

Эксплуатационные материалы

Промышленные газовые двигатели MAN

MAN Engines



Эксплуатационные материалы



Промышленные газовые двигатели MAN

51.99589-8002
Версия 01

«Перевод оригинального руководства»

Выходные данные

Компания оставляет за собой право на внесение технических изменений вследствие модернизации.

Перепечатка, размножение или перевод, в т. ч. выборочно, разрешаются исключительно с письменного согласия компании MAN. Согласно закону об авторском праве, исключительно все права сохраняются за компанией MAN.

© 2015

MAN Truck & Bus AG
Vogelweiherstraße 33
90441 Nürnberg
Германия

Тел.: +49 911/420-1745

Факс: +49 911/420-1932

Эл. почта: Engine-Documentation@man.eu

Веб-сайт: www.man-engines.com

техническое состояние на 05.2015

51.99589-8002



Выходные данные		2
Содержание		3
1	Предисловие	5
1.1	Информация	5
1.2	Пояснение к символам	6
1.3	Ограничение ответственности	7
1.4	Охрана авторских прав	7
1.5	Сервисная служба	7
2	Общие правила техники безопасности	9
2.1	Указания для человека	9
2.2	Правила охраны окружающей среды	10
2.3	Общие указания по эксплуатационным материалам	11
2.4	Средства индивидуальной защиты	12
3	Моторные масла	13
3.1	Важная информация	13
3.2	Моторные масла с допуском MAN	13
3.3	Однодиапазонные моторные масла	13
3.4	Условия допуска	14
3.5	Моторные масла без допуска MAN	14
3.6	Классы вязкости SAE	14
3.7	Присадки к моторным маслам	15
3.8	Смешиваемость моторных масел	15
3.9	Интервалы замены масла	15
4	Дозаправка	17
4.1	Важная информация	17
4.2	Метановое число	17
5	Охлаждающая жидкость	21
5.1	Важная информация	21
5.2	Общие рекомендации	22
5.3	Охлаждающая жидкость	23
5.3.1	Предписанные компоненты охлаждающей жидкости	23
5.3.2	Проверка и замена охлаждающей жидкости	24
5.4	Присадки для защиты от замерзания и коррозии	24
5.4.1	Допущенные антифризы в соответствии с заводским стандартом MAN 324	24
5.4.2	Запрещение смешивания	25
5.4.3	Присадки для защиты от коррозии	25
5.4.4	Допущенные присадки для защиты от коррозии для систем охлаждения двигателя в соответствии с заводским стандартом MAN 248	25
5.4.5	Запрет на смешивание	25
5.4.6	Проверка и замена средства защиты от коррозии	25
5.4.7	Утилизация присадок для защиты от замерзания и коррозии	26

Содержание

1 Предисловие

1.1 Информация

Уважаемый клиент!

Промышленные газовые двигатели MAN разрабатываются в соответствии с новейшим уровнем техники и изготавливаются на современном производственном оборудовании.

Из этого складываются следующие важные свойства:

- экономичная эксплуатация с низким расходом газа и смазки;
- небольшая масса;
- низкие расходы на техническое обслуживание и малая потребность в запчастях, а также долгий срок службы;
- экологическая совместимость, соответствующая требованиям завтрашнего дня;
- компактная конструкция.

Безотказная эксплуатация и ожидаемые высокая мощность и ресурс обеспечиваются, только если соблюдаются предписанные интервалы техобслуживания при использовании разрешенных компанией MAN эксплуатационных материалов.

При обращении с эксплуатационными материалами соблюдайте общие указания по безопасности и, в частности, «Правила охраны окружающей среды».

Успехов в работе!
MAN Truck & Bus AG
Завод в Нюрнберге

Предисловие

1.2 Пояснение к символам

Предупреждающие указания

Предупреждающие указания в данном документе об эксплуатационных материалах обозначены символами. Указания сопровождаются сигнальными словами, выражающими размер опасности.

Обязательно соблюдайте указания и действуйте осмотрительно, чтобы не допустить аварий, травмирования людей и материального ущерба.

ОПАСНОСТЬ

Описывает непосредственно опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым травмам или летальному исходу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Описывает возможно опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым травмам или летальному исходу.

ОСТОРОЖНО

Описывает возможно опасную ситуацию, которая может привести к легким травмам или травмам средней степени тяжести.

УКАЗАНИЕ!

Описывает возможно опасную ситуацию, которая может привести к материальному ущербу.

Советы и рекомендации

Советы пользователю

Советы и рекомендации, а также информация для эффективной и безотказной эксплуатации.

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Советы по охране окружающей среды.

Общие указания.

- Этот символ показывает перечень первого уровня.
- ▶ Этот символ показывает действие/порядок действий.

1.3 Ограничение ответственности

Все данные и указания в данном руководстве приведены с учетом действующих норм и предписаний, уровня развития техники, а также нашего многолетнего опыта и накопленных знаний.

Компания MAN не несет ответственность за неисправности, причиной которых являются:

- несоблюдение данного руководства;
- применение не по назначению;
- привлечение к работам неквалифицированного персонала;
- использование неразрешенных эксплуатационных материалов

1.4 Охрана авторских прав

Советы пользователю

Содержащиеся в руководстве сведения, тексты, чертежи, рисунки и прочие изображения охраняются авторским правом и используются согласно правовым нормам, регулирующим промышленную собственность.

Любое несанкционированное использование преследуется по закону.

1.5 Сервисная служба

По техническим вопросам обращайтесь в сервисную службу MAN.

Советы пользователю

При любых сообщениях и запросах указывайте тип двигателя, код двигателя и номер заказа.

Указания на компетентное контактное лицо всегда можно получить по телефону, факсу, электронной почте или по Интернету. Адрес см. на стр 2.

Предисловие

2 Общие правила техники безопасности

Здесь приводятся действующие и требующие внимания правила техники безопасности, которые обеспечивают оптимальную защиту персонала, а также безопасную и безотказную эксплуатацию двигателя.

Специфические, зависящие от действий и ситуации указания по технике безопасности размещаются далее перед соответствующим действием или в указанной главе.

Несоблюдение указаний по действиям и по технике безопасности, приведенных в данном документе об эксплуатационных материалах, может привести к возникновению серьезной опасности.

2.1 Указания для человека

ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни из-за легковоспламеняющихся материалов

Пожароопасность из-за легковоспламеняющихся материалов, жидкостей и газов.

Инструкции

- Запрещается курить в опасной зоне.
- В опасной зоне запрещено обращение с открытым пламенем или источниками воспламенения.
- Подготовьте огнетушители.
- Немедленно сообщайте ответственному лицу о подозрительных материалах, жидкостях или газах.
- В случае пожароопасности немедленно прекратите работу и покиньте опасную зону до отмены предупреждения.

ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни из-за газообразных веществ

Неправильное обращение с газобаллонной установкой может нанести вред здоровью или привести к летальному исходу.

Инструкции

- Выполняйте ввод в эксплуатацию, эксплуатацию, проверку эксплуатационной безопасности, техническое обслуживание газобаллонной установки и уход за ней согласно указаниям производителей.
- Все работы или регулировки на газобаллонной установке разрешается выполнять только специализированному персоналу, имеющему соответствующий допуск.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни при обращении с эксплуатационными материалами

Инструкции

- Для слива и хранения эксплуатационных и вспомогательных материалов нельзя использовать емкости, предназначенные для пищи и напитков.
- Соблюдайте указания, приведенные в паспортах безопасности производителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования вредным для здоровья эксплуатационным материалом

Инструкции

- Соблюдайте указания, приведенные в паспортах безопасности производителя.
- Используйте средства индивидуальной защиты.
- Избегайте попадания в глаза и на кожу.
- Избегайте проливания и образования тумана.

Перед началом любых работ внимательно прочитайте данное руководство! Это, в частности, относится к главам «Общие правила техники безопасности» и к указаниям по технике безопасности в соответствующих главах данного руководства по эксплуатации.



Общие правила техники безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования из-за необученного персонала

Инструкции

- Поручайте техническое обслуживание и ремонт двигателя только персоналу, прошедшему соответствующее обучение.
- Исключите возможность запуска двигателя посторонними лицами.

2.2 Правила охраны окружающей среды

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Опасность загрязнения окружающей среды при неправильном обращении с эксплуатационными материалами

Возникает серьезный ущерб для окружающей среды.

Инструкции

- Соблюдайте установленные национальным законодательством правила техники безопасности.
- Собирайте эксплуатационные материалы в подходящие емкости достаточного размера.
- Храните эксплуатационные материалы только в оригинальных емкостях.
- Вытекшие эксплуатационные материалы следует собрать с помощью связующих веществ и утилизировать надлежащим способом.
- При необходимости проинформируйте соответствующую коммунальную службу об ущербе.
- Направляйте чистящее средство и промывочную воду через маслоотделитель с отстойником.

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Не допускайте попадания сточных вод в почву и грунтовые воды

Инструкции

- Очищайте двигатель только на моечной площадке с маслоотделителем.

Моторное масло

Советы пользователю

Соблюдайте «Памятку по обращению с отработанным моторным маслом»!

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Опасность отравления водоемов и почвы

Инструкции

- Собирайте эксплуатационные материалы в подходящие емкости достаточного размера.
- При утилизации соблюдайте местные законодательные предписания.
- Сдавайте отработанное масло в пункт утилизации отработанных масел.
- С неразбавленным антифризом обращайтесь как с веществами, подлежащими специальной утилизации.

Охлаждающая жидкость

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Не допускайте попадания эксплуатационных материалов в почву и водоемы

Инструкции

- Не проливайте эксплуатационные материалы при заправке.

2.3 Общие указания по эксплуатационным материалам

Советы пользователю

Перед применением изучите соответствующие нормы, паспорта безопасности и установленные национальным законодательством правила техники безопасности.

DIN EN 60204-1 «Электрооборудование машин»

Спецификация MAN «Минимальные требования к качеству газа, используемого для газовых двигателей MAN»

Советы пользователю

Используйте эксплуатационные материалы только согласно предписаниям MAN, в противном случае ответственность за недостатки теряет силу.

Разрешенные к применению изделия можно найти в сети Интернет по адресу:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Общие правила техники безопасности

2.4 Средства индивидуальной защиты

При работе необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты, чтобы свести к минимуму опасность для здоровья.

- Всегда носите во время работы необходимые для соответствующей работы средства индивидуальной защиты.
- Следуйте указаниям на имеющихся в рабочей области табличках по средствам индивидуальной защиты.



Защитная рабочая одежда

Представляет собой прилегающую рабочую одежду с низкой стойкостью к разрывам, с узкими рукавами и без выступающих частей. Она преимущественно служит для защиты от травм, загрязнения и влияния климата.

Во время работы запрещается носить кольца, цепочки и прочие украшения.



Защитный шлем

Для защиты от падающих и отлетающих частей.



Защитная обувь

Для защиты от тяжелых падающих частей и подскользывания на скользком основании.



Защитные перчатки

Для защиты рук от трения, ссадин, проколов или глубоких травм, а также от прикасания к горячим и едким частям или жидкостям.

При выполнении специфических работ

При выполнении специфических работ пользуйтесь специальными средствами защиты. В отдельных главах данного руководства приводятся соответствующие указания.



Защитные очки

Для защиты глаз от падающих частей и брызг.



Защита органов слуха

Для защиты органов слуха от шума.

3 Моторные масла

3.1 Важная информация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования вредными для здоровья моторными маслами

Инструкции

- Соблюдайте указания, приведенные в паспортах безопасности производителя.
- Используйте средства индивидуальной защиты.
- Избегайте попадания в глаза и на кожу.
- Избегайте проливания и образования тумана.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя из-за загрязненного моторного масла

Инструкции

- При заливании моторного масла в двигатель обеспечьте абсолютную чистоту.
- Удалите загрязнения с заправочных отверстий.

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Опасность отравления водоемов и почвы

Инструкции

- Собирайте моторные масла в подходящие емкости достаточного размера.
- При утилизации соблюдайте местные законодательные предписания.
- Сдавайте отработанное масло в пункт утилизации отработанных масел.

3.2 Моторные масла с допуском MAN

Для промышленных газовых двигателей MAN необходимо использовать специальные масла для газовых двигателей, допущенные согласно частям 2 и 4 стандарта M 3271.

Выбор подходящего моторного масла определяется предписанным временем эксплуатации масла, качеством используемого топлива и климатическими условиями в месте применения.

Необходимо соблюдать сроки замены масла, приведенные в руководстве по эксплуатации или в бортовой сервисной книжке/сервисной книжке.

Советы пользователю

Дополнительную информацию о моторных маслах см. в Интернете по адресу:
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

3.3 Однодиапазонные моторные масла

Однодиапазонные моторные масла SAE 40 можно использовать, только если исключены пуски холодного двигателя, т. е. где температура окружающей среды не опускается ниже +10 °С.

- ▶ Соблюдайте температурный диапазон применения!

Моторные масла

3.4 Условия допуска

Допуск для моторных масел действителен в течение **двух лет** и по заявке производителя/поставщика может быть продлен еще на два года, если не изменилось качество.

Перед каждой покупкой запрашивайте у поставщика официальное письмо MAN о допуске, чтобы убедиться в наличии действующего допуска.

Советы пользователю

Используйте эксплуатационные материалы только согласно предписаниям MAN, в противном случае ответственность за недостатки теряет силу.

Разрешенные к применению изделия можно найти в сети Интернет по адресу:
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

3.5 Моторные масла без допуска MAN

Если в некоторых странах нет в наличии моторных масел, допущенных компанией MAN, то следует использовать моторные масла, для которых производитель или поставщик получил разрешение MAN.

При использовании этих моторных масел необходимо согласовать (с сервисной службой MAN Truck & Bus AG) уменьшение сроков замены масла, приведенные в руководстве по эксплуатации или в бортовой сервисной книжке/сервисной книжке.

По техническим вопросам обращайтесь в сервисную службу MAN.

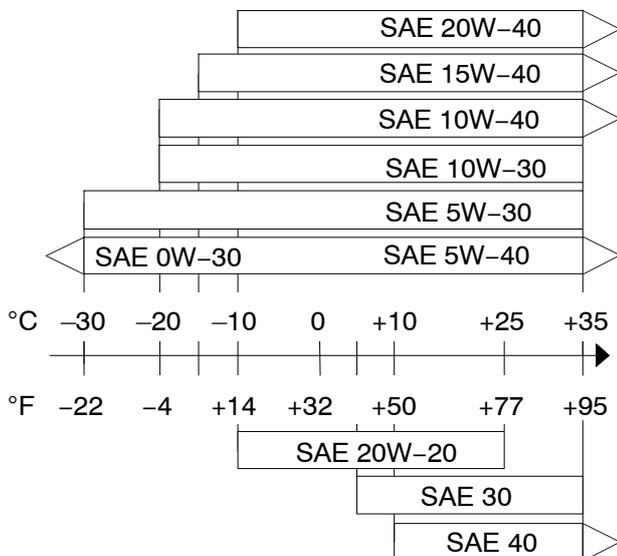
Советы пользователю

При любых сообщениях и запросах указывайте тип двигателя, код двигателя и номер заказа

Указания на компетентное контактное лицо всегда можно получить по телефону, факсу, электронной почте или по Интернету. Адрес см. на стр 2.

3.6 Классы вязкости SAE

Класс вязкости SAE необходимо выбирать в соответствии с ожидаемыми температурами окружающего воздуха (см. график).



3.7 Присадки к моторным маслам

Для промышленных газовых двигателей MAN разрешены только моторные масла, испытанные согласно заводским стандартам M 3271 (части 2 и 4) и отвечающие требованиям этих стандартов. Эти масла имеют такой состав, что они могут удовлетворять в каждом случае требованиям двигателя при соблюдении установленных интервалов между заменами масла.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя из-за присадок, дополнительно добавленных в моторное масло

Свойства моторного масла изменяются непредсказуемым образом.

Инструкции

- Запрещается дополнительно добавлять присадки в моторное масло.
- Утрата действия ответственности за недостатки.

По техническим вопросам обращайтесь в сервисную службу MAN.

Советы пользователю

При любых сообщениях и запросах указывайте тип двигателя, код двигателя и номер заказа.

Указания на компетентное контактное лицо всегда можно получить по телефону, факсу, электронной почте или по Интернету. Адрес см. на стр. 2.

3.8 Смешиваемость моторных масел

Чтобы избежать ухудшения характеристик залитого моторного масла и тем самым уменьшения интервала между заменами масла, следует смешивать только моторные масла по меньшей мере с одинаковыми эксплуатационными свойствами.

Моторные масла различных производителей для одинаковой области применения совместимы, и их можно смешивать.

3.9 Интервалы замены масла

Интервалы замены масла определяются индивидуально. Для этого после ввода двигателя в эксплуатацию необходимо с установленной периодичностью брать пробы старого масла и направлять на анализ поставщику масла. Периодичность согласуется с поставщиком масла и компанией MAN. Адрес см. на стр. 2. На основании результатов анализа определяется допустимый срок службы масла и вместе с тем интервал его замены.

Данная процедура необходима прежде всего при использовании особых газов (например, газы, выделяющиеся в процессе очистки сточных вод, газы из органических отходов и биогазы), поскольку входящие в их состав основные компоненты и газовые примеси не единообразны.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя из-за содержащихся в газе примесей

Содержащиеся в газе примеси приводят к повышенному износу двигателя, коррозии или абразивному износу поршней, гильз цилиндров и седел выпускных клапанов.

Инструкции

- Соблюдайте интервалы замены масла.
- Ограничьте срок службы масла.
- Оценивайте содержание кремниевых соединений в горючем газе с помощью анализов масла.
- Отфильтровывайте примеси из горючего газа.

Моторные масла



4 Дозаправка

Промышленные газовые двигатели MAN можно эксплуатировать на горючих газах различного происхождения, например на природном газе, газе из органических отходов, газе, выделяющемся в процессе очистки сточных вод, и биогазе.

Газообразное топливо состоит, в основном, из метана, этана, пропана и бутана, содержит следы углеводородов более высокого порядка и инертных компонентов, таких как двуокись углерода и азот. В зависимости от состава химико-физические показатели горючих газов могут иметь значительные отличия.

4.1 Важная информация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования вредным для здоровья топливом

Инструкции

- Соблюдайте указания, приведенные в паспортах безопасности производителя.
- Используйте средства индивидуальной защиты.
- Избегайте попадания в глаза и на кожу.
- Избегайте проливания и образования тумана.

ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни из-за легковоспламеняющихся материалов

Пожароопасность из-за легковоспламеняющихся материалов, жидкостей и газов.

Инструкции

- Запрещается курить в опасной зоне.
- В опасной зоне запрещено обращение с открытым пламенем или источниками воспламенения.
- Подготовьте огнетушители.
- Немедленно сообщайте ответственному лицу о подозрительных материалах, жидкостях или газах.
- В случае пожароопасности немедленно прекратите работу и покиньте опасную зону до отмены предупреждения.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя из-за содержащихся в газе примесей

Содержащиеся в газе примеси приводят к повышенному износу двигателя, коррозии или абразивному износу поршней, гильз цилиндров и седел выпускных клапанов.

Инструкции

- Соблюдайте интервалы замены масла.
- Ограничьте срок службы масла.
- Оценивайте содержание кремниевых соединений в горючем газе с помощью анализов масла.
- Отфильтровывайте примеси из горючего газа.

4.2 Метановое число

Другим важным показателем горючих газов является метановое число (MZ), которое характеризует детонационную стойкость газа в двигателе. Для природного газа метановое число должно быть не менее 80.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя из-за снижения метанового числа

Примеси сжиженного газа с воздухом в природном газе приводят к снижению метанового числа и нарушению его нижнего предельного значения.

Инструкции

- Не допускайте примеси сжиженного газа с воздухом в природном газе.
- Получите подтверждение газоснабжающей компании о том, что добавление примеси не выполнялось.

Перед началом любых работ внимательно прочитайте данное руководство! Это, в частности, относится к главам «Общие правила техники безопасности» и к указаниям по технике безопасности в соответствующих главах данного руководства по эксплуатации.

Дозаправка

Биогаз

Метановое число биогаза в зависимости от состава, который определяется бродильной установкой и бродильным субстратом, значительно выше. Метановое число может превышать 100 в зависимости от содержания двуокиси углерода и азота в газе. По причине достаточной теплотворной способности содержание CO_2 не должно превышать 40 %.

В приведенной ниже таблице перечислены минимальные значения свойств горючих газов.

Параметры	Символ	Предельное значение	Единица	Замечания
Метановое число	MZ	> 80	-	При меньшем метановом числе обратитесь в компанию MAN
Теплотворная способность	$H_{u,N}$	> 5	кВт ч/Нм ³	
Содержание хлора	Cl	< 80	мг/Нм ³ CH ₄	Хлор имеется в виде неустойчивого соединения
Содержание фтора	F	< 40	мг/Нм ³ CH ₄	Фтор имеется в виде неустойчивого соединения
Общее содержание хлора и фтора	$\sum(\text{Cl}, \text{F})$	< 80	мг/Нм ³ CH ₄	
Содержание пыли < 5 μm		< 10	мг/Нм ³ CH ₄	
Масляный пар		< 400	мг/Нм ³ CH ₄	На участке смешивания не допускается конденсация
Растворители в воздухе для сгорания топлива	VOC	< 25	мг/Нм ³ CH ₄	При более высокой концентрации обратитесь в компанию MAN
Содержание кремния	Si	< 2	мг/Нм ³ CH ₄	При более высокой концентрации кремния обратитесь в компанию MAN
Общее содержание серы	S	< 200	мг/Нм ³	В общем содержании серы учитывается сероводород
Сероводород	H ₂ S	< 150/< 228	мг/кг, мг, Нм ³	При более высокой концентрации сероводорода обратитесь в компанию MAN
Содержание аммиака	NH ₃	< 40/< 30	мг/кг, мг, Нм ³	
Относительная влажность	φ	< 60	%	На участке смешивания не допускается конденсация
Температура газовой смеси после смесителя газа	T _G	10 < T _G < 30	°C	

¹ Кремний может содержаться в моторном масле из-за добавления присадок (противопенных средств). Кремний может попадать в моторное масло также в форме пыли по причине недостаточной фильтрации воздуха и газа. Высокая концентрация кремния в моторном масле может приводить к повышенному износу узлов в зависимости от того, присутствует кремний в органической или неорганической форме. При повышенном содержании кремния в моторном масле необходимо также оценивать содержание элементов износа железа, хрома и алюминия.

Горючий газ должен подаваться в двигатель в следующем состоянии:

Давление газа при разгрузке [мбар]	$20 \leq p \leq 50$
Макс. колебания давления газа после реле нулевого давления [мбар]	$\pm \leq 3$
Макс. температура газа [°C]	30
Макс. относительная влажность [%]	60

Рекомендуется раз в полгода проводить анализ газа.

Если состав газа временно изменяется, то для надежной эксплуатации необходимо регулярно проводить анализ газа и моторного масла.

УКАЗАНИЕ!

Опасность материального ущерба из-за неправильного состава смеси

Неправильный состав газа приводит к превышению предельных значений.

Инструкции

- При превышении предельных значений остановите двигатель и обратитесь в компанию MAN.
- Проводите регулярный анализ газа и моторного масла.

По техническим вопросам обращайтесь в сервисную службу MAN.

Советы пользователю

При любых сообщениях и запросах указывайте тип двигателя, код двигателя и номер заказа.

Указания на компетентное контактное лицо всегда можно получить по телефону, факсу, электронной почте или по Интернету. Адрес см. на стр 2.

Советы пользователю

Используйте эксплуатационные материалы только согласно предписаниям MAN, в противном случае ответственность за недостатки теряет силу.

Разрешенные к применению изделия можно найти в сети Интернет по адресу:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Дозаправка

5 Охлаждающая жидкость

5.1 Важная информация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования вредной для здоровья охлаждающей жидкостью

Инструкции

- Соблюдайте указания, приведенные в паспортах безопасности производителя.
- Используйте средства индивидуальной защиты.
- Избегайте попадания в глаза и на кожу.
- Избегайте проливания и образования тумана.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя по причине использования непригодного антифриза
Выход из строя узлов и деталей в контуре охлаждения.

Инструкции

- Используйте подходящий антифриз.

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Опасность загрязнения окружающей среды при неправильном обращении с эксплуатационными материалами

Возникает серьезный ущерб для окружающей среды.

Инструкции

- Не проливайте охлаждающую жидкость при заправке.
- Собирайте охлаждающая жидкость в подходящую емкость.
- С неразбавленным антифризом обращайтесь как с веществами, подлежащими специальной утилизации.

Охлаждающая жидкость

5.2 Общие рекомендации

УКАЗАНИЕ!

Опасность материального ущерба при недостаточном предварительном давлении в системе охлаждения

Инструкции

- Следите за герметичностью и чистотой системы охлаждения.
- Проверка заглушек и рабочих клапанов.
- Поддерживайте необходимый уровень охлаждающей жидкости.

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя из-за загрязнений

Инструкции

- При обращении с эксплуатационными материалами соблюдайте абсолютную чистоту.
- Удалите загрязнения с заправочных отверстий.

Проверенные и разрешенные нами антифризы обеспечивают достаточную защиту от холода, коррозии и кавитации, не оказывают агрессивного воздействия на уплотнения и шланги и не пенятся.



Советы пользователю

Используйте эксплуатационные материалы только согласно предписаниям MAN, в противном случае ответственность за недостатки теряет силу.

Разрешенные к применению изделия можно найти в сети Интернет по адресу:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Системы охлаждения двигателей должны быть в течение всего года наполнены смесью из 60 % воды и 40 % антифриза, которая обеспечивает защиту от холода до -27°C .

5.3 Охлаждающая жидкость

УКАЗАНИЕ!

Опасность повреждения двигателя по причине использования непригодного антифриза
Выход из строя узлов и деталей в контуре охлаждения.

Инструкции

- Используйте подходящий антифриз.

Для длительной бесперебойной работы промышленных газовых двигателей MAN охлаждающая жидкость должна в течение всего года состоять на 60 % из воды и на 40 % из антифриза. Таким образом обеспечивается достаточная защита от коррозии. В особых случаях по согласованию возможно использование средств защиты от коррозии (химикатов) в соответствии со стандартом MAN 248.

Использование эмульсионных антикоррозийных смазок, как правило, недопустимо.

По техническим вопросам обращайтесь в сервисную службу MAN.

Советы пользователю

При любых сообщениях и запросах указывайте тип двигателя, код двигателя и номер заказа.

Указания на компетентное контактное лицо всегда можно получить по телефону, факсу, электронной почте или по Интернету. Адрес см. на стр. 2.

5.3.1 Предписанные компоненты охлаждающей жидкости

Вода

Пригодна питьевая водопроводная вода с указанными далее ограниченными результатами анализа.

Внешний вид бесцветная, прозрачная, без механических загрязнений

Жесткость: макс. 20° немецкой общей жесткости
 ÷ 35,6° французской общей жесткости
 ÷ 25° британской общей жесткости
 ÷ 358 мг/кг жесткости США

Хлориды: макс. 100 мг/кг

Сульфаты: макс. 150 мг/кг

Значение pH при 20°C: от 6,5 до 8,5

Об анализе питьевой воды следует справляться в компетентных коммунальных ведомствах.

Если такая питьевая вода недоступна, то следует смешивать имеющуюся воду с опресненной водой, дистиллятом или конденсатом до получения указанных результатов анализа.

5.3.2 Проверка и замена охлаждающей жидкости

УКАЗАНИЕ!

Опасность материального ущерба по причине повышения температуры охлаждающей жидкости

Повышенное содержание антифриза приводит к повышению температуры охлаждающей жидкости.

Инструкции

- Ежеквартально проверяйте концентрацию с помощью ареометра или рефрактометра.
- Не допускайте уменьшения концентрации антифриза ниже уровня 40 об. %.
- Не допускается концентрация антифриза более 50 об. %.
- Недостаток охлаждающей жидкости всегда восполняйте смесью из воды и 40–50 об. % (–37 °С) антифриза.
- Соблюдайте интервалы технического обслуживания, приведенные в плане технического обслуживания.

- ▶ Не позднее чем через **2 года** или **15 000 часов работы** заменяйте всю охлаждающую жидкость
- ▶ Независимо от этих интервалов охлаждающая жидкость должна заменяться, если она окрашивается в бурый цвет или мутнеет

5.4 Присадки для защиты от замерзания и коррозии

Советы пользователю

Используйте эксплуатационные материалы только согласно предписаниям MAN, в противном случае ответственность за недостатки теряет силу.

Разрешенные к применению изделия можно найти в сети Интернет по адресу:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

5.4.1 Допущенные антифризы в соответствии с заводским стандартом MAN 324

- Допуск изделия к применению автоматически теряет силу через **3 года** после выдачи.
- При изменении формулы изделия его допуск автоматически перестает действовать.

Советы пользователю

Подробные указания по применению и дополнительную информацию о присадках для защиты от коррозии и замерзания, соответствующих стандарту MAN 324, см. в Интернете по адресу:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

- Разрешается использовать только присадки для защиты от замерзания и коррозии, разрешенные согласно заводскому стандарту MAN 324. Рекомендуется заполнять систему охлаждения присадками для защиты от замерзания и коррозии, соответствующими типу NF стандарта MAN 324.
- Не допускается концентрация антифриза менее 40 об. %.
- Система охлаждения сконструирована таким образом, что в Центральной Европе охлаждающая жидкость с содержанием антифриза макс. 40 об. % (защита от холода до –27 °С) может оставаться в системе даже летом, если система охлаждения исправна.
- К началу холодного времени года необходимо повысить содержание антифриза в охлаждающей жидкости в соответствии с ожидаемой температурой окружающего воздуха (см. таблицу смешивания).

Таблица соотношений воды и антифриза:

Температура окружающего воздуха до °C	Вода, %	Антифриз, %
-27	60	40
-31	55	45
-37	50	50

5.4.2 Запрещение смешивания

Советы пользователю

Подробные указания по применению и дополнительную информацию о присадках для защиты от коррозии и замерзания, соответствующих стандарту MAN 324, см. в Интернете по адресу: <https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Допустимы готовые смеси из антифриза и воды с содержанием по меньшей мере 40 об. % антифриза в деионизированной воде.

5.4.3 Присадки для защиты от коррозии

В определенных случаях эксплуатации, когда применение антифризов не обязательно (например, тропики), непременно используйте присадки для защиты от коррозии согласно MAN 248.

5.4.4 Допущенные присадки для защиты от коррозии для систем охлаждения двигателя в соответствии с заводским стандартом MAN 248

Советы пользователю

Используйте эксплуатационные материалы только согласно предписаниям MAN, в противном случае ответственность за недостатки теряет силу.

Разрешенные к применению изделия можно найти в сети Интернет по адресу: <https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

5.4.5 Запрет на смешивание

- ▶ При замене антифриза стандарта MAN 324 на средство защиты от коррозии стандарта MAN 248 или наоборот необходимо слить всю охлаждающую жидкость. Промывка не требуется.

5.4.6 Проверка и замена средства защиты от коррозии

- ▶ Замена всей охлаждающей жидкости через **один год** или **1500 часов работы**, если они будут отработаны до истечения года.
- ▶ Независимо от этих интервалов охлаждающая жидкость должна заменяться, если она окрашивается в бурый цвет или мутнеет.
- ▶ Информацию о концентрации применяемых продуктов можно получить в базе данных по эксплуатационным материалам, доступной в Интернете.

5.4.7 Утилизация присадок для защиты от замерзания и коррозии

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Опасность загрязнения окружающей среды при неправильном обращении с эксплуатационными материалами

Возникает серьезный ущерб для окружающей среды.

Инструкции

- Соблюдайте установленные национальным законодательством правила техники безопасности.
- Собирайте эксплуатационные материалы в подходящие емкости достаточного размера.
- Храните эксплуатационные материалы только в оригинальных емкостях.
- Вытекшие эксплуатационные материалы следует собрать с помощью связующих веществ и утилизировать надлежащим способом.
- При необходимости проинформируйте соответствующую коммунальную службу об ущербе.
- Направляйте чистящее средство и промывочную воду через маслоотделитель с отстойником.

УКАЗАНИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Опасность отравления водоемов и почвы

Инструкции

- Собирайте эксплуатационные материалы в подходящие емкости достаточного размера.
- При утилизации соблюдайте местные законодательные предписания.
- С неразбавленным антифризом обращайтесь как с веществами, подлежащими специальной утилизации.

MAN Truck & Bus AG

Vogelweiherstraße 33
90441 Nuremberg
Germany
man-engines@man.eu
www.man-engines.com
