



Bedienungsanleitung für MAN-Industrie-Gasmotoren
Operating Instructions for MAN Industrial Gas Engines
Instructions de service pour moteurs industriels à gaz MAN
Norme di servizio per motori industriali gas MAN
Руководство по эксплуатации
промышленных газовых двигателей MAN

E 2842 LE 302
E 2842 LE 312

**Руководство по эксплуатации –
промышленных газовых двигателей MAN**

Уважаемый покупатель!

Настоящее руководство по эксплуатации содержит важные сведения о новом промышленном газовом двигателе MAN и указания, которые необходимо соблюдать при обращении с ним.

Дополнением к данному руководству служит руководство «Эксплуатационные материалы для промышленных газовых двигателей MAN».



Примечание.

Оба руководства описывают эксплуатацию двигателя и должны постоянно храниться в доступном месте рядом с двигателем в моторном отсеке. Строго соблюдайте указания по эксплуатации, предотвращению несчастных случаев и охране окружающей среды.

Газовые двигатели MAN разработаны и изготовлены по последнему слову техники. Бесперебойная эксплуатация двигателей и ожидаемая высокая мощность гарантируются только при условии соблюдения предписанных интервалов техобслуживания и применения разрешенных к использованию компанией MAN эксплуатационных материалов.



Примечание.

Разрешается использовать только эксплуатационные материалы, соответствующие предписаниям MAN; в противном случае гарантия изготовителя теряет силу!
Основные сведения об эксплуатационных материалах см. в руководстве «Эксплуатационные материалы для промышленных газовых двигателей MAN».
С разрешенной к использованию продукцией можно ознакомиться в Интернете на сайте:
<https://mmrepro.mn.man.de/bstwebapp/BSTServlet>

Все работы по устранению функциональных сбоев, проверке, регулировке и ремонту должны выполняться только уполномоченными специалистами отдела техподдержки MAN.

С уважением,
Нюрнбергское предприятие
MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

Компания оставляет за собой право вносить технические изменения вследствие модернизации.

© MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft, 2008

Перепечатка, размножение или перевод, в том числе частично, разрешаются исключительно с письменного согласия компании MAN. Все права по закону об авторском праве сохраняются исключительно за компанией MAN.

Важные указания, которые касаются правил техники безопасности и охраны труда, выделены особо, как показано ниже.

**Опасно.**

Касается правил выполнения работ и эксплуатации, соблюдение которых необходимо, чтобы исключить вероятность угрозы для персонала.

**Внимание.**

Касается правил проведения работ и эксплуатации, соблюдение которых необходимо, чтобы исключить вероятность повреждения или разрушения материальных ценностей.

**Примечание.**

Поясняющие описания, необходимые для точного разъяснения проводимых работ или процесса эксплуатации.

Монтаж плоских уплотнений

Плоские уплотнения часто используются для облегчения монтажа или улучшения герметизации вместе с герметиками и клеем. Плоские уплотнения используются прежде всего при соединении деталей с различным тепловым расширением (например, из алюминия и чугуна). В этом случае при эксплуатации уплотнение смещается из-за так называемого «эффекта стегальной или швейной машины», затем происходит разгерметизация.

Пример:

Крышка переднего уплотнения коленчатого вала. В данном случае при использовании герметика или клея плоское уплотнение постепенно смещается вовнутрь из-за различного теплового расширения. Происходит утечка масла, которое при некоторых условиях может попасть на радиальное уплотнение вала.

Для безупречного монтажа плоских уплотнений следует соблюдать следующие требования:

- Допускается использование только оригинальных уплотнений MAN
- Уплотнительные поверхности должны быть чистыми и не иметь повреждений
- Для облегчения монтажа запрещается использовать герметики или клей; по мере необходимости используйте небольшое количество смазки, чтобы закрепить уплотнение на устанавливаемой детали
- Равномерно затяните болты предписанным моментом затяжки

	Страница
Предисловие	189
Указания	190
Заявление	192
Типовые таблички	193
Инструкции по технике безопасности	194
Ввод в эксплуатацию и эксплуатация	200
Вид двигателей	200
Первый ввод в эксплуатацию	204
Система охлаждения	204
Ввод в эксплуатацию	208
Пуск	209
Контроль эксплуатации	210
Выключение	210
Газовая система	211
Техобслуживание и сервис	212
Смазочная система	212
Система охлаждения	215
Временный останов двигателя	217
Технические характеристики	218
План техобслуживания при эксплуатации двигателя на природном газе	222
План техобслуживания при эксплуатации двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂	225
Указатель	232

Заявление

MAN Nutzfahrzeuge AG

Geschäftseinheit Motoren · Werk Nürnberg



З а я в л е н и е

Согласно п. 4, абз. 2, а также приложению II, разделу В директивы 89/392/EWG, вариант 93/44/EWG,

компания MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft заявляет,

что нижеуказанный двигатель предназначен для монтажа в машинное оборудование согласно директиве ЕС по машинному оборудованию.

Тип двигателя:

Исполнение:

Номер двигателя:

Мощность/частота вращения:

См. данные в оригинальном заявлении

По запросу данное заявление может прилагаться к накладной.



Примечание.

Изготовитель готового к эксплуатации машинного оборудования в сборе, в которое устанавливается данный двигатель, должен принять соответствующие меры безопасности, обеспечив соответствие данного машинного оборудования требованиям директивы ЕС по машинному оборудованию.

Ввод в эксплуатацию двигателя допускается, только если машинное оборудование в сборе соответствует требованиям директивы ЕС по машинному оборудованию 89/392/EWG, замененной недавно директивой 93/44/EWG, или ее последней редакции.

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

Vogelweiherstraße 33

D-90441 Nürnberg

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Håkan Samuelsson
Vorstand: Anton Weinmann (Vorsitzender), Sabine Drzisga,
Peter Erichreineke, Prof. Dr.-Ing. Karl-Viktor Schaller, Lars Wrebo
Sitz der Gesellschaft: München

Commerzbank Aktiengesellschaft, Dachau BLZ 700 400 41 Konto 1450600
IBAN: DE33 7004 0041 0145 0600 00 BIC: COBADEFFXXX
Stadtsparkasse München BLZ 701 500 00 Konto 89104400
IBAN: DE36 7015 0000 0089 1044 00 BIC: SSKMDEMM

Registergericht: Amtsgericht München HRB 86 963 | USt-IdNr. DE811125281

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
Postfach 44 02 58 · 90207 Nürnberg
Vogelweiherstraße 33 · 90441 Nürnberg
Telefon +49 911 420-0 oder -Durchwahl
Telefax +49 911 446522
Wagenladungen: Nbg.-Rbf.
Lkw-Sendungen: Nbg., Vogelweiherstr. 33
Internet: www.man-mn.com
Ein Unternehmen der MAN Gruppe



Во всех сообщениях и запросах всегда указывайте тип и номер двигателя, а также заводской номер (номер заказа).

Поэтому перед вводом в эксплуатацию двигателя рекомендуется списать соответствующие данные с типовых табличек двигателя.

Типовые таблички двигателя крепятся на картере.

Тип

поставлен (дата)

установлен (дата)

Номер двигателя


Номер заказа

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

Тип

Motor-Nr. / Engine No.

NI/II



MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
Werk Nurnberg Germany

GAS ENGINE

Bauj. Year	Typ	Model	Motor-Nr.	Serial No	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Werk-Nr.	Job No	Leistung kW	Rating kW	Drehz. 1/min	Speed rpm
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Temp.°C	Leistg. PS	Rating BHP	Aufstellhöhe m uNN Altitude m		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
LGK. Temp. Water					
<input type="text"/>					

-0243

Общая информация

Эксплуатация двигателей и применение эксплуатационных материалов не сопряжены с опасностью, если персонал, которому поручены эксплуатация, обслуживание и ремонт, прошел соответствующее обучение.

В настоящем кратком обзоре представлены и классифицированы важные предписания, которые требуется соблюдать во избежание повреждений оборудования, травм персонала и нанесения вреда окружающей среде. Помимо данных предписаний следует соблюдать предписания по режиму работы и монтажу двигателя.

Важно:

Если, несмотря на все меры предосторожности, произойдет несчастный случай, в особенности при контакте с едкой кислотой, ожоге горячим маслом или охлаждающей жидкостью, попадании брызг антифриза в глаза и т. д., **то следует немедленно обратиться к врачу.**

1. Предписания по предотвращению несчастных случаев с травмами персонала

При вводе в эксплуатацию, пуске и во время эксплуатации

- Перед вводом в эксплуатацию двигателя внимательно прочитайте руководство по эксплуатации и ознакомьтесь с потенциально опасными узлами. По вопросам безопасности обращайтесь к уполномоченному лицу компании MAN.
- По соображениям безопасности рекомендуется разместить на входе в моторный отсек табличку, запрещающую вход, и поручить операторам отвечать за безопасность людей, находящихся в моторном отсеке.
- Пуск и эксплуатация двигателя разрешаются только уполномоченному персоналу. Убедитесь, что двигатель не могут включить посторонние.
- При работе двигателя запрещается приближаться к вращающимся частям. Следует носить плотно прилегающую рабочую одежду.
- Соблюдайте нормы, действующие в отношении газобаллонных установок.
- Перед первым вводом в эксплуатацию двигателя включите вентиляцию в моторном отсеке.



- Не касайтесь голыми руками прогретого двигателя: существует опасность ожога.
- Отработанные газы являются ядовитыми. Соблюдайте предписания по монтажу газовых двигателей MAN, предназначенных для эксплуатации в закрытых помещениях. Необходимо обеспечить достаточную вентиляцию.
- Пространство вокруг двигателя, стремянки и лестницы следует очищать от масла и смазки. В результате подскользывания могут быть нанесены серьезные травмы.



Техобслуживание и сервис

- Замена масла осуществляется при прогревом двигателя.
Осторожно.
Опасность ожога. Не касайтесь голыми руками маслянистой пробки и масляного фильтра.
- Следите за количеством масла в масляном поддоне. Используйте уловитель подходящей емкости, чтобы не допустить переливания масла через край.
- Контур охлаждения разрешается открывать только при остывшем двигателе. Если требуется открыть прогретый двигатель, то см. указания в главе «Техобслуживание и сервис».
- Запрещается подтягивание или открытие находящихся под давлением трубопроводов и шлангов (контура смазки, контура охлаждающей жидкости и контура гидравлического масла): существует опасность травмы из-за вытекающих жидкостей!
- При использовании сжатого воздуха, например для очистки воздушного фильтра, надевайте защитные очки.
- Эксплуатационные материалы (антифризы) разрешается хранить только в тех контейнерах, которые не могут быть спутаны с контейнерами напитков.
- Соблюдайте предписания изготовителя при обращении с аккумуляторными батареями.
Осторожно.
Электролит ядовит и едок! Газы аккумуляторной батареи взрывоопасны.





2. Предписания по предотвращению повреждения и преждевременного износа двигателя

При эксплуатации двигателя соблюдайте указанные изготовителем значения мощности. Дополнительные сведения см. во входящей в комплект документации.

При возникновении сбоев немедленно определите и устраните причину их появления, чтобы предотвратить серьезные повреждения. При необходимости обратитесь в отдел поддержки MAN.

Следует использовать только оригинальные запасные части MAN. Компания MAN не несет ответственности за ущерб, нанесенный вследствие монтажа деталей сторонних изготовителей, а также вследствие выполнения работ по монтажу неуполномоченным персоналом.

Кроме того, необходимо соблюдать следующие требования:

- Не допускается работа двигателя всухую, т. е. без подачи смазочного масла и/или охлаждающей жидкости.
- При пуске не разрешается использовать дополнительные устройства облегчения пуска двигателя.
- Допускается использование только разрешенных компанией MAN эксплуатационных материалов (газов, моторного масла, антифризов и антикоррозионных средств). Соблюдайте чистоту.
- Соблюдайте предписанные интервалы техобслуживания.
- Запрещается останавливать прогретый двигатель. Дайте ему поработать прибл. 5 минут на холостом ходу для выравнивания температур.
- Запрещается заливать холодную охлаждающую жидкость в прогретый двигатель, см. главу «Техобслуживание и сервис».
- **Запрещается заливать моторное масло выше максимальной метки на щупе.**
Несоблюдение этой инструкции чревато серьезными повреждениями двигателя.
- Всегда проверяйте правильность функционирования контрольно-измерительных приборов (например, для контроля давления масла, температуры охлаждающей жидкости и отработанных газов).

3. Предписания по предотвращению нанесения вреда окружающей среде

Моторное масло и фильтрующие патроны/элементы

- Отработанное масло следует сдавать только в пункты утилизации отработанного масла.
- Не допускайте попадания масла в канализацию или почву.
Осторожно!
Опасность отравления питьевой воды!
- Отработанные фильтрующие патроны и элементы фильтров относятся к опасным отходам, поэтому с ними необходимо обращаться надлежащим образом.

Охлаждающая жидкость

- Неразбавленные антикоррозионные средства и/или антифризы относятся к опасным отходам.
- При удалении отработанных охлаждающих жидкостей следует соблюдать предписания соответствующих местных органов.

4. Правила техники безопасности для обращения с отработанным моторным маслом *

Продолжительный или часто повторяющийся контакт кожи с любым видом моторного масла приводит к обезжириванию кожи. Это может привести к высыханию, зуду или воспалению кожи. Кроме того, отработанное моторное масло содержит опасные компоненты, которые при опытах на животных вызывали рак кожи. При соблюдении основных правил техники безопасности и гигиены обращение с отработанным моторным маслом не представляет опасности для здоровья.

Меры по охране труда:

- Не допускайте продолжительного, повторяющегося контакта кожи с отработанным моторным маслом.
- Предохраняйте кожу соответствующими средствами защиты кожи или надевайте защитные перчатки.
- В случае загрязнения моторным маслом вымойте кожу.
 - Основательно очистите кожу с мылом и водой. Рекомендуется использовать щетку для удаления грязи из-под ногтей.
 - Специальные средства для мытья рук облегчают очищение грязных рук.
 - Запрещается использовать в качестве моющего средства бензин, дизельное топливо, газойль, разбавители и растворители.
- После очищения следует намазать кожу жирным кремом.
- Замените одежду и обувь, пропитанные маслом.
- Не кладите промасленную ветошь в карманы одежды.

Тщательно следите за правильным удалением отработанного моторного масла. Отработанное масло относится к опасным для воды веществам.

Не допускайте попадания отработанного масла на землю, в водоемы, стоки или канализацию. Нарушение данного требования карается по закону.

Тщательно собирайте и удаляйте отработанное моторное масло. Сведения о пунктах приема отработанного масла можно получить у продавца, поставщика или местных органов.

* См. «Памятку по обращению с отработанным моторным маслом».

5. Правила техники безопасности для обращения с газообразным топливом

Газообразное топливо состоит главным образом из метана, пропана и бутана, а также содержит следы высших углеводов и инертных компонентов, например углекислого газа и азота.

- Курение и обращение с источниками открытого огня запрещены
- Негерметичные точки в системе снабжения газом создают опасность взрыва и должны немедленно устраняться.
- Держите наготове огнетушители и другие приспособления для тушения огня.
- Запрещается хранить горючий материал в моторном отсеке.



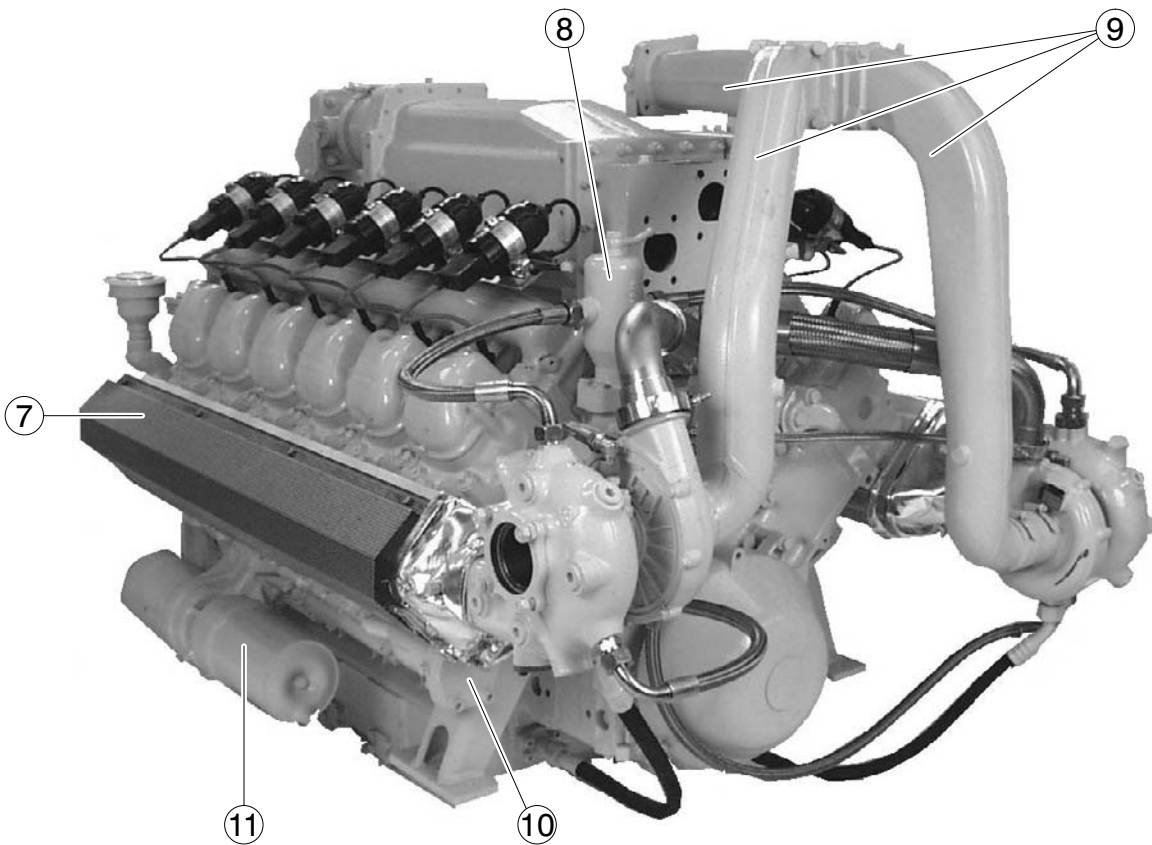
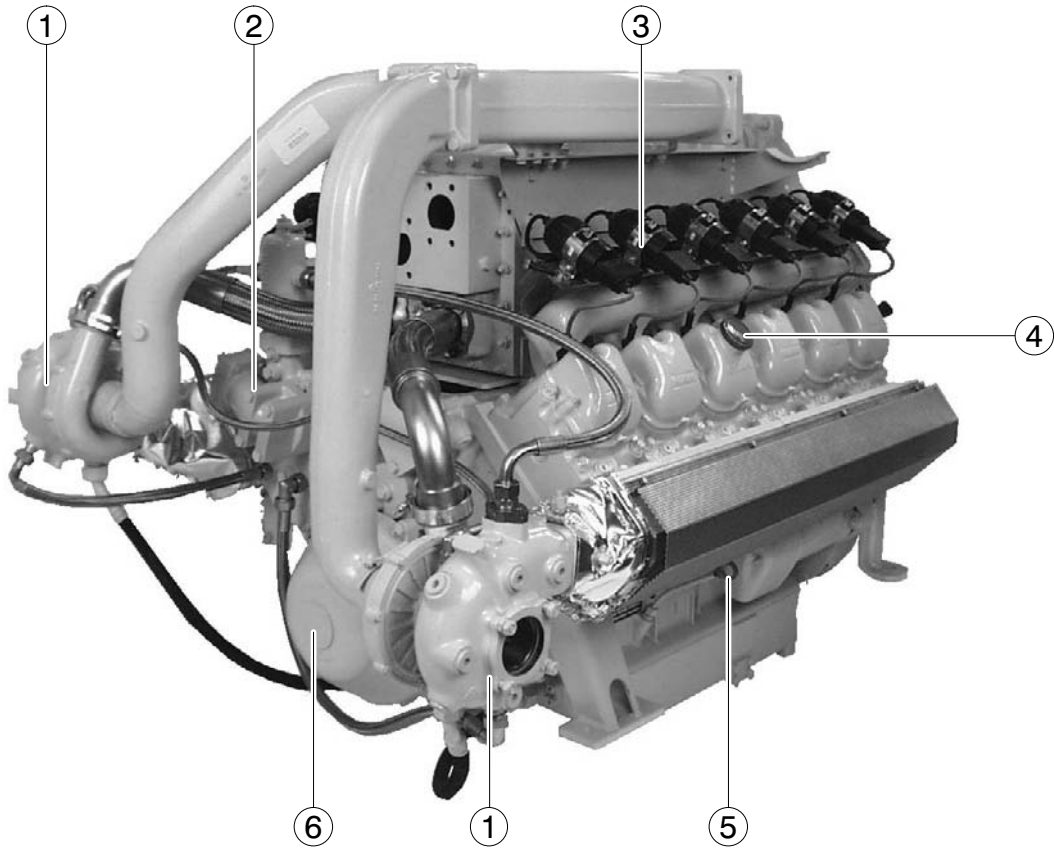
Действия в случае утечки газа

- Закройте запорный кран подачи газа.
- Выключите главный выключатель электрической установки.
- Закройте доступ в опасную зону. Удалите посторонний персонал из опасной зоны.
- В случае утечки газа незамедлительно сообщите в соответствующие органы и выполните ремонт пути утечки.

Действия в случае возгорания

- Сообщите в пожарную службу.
- Немедленно окажите помощь пострадавшему персоналу.
- При возгорании чистого газа не следует тушить газовое пламя; по мере необходимости охлаждайте горящий объект.
Горящий газ = контролируемый газ!
- Не допускайте перекидывания пламени на окружающие предметы.
- При перекидывании пламени на окружающие предметы тушите возгорание огнетушителем.

Вид двигателей E 2842 LE 302



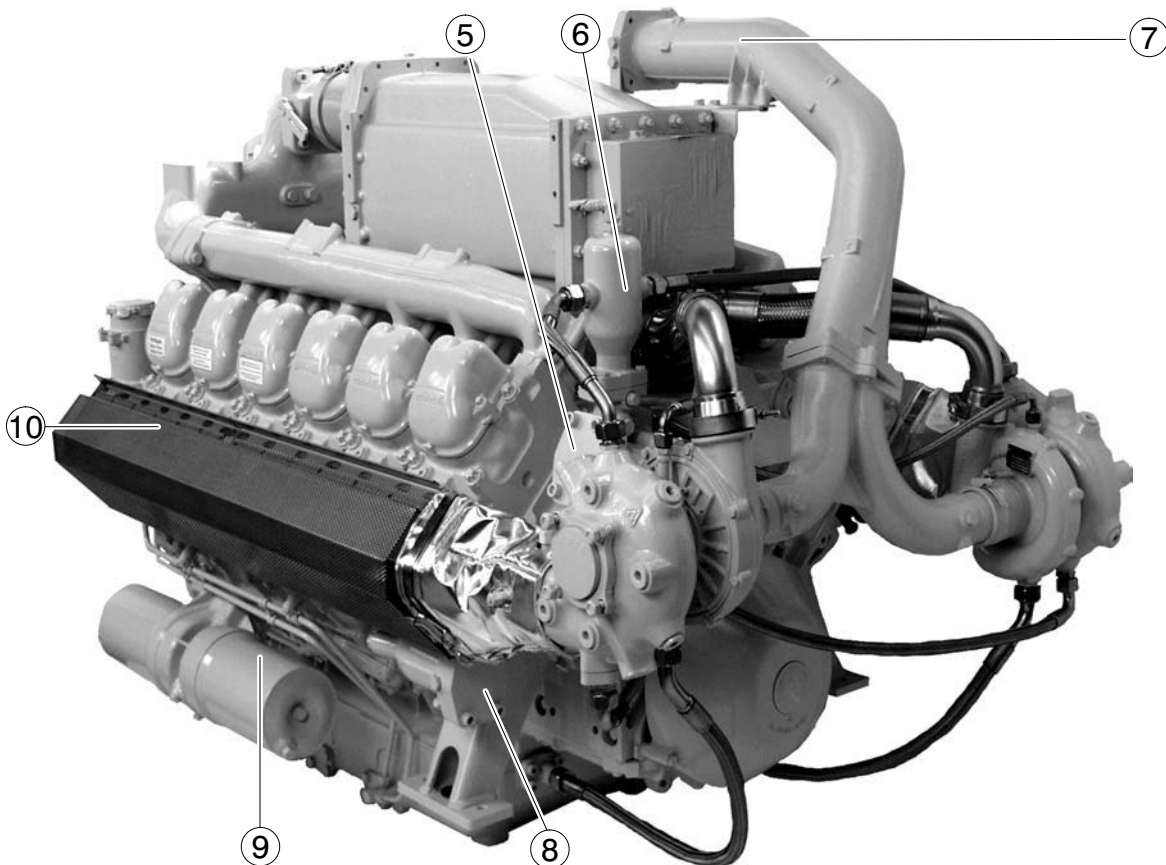
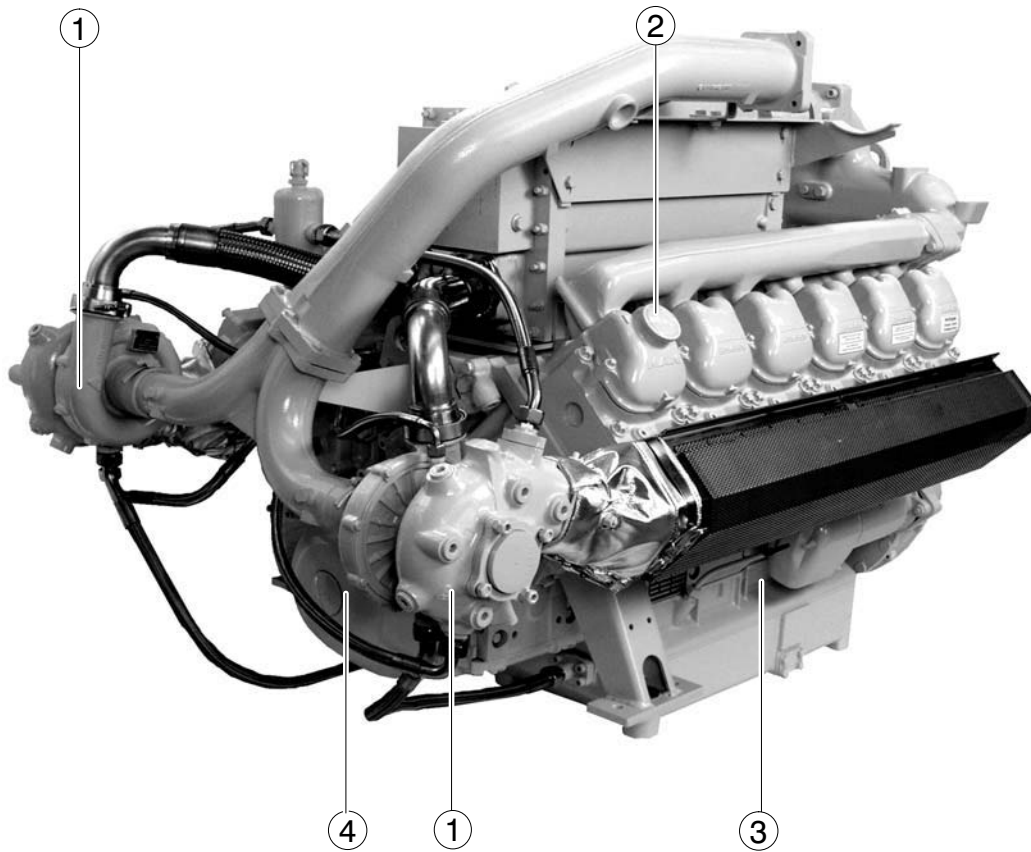
- ① Турбокомпрессор, работающий на отработанных газах
- ② Выпускное отверстие охлаждающей жидкости
- ③ Катушки зажигания
- ④ Маслоналивная горловина
- ⑤ Щуп уровня масла
- ⑥ Защитная крышка коленчатого вала и виброгасителя
- ⑦ Труба отработанного газа с теплозащитным щитком
- ⑧ Корпус системы вентиляции для охлаждающей жидкости
- ⑨ Впускной коллектор
- ⑩ Впускное отверстие охлаждающей жидкости
- ⑪ Масляный фильтр



Примечание.

Газопровод, не входящий в комплект поставки MAN, состоит из шарового крана, газового фильтра, электромагнитных клапанов, реле давления, смесителя газа и воздушного фильтра.

Вид двигателей E 2842 LE 312



- ① Турбокомпрессор, работающий на отработанных газах
- ② Маслоналивная горловина
- ③ Щуп уровня масла
- ④ Защитная крышка коленчатого вала и виброгасителя
- ⑤ Выпускное отверстие охлаждающей жидкости
- ⑥ Корпус системы вентиляции для охлаждающей жидкости
- ⑦ Впускной коллектор
- ⑧ Впускное отверстие охлаждающей жидкости
- ⑨ Масляный фильтр
- ⑩ Труба отработанного газа с теплозащитным щитком



Примечание.

Газопровод, не входящий в комплект поставки MAN, состоит из шарового крана, газового фильтра, электромагнитных клапанов, реле давления, смесителя газа и воздушного фильтра.

Первый ввод в эксплуатацию

При первом вводе в эксплуатацию нового или отремонтированного двигателя соблюдайте указания «Руководства по монтажу промышленных газовых двигателей MAN».

В течение первых 5 часов эксплуатации рекомендуется использовать новые или отремонтированные двигатели с нагрузкой не более 3/4 от максимальной. После этого медленно увеличивайте мощность до заданной максимальной.



Внимание.

Допускается использование только разрешенных эксплуатационных материалов (см. раздел «Эксплуатационные материалы ...»), в противном случае гарантия изготовителя теряет силу!

Система охлаждения



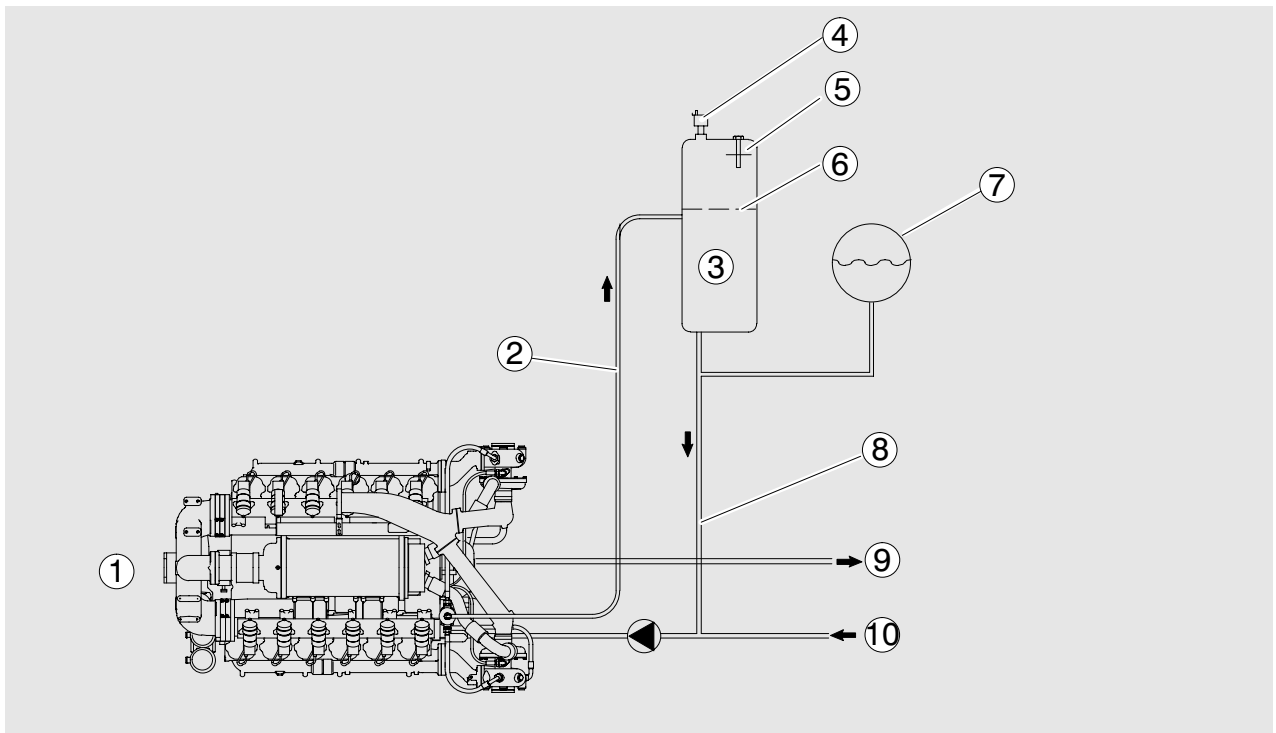
Опасно.

При сливе горячей охлаждающей жидкости существует опасность ожога!

В систему охлаждения двигателя заливается смесь из питьевой трубопроводной воды и антифриза на основе этиленгликоля или антикоррозионного средства. Охлаждающая жидкость должна заливаться согласно предписаниям изготовителя ТЭЦ.

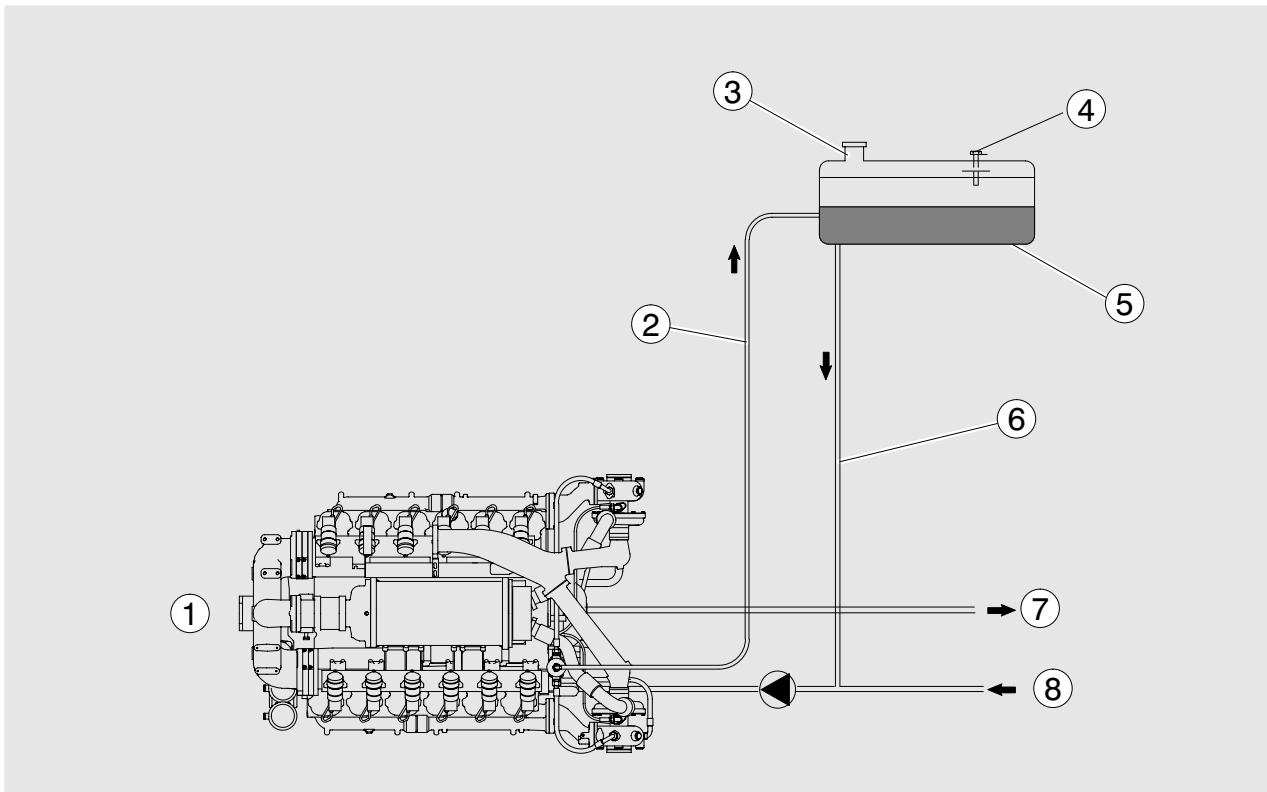
Подходящие защитные средства см. в разделе о разрешенных к использованию эксплуатационных материалах, отвечающих требованиям MAN 324 и MAN 248.

Схема системы охлаждения с диафрагменным расширительным бачком



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① Двигатель ② Вентиляционная труба \varnothing 12 мм, расход воды 7 – 10 л/мин ③ Вентиляционный бачок ④ Автоматический вентиляционный клапан ⑤ Датчик уровня жидкости ⑥ Пластина с отверстием 5 x 10 мм ⑦ Диафрагменный расширительный бачок (0,6 бар) | <ul style="list-style-type: none"> ⑧ Соединительный трубопровод к стороне всасывания насоса охлаждающей жидкости \varnothing 25 мм ⑨ Выпускное отверстие охлаждающей жидкости ⑩ Впускное отверстие охлаждающей жидкости |
|---|---|
- Предохранительный клапан высокого давления 3,5 бар
Рабочее давление: мин. 0,6 бар
 макс. 3,0 бар
 - Соблюдайте предписания изготовителя ТЭЦ
 - Заправочный объем охлаждающей жидкости см. в разделе «Технические характеристики»
 - Заполните систему охлаждения через наливное устройство, держа вентиляционные трубопроводы открытыми, пока не начнет вытекать охлаждающая жидкость без пузырьков
 - Закройте вентиляционные трубопроводы и увеличьте давление припл. на 0,2 – 0,4 бар выше исходного давления в расширительном бачке
 - Включите установку. После пробной эксплуатации (т. е. по достижении рабочей температуры) дайте системе остыть
 - Если температура охлаждающей жидкости 50 °С не будет достигнута, то увеличьте давление на 0,5 бар выше исходного давления в расширительном бачке через заливную горловину

Схема системы охлаждения с диафрагменным компенсационным бачком



- | | |
|---|---|
| ① Двигатель | ⑤ Соединительный трубопровод к стороне всасывания насоса охлаждающей жидкости Ø 25 мм |
| ② Вентиляционная труба Ø 12 мм, расход воды 7 – 10 л/мин | ⑥ Впускное отверстие охлаждающей жидкости |
| ③ Крышка заливной горловины с клапаном повышенного/пониженного давления | ⑦ Выпускное отверстие охлаждающей жидкости |
| ④ Компенсационный бачок | |

- Клапан: 0,6/ 0,08 бар
- Соблюдайте предписания изготовителя ТЭЦ
- Заправочный объем охлаждающей жидкости см. в разделе «Технические характеристики»

Охлаждающая жидкость заливается **только в заливную горловину** (большая крышка).

- Открутите крышку (большую)
- Медленно залейте охлаждающую жидкость
- Закройте компенсационный бачок
- Дайте двигателю поработать прил. 15 минут при номинальной частоте вращения
- Остановите двигатель, осторожно поверните крышку с предохранительным клапаном до упора, стравите давление, затем осторожно откройте крышку и по мере необходимости долейте охлаждающую жидкость
- Запрещается заливать холодную охлаждающую жидкость в прогретый двигатель. Смесь должна всегда состоять из воды и антифриза
- Перед следующим вводом в эксплуатацию (при холодном двигателе) проверьте уровень охлаждающей жидкости, по мере необходимости долейте
- Заливайте охлаждающую жидкость до тех пор, пока она не начнет выливаться обратно



Заливка моторного масла



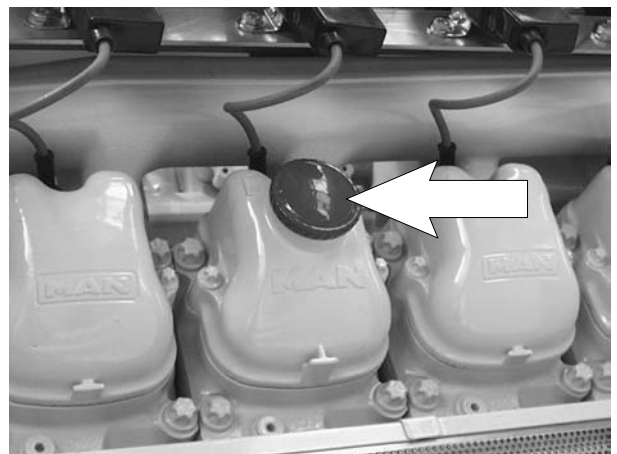
Внимание.

Запрещается заливать моторное масло выше макс. метки на щупе. Возможны повреждения двигателя из-за избытка масла!

Как правило, двигатели поставляются без масла.

Заполните двигатель через маслоразливную горловину смазочным маслом, см. стр. 213.

Заправочные объемы масла см. в разделе «Технические характеристики».



Ввод в эксплуатацию

Ежедневно перед вводом в эксплуатацию проверяйте запас топлива, уровень охлаждающей жидкости и масла в двигателе. По мере необходимости доливайте охлаждающую жидкость и масло.



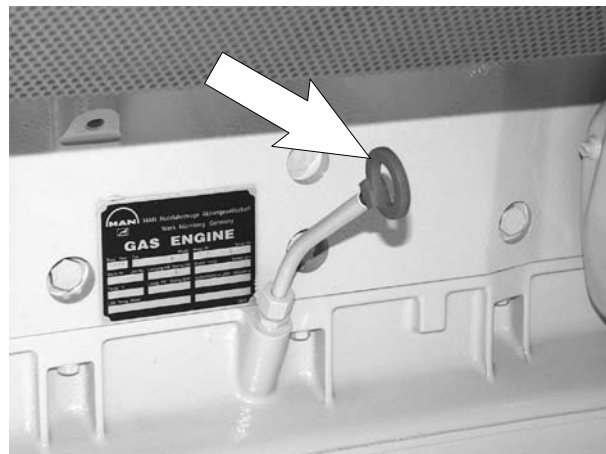
Внимание.

Допускается использование только разрешенных эксплуатационных материалов (см. раздел «Эксплуатационные материалы ...»), в противном случае гарантия изготовителя теряет силу!

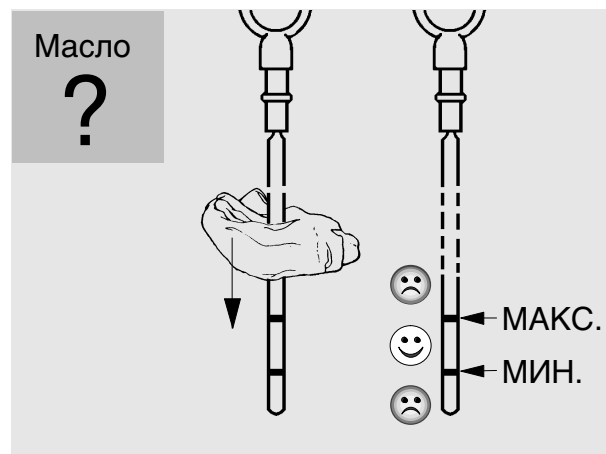
Проверка уровня масла

Проверяйте уровень масла в двигателе только прибл. через 20 минут после останова машины.

- Извлеките щуп уровня масла (показан стрелкой)
- Протрите чистой безворсовой тканью
- Вставьте обратно до упора
- Снова извлеките щуп уровня масла



Уровень масла должен находиться между двумя метками на щупе и не должен опускаться за нижнюю метку. По мере необходимости доливайте недостающее масло.



Внимание.

Запрещается заливать моторное масло выше макс. метки на щупе. Возможны повреждения двигателя из-за избытка масла!

При использовании эксплуатационных материалов соблюдайте абсолютную чистоту.

Пуск



Опасно.

Перед пуском убедитесь, что в опасной зоне двигателя нет персонала.

В газовых двигателях MAN E 2842 LE 302/E 2842 LE 312 используется система зажигания IC 900. Эта электронная система зажигания представляет собой работающую под высоким напряжением установку с конденсатором и микропроцессорным управлением, зависящую от частоты вращения коленчатого вала.

Перед вводом в эксплуатацию следует определить параметры системы зажигания. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации системы зажигания и указаниях по монтажу.

Перед пуском включите насос охлаждающей жидкости.

Для обеспечения достаточной продувки включите стартер и дайте ему поработать по меньшей мере 3 секунды.

После продувки включается зажигание и начинает работать газопровод (как правило, автоматически).

По достижении номинальной частоты вращения в систему можно подавать нагрузку.

Нагрузка нарастает с 0 до 100 % в течение 3 минут.

Таким образом, сводится к минимуму тепловая нагрузка на блок цилиндров.

Масляный манометр показывает давление смазочного масла; если индикация отсутствует, то немедленно остановите двигатель.

Контроль эксплуатации



Внимание.

При возникновении сбоев немедленно определите и устраните их причину, чтобы предотвратить серьезные повреждения! По мере необходимости обратитесь в отдел поддержки MAN.

При эксплуатации осуществляется непрерывный контроль давления масла и температуры охлаждающей жидкости.

При превышении или недостижении предельных значений двигатель автоматически отключается.

Выключение

Нагрузка снижается плавно со 100 до 0 % в течение по меньшей мере 3 минут. Таким образом, сводится к минимуму тепловая нагрузка на блок цилиндров.

- Отключите деблокировку газопровода
- Двигатель будет работать по инерции до остановки
- Выключите двигатель и регулировку прибл. через 5 секунд



Примечание.

Насос охлаждающей жидкости продолжает работать после останова двигателя прибл. в течение 5 минут. Таким образом, сводится к минимуму тепловая нагрузка на блок цилиндров.



Опасно.

Подачу газа следует отключать всегда перед выключением зажигания, чтобы при выключении предотвратить попадание несгоревшего остаточного газа в трубу отработанного газа.

- Во избежание повреждения двигателя запрещается останавливать его путем выключения зажигания
 - Закройте главный запорный кран
 - Выключите зажигание только после останова двигателя
- Убедитесь, что двигатель не могут включить посторонние!

Газовая система



Примечание.

Газопровод не входит в комплект поставки MAN. Работы по вводу в эксплуатацию, эксплуатации, контролю эксплуатационной безопасности, техобслуживанию и сервису газобаллонной установки должны производиться в соответствии с указаниями изготовителя.

Регулировка при вводе в эксплуатацию

При первом вводе в эксплуатацию производится регулировка двигателя для использования соответствующего данному виду двигателя газа/воздушной смеси. Отклонения приводят к снижению выходной мощности, производительности двигателя и увеличивают выброс отработанных газов.

Требования, предъявляемые к качеству газа, см. в техническом паспорте MAN в разделе «Минимальные требования, предъявляемые к качеству газа для газовых двигателей MAN».

Минимальное рабочее давление природного газа в газопроводе должно составлять 20 мбар.

По мере возможности следует поддерживать давление газа на постоянном уровне в этом диапазоне.

Для получения соответствующей газовой/воздушной смеси температура воздуха на впуске в моторный отсек должна составлять 15 °С – 30 °С.

Газ, выпускаемый в смеситель, не должен содержать конденсата.

Неисправности

Настоятельно рекомендуется устранять неисправности только в авторизованном сервисном центре.

Воздушный фильтр

Максимальный перепад давлений перед фильтром и после него должен составлять 35 мбар (350 мм в с).

Поэтому замена фильтрующего элемента должна производиться своевременно согласно указаниям по техобслуживанию.

Газовый фильтр

Газовый фильтр должен отделять частицы размером > 30 мкм.

Смазочная система

При использовании эксплуатационных материалов соблюдайте абсолютную чистоту.



Внимание.

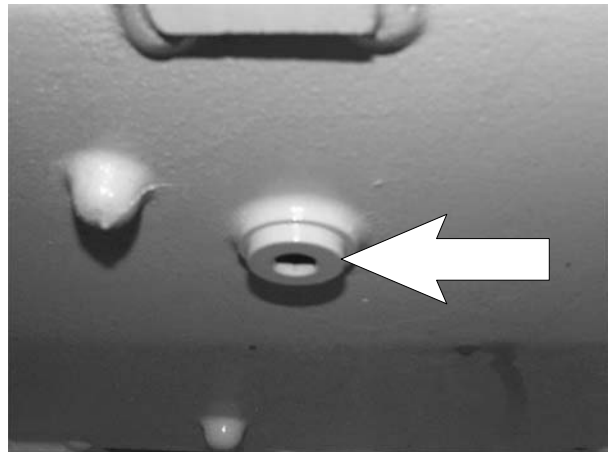
Допускается использование только разрешенных эксплуатационных материалов (см. раздел «Эксплуатационные материалы ...»), в противном случае гарантия изготовителя теряет силу!

Замена моторного масла



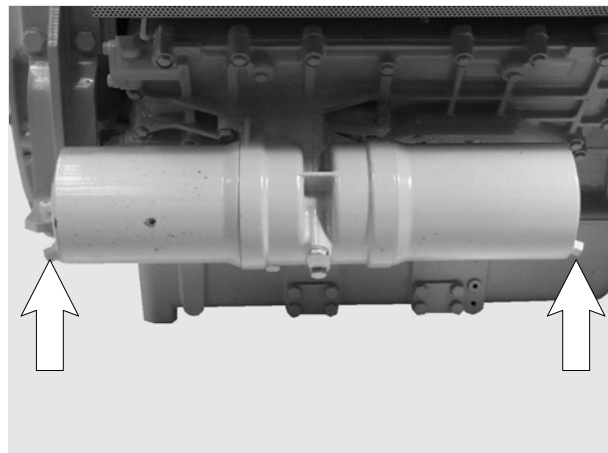
Опасно.

Существует опасность ожога горячим маслом! Не касайтесь голыми руками масляной пробки. Масло наносит вред окружающей среде. Соблюдайте осторожность при обращении с ним!



При прогревом двигателя открутите масляные пробки на масляном поддоне (показано стрелкой) и стаканах масляного фильтра (показаны стрелками) и полностью слейте отработанное масло.

Для этого используйте резервуар достаточной емкости, чтобы не допустить переливания масла через край.



Закрутите обратно сливные пробки с новыми уплотнительными кольцами.



Примечание.

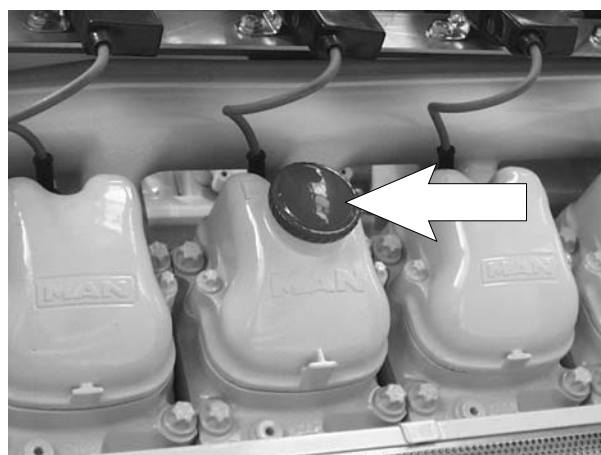
Фильтрующие элементы масляного фильтра подлежат замене при каждой замене моторного масла.

Заливка масла



Внимание.

Запрещается заливать моторное масло выше макс. метки на щупе. Возможны повреждения двигателя из-за избытка масла!



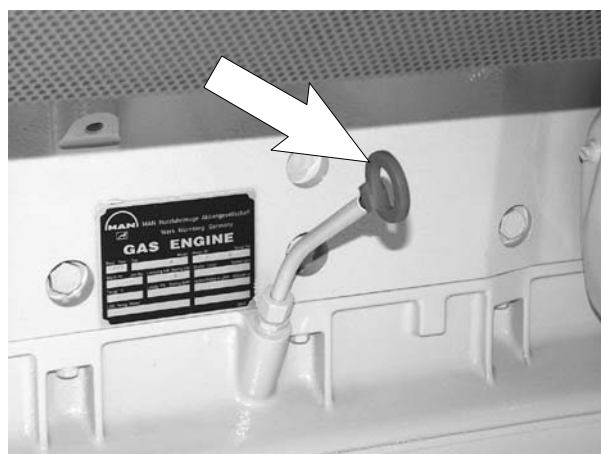
Заливайте моторное масло через маслоналивную горловину (показана стрелкой).

После заливки запустите двигатель и дайте ему поработать несколько минут с пониженной частотой вращения.



Внимание.

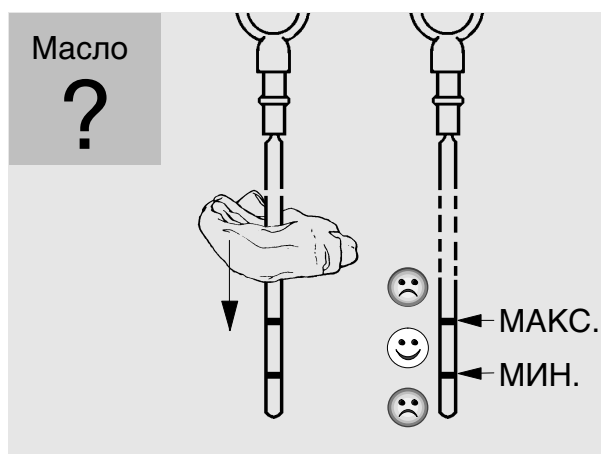
Если в течение 10 секунд работы двигателя отсутствует индикация давления масла, то немедленно остановите двигатель.



Проверьте давление масла и герметичность.

Остановите двигатель. Через 20 минут проведите контроль уровня масла.

- Извлеките щуп уровня масла (показан стрелкой)
- Протрите чистой безворсовой тканью
- Вставьте обратно до упора
- Снова извлеките щуп уровня масла



Уровень масла должен находиться между двумя метками на щупе и не должен опускаться за нижнюю метку. По мере необходимости доливайте недостающее масло. Не допускайте переливания масла через край.

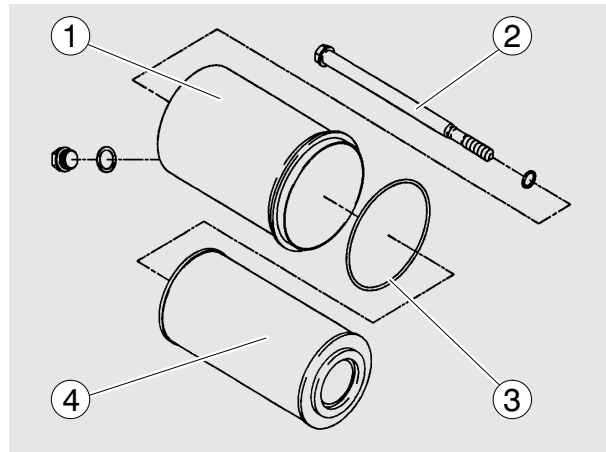
Замена масляного фильтра

При каждой замене заменяются оба фильтрующих элемента масляного фильтра!



Внимание.

Отработанные масло и масляные фильтры относятся к опасным отходам. Соблюдайте указания по предотвращению нанесения вреда окружающей среде.



Замена фильтрующих элементов



Опасно.

Стакан масляного фильтра и фильтрующие элементы заполняются горячим маслом, существует опасность ожога!

- Снимите стакан фильтра ①, открутив крепежный болт ②
- Замените фильтрующий элемент ④. Тщательно очистите все остальные детали чистящим средством
- Установите стакан фильтра ① с новым уплотнительным кольцом круглого сечения ③



Примечание.

Во избежание прокручивания уплотнительного кольца ③ удерживайте стакан фильтра ① при затягивании крепежного болта ②.

Система охлаждения



Опасно.

При сливе горячей охлаждающей жидкости существует опасность ожога!

Соответствующие защитные средства см. в разделе «Разрешенные к использованию эксплуатационные материалы, отвечающие требованиям MAN 324 и MAN 248».

Опорожнение системы охлаждения

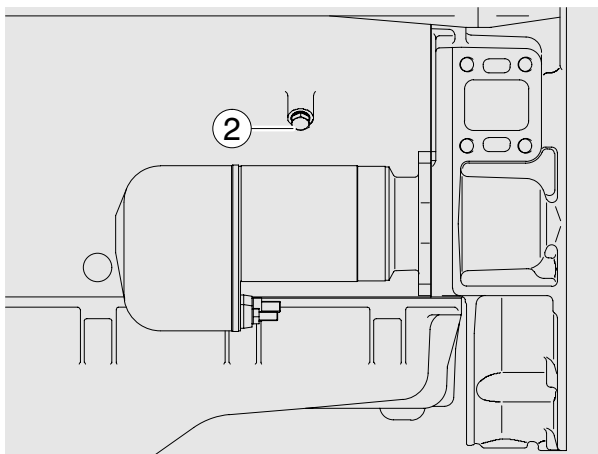
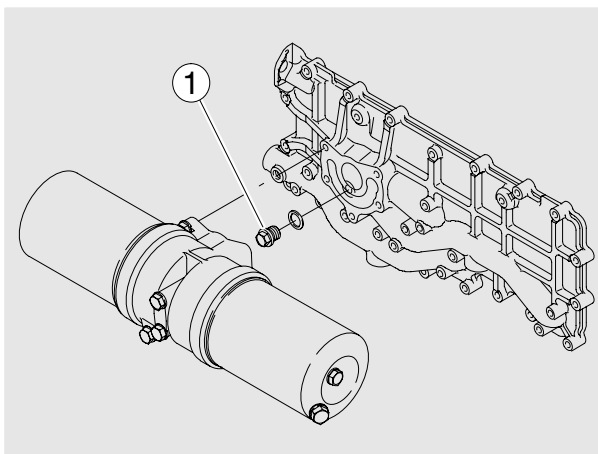


Внимание.

При сливе собирайте охлаждающую жидкость и удаляйте ее согласно предписаниям!

Сливайте охлаждающую жидкость только при **остывшем** двигателе следующим образом:

- Подготовьте уловитель соответствующей емкости
- Для выравнивания давления кратковременно откройте и закройте крышку (большую) заливной горловины компенсационного бачка
- Открутите сливные пробки на картере ② и корпусе масляного радиатора ①
- Затем снимите крышку
- Охлаждающая жидкость вытечет в уловитель
- Заполните систему охлаждения и стравите воздух



Заполнение системы охлаждения/выпуск воздуха из системы охлаждения (только при остывшем двигателе)

В систему охлаждения двигателя заливается смесь из питьевой трубопроводной воды и антифриза на основе этиленгликоля или антикоррозионного средства.



Внимание.

Допускается использование только разрешенных эксплуатационных материалов (см. раздел «Эксплуатационные материалы ...»), в противном случае гарантия изготовителя теряет силу!

Охлаждающая жидкость заливается **только в заливную горловину** (большая крышка).

- Открутите крышку (большую)
- Медленно залейте охлаждающую жидкость
- Закройте компенсационный бачок
- Дайте двигателю поработать прикл. 15 минут при номинальной частоте вращения
- Остановите двигатель, осторожно поверните крышку с предохранительным клапаном до упора, стравите давление, затем осторожно откройте крышку и по мере необходимости долейте охлаждающую жидкость
- Запрещается заливать холодную охлаждающую жидкость в прогретый двигатель. Смесь должна всегда состоять из воды и антифриза
- Перед следующим вводом в эксплуатацию (при холодном двигателе) проверьте уровень охлаждающей жидкости, по мере необходимости долейте
- Заливайте охлаждающую жидкость до тех пор, пока она не начнет выливаться обратно



Система охлаждения с диафрагменным расширительным бачком

- После заполнения системы охлаждения включите электрический насос охлаждающей жидкости прикл. на 15 минут и выпустите воздух из системы охлаждения.
- Следите за давлением в системе охлаждения и проверяйте уровень охлаждающей жидкости



Опасно.

Если в исключительном случае необходимо открыть контур охлаждения при прогревом двигателя, то следует соблюдать инструкции по технике безопасности изготовителя ТЭЦ.

Временный останов двигателя

При останове двигателя в зависимости от продолжительности требуется нанести временную защиту от коррозии, отвечающую требованиям заводской нормы MAN M 3069.

За документацией по заводской норме обращайтесь в отдел техподдержки Нюрнбергского предприятия.



Технические характеристики

Тип двигателя	E 2842 LE 302	
Конструкция	V 90°	
Режим работы	4 тактный двигатель внутреннего сгорания с наддувом, принудительным воспламенением рабочей смеси и промежуточным охлаждением	
Количество цилиндров	12	
Внутренний диаметр цилиндра	128 мм	
Ход поршня	142 мм	
Рабочий объем	21930 см ³	
Коэффициент сжатия	10 : 1	
Мощность		
< значения, установленного Законом о контроле выбросов	336 кВт при 1500 об/мин	359 кВт при 1800 об/мин
значения, установленного Законом о контроле выбросов/2	320 кВт при 1500 об/мин	
<p>Значения мощности указаны для работы на природном газе с теплотворной способностью 36350 кДж/м³ и метановым числом > 80. При более высокой теплотворной способности требуется отрегулировать двигатель во избежание превышения указанной мощности двигателя.</p> <p>При снижении теплотворной способности соответствующим образом снижается мощность.</p> <p>Для достижения номинальной мощности требуется повторная регулировка двигателя.</p>		
Порядок зажигания	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9	
Клапанный зазор, при холодном двигателе		
Впускной клапан	0,60 мм	
Выпускной клапан	0,60 мм	
Фазы газораспределения		
Впуск открыт	12° перед верхней мертвой точкой	
Впуск закрыт	48° после нижней мертвой точки	
Выпуск открыт	61° перед нижней мертвой точкой	
Выпуск закрыт	11° после верхней мертвой точки	
Точка воспламенения	значения, установленного Законом о контроле выбросов	значения, установленного Законом о контроле выбросов 2
1500 об/мин	16° перед верхней мертвой точкой	13° перед верхней мертвой точкой
1800 об/мин	18° перед верхней мертвой точкой	16° перед верхней мертвой точкой

Технические характеристики



Смазка двигателя	Циркуляционная смазка под давлением	
Давление масла во время эксплуатации (зависит от частоты вращения двигателя, температуры масла нагрузки двигателя)	Контролируется с помощью реле давления масла или индикаторных приборов	
Масляный фильтр	Магистральный масляный фильтр с 2 бумажными фильтрующими элементами	
Количество масла в масляном поддоне	мин.	макс.
полный наполовину	22 л	30 л
полный	40 л	90 л
Дозаправочный объем масла (с фильтром)		
полный наполовину	33 л	
полный	93 л	
Охлаждение двигателя	Жидкостное охлаждение	
Температура охлаждающей жидкости	80/88 °С на впуске/выпуске двигателя	
Заправочный объем охлаждающей жидкости	в двигателе припл. 23 л	
Электрическое оснащение		
Стартер	24 В; 6,5 кВт	
Система зажигания	Работающая под высоким напряжением система зажигания; 24 В	



Технические характеристики

Тип двигателя	E 2842 LE 312	
Конструкция	V 90°	
Режим работы	4 тактный двигатель внутреннего сгорания с наддувом, принудительным воспламенением рабочей смеси и охлаждением смеси	
Количество цилиндров	12	
Внутренний диаметр цилиндра	128 мм	
Ход поршня	142 мм	
Рабочий объем	21930 см ³	
Коэффициент сжатия	11 : 1	
Мощность		
< значения, установленного Законом о контроле выбросов	400 кВт при 1500 об/мин	420 кВт при 1800 об/мин
значения, установленного Законом о контроле выбросов/2	380 кВт при 1500 об/мин	400 кВт при 1800 об/мин
<p>Значения мощности указаны для работы на природном газе с теплотворной способностью 36350 кДж/м³ и метановым числом > 80. При более высокой теплотворной способности требуется отрегулировать двигатель во избежание превышения указанной мощности двигателя.</p> <p>При снижении теплотворной способности соответствующим образом снижается мощность.</p> <p>Для достижения номинальной мощности требуется повторная регулировка двигателя.</p>		
Порядок зажигания	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9	
Клапанный зазор, при холодном двигателе		
Впускной клапан	0,60 мм	
Выпускной клапан	0,60 мм	
Фазы газораспределения		
Впуск открыт	12° перед верхней мертвой точкой	
Впуск закрыт	48° после нижней мертвой точки	
Выпуск открыт	61° перед нижней мертвой точкой	
Выпуск закрыт	11° после верхней мертвой точки	
Точка воспламенения	значения, установленного Законом о контроле выбросов	значения, установленного Законом о контроле выбросов 2
1500 об/мин	16° перед верхней мертвой точкой	13° перед верхней мертвой точкой
1800 об/мин	18° перед верхней мертвой точкой	16° перед верхней мертвой точкой

Технические характеристики



Смазка двигателя	Циркуляционная смазка под давлением	
Давление масла во время эксплуатации (зависит от частоты вращения двигателя, температуры масла нагрузки двигателя)	Контролируется с помощью реле давления масла или индикаторных приборов	
Масляный фильтр	Магистральный масляный фильтр с 2 бумажными фильтрующими элементами	
Количество масла в масляном поддоне	мин.	макс.
полный наполовину	22 л	30 л
полный	40 л	90 л
Дозаправочный объем масла (с фильтром)		
полный наполовину	33 л	
полный	93 л	
Охлаждение двигателя	Жидкостное охлаждение	
Температура охлаждающей жидкости	80/88 °С на впуске/выпуске двигателя	
Заправочный объем охлаждающей жидкости	в двигателе при бл. 23 л	
Электрическое оснащение		
Стартер	24 В; 6,5 кВт	
Система зажигания	Работающая под высоким напряжением система зажигания; 24 В	



План техобслуживания при эксплуатации двигателя на природном газе

Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
20 – 50 или после ввода в эксплуатацию и R2, R3	x						
800		x ²⁾					
1600		x	x				
2400		x					
3200		x	x				
4000		x					
4800		x	x				
5600		x					
6400		x	x				
7200		x					
8000		x	x				
8800		x					
9600		x	x				
10400		x					
11200		x	x				
12000		x					
12800		x	x				
13600		x					
14400		x	x				
15000				x			
15200		x					
16000		x	x				
16800		x					
17600		x	x				
18400		x					
19200		x	x				
20000		x					
20800		x	x				
21600		x					
22400		x	x				
23200		x					
24000		x	x				

1) Интервалы техобслуживания устанавливаются в индивидуальном порядке в зависимости от условий эксплуатации и качества газа. Объем техобслуживания см. на стр. 224.

2) Через 800 часов эксплуатации подтяните болты головки блока цилиндров.

**План техобслуживания при
эксплуатации двигателя на природном газе**



Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
24800		x					
25000					x		
25600		x	x				
26400		x					
27200		x	x				
28000		x					
28800		x	x				
29600		x					
30000				x			
30400		x	x				
31200		x					
32000		x	x				
32800		x					
33600		x	x				
34400		x					
35200		x	x				
36000		x					
36800		x	x				
37600		x					
38400		x	x				
39200		x					
40000		x	x				
40800		x					
41600		x	x				
42400		x					
43200		x	x				
44000		x					
44800		x	x				
45000				x			
45600		x					
46400		x	x				
47200		x					
48000		x	x				
48800		x					
49600		x	x				
50000					x	x	
50400		x					
51200		x	x				



План техобслуживания при эксплуатации двигателя на природном газе

E1	<ul style="list-style-type: none">● Проверка герметичности● Проверка резьбовых соединений● Замена моторного масла/анализ качества масла*)● Замена масляного фильтра*)● Активация рабочих параметров● Контроль пуска● Регулировка/проверка дроссельной заслонки● Очистка/проверка газового фильтра● Очистка/проверка импульсного чувствительного элемента● Проверка концентрации охлаждающей жидкости● Проверка точки воспламенения● Проверка контура охлаждения/давления в системе● Измерение давления в картере● Измерение противодавления отработанных газов● Проверка/очистка охладителя смеси● Проверка токсичности и регулирование лямбды	E3	<ul style="list-style-type: none">● Проверка клапанного зазора, по мере необходимости регулировка● Замена свечей зажигания● Измерение давления сжатия● Регулировка/проверка дроссельной заслонки● Очистка/проверка газового фильтра● Очистка/проверка импульсного чувствительного элемента● Проверка концентрации охлаждающей жидкости● Проверка/замена маслоотделителя● Проверка точки воспламенения● Проверка контура охлаждения/давления в системе● Измерение давления в картере● Измерение противодавления отработанных газов● Проверка/очистка охладителя смеси● Проверка токсичности и регулирование лямбды● Проверка/калибровка датчиков
E2	<ul style="list-style-type: none">● Проверка герметичности● Проверка резьбовых соединений● Замена моторного масла/анализ качества масла*)● Замена масляного фильтра*)● Активация рабочих параметров● Проверка свечей зажигания● Контроль пуска● Проверка пониженного давления на впуске	R1	<ul style="list-style-type: none">● Замена охлаждающей жидкости● Замена турбокомпрессора, работающего на отработанных газах● Измерение осевого зазора коленчатого вала
		R2	<ul style="list-style-type: none">● Замена рабочих втулок● Замена шатунов● Замена поршневых колец● Замена головок блока цилиндров● Замена поршней
		R3	<ul style="list-style-type: none">● Капитальный ремонт двигателя

*) Срок службы моторного масла определяется на основании результатов регулярного анализа качества масла в зависимости от условий эксплуатации и используемого вида моторного масла, отвечающего требованиям заводской нормы MAN M 3271 2.

- Анализ качества масла производится через первые 600 часов эксплуатации

План техобслуживания при эксплуатации двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂



Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
20 – 50 или после ввода в эксплуатацию и R2, R3	x						
300		x ²⁾					
600		x					
900		x					
1200		x					
1500		x	x				
1800		x					
2100		x					
2400		x					
2700		x					
3000		x	x				
3300		x					
3600		x					
3900		x					
4200		x					
4500		x	x				
4800		x					
5100		x					
5400		x					
5700		x					
6000		x	x				
6300		x					
6600		x					
6900		x					
7200		x					
7500		x	x				
7800		x					
8100		x					
8400		x					
8700		x					
9000		x	x				
9300		x					

1) Интервалы техобслуживания устанавливаются в индивидуальном порядке в зависимости от условий эксплуатации и качества газа. Объем техобслуживания см. на стр. 231.

2) Через 300 часов эксплуатации подтяните болты головки блока цилиндров.



План техобслуживания при эксплуатации двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂

Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
9600		x					
9900		x					
10200		x					
10500		x	x				
10800		x					
11100		x					
11400		x					
11700		x					
12000		x	x				
12300		x					
12600		x					
12900		x					
13200		x					
13500		x	x				
13800		x					
14100		x					
14400		x					
14700		x					
15000		x	x	x			
15300		x					
15600		x					
15900		x					
16200		x					
16500		x	x				
16800		x					
17100		x					
17400		x					
17700		x					
18000		x	x				
18300		x					
18600		x					
18900		x					
19200		x					
19500		x	x				
19800		x					
20100		x					
20400		x					
20700		x					

**План техобслуживания при эксплуатации
двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂**



Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
21000		x	x				
21300		x					
21600		x					
21900		x					
22200		x					
22500		x	x				
22800		x					
23100		x					
23400		x					
23700		x					
24000		x	x				
24300		x					
24600		x					
24900		x					
25200		x					
25500		x	x				
25800		x					
26100		x					
26400		x					
26700		x					
27000		x	x				
27300		x					
27600		x					
27900		x					
28200		x					
28500		x	x				
28800		x					
29100		x					
29400		x					
29700		x					
30000		x	x	x	x		
30300		x					
30600		x					
30900		x					
31200		x					
31500		x	x				
31800		x					
32100		x					



План техобслуживания при эксплуатации двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂

Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
32400		x					
32700		x					
33000		x	x				
33300		x					
33600		x					
33900		x					
34200		x					
34500		x	x				
34800		x					
35100		x					
35400		x					
35700		x					
36000		x	x				
36300		x					
36600		x					
36900		x					
37200		x					
37500		x	x				
37800		x					
38100		x					
38400		x					
38700		x					
39000		x	x				
39300		x					
39600		x					
39900		x					
40200		x					
40500		x	x				
40800		x					
41100		x					
41400		x					
41700		x					
42000		x	x				
42300		x					
42600		x					
42900		x					
43200		x					
43500		x	x				

**План техобслуживания при эксплуатации
двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂**



Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
43800		x					
44100		x					
44400		x					
44700		x					
45000		x	x	x			
45300		x					
45600		x					
45900		x					
46200		x					
46500		x	x				
46800		x					
47100		x					
47400		x					
47700		x					
48000		x	x				
48300		x					
48600		x					
48900		x					
49200		x					
49500		x	x				
49800		x					
50100		x					
50400		x					
50700		x					
51000		x	x				
51300		x					
51600		x					
51900		x					
52200		x					
52500		x	x				
52800		x					
53100		x					
53400		x					
53700		x					
54000		x	x				
54300		x					
54600		x					
54900		x					



План техобслуживания при эксплуатации двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂

Интервалы эксплуатации в часах при 1500 об/мин ¹⁾	Объем техобслуживания						Сервисное обслуживание проведено Печать/подпись
	E1	E2	E3	R1	R2	R3	
55200		x					
55500		x	x				
55800		x					
56100		x					
56400		x					
56700		x					
57000		x	x				
57300		x					
57600		x					
57900		x					
58200		x					
58500		x	x				
58800		x					
59100		x					
59400		x					
59700		x					
60000		x	x	x	x	x	
60300		x					
60600		x					
60900		x					
61200		x					
61500		x	x				

План техобслуживания при эксплуатации двигателя на биогазе с 60 % CH₄, 40 % CO₂



E1	<ul style="list-style-type: none"> ● Проверка герметичности ● Проверка резьбовых соединений ● Замена моторного масла/анализ качества масла*) ● Замена масляного фильтра*) ● Активация рабочих параметров ● Контроль пуска ● Регулировка/ проверка дроссельной заслонки ● Очистка/проверка газового фильтра ● Очистка/ проверка импульсного чувствительного элемента ● Проверка концентрации охлаждающей жидкости ● Проверка точки воспламенения ● Проверка контура охлаждения/ давления в системе ● Измерение давления в картере ● Измерение противодавления отработанных газов ● Проверка токсичности и регулирование лямбды 	E3	<ul style="list-style-type: none"> ● Проверка клапанного зазора, по мере необходимости регулировка ● Замена свечей зажигания ● Измерение давления сжатия ● Регулировка/ проверка дроссельной заслонки ● Очистка/проверка газового фильтра ● Очистка/ проверка импульсного чувствительного элемента ● Проверка концентрации охлаждающей жидкости ● Проверка/замена маслоотделителя ● Проверка точки воспламенения ● Проверка контура охлаждения/ давления в системе ● Измерение давления в картере ● Измерение противодавления отработанных газов ● Проверка/очистка охладителя смеси ● Проверка токсичности и регулирование лямбды ● Проверка/калибровка датчиков
E2	<ul style="list-style-type: none"> ● Проверка герметичности ● Проверка резьбовых соединений ● Замена моторного масла/анализ качества масла*) ● Замена масляного фильтра*) ● Активация рабочих параметров ● Проверка свечей зажигания ● Контроль пуска ● Проверка пониженного давления на впуске 	R1	<ul style="list-style-type: none"> ● Замена охлаждающей жидкости ● Замена турбокомпрессора, работающего на отработанных газах ● Измерение осевого зазора коленчатого вала
		R2	<ul style="list-style-type: none"> ● Замена рабочих втулок ● Замена шатунов ● Замена поршневых колец ● Замена головок блока цилиндров ● Замена поршней
		R3	<ul style="list-style-type: none"> ● Капитальный ремонт двигателя

*) Срок службы моторного масла определяется на основании результатов регулярного анализа качества масла в зависимости от условий эксплуатации и используемого вида моторного масла, отвечающего требованиям заводской нормы MAN M 3271 2.

- Анализ качества масла производится через первые 200 часов эксплуатации
- Если состав газа периодически изменяется, то требуется регулярно проводить анализ качества масла
- При эксплуатации двигателя на биогазе следует использовать двигатель с масляным поддоном объемом 90 л



Указатель

В		К	
Ввод в эксплуатацию	208	Контроль эксплуатации	210
Ввод в эксплуатацию и эксплуатация	200-211	О	
Вид двигателей	200	Опорожнение системы охлаждения	215
Воздушный фильтр	211	П	
Временный останов двигателя	217	Первый ввод в эксплуатацию	204-207
Выключение	210	План техобслуживания эксплуатации двигателя на биогазе	225
Г		эксплуатации двигателя на природном газе	222
Газовая система	211	Проверка уровня масла	208
Газовый фильтр	211	Пуск	209
Д		С	
Действия в случае утечки газа	199	Система охлаждения	204, 215-216
З		Смазочная система	212-214
Заливка масла	213	Т	
Заливка моторного масла	207	Технические характеристики	218-221
Замена масляного фильтра	214	Техобслуживание и сервис	212-217
Замена моторного масла	212	Типовые таблички	193
Заявление	192	У	
И		Указания	190
Инструкции по технике безопасности	194-199		
обращение с газообразным топливом ...	199		
обращение с отработанным моторным маслом	198		
предотвращение нанесения вреда окружающей среде	197		
предотвращение несчастных случаев с травмами персонала	194		
предотвращение повреждения и преждевременного износа двигателя ...	196		



MAN Nutzfahrzeuge AG
Geschäftseinheit Motoren
Vogelweiherstraße 33
D-90441 Nürnberg

Ein Unternehmen der MAN Gruppe

Printed in Germany

51.99493-8420