



# Инструкция по эксплуатации дизельных двигателей

---

Д 2848 ЛЕ

Д 2840 ЛЕ

Д 2842 ЛЕ

Уважаемый покупатель,

настоящая Инструкция по эксплуатации имеет своей задачей передать Вам самое важное для ознакомления и обращения с Вашим новым двигателем фирмы МАН. В качестве дополнения к настоящей Инструкции по эксплуатации служит брошюра "Эксплуатационные материалы для промышленных дизельных двигателей".

**Указание:** Обе брошюры принадлежат к двигателю и должны постоянно храниться под рукой вблизи двигателя в машинном отделении.

Перед первым пуском двигателя в эксплуатацию следует внимательно прочитать настоящую Инструкцию по эксплуатации.

Указания по эксплуатации, предупреждению несчастных случаев и защите окружающей среды следует точно соблюдать.

Конструкция дизельных двигателей фирмы МАН разрабатывается и двигатели изготавливаются согласно новейшему состоянию техники. Однако, их безотказная работа и ожидаемая высокая мощность достигаются лишь в том случае, если соблюдаются предписанные интервалы по техническому обслуживанию при применении допускаемых эксплуатационных материалов.

Устранение возможно случившегося отказа в работе и проведение контрольных, настроечных и ремонтных работ следует, в собственных интересах, поручать только компетентной сервисной службе фирмы МАН.

С уважением  
Акционерное общество МАН Нутцфарцойге  
Завод в Нюрнберге

Право технических изменений оставляем за собой.

(с) 1990 Акционерное общество МАН Нутцфарцойге  
Перепечатка, размножение и перевод, в том числе и отдельных выдержек, без письменного согласования с фирмой МАН не разрешается. Все права согласно закона по авторским правам остаются исключительно за фирмой МАН.

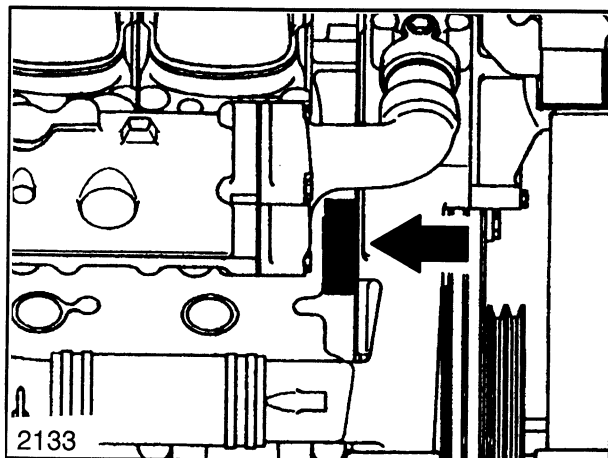
# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>Типовые таблички</b> .....	3
<b>Предписания по технике безопасности:</b>	
<b>краткий обзор</b> .....	4
<b>Техника</b>	
Общие виды двигателя Д 2848 ЛЕ .....	10
Общие виды двигателя Д 2842 ЛЕ .....	12
Двигатель .....	14
Смазка двигателя .....	16
Топливная система .....	18
Наддув и охлаждение наддувочного воздуха .....	20
Охлаждение .....	22
Электрическое оборудование .....	23
<b>Пуск в эксплуатацию и работа двигателя</b>	
Подготовка .....	24
Пуск .....	25
Обкатка .....	25
Во время эксплуатации .....	25
Выключение двигателя .....	26
<b>Техническое обслуживание и уход</b>	
Смазка двигателя .....	27
Уровень масла .....	27
Слив масла .....	27
Заливка масла .....	27
Масляный фильтр .....	28
Масляный радиатор .....	29
Топливная система .....	30
Дизельное топливо .....	30
Топливный насос высокого давления .....	30
Удаление воздуха .....	30
Топливоподкачивающий насос .....	30
Фильтр предварительной очистки топлива .....	30
Топливный фильтр .....	30
Ступенчатый топливный фильтр .....	31
Топливный сдвоенный фильтр .....	32
Топливный переключаемый фильтр .....	33
Форсунки .....	34

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Охлаждение	37
Заполнение охлаждающей жидкости	38
Слив охлаждающей жидкости	38
Наружная очистка вентилятора	38
Внутренняя очистка системы охлаждения	39
Удаление накипеобразования в системе охлаждения	40
Внутренняя очистка трубного пучка	40
Крышки заливных горловин и рабочие клапаны системы охлаждения	41
Очистка сточных вод	42
Травильные жидкости	42
Наддув	43
Техническое обслуживание	43
Особые указания	43
Охладитель наддувочного воздуха	44
Техническое обслуживание	44
Воздушный фильтр	45
 <b>Контрольные и настроечные работы</b>	
Контроль момента начала подачи топлива и его настройка	50
Контроль и регулировка зазора в клапанах	51
Подтягивание болтов крепления головок цилиндров	53
Клиновые ремни, контроль, натяжение, замена	55
 <b>Техническая характеристика</b>	
Д 2848 ЛЕ	58
Д 2840 ЛЕ	60
Д 2842 ЛЕ	62
 <b>График технического обслуживания</b>	 64

## ФИРМЕННЫЕ ТАБЛИЧКИ



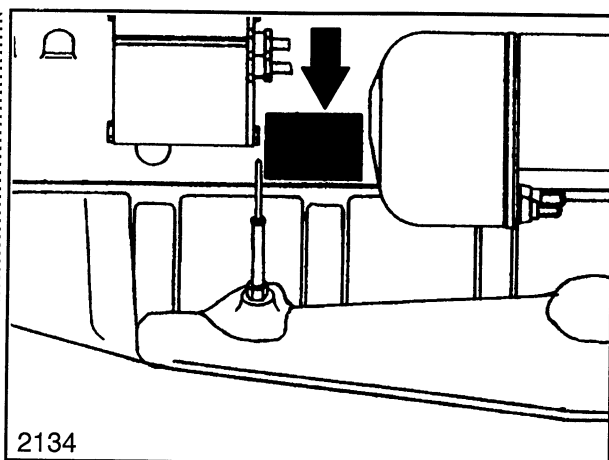
Тип

Дата поставки

Дата установки

<b>MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft</b>	
Typ	
Motor-Nr. / Engine No.	NI
(E1) 49 R-	

Внесите 14-ти разрядный № двигателя (применяется в каталоге запасных частей для отличия от запасных частей)



При всех сообщениях и запросах всегда следует указывать тип двигателя, номер двигателя и заводской номер

MAN					
Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft					
Werk Nürnberg			West Germany		
DIESEL ENGINE					
Bauj.	Year	Typ	Model	Motor-Nr.	Serial No
Werk-Nr.	Job No	Leistg. kW	Rating kW	Drehz. 1/min	Speed rpm
Temp. °C	Leistg. PS	Rating BHP	Aufstellhöhe m ü.N.N. Altitude m		

Внесите 9-ти разрядный номер серии двигателя

внесите 6-ти разрядный заводской номер

## Общая часть

**Обращение с двигателями и необходимыми для этого средствами производства не представляет проблемы, если персонал, которому поручено управление, техническое обслуживание и уход, соответственно обучен и активно думает.**

В настоящем кратком обзоре важные предписания обобщены и расчленены по сущности, с тем чтобы передать знания, которые необходимы для избежания несчастных случаев с персоналом, материального ущерба и ущерба для окружающей среды. Наряду с этими предписаниями следует также соблюдать предписания, обусловленные видом эксплуатации и местом установки двигателя

**Важно:** Если невзирая на все меры предосторожности всё равно произошла авария, в особенности также за счёт контакта с едкой кислотой, проникновения топлива в кожу, ожога горячим маслом, попадания брызг антифриза в глаза и т.д., следует немедленно обратиться к врачу

### 1. Предписания по избежанию несчастных случаев с персоналом

#### а) При вводе в эксплуатацию, пуске и работе

- Перед вводом двигателя в эксплуатацию следует внимательно прочитать Инструкцию по эксплуатации и хорошо ознакомиться с "критическими" местами. При неуверенности следует получить инструктаж от уполномоченных лиц фирмы МАН.
- Запуск и эксплуатация двигателя разрешаются только уполномоченному персоналу. Следует обеспечить невозможность запуска двигателя неправомочными лицами.
- При работе двигателя нельзя слишком близко подходить к вращающимся деталям. Следует носить плотно прилегающую рабочую одежду.
- К разогретому от работы двигателю нельзя прикасаться голыми руками. Опасность ожога.
- Отработанные газы ядовиты. Следует соблюдать общие предписания по установке дизельных двигателей, предназначенных для работы в закрытых помещениях.

- Пространство вокруг двигателя, стремянки и лестницы следует содержать чистыми от масла. Несчастные случаи от подкальзывания могут иметь тяжёлые последствия.

### **б) При техническом обслуживании и уходе**

- Работы по техническому обслуживанию следует производить принципиально при остановленном двигателе. Если необходимо техническое обслуживание при работающем двигателе, как например, замена сменных фильтрующих элементов у переключаемых фильтров, то следует принимать меры предосторожности против ожога. Не подходить слишком близко к вращающимся деталям.
- Замена масла производится на разогретом от работы двигателе. Осторожно: опасность ожога и обварки. Не прикасаться голыми руками к резьбовым пробкам маслосливных отверстий и к масляным фильтрам.
- Следует учитывать количество масла, находящееся в масляном поддоне. Применять соответствующую по размерам сливную ёмкость, чтобы масло не перебежало.
- Контур охлаждающей жидкости следует открывать только на остывшем двигателе. Если контур охлаждающей жидкости обязательно нужно открыть на тёплом от работы двигателе, то следует соблюдать указания в разделе "Техническое обслуживание и уход".
- Трубопроводы и шланги, работающие под давлением (контуров смазки, охлаждающей жидкости и возможно подключённого контура гидравлического масла), нельзя ни подтягивать ни открывать: опасность несчастного случая за счёт вытекающих жидкостей.
- Топливо огнеопасно. Нельзя вблизи курить или манипулировать с открытым огнём. Заправка топливом разрешается только при отключённом двигателе.
- При применении сжатого воздуха, как например, при очистке воздушного фильтра, следует носить защитные очки.
- Эксплуатационные материалы (антифриз) следует хранить только в такой посуде, которую невозможно перепутать с посудой для напитков.
- Следует соблюдать предписания завода-изготовителя по обращению с аккумуляторами. Осторожно: аккумуляторная кислота ядовитая и едкая. Аккумуляторные газы взрывоопасны.

### **в) При проведении контрольных, настроечных и ремонтных работ**

- Контрольные, настроечные и ремонтные работы разрешается производить только уполномоченным специалистам.
- Работы следует производить только с помощью безупречного инструмента. "Изношенные" гаечные ключи скользят: опасность травмирования.
- Персоналу не разрешается находиться под подвешанным на крюке крана двигателем. Подъёмное средство следует поддерживать в исправности.
- При обработке деталей с включениями асбеста следует соблюдать указания, приведённые в конце настоящего раздела.
- При контроле распылительных форсунок не следует держать руки под струю топлива. Не вдыхать распылённое топливо.
- При работе на электрическом оборудовании следует сначала отсоединить провод, соединяющий полюс аккумулятора с корпусом, а после проведения работ подсоединить его в последнюю очередь во избежание коротких замыканий.
- При выполнении сварочных работ следует соблюдать указания, содержащиеся в "Памятках для сварщиков".

## **2. Предписания по избежанию повреждений двигателя и преждевременного износа деталей двигателя**

- а) Следует требовать от двигателя только столько, сколько он должен давать при применении его по назначению. Подробную информацию об этом следует брать из документации, полученной при покупке двигателя. Перерегулировка ТНВД разрешается только с письменного согласия фирмы МАН, завод в Нюрнберге.
- б) При возникновении неисправностей в эксплуатации следует немедленно выяснить причину и устранить неисправность, с тем чтобы не возникли ещё большие повреждения.
- в) Следует применять только фирменные запасные части. Фирма МАН не берёт на себя ответственность за повреждения, обусловленные встройкой "таких же хороших деталей" чужого происхождения.



## **ПРЕДПИСАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ: Краткий обзор**

г) Кроме этого следует следить за тем, чтобы:

- двигатель никогда не работал всухую, т.е. без смазочного масла или с незаполненным контуром охлаждающей жидкости
- применялись только допущенные фирмой МАН эксплуатационные материалы (масло, антифриз и антикоррозионные средства). Следует следить за чистотой. Дизельное топливо не должно содержать конденсата, см. раздел "Техническое обслуживание и уход".
- соблюдались предписанные интервалы между техническими обслуживаниями
- разогретый от работы двигатель останавливался не мгновенно, а работал дальше в течение примерно 5 минут без нагрузки для выравнивания температуры
- в перегретый двигатель никогда не заливалась холодная охлаждающая жидкость, см. раздел "Техническое обслуживание и уход".
- в двигатель не заливалось масло выше максимальной метки на масломерном стержне. Нельзя превышать максимально допустимый наклон двигателя в рабочем состоянии. При несоблюдении могут возникнуть тяжёлые повреждения двигателя.
- контрольные приборы (для измерения заряда аккумулятора, давления масла, температуры охлаждающей жидкости) постоянно безупречно функционировали
- соблюдались предписания по эксплуатации трёхфазного генератора, см. раздел "Пуск в эксплуатацию и работа"
- насос сырой воды не работал всухую. Если двигатель останавливается и имеется опасность заморозка, то следует насос сырой воды опорожнить.

### **3. Предписания по избежанию загрязнений окружающей среды**

**а) Масла и сменные фильтрующие элементы, топливные фильтры**

- Отработавшее масло следует сдавать только на станцию по переработке отработавшего масла.

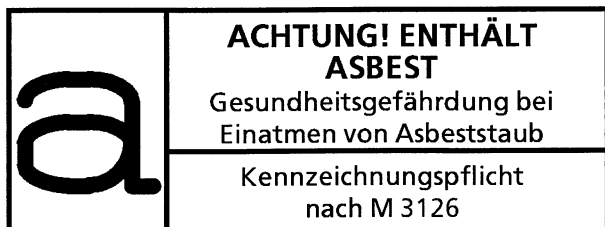
- Строго следить за тем, чтобы масло не проникло в канализацию или в землю. Осторожно: опасность загрязнения питьевой воды!
- С использованными сменными фильтрующими элементами следует обращаться, как с вредными отбросами.

### **б) Охлаждающая жидкость**

- С неразбавленными антикоррозионными средствами и/или антифризами следует обращаться как с вредными отбросами.
- При удалении использованных охлаждающих жидкостей следует соблюдать предписания компетентных местных властей.

## **4. Обращение с деталями с включениями асбеста**

- Определённые детали двигателя (например, уплотнения) могут содержать асбест. Запасные части, а, там, где это необходимо, и их упаковка, имеют соответствующие пометки, см. наклейку, приведённую на последующей странице.
- При механической обработке деталей с включениями асбеста может освобождаться тонкая асбестовая пыль. Во избежание возможных вредных для здоровья влияний следует предпринимать соответствующие меры по безопасности и соблюдать следующие указания:
- По возможности работать вне помещения или в хорошо проветриваемых помещениях!
- По возможности применять приводимые вручную в действие или медленно вращающиеся обрабатывающие инструменты, в случае необходимости, с устройством для улавливания пыли. При применении быстроходных обрабатывающих инструментов, они всегда должны быть оснащены такими пылеулавливающими устройствами.
- Обрабатываемые детали перед обточкой или сверлением следует смачивать!
- Асбестовую пыль следует смачивать, заполнять в хорошо закрываемую ёмкость и удалять её как вредные отбросы!



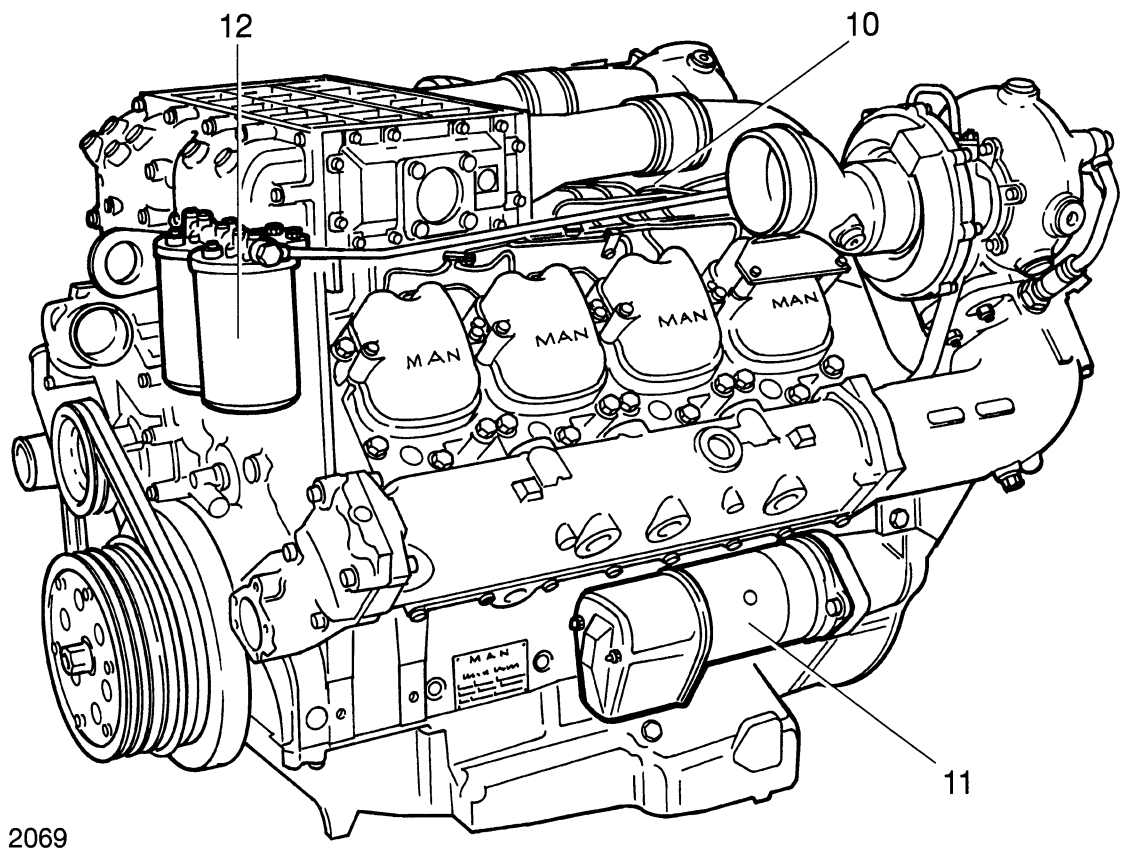
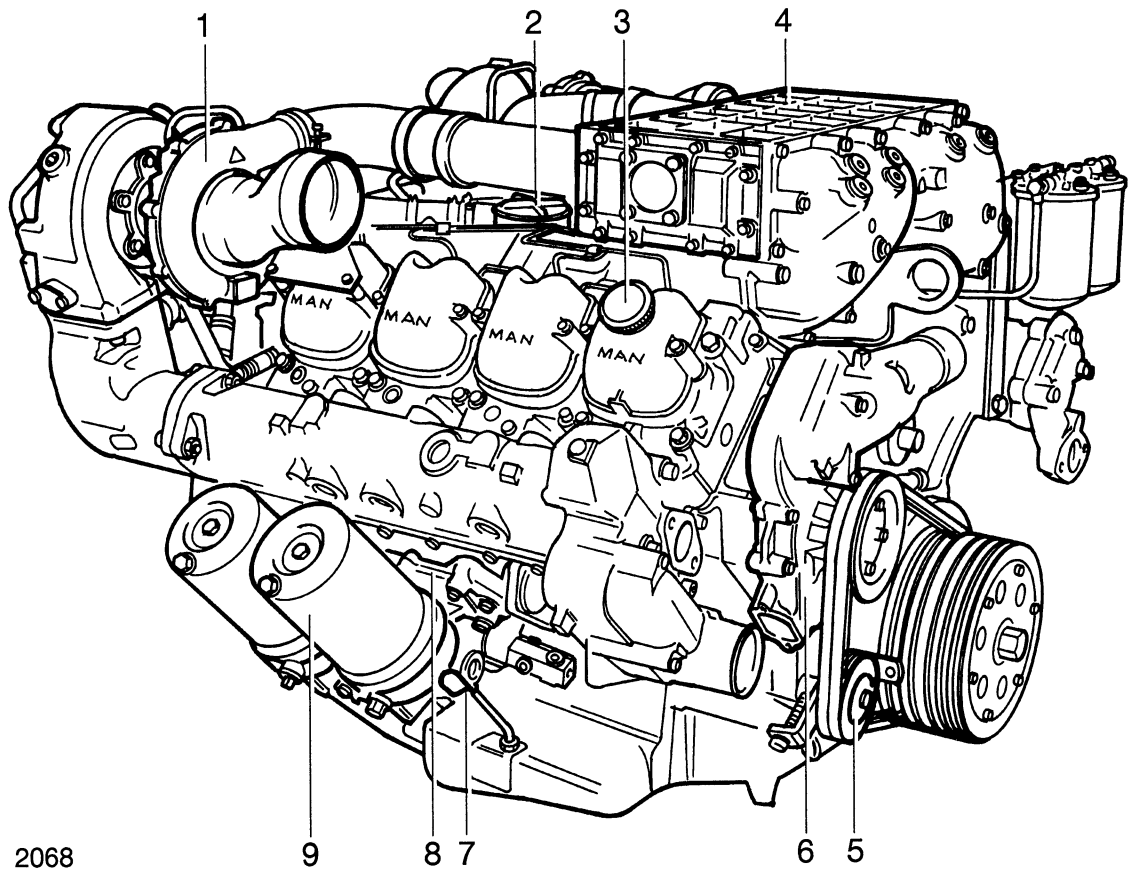
Текст таблички:

**ВНИМАНИЕ, СОДЕРЖИТ  
АСБЕСТ**

Вдыхание асбестовой пыли  
вредно для здоровья

Обязательная маркировка  
согласно М 3126

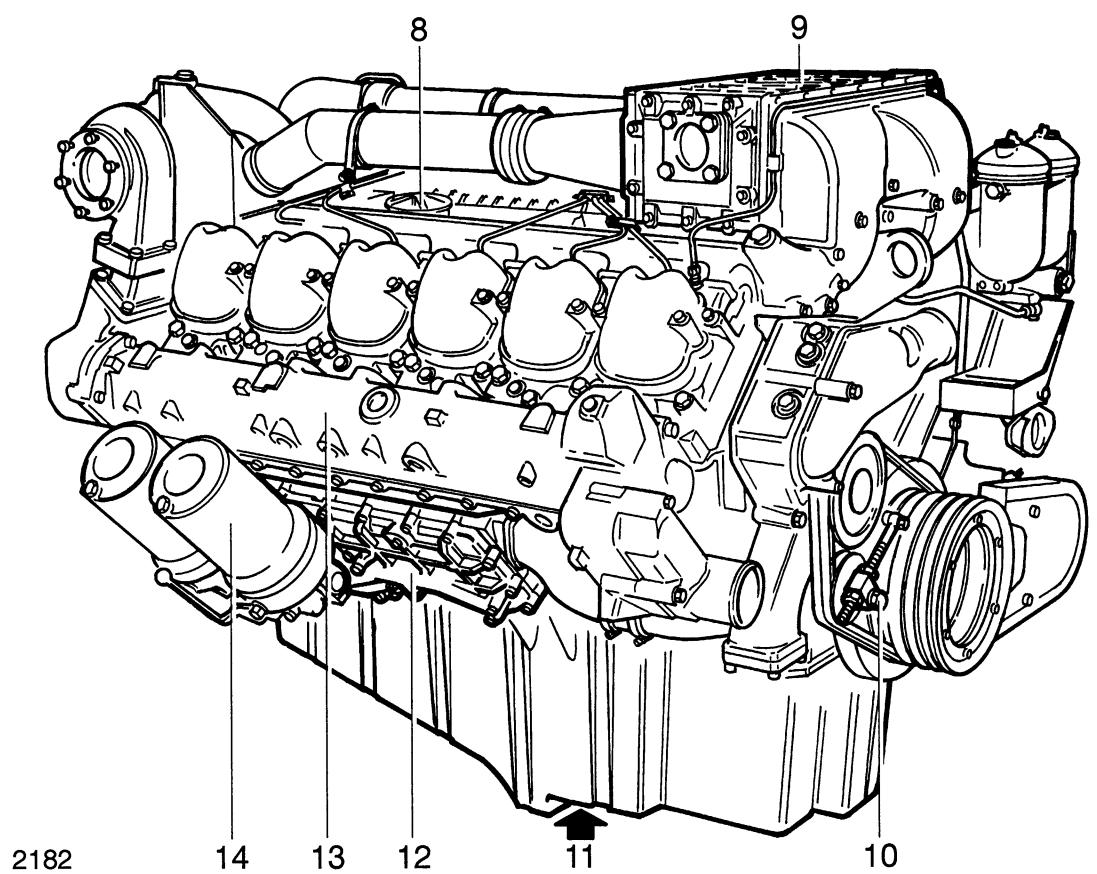
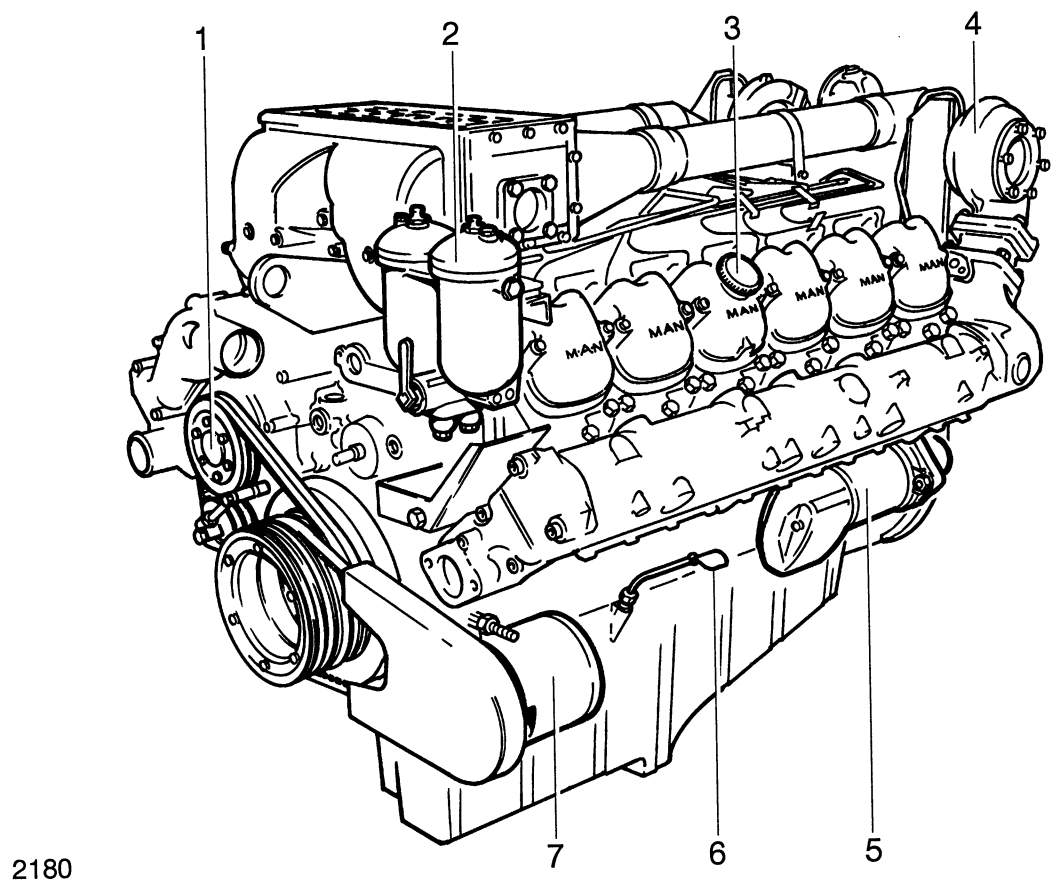
Общие виды двигателя Д 2848 ЛЕ



## ТЕХНИКА

- 1 Охладитель наддувочного воздуха с водяным охлаждением
- 2 Маслоотделительный клапан для вентиляции блок-картера
- 3 Маслоналивная горловина
- 4 Охладитель наддувочного воздуха
- 5 Натяжной ролик
- 6 Водяной насос
- 7 Масломерный стержень
- 8 Масляный радиатор
- 9 Масляный фильтр
- 10 Топливный насос высокого давления (ТНВД)
- 11 Стартер
- 12 Топливный фильтр

Общие виды двигателя Д 2842 ЛЕ



## ТЕХНИКА

- 1 Водяной насос
- 2 Топливный фильтр
- 3 Маслоналивная горловина
- 4 Турбонагнетатель, работающий на ОГ, с воздушным охлаждением
- 5 Стартер
- 6 Масломерный стержень
- 7 Трёхфазный генератор
- 8 Маслоотделительный клапан для вентиляции блок-картера
- 9 Охладитель наддувочного воздуха
- 10 Натяжной ролик
- 11 Резьбовая пробка маслосливного отверстия
- 12 Масляный радиатор
- 13 Выпускной трубопровод
- 14 Масляный фильтр

### Двигатель

Двигатели типа Д 2848/40/42 ЛЕ являются охлаждаемыми жидкостью 8-/10-/12-ти цилиндровыми четырёхтактными двигателями с непосредственным впрыскиванием. Эти двигатели оснащены наддувом и охлаждением наддувочного воздуха. Цилиндры располагаются под углом 90° в виде буквы V .

### Картер двигателя

Блок цилиндров изготовлен в виде монолита из легированного чугуна. Для увеличения жёсткости он вытянут книзу за центр коленчатого вала. Двигатель имеет заменяемые мокрые гильзы и отдельные головки цилиндров с посаженными кольцами сёдел клапанов и заменяемыми направляющими клапанами. После снятия головки цилиндра всегда следует заменять уплотнения головки цилиндра.

### Кривошипно - шатунный механизм

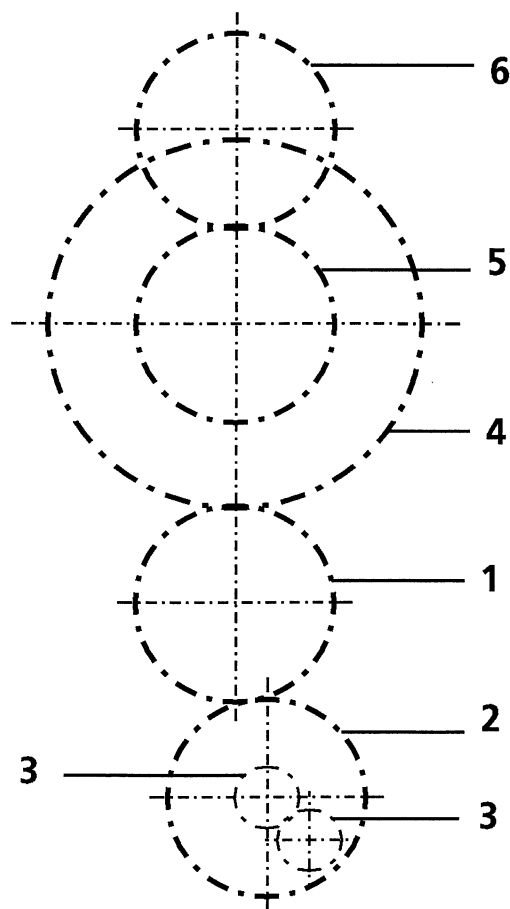
Кованый коленчатый вал имеет 5-/6-/7-ми кратное опирание и на него навинчены противовесы. Радиальные уплотнительные кольца со сменными вращающимися кольцами, насаженные на коленчатый вал и на маховое колесо, уплотняют выходы вала.

Шатуны изготовлены методом объёмной штамповки, имеют косой разъем и их можно совместно с поршнем доставать вверх. Коленчатый вал и шатуны вращаются в готовых к сборке подшипниках из свинцовистой бронзы со стальной спинкой.



## Механизм газораспределения

Распределительный вал, масляный насос и топливный насос высокого давления приводятся в действие зубчатыми колёсами, расположенными со стороны махового колеса. Распределительный вал располагается по центру "V"-образного блока и имеет 5-/6-/7-ми кратное опирание.



- |   |                                   |   |  |
|---|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Колесо коленчатого вала           | 4 | Приводное колесо коленчатого вала                    |
| 2 | Приводное колесо масляного насоса | 5 | Промежуточное колесо                                 |
| 3 | Рабочие колёса масляного насоса   | 6 | Приводное колесо топливного насоса высокого давления |

Для правильной установки колеса коленчатого вала по отношению к колесу распределительного вала на обоих нанесена маркировка "1" или "●".

## Клапаны

Подвешанные клапаны приводятся в действие распределительным валом через изготовленные из отливок с большой поверхностной твёрдостью грибовидные толкатели, штанги толкателей и коромысла.

## Смазка двигателя

Двигатель имеет циркуляционную смазочную систему.

Напор создаётся одним или двумя соединёнными друг с другом шестерёнчатыми насосами. Ведущее колесо находится в непосредственном зацеплении с расположенной со стороны маховика распределительной шестерней коленчатого вала.

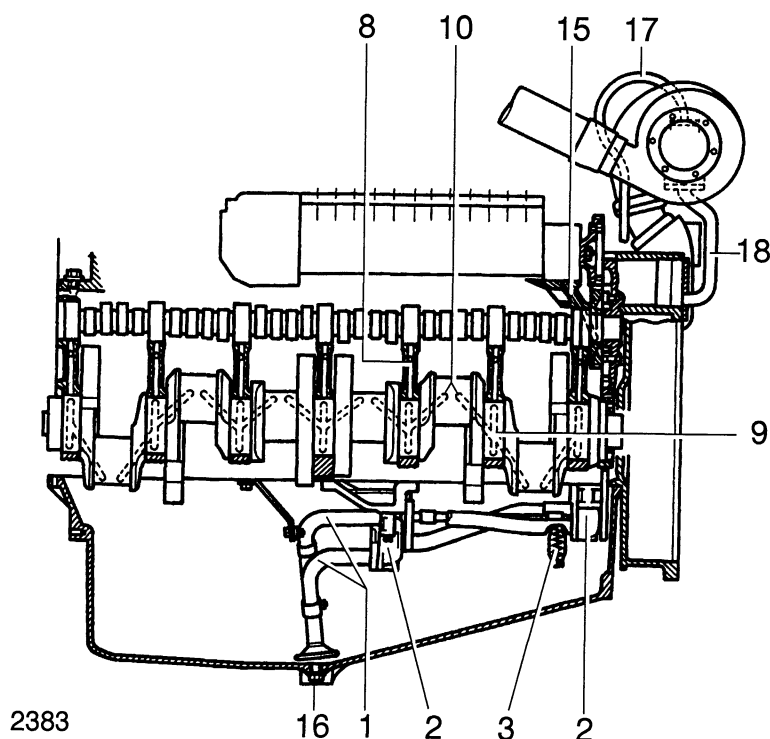
Масляные насосы подают забираемое из масляного поддона масло через масляный радиатор и масляный фильтр к магистральному распределительному трубопроводу, а оттуда к коренным шатунным подшипникам, а также к подшипникам распределительного вала и к втулкам поршней и к коромыслам. Топливный насос высокого давления и турбо-нагнетатель, работающий на ОГ, также смазываются из циркуляционной смазочной системы двигателя.

Рабочие поверхности цилиндров и приводные шестерни распределительного вала смазываются разбрызгиваемым маслом.

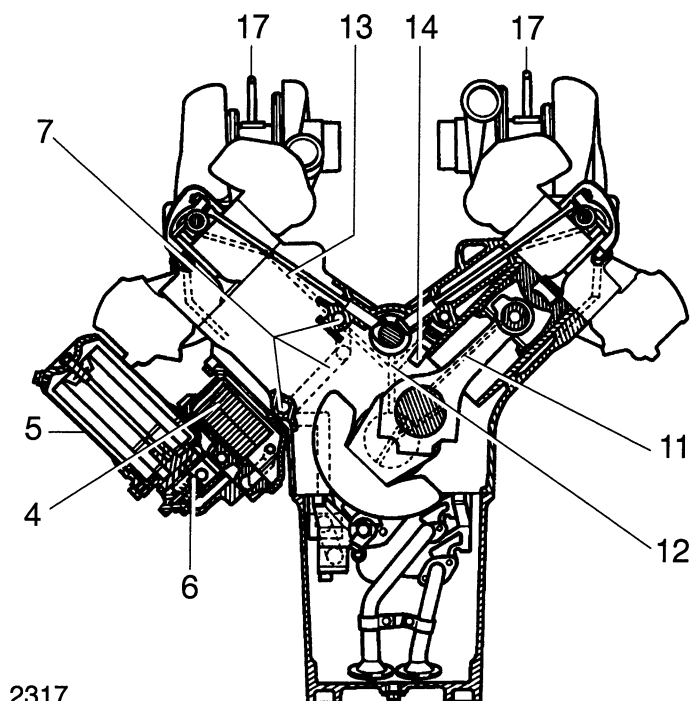
У каждого цилиндра для охлаждения днища поршня предусмотрен жиклёр.

Очистка масла осуществляется с помощью масляного фильтра, установленном в основной магистрали. (Сдвоенные фильтры переключаемые или переключаемые).

В зависимости от согласованного объёма поставки и расчётной характеристики двигателя в смазочном контуре двигателя могут быть встроены датчики давления масла (с функциями предупредительной сигнализации и остановки), которые при мгновенной потере давления в системе смазки останавливают двигатель.



2383



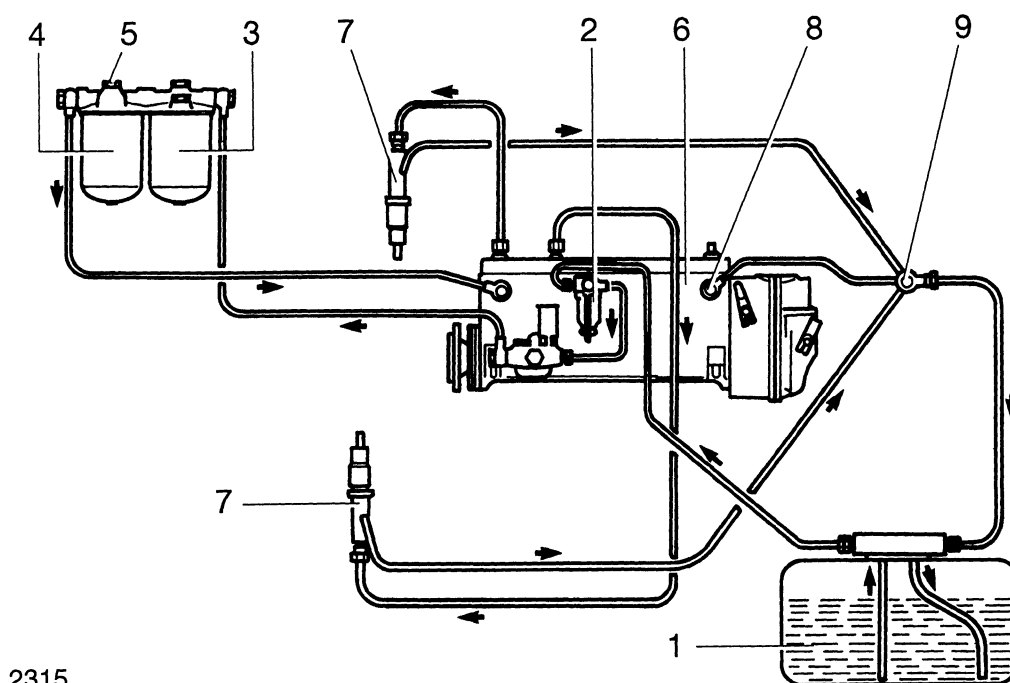
2317

- 1 Маслозаборная труба
- 2 Масляные насосы
- 3 Масляные редукционные клапаны
- 4 Масляный радиатор
- 5 Масляный фильтр
- 6 Перепускной клапан
- 7 Напорная смазочная линия
- 8 Маслопровод к коленчатому валу
- 9 Отверстия для смазки коренных подшипников
- 10 Отверстия для смазки шатунных подшипников
- 11 Смазка поршневых пальцев
- 12 Смазка подшипников распределительного вала
- 13 Смазка коромысел
- 14 Жиклёры для охлаждения поршня и для смазки кулачков
- 15 Смазка топливного насоса высокого давления
- 16 Резьбовая пробка маслосливного отверстия
- 17 Смазочные линии к турбонагнетателям, работающим на ОГ
- 18 Сток масла от турбонагнетателей, работающих на ОГ

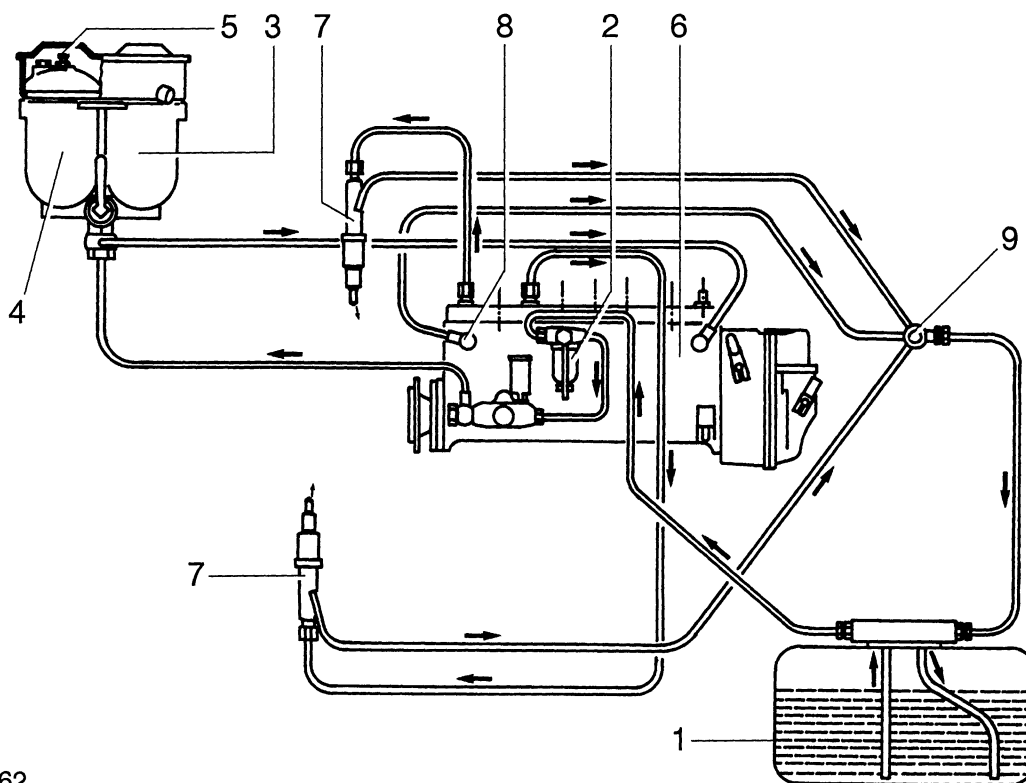
На рис. показана схема смазки двигателя Д 2842 ЛЕ (для двигателей Д 2848 / 40 ЛЕ схемы смазки подобны)

# Система питания

## Топливная схема



2315



2062

- 1 Топливный бак
- 2 Фильтр предварительной очистки
- 3 Топл. фильтр 1 (грубая очистка)
- 4 Топл. фильтр 2 (тонкая очистка)
- 5 Резьбовая пробка вентиляционного отверстия

- 6 ТНВД
- 7 Форсунка
- 8 Перепускной клапан
- 9 Сливные гидролинии

Топливо подаётся топливopодкачивающим насосом через топливный фильтр к ТНВД и далее к форсункам. По сливной гидролинии излишки поданного топлива и утечки топлива от форсунок возвращаются обратно к топливному баку.

### **Топливный насос высокого давления (ТНВД)**

Рядный ТНВД приводится в действие от коленчатого вала через зубчатые колёса. Он подсоединён к циркуляционной смазочной системе двигателя и поэтому не нуждается в техническом обслуживании. Прифланцованный к корпусу насоса центробежный регулятор является всережимным регулятором частоты вращения. Его задача сводится к тому, чтобы настроенную на регулировочном рычаге частоту вращения при изменяющейся нагрузке поддерживать на постоянном уровне.

Регулятор имеет управляемый давлением наддува ограничитель хода рейки. Его задачей является уменьшение расхода топлива при работе двигателя по внешней скоростной характеристике в диапазоне нижних частот вращения, начиная с определённого (настраиваемого) давления наддува.

### **Топливный фильтр**

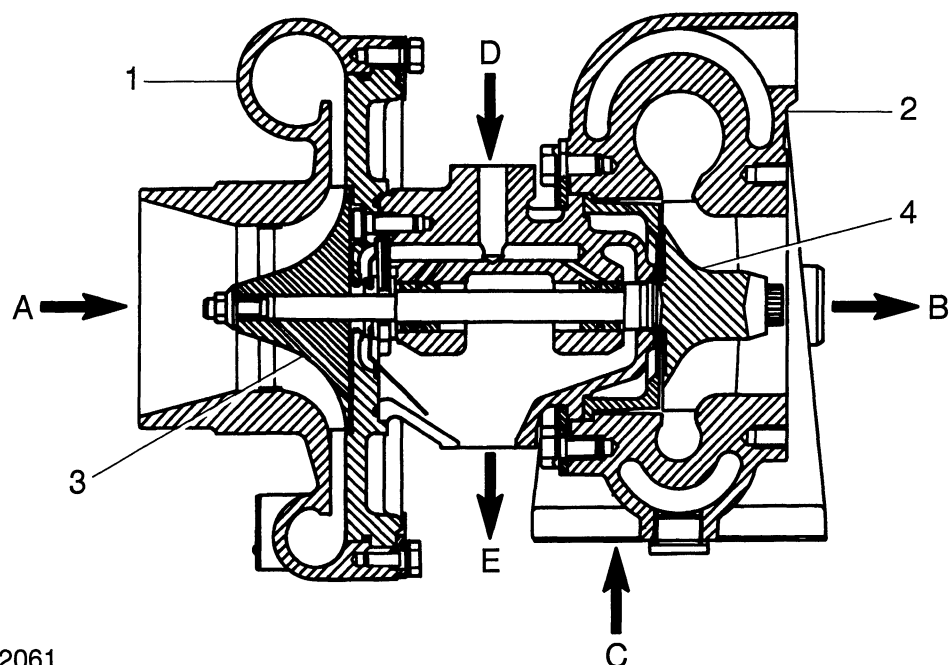
Топливо перед поступлением во всасывающую камеру ТНВД очищается через ступенчатый, сдвоенный или переключаемый фильтр.

## Наддув и охлаждение наддувочного воздуха

Отработавшие газы двигателя поступают на турбинные колёса обоих турбоагнетателей, работающих на ОГ. Насаженные на этом же валу колёса компрессора засасывают свежий воздух и подают его с избыточным давлением в цилиндры.

Наддувочные узлы имеют воздушное или водяное охлаждение. Смазка подшипников скольжения осуществляется маслом под давлением из системы смазки двигателя.

Турбоагнетатель КЗЗ, работающий на ОГ (Д 2848 ЛЕ)

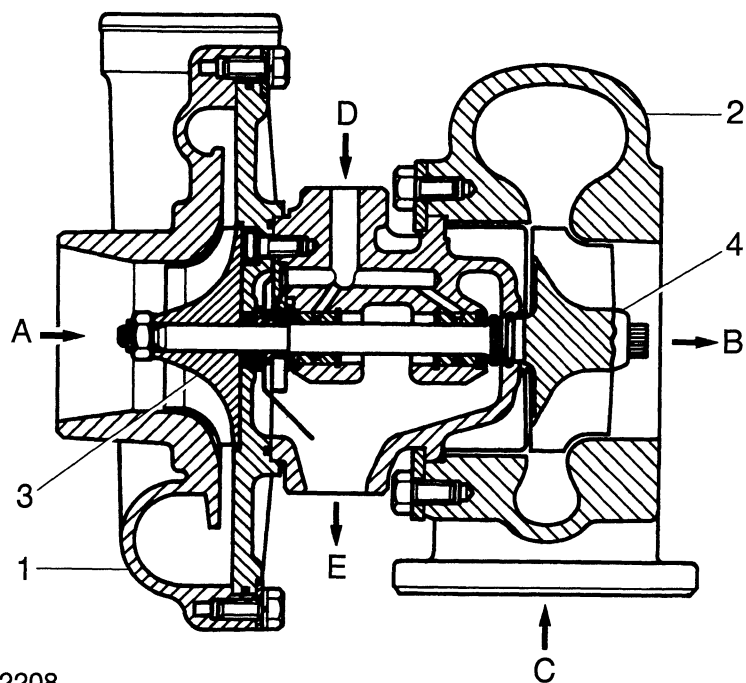


- 1 Корпус компрессора
- 2 Корпус турбины
- 3 Колесо компрессора
- 4 Колесо турбины

- A Впуск воздуха
- B Выпуск газа
- C Впуск газа
- D Подвод масла
- E Сток масла

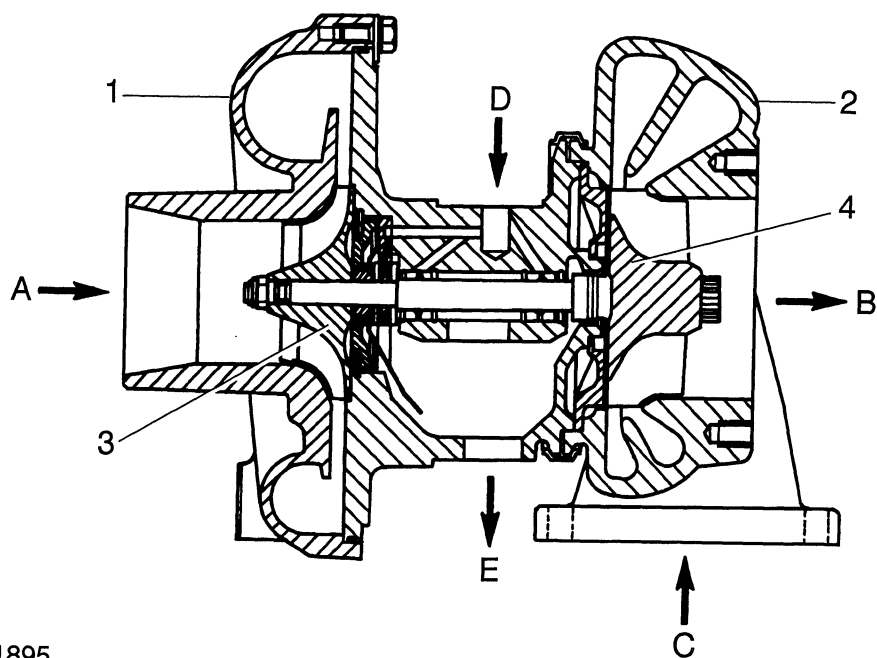
Перед поступлением в цилиндры сжатый в турбоагнетателях, работающих на ОГ, необходимый для сгорания воздух, проходит через водяной теплообменник (охладитель наддувочного воздуха). Снабжение охлаждающего воздуха осуществляется через собственный контур сырой воды с отдельным водяным насосом.

Турбонагнетатель К28, работающий на ОГ, с воздушным охлаждением  
(Д 2840 ЛЕ)



2208

Турбонагнетатель К361, работающий на ОГ, с воздушным охлаждением  
(Д 2842 ЛЕ)



1895

- 1 Корпус компрессора
- 2 Колесо турбины
- 3 Колесо компрессора
- 4 Колесо турбины

- A Впуск воздуха
- B Выпуск газа
- C Впуск газа
- D Подвод масла
- E Сток масла

### Охлаждение

Двигатель имеет жидкостное охлаждение.

Водяной насос представляет собой крыльчатый насос не нуждающийся в техническом обслуживании со встроенными термостатами. Насос приводится в действие клиновыми ремнями через клино-ремённый шкив коленчатого вала.

Уравнительный бачок охлаждающей воды и теплообменник встроены в один корпус.

Выпускные трубопроводы имеют жидкостное охлаждение. Охлаждение производится через контур охлаждения двигателя.

В зависимости от согласованного объёма поставки и расчётной характеристики двигателя в контуре охлаждающей жидкости могут быть встроены датчики температуры и уровня, для того чтобы при превышении температуры или потере охлаждающей жидкости сработала предупредительная сигнализация или двигатель был остановлен.



## Электрическое оборудование

### Генератор

Трёхфазный генератор со встроенными выпрямителями на кремниевых диодах.

Для регулирования напряжения служит пристроенный к генератору электронный регулятор возбуждения.

Трёхфазный генератор не нуждается в техническом обслуживании. Однако, его следует защищать от пыли и, прежде всего, от влаги.

Следует соблюдать указания по работе трёхфазного генератора, содержащиеся в разделе "Пуск в эксплуатацию и работа"!

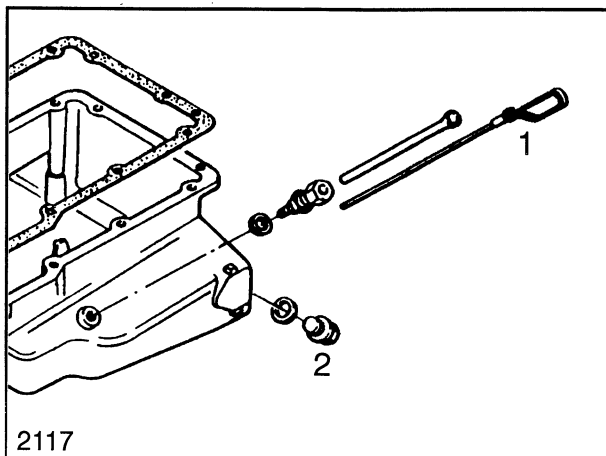
### Стартер

Электрический стартер с принудительным включением шестерни прифланцован слева сзади к картеру маховика. При ремонте двигателя следует шестерню стартера и зубчатый венец почистить окунутой в топливо щёткой и затем снова смазать.

Стартер следует защищать от влаги.

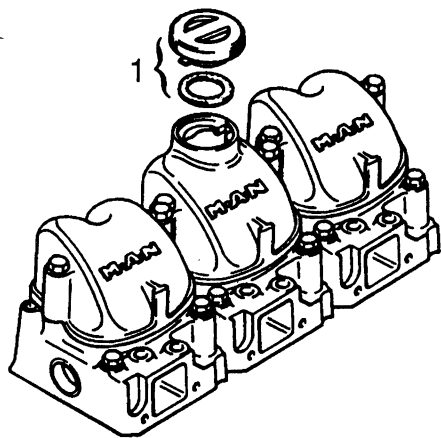
**Указание:** Перед началом проведения работ на электрическом оборудовании следует обязательно прежде всего отсоединить провод, соединяющий полюс аккумулятора с корпусом. Этот провод следует подсоединять в последнюю очередь, в противном случае имеется опасность короткого замыкания!

## Подготовка



- 1 Масломерный стержень
- 2 Резьбовая пробка маслосливного отверстия

Перед каждодневным вводом в эксплуатацию следует проверять запас топлива и уровень охлаждающей воды и масла в двигателе. При необходимости следует долить топливоохладяющую жидкость и масло.



- 1 Штуцер маслосливного отверстия в крышке головки цилиндра

С помощью засечек, сделанных на масломерном стержне, установлен максимально и минимально допустимый уровень масла.

**Внимание:** Нельзя заливать масло выше максимальной засечки на масломерном стержне. При превышении уровня масла могут иметь место повреждения двигателя!

Необходимое количество масла в масляном поддоне указано в разделе "Техническая характеристика" в конце настоящей Инструкции.

### Указание:

Необходимое для заполнения масляных фильтров и маслопроводов количество масла зависит от оснащения и назначения двигателя и оно должно определяться перед первым вводом в эксплуатацию для каждого двигателя индивидуально. (Установленное количество следует записать).

При обращении с эксплуатационными материалами следует соблюдать абсолютную чистоту.

Следует применять только допущенные эксплуатационные материалы (см. по этому поводу брошюру "Эксплуатационные материалы ..."), в противном случае теряется гарантия завода-изготовителя!

## Насос сырой воды

Нельзя допускать работу насоса сырой воды всухую!

Следует следить за тем, чтобы все клапаны в контуре сырой воды были открыты.

При опасности заморозка насос сырой воды следует опорожнить.

## Пуск

Вставить ключ зажигания.

Нажать на пусковую кнопку. При этом довести рычаг управления до отказа - максимальная частота вращения двигателя.

Непрерывно приводить в действие стартер разрешается не более 10 сек.

После запуска двигателя отпустить пусковую кнопку и установить рычаг управления на желаемую частоту вращения.

Если двигатель не завёлся, отпустить пусковую кнопку и подождать примерно 30 секунд, затем снова нажать на пусковую кнопку.

Следует избегать продолжительной работы холодного двигателя в режиме холостого хода, поскольку, как известно, за счёт этого у каждого двигателя внутреннего сгорания имеет место повышенный износ вследствие коррозии.

**У к а з а н и е :** При первом запуске отремонтированного или длительное время простаивавшего двигателя, сначала нужно убедиться в том, развивается ли в системе смазки давление. Для этого нужно рукоятку останова ТНВД поставить в положение "Стоп" и одновременно с помощью стартера несколько секунд прокручивать двигатель (макс. 10 сек.). Двигатель можно запускать лишь в том случае, если давление масла в порядке.

## Обкатка

Рекомендуется на новых двигателях или двигателях, прошедших капитальный ремонт, работать в первые часы эксплуатации под нагрузкой не более примерно 3/4 от полной мощности, но с изменением частоты вращения. Затем можно двигатель медленно вывести на режим полной мощности.

## Во время эксплуатации

Двигатель не перегружать. Не превышать максимально допустимый наклон двигателя при эксплуатации. При возможных неполадках их следует немедленно устранить, с тем чтобы не могли возникнуть ещё большие повреждения!

Во время эксплуатации двигателя следует следить за давлением в системе смазки двигателя. Если контрольные приборы покажут падение давления в системе смазки, то двигатель следует немедленно отключить.

## Трёхфазный генератор

Во избежание повреждений трёхфазного генератора следует соблюдать следующие предписания:

При работающем двигателе:

- не выключать главный выключатель аккумулятора!
- не отсоединять клеммы аккумулятора или полюсов и проводов в сети питания!

- Если во время работы двигателя вдруг загорится лампочка сигнализации заряда аккумулятора, двигатель следует немедленно остановить и устранить неисправность в электрическом оборудовании!
- Давать работать двигателю только при безупречном контроле заряда аккумулятора!
- Закорачивание (также за счёт короткого прикосновения) подсоединений на генераторе и регуляторе между собой, а также по отношению к массе не допускается!
- Не давать работать двигателю без подсоединения аккумулятора!

### Останов двигателя

Привести рычаг останова двигателя в положение "Стоп". Если двигатель работал под высокой нагрузкой, то его нельзя останавливать сразу, а следует дать ему поработать ещё в режиме холостого хода (в течение примерно 5 минут), с тем чтобы достичь выравнивания температуры.

Вытянуть ключ зажигания

**Осторожно:** Обеспечить, чтобы двигатель не мог быть запущен посторонними лицами!

## СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ

### Уровень масла

Уровень масла следует ежедневно проверять в масляном поддоне двигателя по масломерному стержню. Уровень масла должен находиться между обеими засечками на масломерном стержне и никогда не должен опускаться ниже нижней засечки.

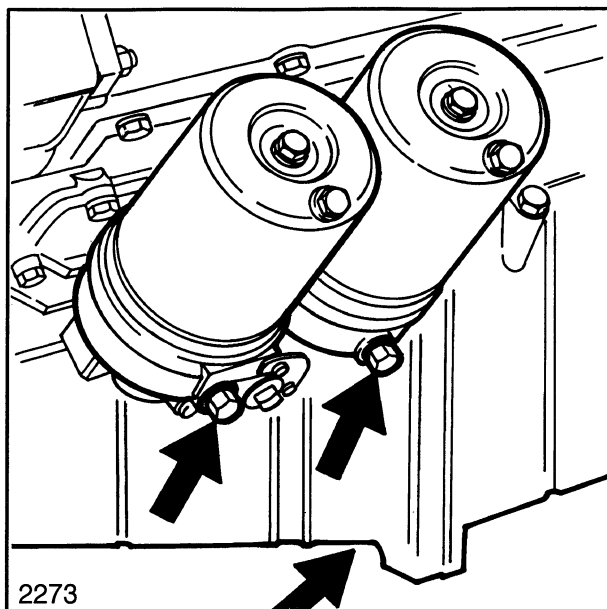
**Внимание:** Не заполнять масло выше засечки максимального уровня на масломерном стержне. При превышении заполнения могут возникнуть повреждения двигателя!

Замер уровня масла следует производить в горизонтальном положении двигателя и не ранее, чем спустя 5 минут после останова машины.

### Слив масла

На ещё тёплом от работы двигателе вывернуть резьбовые пробки маслосливных отверстий в масляном поддоне и в корпусе фильтра и дать стечь отработавшему маслу без остатка. Для этого следует применять ёмкость достаточной вместимости, чтобы масло не перебежало.

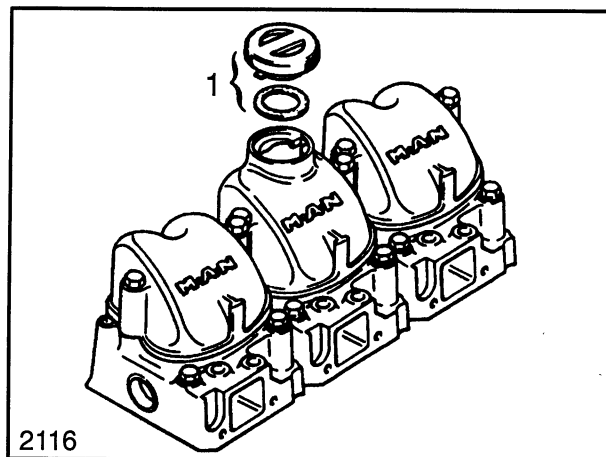
**Осторожно:** Масло горячее. Опасность обваривания! К резьбовым пробкам маслосливных отверстий не дотрагиваться голыми руками! Масло загрязняет окружающую среду и поэтому требует тщательного обращения!



Ввернуть резьбовые пробки маслосливных отверстий с новыми уплотнительными кольцами.

### Заполнение масла

Заполнение свежего масла производится через маслосливную горловину.



1 Маслосливная горловина в крышке головки цилиндра

После заполнения масла проверить двигатель с помощью стартера, при этом рычаг останова поставить в положение "Стоп", пока лампочка сигнализации давления масла не погаснет или пока масляный манометр не покажет давление. Затем запустить двигатель и дать ему поработать на средних оборотах. Проверить давление масла и плотность системы.

Остановить двигатель. Через примерно 5 минут произвести контроль уровня масла. Теперь уровень масла должен доходить до верхней засечки на масломерном стержне.

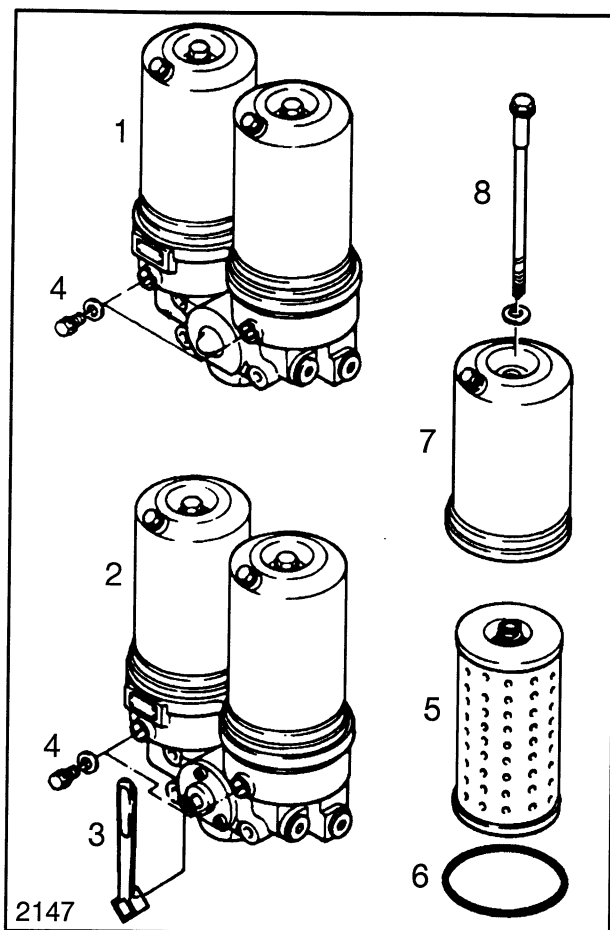
В случае необходимости, добавить недостающее количество масла.

Не заливать слишком много масла.

## Масляный фильтр

Очистка смазочного масла осуществляется в магистральном масляном фильтре с бумажными сменными фильтрующими элементами. Перепускной клапан обеспечивает и при забитых фильтрующих элементах снабжение двигателя маслом.

По желанию может быть также установлен переключаемый масляный фильтр, у которого замена отдельных сменных фильтрующих элементов возможна во время работы двигателя. При продолжительном режиме работы рукоятку переключения следует поставить так, чтобы обе половины фильтра находились в работе.



- 1 Масляный фильтр, нормальное исполнение (не переключаемый)
- 2 Масляный фильтр (переключаемый)
- 3 Рукоятка переключения
- 4 Резьбовые пробки маслосливных отверстий
- 5 Сменный фильтрующий элемент
- 6 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 7 стакан фильтра
- 8 Стяжной винт



Продолжительный режим работы (обе половины фильтра задействованы)



Правая сторона отключена



Левая сторона отключена

**Осторожно :** Не оставлять рукоятку переключения в промежуточных положениях, поскольку при этом может быть поставлено под угрозу снабжение маслом. В случае сомнения следует производить техническое обслуживание фильтра при остановленном двигателе.

Замена сменных фильтрующих элементов

- Выпустить содержимое фильтра через маслосливные отверстия. Подставить под отверстие подходящую ёмкость.

**Осторожно:** Масло горячее и находится при вывинчивании резьбовой пробки маслосливного отверстия под давлением!

- После отвинчивания стяжных винтов снять стаканы фильтров.
- Заменить сменные фильтрующие элементы фильтров. Все остальные детали тщательно почистить в жидком моющем средстве.
- Установить стаканы фильтров с новыми уплотнениями.

При каждой замене масла следует заменять оба сменных фильтрующих элемента !

**Внимание:** Отработавшие сменные фильтрующие элементы являются специальными отбросами !

### Масляный радиатор

Между масляным фильтром и блоком картером размещается масляный радиатор. Здесь речь идёт о плоскоструйном масляном радиаторе со вставками для создания турбулентности, в который подаётся охлаждающая жидкость.

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ

### Дизельное топливо

При применении дизельного топлива, содержащего воду, возникают повреждения в системе впрыска топлива, следствием которых зачастую бывают задиры поршней. Этого частично можно избежать за счёт полной дозаправки после остановки двигателя, когда топливный бак ещё тёплый (этим самым препятствуется образованию конденсата). Из бака запаса топлива следует регулярно спускать конденсат. Кроме того, целесообразно перед топливным фильтром дополнительно устанавливать водоотделитель.

### ТНВД

На ТНВД нельзя производить никаких изменений. При повреждении пломбы теряются гарантийные обязательства.

### Неисправности

Мы настоятельно рекомендуем, чтобы устранение неисправностей на ТНВД производилось только в пригодной для этого специальной мастерской.

### Удаление воздуха

С помощью вывинчивания резьбовых пробок вентиляционных отверстий и приведения в действие топливоподкачивающего насоса с ручным приводом из топливных фильтров может быть удалён воздух.

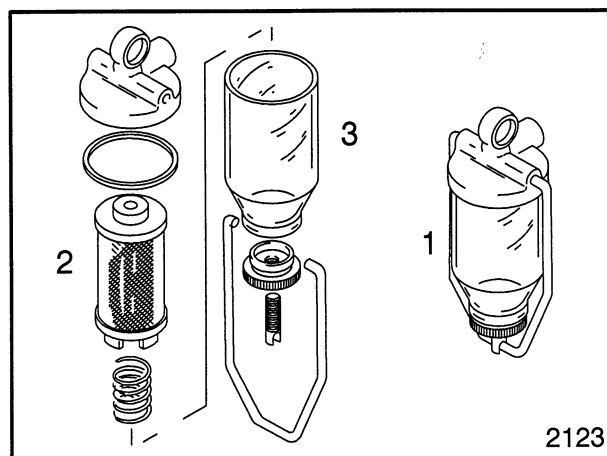
Из надплунжерного пространства ТНВД через перепускной клапан во время работы постоянно удаляется воздух.

Если надплунжерное пространство полностью пусто, например, при установке нового насоса, то путём приведения в действие топливоподкачивающего насоса с ручным приводом заполняется и удаляется воздух из надплунжерного пространства.

### Топливоподкачивающий насос

Топливоподкачивающий насос приводится в действие от кулачкового вала ТНВД через свой роликовый толкатель.

### Фильтр грубой очистки



- 1 Фильтр грубой очистки
- 2 Сетка фильтра
- 3 Корпус фильтра

Через каждые 200 часов эксплуатации следует очищать установленные перед топливоподкачивающим насосом фильтры грубой очистки.

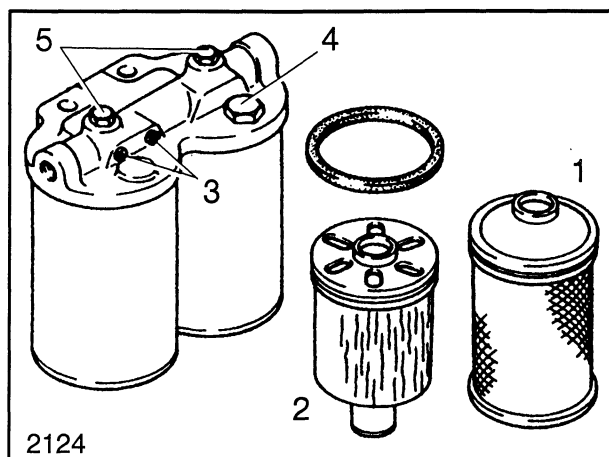
### Топливный фильтр

После 1000 часов эксплуатации двигателя, а в случае обнаружения падения мощности двигателя вследствие недостаточного пропуска топлива ещё раньше, следует заменять сменные фильтрующие элементы.



## Ступенчатый топливный фильтр (заменён сдвоенным фильтром)

В двух включённых друг за другом корпусах фильтров топливо сначала проходит через войлочный, а затем через бумажный сменные фильтрующие элементы.



- 1 Войлочный сменный фильтрующий элемент (ступень грубой очистки)
- 2 Бумажный сменный фильтрующий элемент (ступень тонкой очистки)
- 3 Резьбовые пробки вентиляционных отверстий
- 4 Резьбовая пробка наливного отверстия
- 5 Стяжные винты

Замена сменных фильтрующих элементов

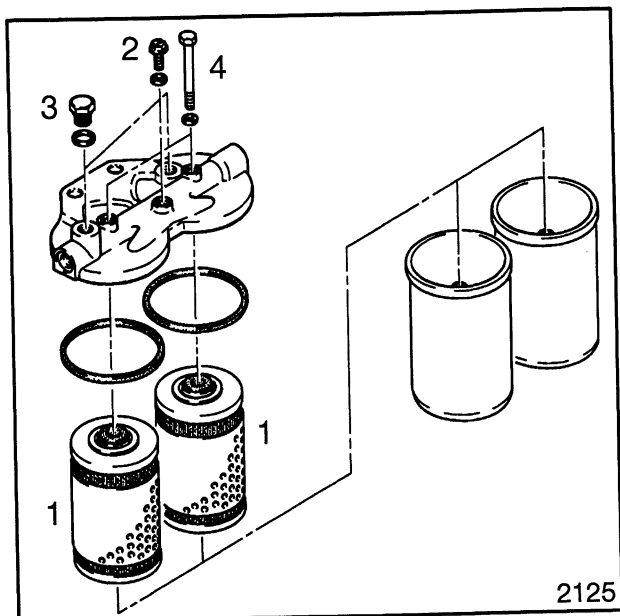
- отвинтить стяжные винты
- снять фильтр-сосуды

- извлечь из них сменные фильтрующие элементы
- промыть фильтр-сосуды
- вставить новые сменные фильтрующие элементы
- снова смонтировать фильтр-сосуды с новыми прокладками
- отвинтить резьбовую пробку вентиляционного отверстия ступени грубой очистки (войлочный сменный фильтрующий элемент)
- так долго приводить в действие устройство ручной подкачки топливоподкачивающего насоса, пока не будет выступать топливо без пузырей
- ввинтить резьбовую пробку вентиляционного отверстия ступени грубой очистки
- таким же образом произвести удаление воздуха из ступени тонкой очистки

**В н и м а н и е :** отработавшие топливные фильтры являются вредными отбросами

## Сдвоенный топливный фильтр

Топливо проходит через два параллельно включённых сменных фильтрующих элемента.



- 1 Сменные фильтрующие элементы
- 2 Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
- 3 Резьбовая пробка наливного отверстия
- 4 Стяжные винты

Замена сменных фильтрующих элементов

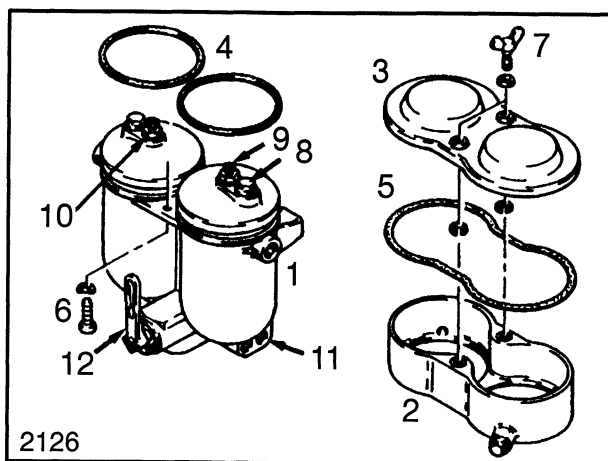
- отвинтить стяжные винты
- снять фильтр-сосуды

- извлечь из них сменные фильтрующие элементы
- промыть фильтр-сосуды
- вставить новые сменные фильтрующие элементы
- снова смонтировать фильтр-сосуды с новыми прокладками
- отвинтить резьбовую пробку вентиляционного отверстия
- так долго приводить в действие устройство ручной подкачки топливоподкачивающего насоса, пока не будет выступать топливо без пузырей
- ввинтить резьбовую пробку вентиляционного отверстия

**В н и м а н и е :** отработавшие топливные фильтры являются вредными отбросами

## Переключаемый топливный фильтр

При наличии переключаемого топливного фильтра следует при техническом обслуживании при работающей машине отключать соответствующую нерабочую сторону фильтра. При длительном режиме работы рычаг переключения фильтра следует установить так, чтобы обе половины фильтра были задействованы.



- 1 Переключаемый фильтр
- 2 Приёмный сосуд
- 3 Крышка приёмного сосуда
- 4 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 5 Уплотнение
- 6 Крепёжные винты приёмного сосуда
- 7 Барашковая гайка
- 8 Резьбовая пробка наливного отверстия
- 9 Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
- 10 Натяжная гайка
- 11 Резьбовая пробка отверстия для удаления отстоя (внутренний шестигранник 5)
- 12 Рукоятка переключения

**Осторожно:** Не оставлять рукоятку переключения в промежуточном положении, поскольку при этом может быть подвержено опасности снабжение топливом. В случае сомнения следует техническое обслуживание фильтра производить при отключённом двигателе.



Продолжительный режим работы (обе половины фильтра задействованы)



Правая сторона отключена



Левая сторона отключена

## Замена сменного фильтрующего элемента

- Поставить рычаг переключения в такое положение, чтобы сторона фильтра, которая должна подвергаться очистке, была отключена
- отвернуть резьбовую пробку вентиляционного отверстия на 1-2 оборота
- дать стечь содержимому фильтра через отверстие для удаления отстоя
- после отвинчивания натяжной гайки снять крышку фильтра

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УХОД

- достать сменный фильтрующий элемент и промыть фильтровальную камеру чистым топливом
- вставить новый сменный фильтрующий элемент
- смонтировать крышку фильтра с новым уплотнением
- заполнить корпус фильтра через наливное отверстие дизельным топливом. Завернуть резьбовую пробку вентиляционного отверстия
- поставить рукоятку переключения в такое положение, чтобы были задействованы обе половины фильтра

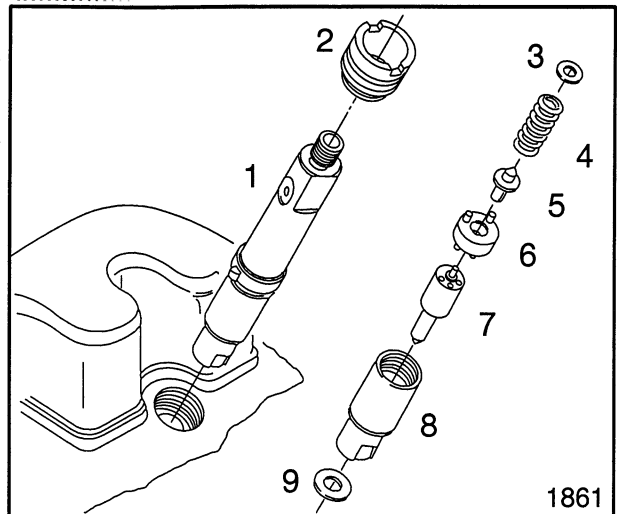
**В н и м а н и е :** отработавшие топливные фильтры являются вредными отбросами

**Техническое обслуживание форсунок** (должно производиться уполномоченными специалистами)

Подаваемое отдельными элементами ТНВД топливо с помощью форсунок непосредственно впрыскивается в камеру сгорания в поршне.

Для закрепления форсунки в головке цилиндра служит корпус форсунки.

Насаженное на стержень форсунки уплотнительное медное кольцо обеспечивает газонепроницаемую посадку и хороший отвод тепла.



- 1 Корпус форсунки
- 2 Накидной винт
- 3 Подкладная шайба
- 4 Пружина форсунки
- 5 Штанга форсунки
- 6 Промежуточная шайба
- 7 Распылитель
- 8 Гайка крепления распылителя
- 9 Уплотнительное кольцо

Давление впрыскивания настраивается за счёт установки подкладочных шайб на пружину форсунки.

### Демонтаж и разборка

Отвинтить топливопровод высокого давления от корпуса форсунки и от ТНВД.

Отвинтить дренажный трубопровод.

С помощью специального ключа отвинтить накидной винт корпуса форсунки.

Извлечь корпус форсунки с уплотнительным кольцом из головки цилиндра.

### **Указания по чистке форсунок с помощью специального инструмента "Бош-КДЕП 2900"**

Сначала почистить наружную сторону корпуса распылителя форсунки от сажи и кокса. Если одновременно производится очистка нескольких форсунок, то следует следить за тем, чтобы относящиеся друг к другу корпуса распылителей и иглы распылителей не были перепутаны. Подвергнуть иглу и корпус распылителя визуальному контролю. Если седло иглы распылителя или конец иглы, входящий в отверстие штифтового распылителя, повреждены, их чистка ни к чему уже не приведёт. Распылитель должен быть в таком случае заменён.

Почистить кольцевую канавку по всей окружности с помощью скребка. Отскобленный масляный нагар и грязь вымыть.

Очистить седло иглы распылителя с помощью фрезы для очистки. Перед вводом фрезы в седло её следует окунуть в контрольное масло. Эта фреза для очистки седла распылителя может быть также зажата в токарный станок. Отполировать седло иглы распылителя с помощью полировального дерева. Для этого иглу распылителя следует зажать в токарный станок в районе упорной цапфы и привести её в действие.

Отверстия бесштифтовых распылителей форсунки просверливаются с помощью игл для очистки отверстий распылителей КДЕП 2900/2. Для этого в зажимных щипцах зажимается подходящая по диаметру игла для очистки отверстий распылителя. Если за счёт проворачивания и продавливания кокс не может быть вытеснен из отверстий распылителя, то следует так закрепить иглу в зажимной цанге, чтобы она только немного выглядывала вперёд и с помощью лёгких ударов по инструменту выбить кокс.

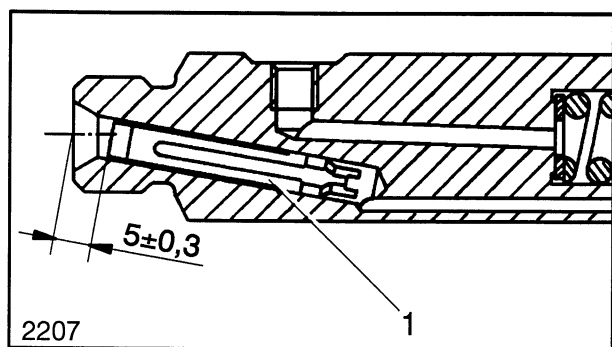
Перед сборкой корпус и иглу распылителя хорошо промыть в контрольном масле.

Иглу распылителя следует брать в руки только в районе упорной цапфы. Во избежание коррозии не следует прикасаться пальцами к притёртым поверхностям иглы распылителя.

Все остальные элементы корпуса форсунки следует основательно промыть чистым топливом.

Замерять глубину впрессовки следует в месте впуска топлива в корпус форсунки.

Стержневой фильтр не должен быть впрессован более, чем на 5 мм в корпус форсунки. При большой глубине впрессовки следует заменить корпус форсунки.



### 1 Стержневой фильтр

Проверить давление открытия форсунки на стенде для проверки форсунок. Давление открытия настраивается с помощью подкладочных шайб соответствующей толщины под пружину форсунки.

**Внимание:** Не держать руки под струю дизельного топлива, опасность травмирования! Не вдыхать "распылённое топливо". По возможности работать под отсасывающей установкой!

### Монтаж

Почистить гнездо для посадки форсунки в головке цилиндра.

Вставить корпус форсунки с новым уплотнительным кольцом. Ввинтить на-кидной винт и затянуть его усилием от 65 до 75 Нм.

Смонтировать топливопроводы высокого давления **без внутренних напряжений**.

Смонтировать дренажные трубопроводы.

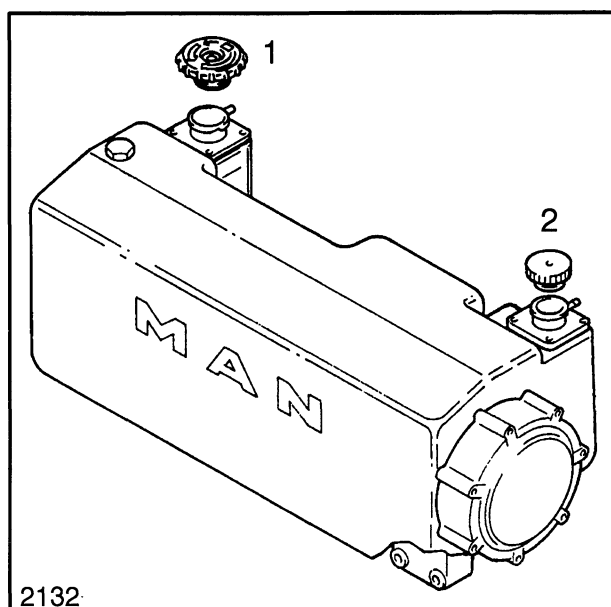
**Осторожно:** Топливопроводы высокого давления рассчитаны на очень высокие рабочие давления и поэтому с ними нужно обращаться особенно тщательно.

- при монтаже топливопроводов к двигателю следует обращать внимание на то, чтобы трубопроводы хорошо подходили
- не следует гнуть трубопроводы до наступления явления пластической деформации (также и не для смены форсунок)
- не следует монтировать слишком пергнутые трубопроводы
- перегибов трубопроводов в их концах более чем на несколько градусов следует избегать
- при неисправности в системе впрыска, которая могла бы привести к превышению допустимых рабочих давлений, следует заменить не только неисправную деталь, но и топливопровод высокого давления.

## ОХЛАЖДЕНИЕ

Систему охлаждения двигателя следует заполнять смесью, состоящей из питьевой водопроводной воды и антифриза на базе этиленгликоля или антикоррозионного средства. См. по этому поводу брошюру "Эксплуатационные материалы для промышленных дизельных двигателей" № 50.99493-8221.

**Заполнение охлаждающей жидкости (только при остановленном двигателе)**



- 1 Запорная крышка горловины для заливки охлаждающей жидкости
- 2 Крышка с рабочими клапанами

- медленно залить охлаждающую жидкость
- внимательно следить за тем, чтобы воздух мог полностью выйти из системы охлаждения
- после короткого запуска двигателя ещё раз проверить уровень охлаждающей жидкости

Если в **порядке исключения** потребуется проверить уровень охлаждающей жидкости на разогретом от работы двигателе, то для этого следует

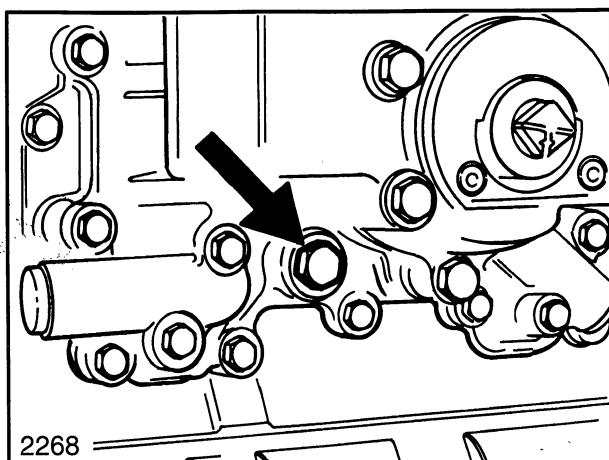
сначала отвинтить несколько меньшую крышку с рабочими клапанами до предварительного храпового останова - спустить давление - затем снова осторожно завинтить крышку.

Затем можно отвинтить запорную крышку с горловины для заливки охлаждающей жидкости без опасности обвариться.

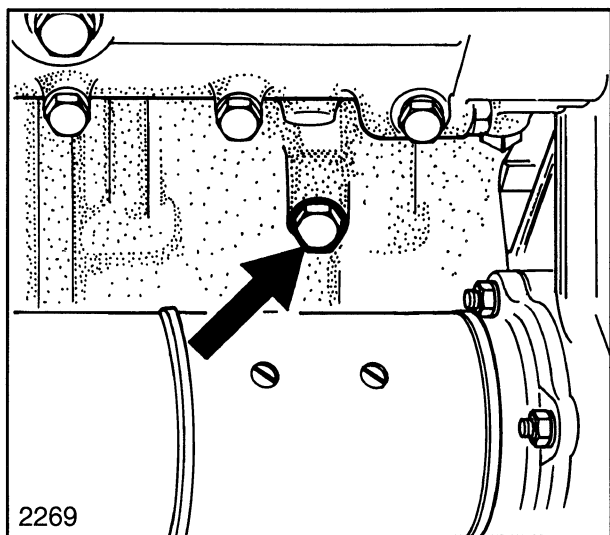
**Охлаждающую жидкость** разрешается заливать **только через горловину для заливки охлаждающей жидкости**. Не заливать холодную охлаждающую жидкость в разогретый от работы двигатель. Если в распоряжении нет горячей воды (80° C), то можно медленно залить воду нормальной температуры при работающем двигателе, пока уровень охлаждающей жидкости не будет соответствовать заданному. Следует заботиться о том, чтобы соотношение смеси "вода - антифриз" снова было восстановлено. Установить и устранить причину потери охлаждающей жидкости.

**Осторожно:** При открытии крышки с рабочими клапанами имеется опасность того, что она после повторного завинчивания останется неплотной. Необходимое избыточное давление в системе охлаждения больше не развивается. Имеет место закипание и потеря охлаждающей жидкости. Во избежание повреждения двигателя, эта крышка должна открываться только в виде исключения и, по возможности, через короткое время после этого заменена.

### Выпуск охлаждающей жидкости



Резьбовая пробка сливного отверстия в корпусе масляного радиатора



Резьбовая пробка сливного отверстия в блок-картере

Слив охлаждающей жидкости следует производить на **остывшем** двигателе следующим образом:

- снять запорную крышку с горловины для заливки охлаждающей жидкости

- вывинтить резьбовую пробку сливного отверстия в блок-картере, корпусе масляного радиатора и выпускном коллекторе.

При неправильном примешивании антифриза и антикоррозионного средства в контуре охлаждающей жидкости двигателя могут образоваться отложения извести и ржавчины, которые сказываются на эффект охлаждения.

В таких случаях через определённые промежутки времени необходима очистка контура охлаждающей жидкости.

### Вентиляторный охладитель, наружная очистка

(следует носить защитные очки)

Сильное загрязнение может так забить соты, что оставшаяся поверхность не может обеспечить достаточное охлаждение. Систему сот сердцевины радиатора следует в этом случае очистить от насекомых, пыли и т.п. и в заключение произвести очистку специальным моющим средством "ХЕНКЕЛЬ ПЗ-бегезоль". Это средство очистки можно запросить у фирмы МАН под № 09.21002-0164 в расфасовке по 10 кг.

Применение:

- смешать моющее средство ПЗ-бегезоль с водой в отношении 1:1
- с помощью пистолета-распылителя произвести набрызгивание на пластины радиатора по возможности направленной струёй
- подождать 5 минут



- обмыть радиатор непосредственно спереди с помощью водопроводной воды по возможности направленной струёй. В случае сильного загрязнения снять радиатор и обмыть его и с обратной стороны. Не рекомендуется применять высоконапорные очистители. (Разрешается применение пароструйных инжекторов).

Моющее средство "Хенкель ПЗ-бегезоль" не содержит ядовитых или агрессивных веществ и при применении по назначению оно безопасно.

## **Внутренняя очистка контура охлаждающей жидкости**

(очистка должна производиться уполномоченными специалистами)

Исследованиями установлено, что во многих случаях плохое состояние охлаждающей жидкости или контура охлаждающей жидкости является причиной повреждений уплотнений водяного насоса. Плохое состояние контура охлаждающей жидкости, как правило, обуславливается непригодными антифризом или антикоррозионными средствами или их отсутствием или дефектными, не вовремя заменёнными запорными крышками горловины для заливки охлаждающей жидкости и рабочих клапанов.

Если у двигателя два раза друг за другом через короткий промежуток времени станет неплотным водяной насос или охлаждающая жидкость окажется сильно загрязнённой (мутная, коричневая, с механическими примесями, серые или чёрные следы утечек на корпусе водяного насоса), то **перед** демонтажом неисправного водяного насоса следует промыть контур охлаждающей жидкости следующим образом:

- а) выпустить охлаждающую жидкость
- б) демонтировать термостаты, с тем чтобы при промывке в весь контур охлаждения попала промывочная жидкость
- в) заполнить контур охлаждения смесью, состоящей из воды и 1,5 объёмных % моющего средства "Хенкель ПЗ Т 5175"
- г) разогреть двигатель под нагрузкой. После достижения температуры 60° С дать поработать двигателю последующие 15 минут
- д) выпустить моющий раствор
- е) повторить операции согласно пунктам от в) до д)
- ж) промыть контур охлаждения. Для этого:
- з) заменить резбовую пробку сливного отверстия резьбовой пробкой сливного отверстия с отверстием диам. 8 мм
- и) заполнить контур охлаждающей жидкости горячей водой
- к) дать поработать двигателю на холостом ходу в течение 30 минут.

При этом следует через горловину для заливки охлаждающей жидкости постоянно доливать свежую воду взамен той, которая выступает через отверстие в резьбовой пробке сливного отверстия.

Только после этого - если водяной насос после промывки и без того не стал плотным - отремонтировать водяной насос. После этого заполнить контур охлаждения допущенной охлаждающей жидкостью, см. брошюру "Эксплуатационные материалы ...".

### У к а з а н и е :

С помощью данной очистки могут быть удалены только осадки и взвешанные частички. Если будут обнаружены отложения ржавчины и извести, то следует поступать как описано ниже:

**Удаление накипеобразующих солей кальция в контуре охлаждающей жидкости** (должно выполняться уполномоченными специалистами)

следующим образом:

- выпустить охлаждающую жидкость
- заполнить систему неразбавленным фирменным травильным раствором (литиевым селективным растворителем или травильным раствором РБ-06), см. адреса фирм-поставщиков. Оставить заполненный раствор в контуре при работающем двигателе примерно на 8 часов (также и при его эксплуатации)
- слить травильный раствор и хорошо прополоскать контур водопроводной водой
- в случае необходимости, заполнить охлаждающий контур ещё раз свежим травильным раствором и произвести травление последующие 8 часов

- слить травильный раствор, заполнить систему охлаждения водопроводной водой и для промывки дать поработать двигателю в режиме холостого хода примерно 5 минут, затем слить воду
- заполнить систему содовым раствором (1 %). Запустить двигатель на холостом ходу на 5 минут. Затем слить содовый раствор и произвести промывку водопроводной водой, пока стекающая вода не будет бесцветной
- в заключение заполнить систему охлаждения смесью питьевой водопроводной воды и самое малое 35 объёмных % антифриза, см. брошюру "Эксплуатационные материалы ".

### П р и м е ч а н и е

Более старые радиаторы могут при удалении отложений стать негерметичными.

Уравнительный бачок можно заполнять только до нижней кромки, поскольку в результате пенообразования может вытекать травильный раствор.

**Внутренняя очистка трубного пучка у теплообменников, работающих на сырой воде** (должна выполняться уполномоченными специалистами)

За счёт загрязнения трубного пучка водо-водяных теплообменников изнутри поперечное сечение отдельных трубок может уменьшиться настолько, что будет иметь место снижение эффективности водяного охлаждения двигателя. Следствием этого может быть перегрев двигателя со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Поэтому рекомендуется при первых признаках повышения температуры воды двигателя производить очистку трубного пучка водо-водяных теплообменников.

Очистка должна производиться следующим образом:

- демонтировать и разобрать теплообменник (интегрированный в уравнительный бачок охлаждающей жидкости)
- уложить или установить демонтированный трубный пучок в пластмассовую ёмкость, например, из ПЭ, ПП, ПВХ, ГФК и т.п.
- заполнить данную ёмкость неразбавленным фирменным травильным раствором комнатной температуры (литиевым селективным растворителем или травильным раствором РБ-06 для двигателей) настолько, чтобы трубный пучок полностью был погружен в травильный раствор
- подождать примерно 10 часов. Если этого времени будет недостаточно, продолжить травление ещё примерно 5 часов
- сокращение времени травления может быть достигнуто за счёт подогрева травильного раствора (макс. до 50° С), а также за счёт перемещения трубного пучка время от времени в растворе
- после травления трубный пучок следует интенсивно прополоскать водопроводной водой и снова встроить его в теплообменник

- при повторной сборке теплообменника следует для крышек применять новые уплотнения (кольца круглого сечения)
- смонтировать теплообменник на двигатель, проверить систему на герметичность.

**П р и м е ч а н и е :** Разнообразие отложений может привести к трудностям при описанном методе травления. В таком случае мы просим сначала прислать нам пробу отложений для более подробного исследования.

Повреждённые трубные пучки могут при удалении отложений стать негерметичными.

**Крышка горловины для заливки охлаждающей жидкости и рабочие клапаны контура охлаждающей жидкости**

Резиновые уплотнения крышек горловин для заливки охлаждающей жидкости и рабочих клапанов (вакуумные и предохранительные клапаны) системы охлаждения подвержены естественному старению.

Для предупреждения неплотностей в системе охлаждения со связанной с этим потерей давления и последствиями этого, вплоть до тяжёлых повреждений двигателя, следует заменять крышки горловин для заливки охлаждающей жидкости и рабочих клапанов в рамках замены охлаждающей жидкости (не позднее чем через каждые два года).

### Очистка сточных вод

Слитый и использованный промывочный или травильный растворы должны быть доведёны раствором едкого натра до значения рН от 7,5 до 8,5. После осаждения осадка верхняя прозрачная жидкость может быть спущена в сточные воды. Для того чтобы иметь полную уверенность, целесообразно получить информацию от местных властей о возможных предписаниях и ограничениях. Шлам следует отправлять на место для свалки специальных отходов.

Адреса фирм - поставщиков  
травильных растворов

#### Литиевый селективный растворитель

Келлер и Бохачек  
Лиленкронштр. 54  
Д-4000 Дюссельдорф  
Тел.: (0211) 65 30 35/36

#### Травильный раствор РБ-06 для двигателей

Райколор-Хемие ГмбХ  
Веркштр. 21  
Д-8503 Альтдорф  
Тел.: (0911) 21 07

## НАДДУВ

### Техническое обслуживание

(должно выполняться компетентными специалистами)

В особых работах по техническому обслуживанию турбонагнетателя необходимости нет.

Необходимо только при каждой смене масла проверять маслопроводы на утечки и на места затруднённого прохода масла.

Воздушные фильтры требуют тщательного ухода.

Далее следует периодически проверять трубопроводы наддувочного воздуха и выпускные трубопроводы. Места утечек следует немедленно устранять, поскольку утечки могут приводить к перегреву двигателя.

При эксплуатации дизельного двигателя в среде с повышенным содержанием пыли или масла в воздухе, возможна необходимость в периодической очистке нагнетателя воздуха. Для этого необходимо снять корпус нагнетателя (Осторожно! Не кантовать!) и почистить его в неедком растворе. В случае необходимости, можно прибегать к помощи пластмассового скребка.

При сильном загрязнении крыльчатки рекомендуется замочить её в ёмкости с растворителем и затем почистить крыльчатку с помощью жёсткой кисти.

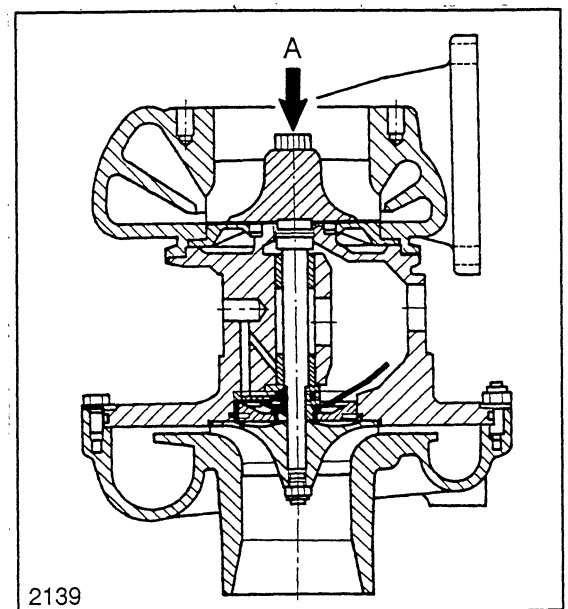
При этом следует следить за тем, чтобы только крыльчатка была погружена в растворитель и чтобы нагнетатель опирался на корпус подшипника, а не на крыльчатку.

### Особые указания

Рекомендуется производить проверку радиального и осевого зазоров ходовых частей примерно через каждые 3000 часов работы.

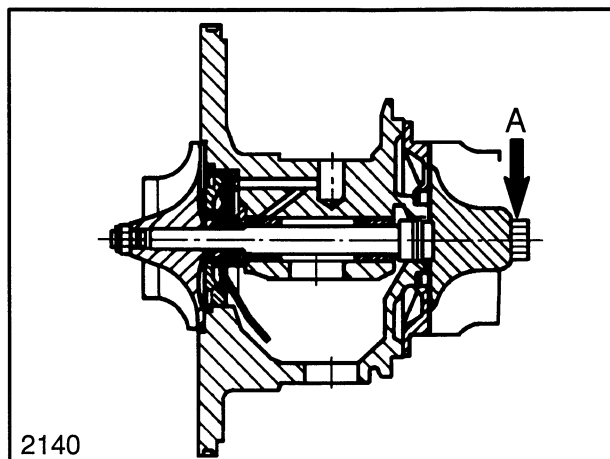
Эти меры предосторожности дают возможность своевременно выявить возможный износ подшипников и предотвратить серьёзные повреждения деталей ходовой части и опорных мест.

### Измерение осевого зазора

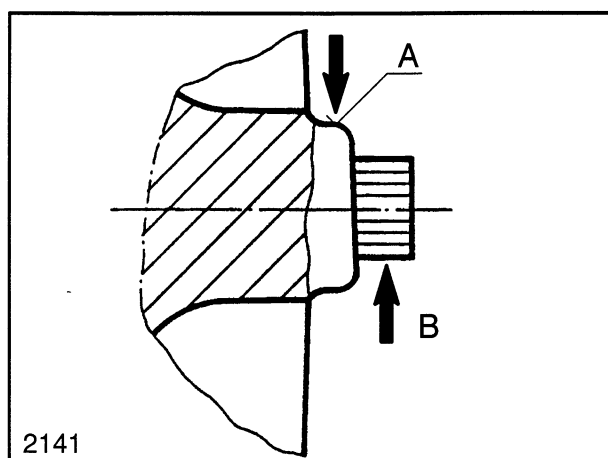


A = Место установки стрелочного индикатора

Измерение радиального зазора  
(Радиальный зазор измеряется только со стороны турбины)



A = Место установки стрелочного индикатора



A = Точка опирания острия стрелочного индикатора

B = Усилие измерения

Осевой и радиальный зазоры

	Турбо-нагнет. ККК	осев. (мм)	рад. (мм)
Д 2848 ЛЕ	К 33	0,16	0,45
Д 2840 ЛЕ	К 28	0,16	0,46
Д 2842 ЛЕ	К 361	0,156	0,63

При замере слишком больших зазоров следует заменить турбонагнетатель.

## ОХЛАДИТЕЛЬ НАДДУВОЧНОГО ВОЗДУХА

**Техническое обслуживание** (должно выполняться уполномоченными специалистами)

Для сохранения по возможности всё время постоянной охлаждающей мощности необходимо через определённые промежутки времени, зависящие от качества применяемой охлаждающей воды, производить очистку охладителя наддувочного воздуха.

Для этой цели охладитель следует разобрать. Почти во всех случаях достаточно почистить его отдельные детали в горячем щёлочном растворе, например в 3-х до 5-ти процентном растворе РЗ-ФД.

Если в наличии имеется ещё твёрдая, неотстающая накипь, то следует произвести дополнительную очистку в неразъедающем детали охладителя растворе антинакипина.

При повторной сборке охладителя следует применять новые уплотнения.

Уплотнительные поверхности следует предварительно тщательно почистить.

При опрессовке следует следить за испытательным давлением.

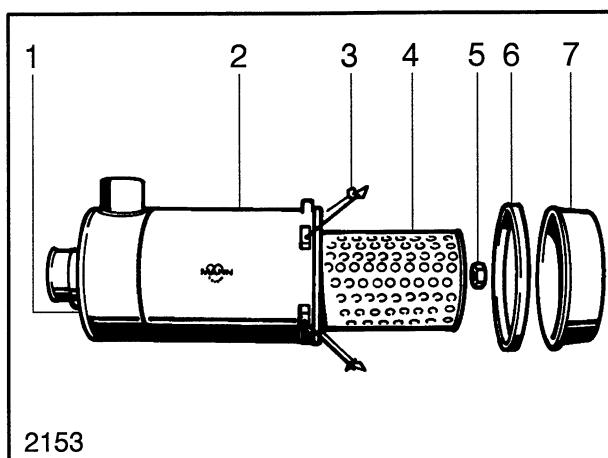
Избыточное испытательное давление	Вода	4 бара
	Наддувочный воздух	3 бара

## ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

Элементы связи между фильтром и впускным трубопроводом следует время от времени проверять на плотность. Поступление непрофильтрованного воздуха может привести к значительному повышенному износу цилиндров и поршней.

### Воздухоочиститель с сухим фильтрующим элементом

(Фабрикат: Манн и Хуммель, модель 45)



- 1 Штуцер для подсоединения прибора, измеряющего степень загрязнения
- 2 Корпус фильтра
- 3 Стяжной хомут
- 4 Сменный фильтрующий элемент
- 5 Шестигранная гайка
- 6 Крышка
- 7 Пылесборник

"Манн-Пиклоны" представляют собой комбинированные воздушные фильтры с циклонной частью и сменным фильтрующим элементом тонкой очистки.

**Техническое обслуживание** (только при остановленном двигателе)

**Пылесборник** (7) следует регулярно опорожнять. Пылесборник никогда не должен быть более чем наполовину заполнен пылью.

После расфиксации обоих стяжных хомутов (3) можно снять пылесборник. Снять крышку (6) пылесборника и вытряхнуть его содержимое.

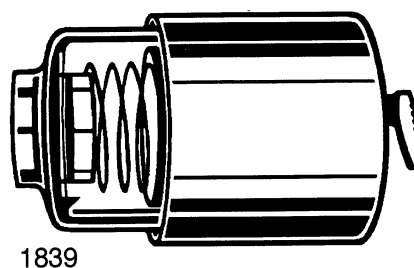
Следить за правильной сборкой крышки и сборника. Выемка в крышке и выступ на сборнике должны входить в зацепление.

При горизонтальной установке фильтра следует обращать внимание на маркировку "oben/Top" ("верх") на корпусе фильтра.

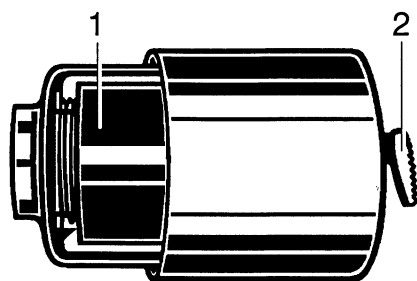
### Индикатор засорения воздушного фильтра

С повышением засорения фильтра в окошечке появляется всё более увеличивающееся красное поле.

Замена сменного фильтрующего элемента становится необходимой лишь тогда, когда индикатор засорения воздушного фильтра зафиксирован, т.е., красное поле остаётся видимым и при отключённом двигателе.



Индикатор: фильтр готов к работе



1839

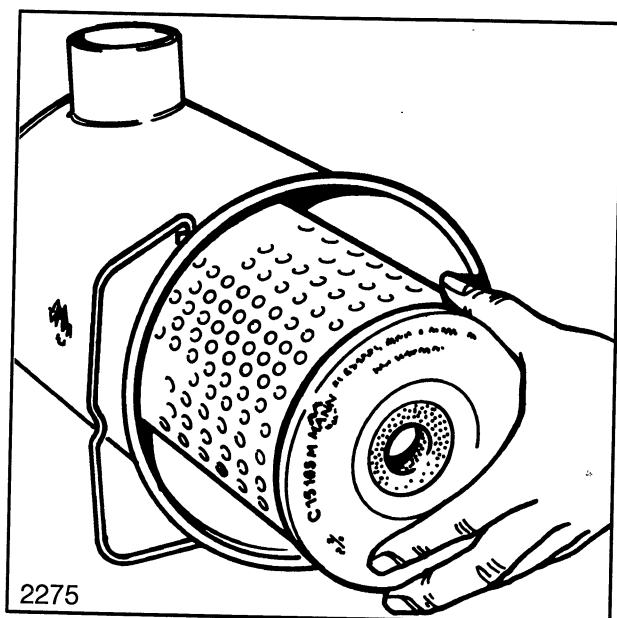
Индикатор: необходимо техническое обслуживание фильтра

- 1 Красный индикаторный поршень зафиксирован в этом положении при остановленном двигателе
- 2 Ручка возврата

При этом следует поступать следующим образом:

После откручивания шестигранной гайки извлечь загрязнённый сменный фильтрующий элемент и заменить его новым или почистить его. Влажной тряпкой почистить корпус фильтра, особенно в зоне уплотняющей поверхности для сменного фильтрующего элемента.

**Осторожно:** на сторону отфильтрованного воздуха не должна попадать пыль.

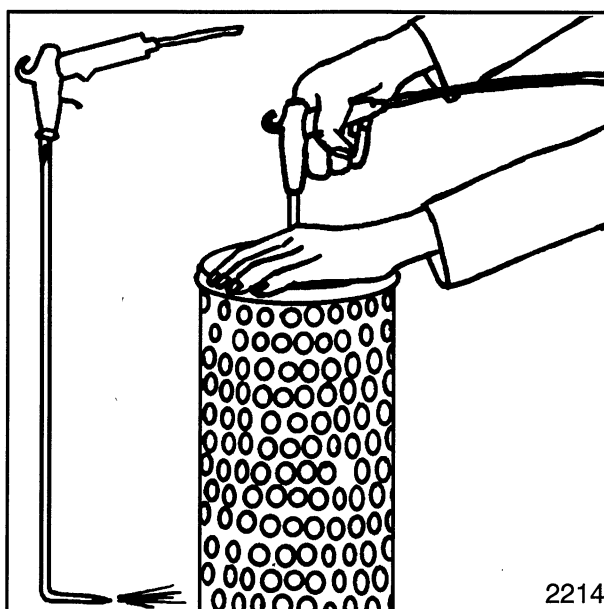


2275

## У к а з а н и е

Если уже ранее не было использовано допустимое количество очисток (до 5 раз), то сменный фильтрующий элемент должен быть заменён не позднее чем через 2 года или 4000 часов работы.

## Очистка сменного фильтрующего элемента



2214

**Продувка** (следует носить защитные очки)

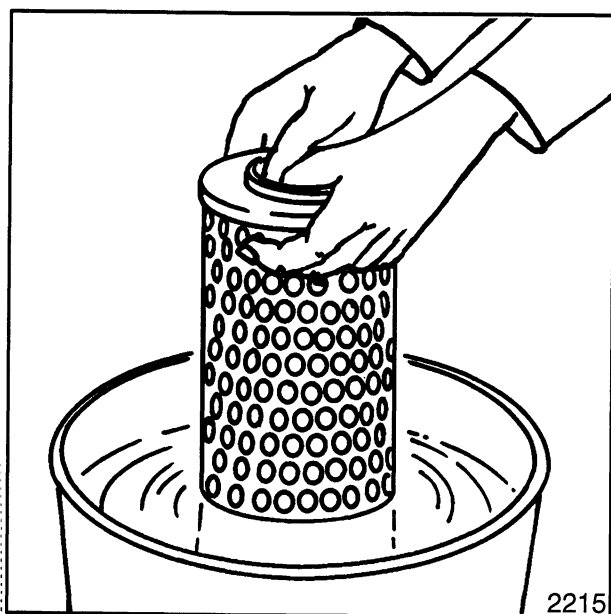
Для продувки следует на пульверизатор сжатого воздуха насадить трубку, конец которой загнут на 90°. Трубка должна быть такой длины, чтобы она доходила до низа сменного фильтрующего элемента. Продуть сменный фильтрующий элемент сухим сжатым воздухом изнутри наружу (давлением макс. 5 бар) путём перемещения трубки внутри элемента вверх и вниз так долго, пока не прекратится выход пыли.



## Промывка

Для эффективной промывки рекомендуется моющее средство фирмы "МАНН 053" - номер в каталоге запасных частей 45 000 47 991 - или сравнимое с ним промышленное моющее средство ПЗРСТ.

Перед промывкой рекомендуется предварительно почистить сменный фильтрующий элемент с помощью продувки, как это описано на предыдущей странице. Затем замочить сменный фильтрующий элемент в моющем средстве, нагретом до температуры, допускающей прикосновение руками, на 10 минут и после этого промыть сменный фильтрующий элемент в моющем средстве движениями туда сюда в течение примерно 5 минут.



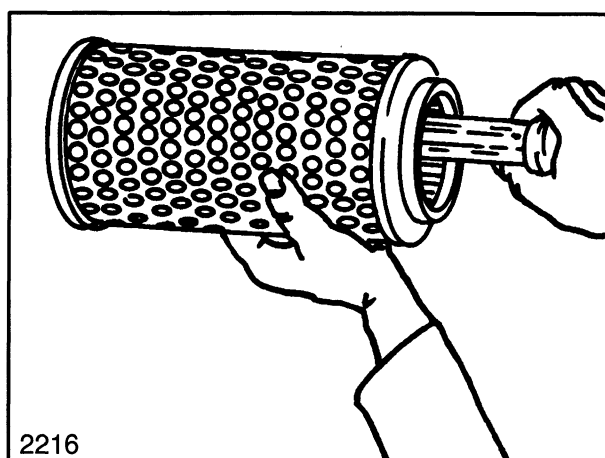
Хорошо прополоскать сменный фильтрующий элемент чистой водой, стряхнуть его и высушить при комнатной температуре. При повторном использовании фильтрующий элемент должен быть сухим. Фильтрующие элементы ни в коем случае нельзя промывать пароструйным инжектором, бензином, щелочными растворами и т.п.

## Выколачивание

В крайнем случае возможна вспомогательная очистка путём выколачивания. Несколько раз ударить ладонью по фильтрующему элементу. Ни в коем случае нельзя производить выколачивание с помощью ударов твёрдым предметом или ударами фильтрующим элементом по твёрдой основе.

## Проверка сменного фильтрующего элемента

Перед повторной установкой сменного фильтрующего элемента он должен быть проверен на повреждения, например, на повреждения его бумажной части, резиновых уплотнений, на деформации или вмятины металлической оболочки и т.д.



Трещины и дыры в бумажной части могут быть выявлены с помощью просвечивания переносной лампой. Повреждённые фильтрующие элементы нельзя ни в коем случае использовать дальше. В случае сомнения лучше выкинуть использованный сменный фильтрующий элемент и установить новый.

### **Воздухочиститель с сухим фильтрующим элементом**

(Фабрикат фирмы "Кнехт")

#### **Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание должно производиться после достижения предельного сопротивления, которое видно на смонтированном на фильтре индикаторе засорения воздушного фильтра. Техническое обслуживание заключается в замене сменного фильтрующего элемента.

В качестве исключения сменный фильтрующий элемент может быть очищен следующим образом:

- Продуть с помощью сжатого воздуха, имеющего максимальное давление 5 бар. При этом фильтрующий элемент должен продуваться, при закрытом пространстве отфильтрованного воздуха, сначала в продольном направлении складок, а затем изнутри.
- Сменные фильтрующие элементы "Кнехт - Микро - стар" пропитаны специальным водоотталкивающим составом. Поэтому их можно промывать. Однако, фирма "Кнехт" не рекомендует этого делать из соображений стоимости и безопасности.
- Фирма-изготовитель также не рекомендует выколачивание фильтрующего элемента.

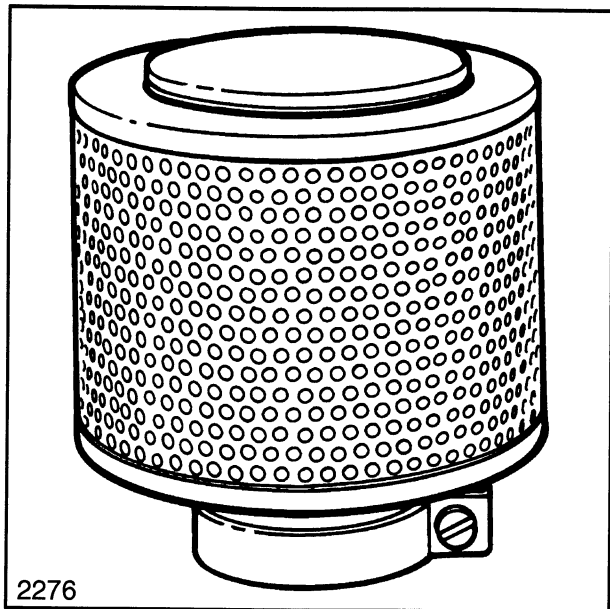
Во всех случаях следует следить за тем, чтобы сменный фильтрующий элемент не был повреждён и чтобы при его техническом обслуживании пыль не попала, как на сторону отфильтрованного воздуха в элементе, так и в фильтре. После очистки следует с помощью освещения ярким источником света проверить фильтрующий элемент на безупречность его состояния. Повреждённые фильтрующие элементы следует немедленно заменять. Мы рекомендуем производить замену фильтрующего элемента не позднее, чем после пятого технического обслуживания или после двух лет эксплуатации, однако, не позднее, чем после 4000 часов работы.

Перед встройкой нового или очищенного сменного фильтрующего элемента следует ещё раз тщательно почистить прокладку и место наложения прокладки на поверхность корпуса.

Пылесборник следует своевременно опорожнять, самое позднее, когда он будет заполнен на 2/3 его ёмкости. Вследствие различной запылённости воздуха интервалы между техническими обслуживаниями должны определяться в каждом случае по отдельности.

После окончания работ по техническому обслуживанию следует индикатор засорения воздушного фильтра привести в исходное положение путём вытягивания ручки.

### Воздушный фильтр со смачиваемым элементом

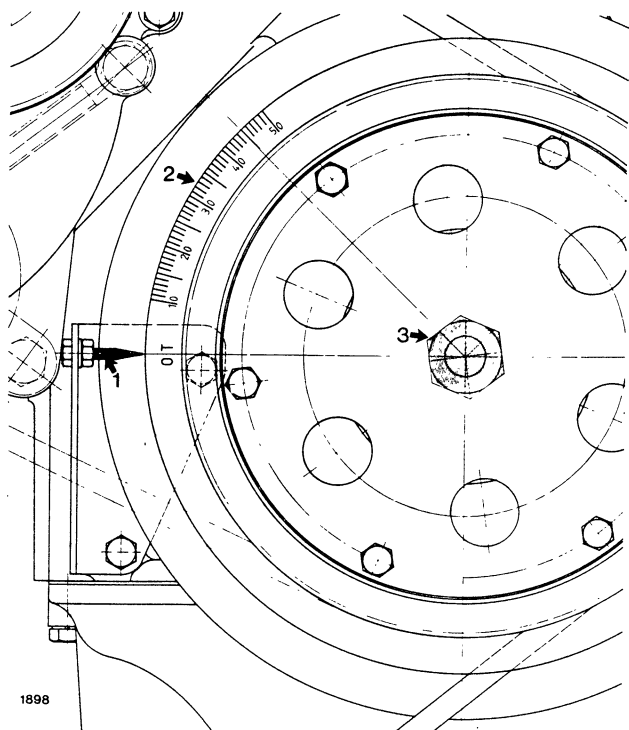


Как только на сменном фильтрующем элементе отчётливо станет виден осадок пыли, фильтр следует снять и промыть в бензине или в моющем масле.

Для сушки следует сменный фильтрующий элемент хорошо вытряхнуть.

Равномерно и тонким слоем смочить поверхность фильтра моторным маслом.

**Контроль и настройка начала подачи** (должны выполняться уполномоченными специалистами)



- 1 Стрелка для установки зажигания
- 2 Метка "ОТ" (верхняя мёртвая точка) и градуированная шкала
- 3 Шестигранный штырь для прокручивания двигателя от руки (ключ 32)

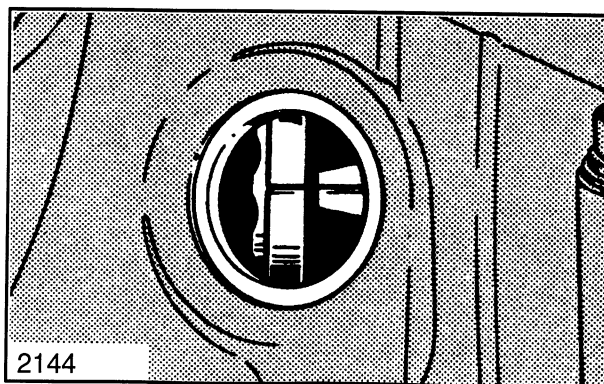
Для проверки настройки начала подачи топлива на диске перед гасителем крутильных колебаний нанесена метка "ОТ" (верхняя мёртвая точка) и шкала 10 ... 40° или 50° v.o.T. (от верхней мёртвой точки). В качестве ответной метки служит указательная стрелка на картере.

Градуированная шкала на маховике, видимая через смотровой лючок в картере маховика, зачастую вследствие монтажных условий, плохо доступна. Однако, её следует применять для настройки указательной стрелки - после снятия или замены гасителя крутильных колебаний. Это означает, что перед монтажом гасителя крутильных колебаний с градуированным диском, следует установить двигатель на основании метки маховика на "ОТ". После этого указательную стрелку следует настроить так, чтобы её измерительная кромка точно показывала на метку "ОТ" на шкале.

Для того, чтобы можно было при регулировочных работах прокручивать двигатель от руки, на торцевой стороне шкива коленчатого вала находится плита с шестигранным штырём по центру (устройство для прокручивания).

## Контроль начала подачи

Вывинтить резьбовую пробку в крышке распределительного механизма над приводным колесом ТНВД.



Затем провернуть двигатель так, чтобы метка на указателе, расположенном на ТНВД, совпадала с ответной меткой на ступице насоса.

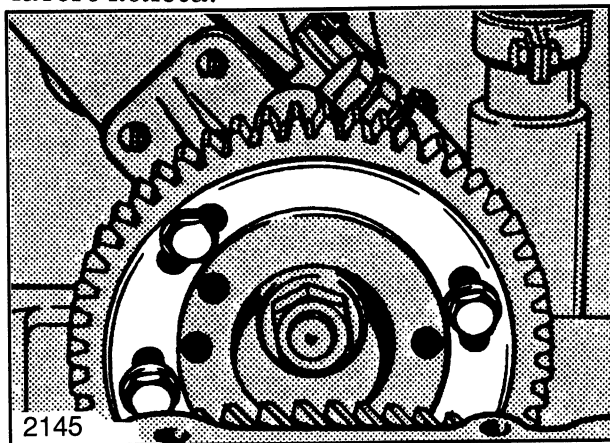
На шкале диска перед гасителем крутильных колебаний прочесть число градусов.

Оно должно соответствовать предписанной величине начала подачи топлива (см. раздел "Техническая характеристика").

Если это не так, то следует произвести корректировку настройки момента начала подачи топлива.

### Настройка момента начала подачи топлива

Начало подачи корректируется путём проворачивания ступицы ТНВД в продольных отверстиях приводного зубчатого колеса.



Снять крышку над приводным колесом ТНВД.

Провернуть двигатель с помощью устройства для проворачивания двигателя настолько, пока стрелка для установки зажигания не покажет на предписанное начало подачи (градуированная шкала перед гасителем крутильных колебаний).

Отвинтить крышку распределительного механизма. Отвинтить винты крепления колеса ТНВД. Соответственно повернуть ступицу ТНВД, пока штриховые метки не совпадут (стрелка и ступица ТНВД). После каждой регулировки следует снова тщательно затянуть крепёжные винты.

Ещё раз проверить момент начала подачи.

Установить крышку корпуса и резьбовую пробку с новыми прокладками.

**Зазор в клапанах** (настройка должна производиться уполномоченными специалистами)

На новом или отремонтированном двигателе зазор в клапанах следует проверять по истечению первых 10-и - 20-и часов работы.

Затем регулировку зазоров в клапанах следует производить через каждые 400 часов работы.

Зазор в клапанах должен быть таков (см. раздел "Техническая характеристика"), чтобы щуп перемещался между стержнем клапана и коромыслом с лёгким сопротивлением.

Для регулировки зазора следует подкручивать установочный винт после ослабления контргайки.

Провернуть двигатель так, чтобы поршень в регулируемом цилиндре находился в положении, соответствующем моменту зажигания.

## КОНТРОЛЬНЫЕ И НАСТРОЕЧНЫЕ РАБОТЫ

Это имеет место тогда, когда клапаны цилиндра перекрываются с синхронным поршнем.

Д 2848 ЛЕ

Клапаны перекрываются в цилиндрах

1	5	7	2	6	3	4	8
6	3	4	8	1	5	7	2

Отрегулировать клапаны в цилиндрах

Д 2840 ЛЕ

Клапаны перекрываются в цилиндрах

1	6	5	10	2	7	3	8	4	9
7	3	8	4	9	1	6	5	10	2

Отрегулировать клапаны в цилиндрах

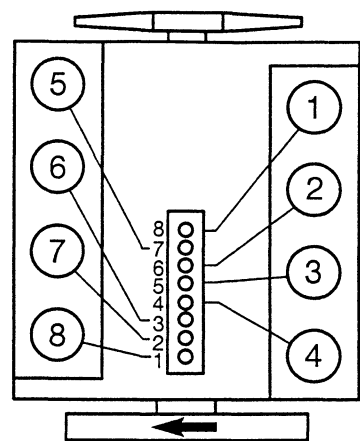
Д 2842 ЛЕ

Клапаны перекрываются в цилиндрах

1	12	5	8	3	10	6	7	2	11	4	9
6	7	2	11	4	9	1	12	5	8	3	10

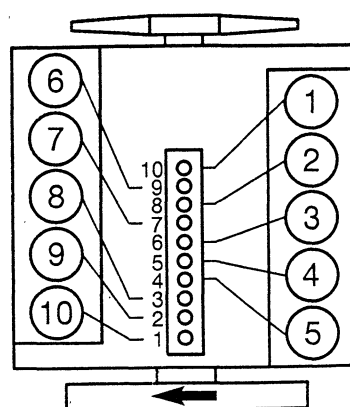
Отрегулировать клапаны в цилиндрах

Д 2848 ЛЕ

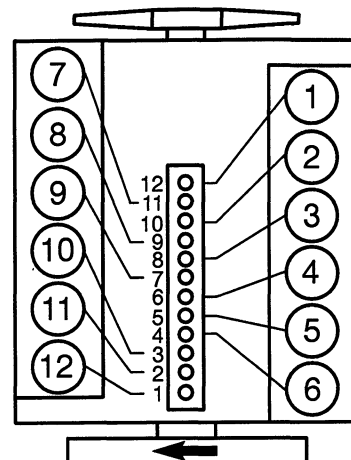


1993

Д 2840 ЛЕ, Д 2842 ЛЕ

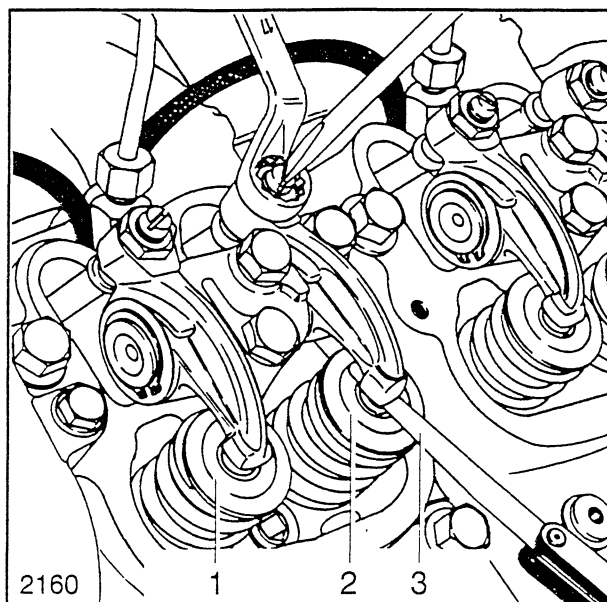


2142



2371

Для прокручивания двигателя от руки при проведении регулировочных работ на торцевой стороне шкива коленчатого вала предусмотрена плита с шестигранным штырём, расположенным по центру (устройство для прокручивания).



2160

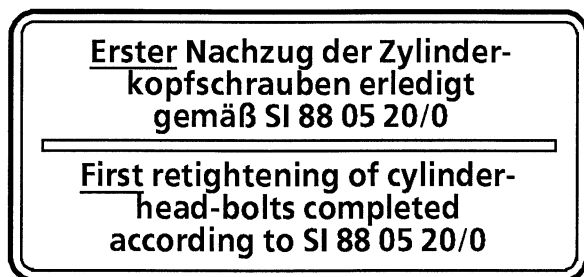
- 1 Выпускной клапан
- 2 Впускной клапан
- 3 Штырь

## Подтягивание болтов крепления головок цилиндров у нового двигателя (теплого или холодного) согласно СИ 88 05 20/0

(СИ = Сервисная информация)

(должно производиться уполномоченными специалистами)

Монтаж головок цилиндров производится с помощью болтов крепления головок цилиндров, затягивающихся по методу угла поворота. У новых двигателей первое подтягивание болтов крепления головок цилиндров производится уже на заводе-изготовителе после обкатки двигателя и это отмечается наклеиваемой табличкой "**Первая подтяжка болтов крепления головок цилиндров...**", наклеиваемой на крышку головки цилиндра.



Текст таблички:

**Первая подтяжка болтов крепления головок цилиндров произведена согласно СИ 88 05 20/0**

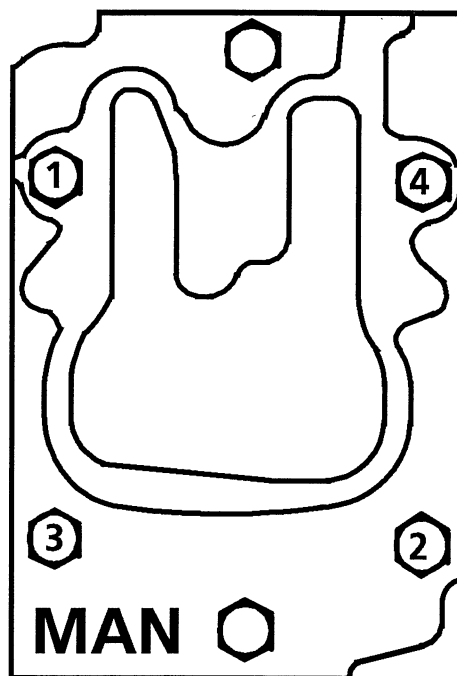
После первых 400 часов эксплуатации двигателя следует произвести подтяжку болтов крепления головок цилиндров с 1 по 4 в последовательности согласно схеме затяжки "1" на 90° (1/4 полного оборота). Оба наружных болта (впускная и выпускная стороны) подтягивать нельзя.

**У к а з а н и е**

Подтягиваемые болты крепления головок цилиндров ослаблять нельзя, а их следует из имеющегося положения подтягивать на 90° (1/4 полного оборота).

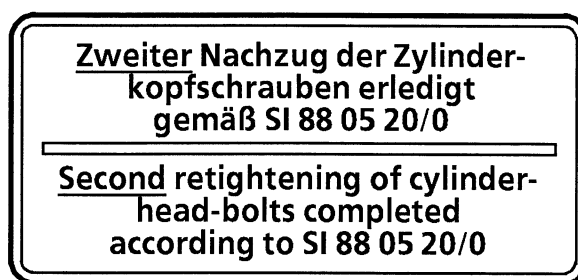
## Схема затяжки "1"

Сторона впуска/Форсунка



Сторона выпуска

Имеющуюся наклеенную табличку "**Первая подтяжка болтов крепления головок цилиндров ...**" удалить и для доказательства проведенной 2-ой подтяжки наклеить табличку "**Вторая подтяжка болтов крепления головок цилиндров ...**".



Текст таблички:

**Вторая подтяжка болтов крепления головок цилиндров произведена согласно СИ 88 05 20/0**

## КОНТРОЛЬНЫЕ И НАСТРОЕЧНЫЕ РАБОТЫ

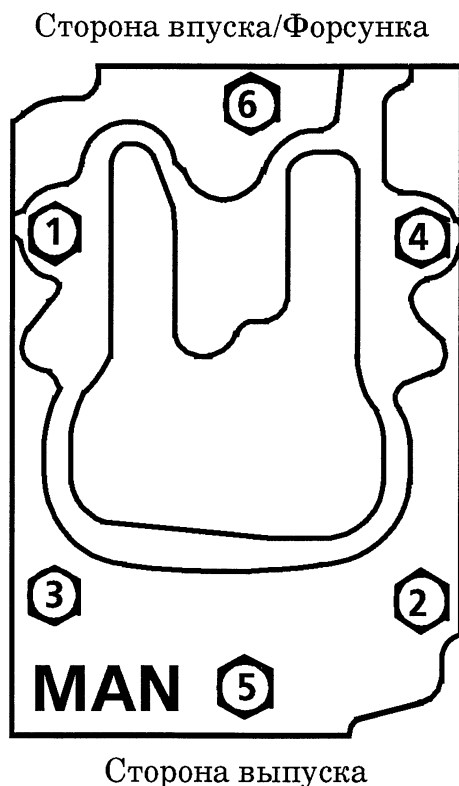
### **Затяжка болтов крепления головок цилиндров после ремонта (двигатель холодный) согласно СИ 88 05 20/0**

(должна производиться уполномоченными специалистами)

Резьбу болтов крепления головок цилиндров следует перед их ввинчиванием смазать моторным маслом (но не в резьбовом отверстии), а поверхность прилегания головки болта смазать монтажной пастой "Оптимол Уайт Т".

Нельзя применять масла, содержащие MoS<sub>2</sub> или присадки к маслу.

Схема затяжки "2"



- 1-ая предв. затяжка = до 10 Нм
- 2-ая предв. затяжка = до 80 Нм
- 3-ья предв. затяжка = до 150 Нм
- 4-ая предв. затяжка = 90°
- Окончат. затяжка = 90°

Болты следует затягивать по методу угла поворота согласно схеме затяжки "2" следующим образом:

Отрегулировать зазор в клапанах

### **Подтяжка болтов крепления головок цилиндров после ремонта (двигатель холодный или тёплый) согласно СИ 88 05 20/0**

(должна производиться уполномоченными специалистами)

По истечении первых 10 до 20 часов эксплуатации после ремонта двигателя следует подтянуть болты крепления головок цилиндров в последовательности согласно схеме затяжки "2" на 90° (1/4 полного оборота).

Подтягиваемые болты крепления головок цилиндров нельзя ослаблять, а их следует из имеющегося положения подтянуть на 90° (1/4 полного оборота).

Наклеить табличку "Первая подтяжка болтов крепления головок цилиндров ...".

(Возможно имеющуюся табличку удалить).

После первых 400 часов эксплуатации после ремонта двигателя следует снова подтянуть болты крепления головок цилиндров с 1-го по 4-ый на 90° (1/4 полного оборота) в последовательности согласно схеме затяжки "1" (как у нового двигателя).

Оба наружных болта (впускная и выпускная стороны) больше подтягивать нельзя.



Наклеить табличку **"Вторая подтяжка болтов крепления головок цилиндров ..."**.

### У к а з а н и е

После демонтажа головки цилиндра следует всегда заменять прокладку головки цилиндра новой.

### Повторное применение болтов крепления головок цилиндров

#### Контроль:

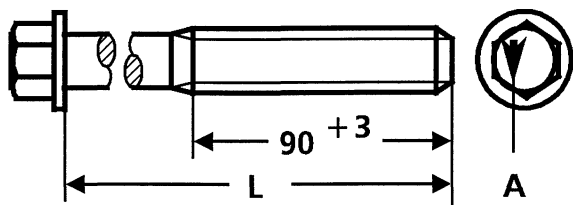
Перед повторным применением болтов головок цилиндров их следует проверить следующим образом:

#### Длина:

Болты при их затяжке сознательно подвергаются нагрузке выше их предела текучести при растяжении и поэтому при каждой затяжке в них остаётся остаточное удлинение.

Длина стержня болта "L" составляет у новых болтов 109 мм, 144 мм и 168 мм.

Допустимые предельные размеры составляют 111 мм, 146 мм и 170 мм.



**A** = Маркировка для затяжки по методу угла поворота

**L** = Длина стержня

#### Поверхность:

Болты должны иметь безупречную поверхность, т.е. повсеместное фосфатирование, и не должны иметь следов ржавчины.

Болты со следами ржавчины, повреждённые болты или болты с завышенным удлинением должны быть немедленно, например, ударами молотка по резьбе, сделаны непригодными и выброшены в металлолом.

### Клиновой ремень

Натяжение клинового ремня следует проверять через каждые 200 часов эксплуатации. В случае необходимости, клиновой ремень следует заменить.

Если у многоремённой клиноремённой передачи будет установлен износ или различное натяжение ремней, то всегда следует производить замену комплекта клиновых ремней.

#### Контроль состояния

Проверить клиновые ремни на трещины, замасливание, перегрев и износ.

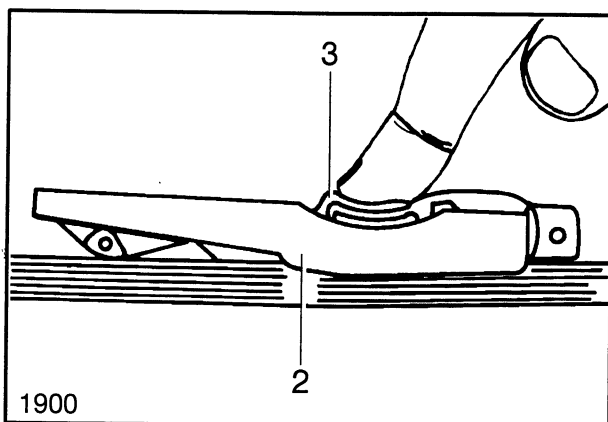
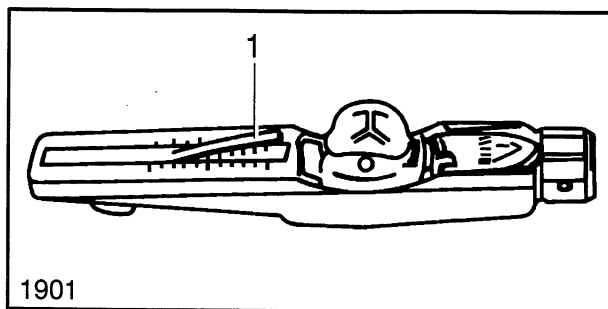
#### Контроль натяжения клинового ремня

Клиновые ремни имеют правильное натяжение, если они на участке между соответствующими шкивами продавливаются примерно на толщину клинового ремня (не более).

## КОНТРОЛЬНЫЕ И НАСТРОЕЧНЫЕ РАБОТЫ

Более точный контроль натяжения клинового ремня возможен только с помощью прибора для измерения натяжения клиновых ремней.

Контроль с помощью прибора для измерения натяжения клиновых ремней



Измерение натяжения

- Утопить индикатор (1) в шкале
- Установить прибор для измерения натяжения клиновых ремней в середину между двумя шкивами так, чтобы кромка упорной поверхности (2) сбоку прилегала к клиновому ремню.

- Медленно в вертикальном направлении нажимать на нажимную подушку (3), пока пружина щелчком не выйдет из зацепления, при этом индикатор перемещается вверх.

При продолжении нажатия после того, как пружина вышла из зацепления, получаются неправильные показания!

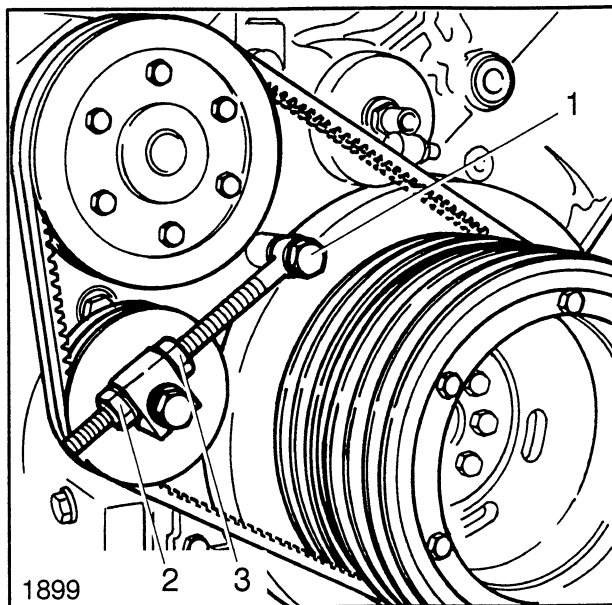
Прочитать на шкале величину натяжения ремня

- Величину натяжения следует считывать в том месте, где верхняя сторона индикатора пересекается со шкалой.
- Перед считыванием следует следить за тем, чтобы индикатор оставался в своём положении.

Ширина ремня	Сила натяжения на шкале прибора, в кг		
	у нового ремня		при техническом обслуживании после длит. эксплуатации
	при монтаже	после 10 мин. работы	
9,5	50	45	40
12,5	55	50	45
20,0	75	70	60
22,0	75	70	60

## КОНТРОЛЬНЫЕ И НАСТРОЕЧНЫЕ РАБОТЫ

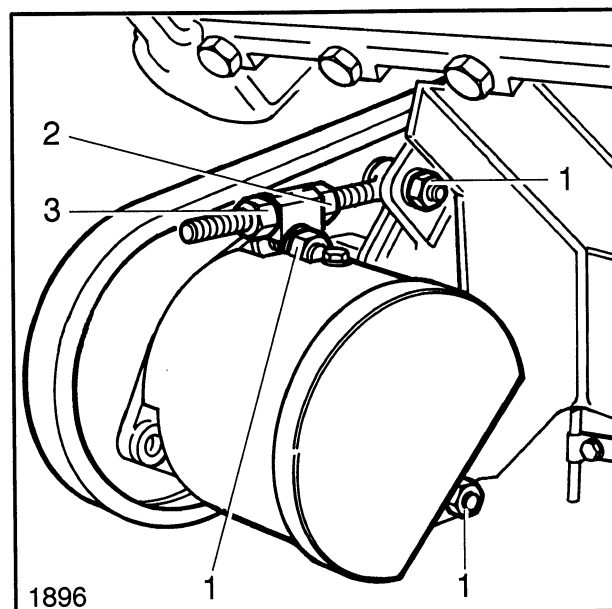
Натяжение клинового ремня и его замена



Генератор трёхфазного тока

- Отвинтить крепёжные винты (1)
- Отвинтить контргайку (2)
- Подрегулировать установочную гайку (3), пока клиновые ремни не будут иметь правильное натяжение
- Снова затянуть контргайку и крепёжные винты.

Для замены клинового ремня отвернуть установочную гайку и повернуть генератор вовнутрь.



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип двигателя	Д 2848 ЛЕ
Конструктивное исполнение	V 90°
Принцип работы	4-х тактный дизельный двигатель с наддувом и охлаждением наддувочного воздуха
Способ сжигания	непосредственное впрыскивание
Наддув	турбоагнетатель, работающий на ОГ, с охлаждением наддувочного воздуха
Число цилиндров	8
Внутр. диаметр цилиндров	128 мм
Ход поршня	142 мм
Рабочий объём всех цилиндров	14.620 см <sup>3</sup>
Степень сжатия	15,5
Мощность	см. фирменную табличку двигателя
Порядок работы цилиндров	1 - 5 - 7 - 2 - 6 - 3 - 4 - 8
Зазор в клапанах у холодного двигателя	
впускной клапан	0,25 мм
выпускной клапан	0,40 мм
Фазы газораспределения	
впуск открывает	24° кв до в.м.т.
впуск закрывает	36° кв за н.м.т.
выпуск открывает	63° кв до н.м.т.
выпуск закрывает	27° кв за в.м.т.

Начало подачи $\pm 1^\circ$ коленвала до в.м.т. (частота вращения постоянная без муфты опереж. впрыск.)	Выпускной трубопровод без охлаждения	Выпускной трубопровод с жидкостным охлаждением
1500 , 1/мин, постоян.	-	14
1800 , 1/мин, постоян.	-	14
1800 , 1/мин, перемен.	-	14
2200 , 1/мин, перемен.	-	16
2300 , 1/мин, перемен.	-	16

Система питания	
Конструкция	фирма "Бош"

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

ТНВД	рядный ТНВД с креплением на подушке
Регулятор	центробежный регулятор (всережимный)
Муфта опережения впрыскивания топлива	автоматическая центробежная муфтов привоном колесе распредвала
Форсунки	форсунки с 4-я отверстиями
Давление начала подъёма игл распылителей форсунок	220 + 8 бар
Смазка двигателя	принуд. циркуляционная смазка
Количество масла в	
масляном поддоне	мин.    макс.
в глубоком	12 л    18 л
в плоском	20 л    24 л
Давление масла во время работы (в зависимости от температуры масла, вязкости и частоты вращения двигателя)	контролируется датчиками давления масла и индикаторными приборами
Масляный фильтр	магистральный масляный фильтр с двумя бумажными сменными филь-трующими элементами
Охлаждение двигателя	циркуляция воды с помощью не нуждающегося в техническом обслуживании лопастного насоса
Рабочая температура	80 - 85° С, короткое время допустимо 90° С
Электрическое оборудование	
Стартер	стартер с принудительным включением и самовыключением шестерни 24 В, 6,5 кВт, фирма "Бош"
Генератор	трёхфазный генератор, 28 В .. А, фирма "Бош"

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип двигателя	Д 2840 ЛЕ
Конструктивное исполнение	V 90°
Принцип работы	4-х тактный дизельный двигатель с наддувом и охлаждением наддувочного воздуха
Способ сжигания	непосредственное впрыскивание
Наддув	турбоагнетатель, работающий на ОГ, с охлаждением наддувочного воздуха
Число цилиндров	10
Внутр. диаметр цилиндров	128 мм
Ход поршня	142 мм
Рабочий объём всех цилиндров	18.270 см <sup>3</sup>
Степень сжатия	15,5
Мощность	см. фирменную табличку двигателя
Порядок работы цилиндров	1 - 6 - 5 - 10 - 2 - 7 - 3 - 8 - 4 - 9
Зазор в клапанах у холодного двигателя	
впускной клапан	0,25 мм
выпускной клапан	0,40 мм
Фазы газораспределения	
впуск открывает	24° кв до в.м.т.
впуск закрывает	36° кв за н.м.т.
выпуск открывает	63° кв до н.м.т.
выпуск закрывает	27° кв за в.м.т.

Начало подачи $\pm 1^\circ$ коленвала до в.м.т. (частота вращения постоянная без муфты опереж. впрыск.)	Выпускной трубопровод без охлаждения	Выпускной трубопровод с жидкостным охлаждением
1500 , 1/мин, постоян.	15	14
1800 , 1/мин, постоян.	14	14
1800 , 1/мин, перемен.	-	14
2300 , 1/мин, перемен.	15	16

Система питания	
Конструкция	фирма "Бош"
ТНВД	рядный ТНВД с креплением на подушке

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Регулятор	центробежный регулятор (всерезжимный)
Муфта опережения впрыскивания топлива	автоматическая центробежная муфтов приводном колесе распредвала
Форсунки	форсунки с 4-я отверстиями
Давление начала подъёма игл распылителей форсунок	220 + 8 бар
Смазка двигателя	принуд. циркуляционная смазка
Количество масла в масляном поддоне	мин. макс.
в глубоком	14 л 22 л
плоский, заменён поддоном	24 л 29 л
плоский, увеличен	29 л 34 л
для наклона 38/45°	24 л 28 л
Давление масла во время работы (в зависимости от температуры масла, вязкости и частоты вращения двигателя)	контролируется датчиками давления масла и индикаторными приборами
Масляный фильтр	магистральный масляный фильтр с двумя бумажными сменными фильтрующими элементами
Охлаждение двигателя	циркуляция воды с помощью не нуждающегося в техническом обслуживании лопастного насоса
Рабочая температура	80 - 85° С, короткое время допустимо 90° С
Электрическое оборудование	
Стартер	стартер с принудительным включением и самовыключением шестерни 24 В, 6,5 кВт, фирма "Бош"
Генератор	трёхфазный генератор, 28 В .. А, фирма "Бош"

В качестве запасной части теперь поставляется только увеличенный по своим размерам масляный поддон. Метки на масломерном стержне, слева, остаются неизменёнными. Напротив этому, при приобретении нового масляного поддона в качестве запасной части следует на имеющийся

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

масломерный стержень, справа, нанести новые метки. Нововведение началось с двигателя № ...5461072.



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип двигателя	Д 2842 ЛЕ
Конструктивное исполнение	V 90°
Принцип работы	4-х тактный дизельный двигатель с наддувом и охлаждением наддувочного воздуха
Способ сжигания	непосредственное впрыскивание
Наддув	турбонагнетатель, работающий на ОГ, с охлаждением наддувочного воздуха
Число цилиндров	12
Внутр. диаметр цилиндров	128 мм
Ход поршня	142 мм
Рабочий объем всех цилиндров	21.930 см <sup>3</sup>
Степень сжатия	15,5
Мощность	см. фирменную табличку двигателя
Порядок работы цилиндров	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9
Зазор в клапанах у холодного двигателя	
впускной клапан	0,25 мм
выпускной клапан	0,40 мм
Фазы газораспределения	
впуск открывает	24° кв до в.м.т.
впуск закрывает	36° кв за н.м.т.
выпуск открывает	63° кв до н.м.т.
выпуск закрывает	27° кв за в.м.т.

Начало подачи $\pm 1^\circ$ коленвала до в.м.т. (частота вращения постоянная без = муфты опереж. впрыск.)	Выпускной трубопровод без охлаждения	Выпускной трубопровод с жидкостным охлаждением
1500 , 1/мин, постоян.	17	16
1800 , 1/мин, постоян.	17	16
2300 , 1/мин, перемен.	17	16

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### Система питания

Конструкция  
ТНВД

фирма "Бош  
рядный ТНВД с креплением на  
подушке

Регулятор

центробежный регулятор (всере-  
жимный)

Муфта опережения  
впрыскивания топлива

автоматическая центробежная  
муфтов приводном колесе  
распредвала

Форсунки

форсунки с 4-я отверстиями

Давление начала подъёма  
игл распылителей форсунок

220 + 8 бар

### Смазка двигателя

принуд. циркуляционная смазка

Количество масла в  
масляном поддоне  
в глубоком  
в полуплоском  
для наклона 38/45°

мин.	макс.
24 л	32 л
22 л	30 л
37 л	45 л

Давление масла во время  
работы (в зависимости от  
температуры масла  
вязкости и частоты враще-  
ния двигателя)

контролируется датчиками  
давления масла и  
индикаторами приборами

### Масляный фильтр

магистральный масляный фильтр  
с двумя бумажными сменными  
фильтрующими элементами

### Охлаждение двигателя

циркуляция воды с помощью не  
нуждающегося в техническом об-  
служивании лопастного насоса

Рабочая температура

80 - 85° С, короткое  
время допустимо 90° С

### Электрическое оборудование

Стартер

стартер с принудительным вклю-  
чением и самовыключением шес-  
терни 24 В, 6,5 кВт, фирма "Бош"

Генератор

трёхфазный генератор, 28 В .. А,  
фирма "Бош"

**ВСЕГДА СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ПРЕДПИСАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ  
БЕЗОПАСНОСТИ!**

### **Е ж е д н е в н о**

- Контроль уровня охлаждающей жидкости и масла в двигателе

### **После первых 10 до 20 часов работы двигателя**

(у нового двигателя или у двигателя после капитального ремонта)

- Заменить моторное масло
- Заменить сменные фильтрующие элементы масляных фильтров
- Очистить фильтр предварительной очистки топлива
- Проверить натяжение клиновых ремней и, в случае необходимости, произвести подтяжку
- Подтянуть болты крепления головок цилиндров (1-ая подтяжка, необходима только в том случае, если болты крепления головок цилиндров отвинчивались, например, в случае ремонта двигателя)
- Проверить зазор в клапанах и, в случае необходимости, произвести регулировку зазоров
- Проверить отвинчивающиеся элементы (болты, хомуты крепления шлангов, трубные соединения) на плотность затяжки и, в случае необходимости, произвести подтяжку

### **Через каждые 200 часов работы двигателя**

- Произвести техническое обслуживание воздушного фильтра (в зависимости от условий эксплуатации возможно раньше)
- Очистить фильтр предварительной очистки топлива
- Проверить натяжение клиновых ремней, в случае необходимости, произвести подтяжку или, в случае износа, произвести замену

### **После первых 400 часов работы двигателя**

- Подтянуть болты крепления головок цилиндров (2-ая подтяжка)
- Проверить зазоры в клапанах, в случае необходимости, произвести регулировку зазоров

## ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

### Через каждые 400 часов работы двигателя

- Проверить зазоры в клапанах и, в случае необходимости, произвести регулировку зазоров

### Через каждые 1000 часов работы двигателя

- Заменить сменные фильтрующие элементы топливных фильтров

### Через каждые 3000 часов работы двигателя

- Проверить турбонагнетатель, работающий на ОГ (радиальный и осевой зазоры)

### Через каждые 2 года

- Заменить охлаждающую жидкость
- Заменить крышки наливных горловин и рабочих клапанов (вакуумные и предохранительные клапаны) системы охлаждения двигателя

### Замена моторного масла

- Интервалы между очередными заменами масла в часах эксплуатации в зависимости от качества применяемого масла:

Моторные масла согласно заводской нормы фирмы МАН \*)

270	271	QC-13 017 Масла SHPD
200 ч	200 ч	400 ч

\*) см. брошюру 50.99493-8221 "Эксплуатационные материалы для промышленных дизельных двигателей"

### Указание:

- Следует употреблять только допускаемые к применению моторные масла

## ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

- При применении дизельных топлив с содержанием серы более 1 % интервалы между очередными сменами масла следует сократить вдвое.
- Независимо от названных интервалов между очередными заменами масла, моторное масло следует заменять не менее одного раза в год.
- При каждой замене моторного масла следует заменять сменные фильтрующие элементы, а при каждом 4-ой замене масла следует заменять также и сетчатый фильтрующий элемент.

[illegible]



**Акционерное общество МАН Нутцфарцойге**  
**Франкенштр. 150**  
**Д-8500 Нюрнберг 40**

**Телефон (0911) 18-0**  
**Телекс 6 22 291-40 мн д**

---

Отпечато в ФРГ

ТДА21-Н/08.90

**50.99493-8220**