
Версия		CL			VM				CH			VH		
Тип		С однорядным вертикальным расположением цилиндров												
Система сгорания		Вихревая камера шаровой формы												
Всасывание		Естественное												
Количество цилиндров		3												
Диаметр цилиндра × ход поршня		2,67 × 2,83 дюйма (68 × 72 мм)												
Рабочий объем		47,8 куб. дюйма (0,784 л)												
Номинальная выходная мощность при длительной работе	об./мин (мин ⁻¹)	1500	1800						3000	3600				
	л.с. SAE	7,3	8,8						14,8	17,8				
	кВт	5,5	6,6						11,1	13,3				
	л.с.	7,5	9,0						15,1	18,0				
Максимальная выходная мощность (полезная)	об./мин (мин ⁻¹)	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
	л.с. SAE	8,1	9,7	10,9	12,2	13,4	14,4	15,6	16,8	16,3	19,5	17,1	18,1	18,9
	кВт	6,1	7,3	8,2	9,1	10,0	10,8	11,7	12,6	12,2	14,6	12,8	13,5	14,1
	л.с.	8,3	10,0	11,1	12,3	13,6	14,7	15,9	17,1	16,6	19,9	17,4	18,3	19,2
Высокие обороты холостого хода	об./мин (мин ⁻¹) ± 25	1600	1900	2185	2380	2595	2805	3020	3235	3175	3770	3415	3630	3840
Вес двигателя (сухой) с кожухом махового колеса*1		229 фунтов (104 кг) SAE#5			174 фунта (79 кг)				229 фунтов (104 кг)			174 фунта (79 кг)		
Положение механизма отбора мощности		Со стороны махового колеса												
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны махового колеса												
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором												
Система смазки		Принудительная с помощью трохлоидного насоса												
Нормальное давление масла при номинальной частоте вращения двигателя		34,8–63,8 фунт/кв.дюйм (0,240–0,440 МПа, 2,4–4,4 кгс/см ²)												
Нормальное давление масла при низких оборотах холостого хода		Не менее 8,5 фунт/кв.дюйм (0,06 МПа, 0,6 кгс/см ²)												
Система запуска*3		Электрический запуск — пусковой двигатель: Пост. ток, 12 В, 1,6 л.с. (1,2 кВт)												
		Генератор: Пост. ток, 12 В, 20 А												
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 36 ампер-часов (5-часовая оценка)												
Габаритные размеры (Д × Ш × В)*1		20,4 × 16,3 × 19,6 дюйма (520 × 416 × 500 мм)			19,0 × 16,3 × 19,6 дюйма (483 × 416 × 500 мм)				20,4 × 16,3 × 20,7 дюйма (520 × 416 × 528 мм)			16,9 × 16,3 × 19,6 дюйма (431 × 416 × 500 мм)		
Емкость масляного картера двигателя*2		2,6/1,4 кварты (2,5/1,3 л) (верхний/нижний уровень на масляном щупе)						3,4/1,8 кварты (3,2/1,7 л) (верхний/нижний уровень на масляном щупе)			2,6/1,4 кварты (2,5/1,3 л) (верхний/нижний уровень на масляном щупе)			
Объем охлаждающей жидкости		0,26 галлона (1,0 л) — только в двигателе												
Стандартный вентилятор охлаждения*3		Наружный диаметр 11,4 дюйма (290 мм), 5-лопастной, толкающего типа												
Диаметр клинового шкива коленчатого вала / вентилятора *3		3,9/3,5 дюйма (100 мм / 90 мм)												

*1: Характеристики двигателя без радиатора.

*2: Объем моторного масла для масляного картера «глубокого типа». Реальный объем моторного масла в вашем агрегате указан в руководстве по эксплуатации, предоставляемом производителем приводимой машины.

*3: Может отличаться в зависимости от применения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

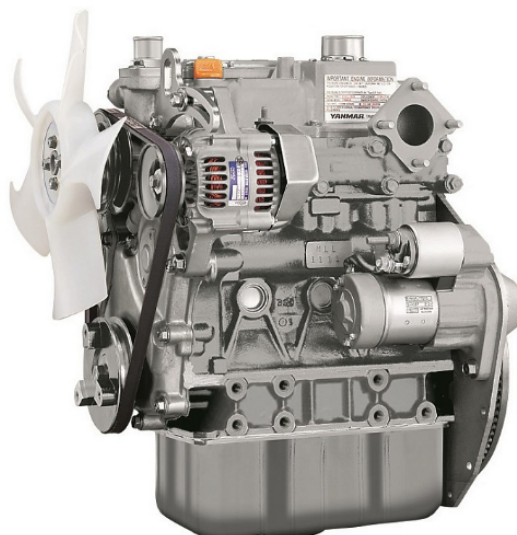
■ 3TNM72 (Класс 4 EPA)

Модель двигателя		3TNM72													
Версия		CL		VM						CH		VH			
Тип		С однорядным вертикальным расположением цилиндров													
Система сгорания		Вихревая камера шаровой формы													
Всасывание		Естественное													
Количество цилиндров		3													
Диаметр цилиндра × ход поршня		2,83 × 2,91 дюйма (72 × 74 мм)													
Рабочий объем		55,1 куб. дюйма (0,904 л)													
Номинальная выходная мощность при длительной работе	об./мин (мин ⁻¹)	1500	1800						3000	3600					
	л.с. SAE	8,8	10,4						17,7	21,3					
	кВт	6,6	7,8						13,2	15,9					
	л.с.	9,0	10,6						17,9	21,6					
Максимальная выходная мощность (полезная)	об./мин (мин ⁻¹)	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600	
	л.с. SAE	9,7	11,5	12,7	14,2	15,6	16,8	18,2	19,7	19,4	23,4	20,9	22,1	23,6	
	кВт	7,3	8,6	9,5	10,6	11,7	12,6	13,6	14,7	14,5	17,5	15,6	16,5	17,6	
	л.с.	9,9	11,7	12,9	14,4	15,9	17,1	18,5	20,0	19,7	23,8	21,2	22,4	23,9	
Высокие обороты холостого хода	об./мин (мин ⁻¹) ± 25	1600	1900	2185	2380	2595	2805	3020	3235	3175	3770	3415	3630	3840	
Вес двигателя (сухой) с кожухом махового колеса*1		242 фунта (110 кг) SAE#5			205 фунтов (93 кг)				242 фунта (110 кг) SAE#5			187 фунтов (85 кг)			
Положение механизма отбора мощности		Со стороны махового колеса													
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны махового колеса													
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором													
Система смазки		Принудительная с помощью трохлоидного насоса													
Нормальное давление масла при номинальной частоте вращения двигателя		34,8–63,8 фунт/кв.дюйм (0,240–0,440 МПа, 2,4–4,4 кгс/см ²)													
Нормальное давление масла при низких оборотах холостого хода		Не менее 8,5 фунт/кв.дюйм (0,06 МПа, 0,6 кгс/см ²)													
Система запуска*3		Электрический запуск — пусковой двигатель: Пост. ток, 12 В, 1,6 л.с. (1,2 кВт)													
		Генератор: Пост. ток, 12 В, 20 А													
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 36 ампер-часов (5-часовая оценка)													
Габаритные размеры (Д × Ш × В)*1		19,5 × 16,8 × 21,3 дюйма (497 × 427 × 542 мм)													
Емкость масляного картера двигателя*2		3,1/1,7 кварты (2,9/1,6 л) (верхний/нижний уровень на масляном щупе)						4,1/2,2 кварты (3,9/2,1 л) (верхний/нижний уровень на масляном щупе)			3,3/1,9 кварты (3,1/1,8 л) (верхний/нижний уровень на масляном щупе)				
Объем охлаждающей жидкости		0,26 галлона (1,0 л) — только в двигателе													
Стандартный вентилятор охлаждения*3		Наружный диаметр 12,2 дюйма (310 мм), 5-лопастной, толкающего типа													
Диаметр клинового шкива коленчатого вала / вентилятора *3		3,9/3,5 дюйма (100 мм / 90 мм)													

*1: Характеристики двигателя без радиатора.

*2: Объем моторного масла для масляного картера «глубокого типа». Реальный объем моторного масла в вашем агрегате указан в руководстве по эксплуатации, предоставляемом производителем приводимой машины.

*3: Может отличаться в зависимости от применения.



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93