

MTU_Value*Service* **Technical Documentation**

Дизельный двигатель

12 V 2000 G25, G45, G65, G85

16 V 2000 G25, G45, G65, G85

18 V 2000 G65, G85

12 V 2000 G25-TB, G45-TB, G65-TB, G85-TB

16 V 2000 G25-TB, G45-TB, G65-TB, G85-TB

18 V 2000 G65-TB, G85-TB

Группа служебного назначения 3B

Руководство по эксплуатации

MS15019/00R



Напечатано в Германии

© 2 0 1 0 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Настоящая публикация защищена авторским правом, распространяющимся на все материалы, включенные в настоящий документ. Любое применение с целью получения прибыли или использование возможно только после получения предварительного письменного согласия фирмы MTU Friedrichshafen GmbH. В частности, получение такого разрешения необходимо для следующих видов обработки документации: размножения, распространения, переработки, перевода, микрофильмирования, записи в память электронных систем и/или обработки в электронных системах, включая банки данных и службы онлайн. При эксплуатации строго соблюдайте указания, изложенные в настоящем руководстве. Это позволит предотвратить возникновение неисправностей или повреждений. Перед эксплуатацией это руководство должно быть предоставлено распоряжение соответствующего технического персонала, занятого эксплуатацией и обслуживанием двигателя.

С сохранением права на внесение изменений.

Wichtig – Важная информация

Bitte die Karte „Inbetriebnahmemeldung“ abtrennen und ausgefüllt an MTU Friedrichshafen GmbH zurücksenden.

Die Informationen der Inbetriebnahmemeldung sind Grundlage für den vertraglich vereinbarten Logistik-Support (Gewährleistung, Ersatzteile etc.).

Пожалуйста, вырежьте карточку «Бланк подтверждения ввода в эксплуатацию», заполните ее и отошлите в фирму MTU Friedrichshafen GmbH

Информация, содержащаяся в карточке «Бланк подтверждения ввода в эксплуатацию», является основанием для оказания предусмотренной контрактом логистической поддержки (оказание гарантийных услуг, поставка запчастей и т.д.).



Postcard

MTU Friedrichshafen GmbH
Technical Information Management
88040 Friedrichshafen
GERMANY

Bitte in Blockschrift ausfüllen!
Просьба писать прописными буквами



Motornr.: Номер двигателя:	Auftragsnr.: Номер заказа:
Motortyp: Тип двигателя:	Inbetriebnahmedatum: Дата ввода в эксплуатацию:
Eingebaut in: Место установки двигателя:	Schiffstyp / Schiffshersteller: Тип судна / судоверфь:
Endabnehmer/Anschrift: Конечный потребитель/адрес:	
Bemerkung: Примечание:	

**Inbetriebnahme-
meldung**

**Бланк
подтверждения
ввода в
эксплуатацию**

1	Техника безопасности	05
1.1	Основные требования	05
1.2	Требования к персоналу и к организации проведения работ	06
1.3	Транспортировка	07
1.4	Требования по технике безопасности для техобслуживания и ремонта	08
1.5	Вспомогательные и эксплуатационные материалы, противопожарные мероприятия и защита окружающей среды	12
1.6	Указания по технике безопасности, содержащиеся в тексте	14
2	Обзор изделия	15
2.1	Общий вид двигателя	15
2.1.1	Общий вид двигателя	15
2.2	Габаритные размеры двигателя	17
2.2.1	Габаритные размеры двигателя	17
2.3	Обозначение сторон двигателя и цилиндров	18
2.3.1	Обозначение сторон двигателя и цилиндров	18
2.4	Порядок работы цилиндров	19
2.4.1	Порядок работы цилиндров	19
2.5	Технические характеристики	20
2.5.1	Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5, оптимизация расхода топлива	20
2.5.2	Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизация расхода топлива	25
2.5.3	Технические характеристики двигателя 12V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ	31
2.5.4	Технические характеристики двигателя 16/18V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ	36
2.5.5	Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизированные характеристики ОГ	44
3	Эксплуатация	51
3.1	Подготовка к вводу в эксплуатацию после длительного простоя (>3 месяцев)	51
3.2	Подготовка к вводу в эксплуатацию после планового перерыва эксплуатации	52
3.3	Двигатель: ручной пуск	53
3.4	Блокировка системы безопасности (Override)	54
3.5	Контроль работы	55
3.6	Двигатель: ручное выключение	56
3.7	Двигатель: аварийное выключение	57
3.8	Двигатель: выключение с сохранением готовности к эксплуатации	58
3.9	Двигатель: вывод из эксплуатации после выключения	59

4	Техническое обслуживание	61
4.1	Введение	61
4.2	Матрица графика технического обслуживания	63
4.3	Мероприятия	64
5	Поиск неисправностей	67
5.1	Проявление неисправностей и рекомендации по их устранению	67
5.2	Индикация неисправностей на дисплее SAM – применение: генераторные агрегаты	71
6	Описание работ	107
6.1	Двигатель	107
6.1.1	Двигатель: прокручивание вручную	107
6.1.2	Двигатель: прокручивание пусковым устройством	108
6.1.3	Двигатель: выполнение пробного пуска	109
6.2	Гильза цилиндра	110
6.2.1	Контроль гильзы цилиндра с применением эндоскопа	110
6.2.2	Указания и пояснения по эндоскопическому и визуальному контролю состояния гильз цилиндра	112
6.3	Вентиляция картера	114
6.3.1	Система отвода воздуха из картера: замена сменного фильтровального патрона маслоотделителя, проверка и замена мембраны	114
6.3.2	Система отвода воздуха из картера: очистка проволоочной сетки	116
6.4	Механизм клапанного газораспределения	118
6.4.1	Проверить и отрегулировать зазор в клапанном приводе	118
6.4.2	Крышка головки цилиндра: демонтаж и монтаж	121
6.5	Топливный насос высокого давления	122
6.5.1	ТНВД: замена	122
6.5.2	ТНВД: демонтаж и монтаж	123
6.6	Топливная форсунка / инжектор	126
6.6.1	Топливная форсунка: замена	126
6.6.2	Топливная форсунка: демонтаж и монтаж	127
6.7	Топливная система	131
6.7.1	Топливный трубопровод высокого давления: замена патрубка напорного трубопровода	131
6.7.2	Регулирующий клапан давления топлива: демонтаж и монтаж	133
6.7.3	Топливная система: слив топлива	134
6.7.4	Топливная система: удаление воздуха	135
6.8	Топливный фильтр	137
6.8.1	Топливный фильтр: замена	137
6.8.2	Топливный фильтр грубой очистки: очистка фильтра	138
6.8.3	Топливный фильтр грубой очистки: проверка и настройка дифференциального манометра	139
6.8.4	Топливный фильтр грубой очистки: слив воды	140
6.8.5	Топливный фильтр грубой очистки: промывка	142
6.8.6	Топливный фильтр грубой очистки : замена сменного фильтрующего элемента	144

6.9	Система охлаждения наддувочного воздуха	146
6.9.1	Охладитель наддувочного воздуха: проверка отверстия для слива конденсата на выход хладагента и проходимость	146
6.10	Воздушный фильтр	147
6.10.1	Воздушный фильтр: замена	147
6.10.2	Воздушный фильтр: демонтаж и монтаж	148
6.11	Система всасывания воздуха	149
6.11.1	Индикатор разрежения: проверить положение сигнального кольца	149
6.12	Пусковое устройство	150
6.12.1	Пневмостартер: ручное включение	150
6.13	Система смазки, контур смазочного масла	151
6.13.1	Моторное масло: проверка уровня	151
6.13.2	Моторное масло: замена	152
6.14	Подготовка масла	154
6.14.1	Заменить фильтр моторного масла	154
6.15	Общий контур циркуляции хладагента, высокотемпературный контур	155
6.15.1	Хладагент двигателя: заливка	155
6.15.2	Хладагент двигателя: слив	156
6.15.3	Хладагент двигателя: замена	157
6.15.4	Хладагент двигателя: проверка уровня	158
6.15.5	Насос хладагента двигателя: проверка состояния разгрузочного отверстия	159
6.16	Низкотемпературный контур	160
6.16.1	Хладагент наддувочного воздуха: заливка	160
6.16.2	Хладагент наддувочного воздуха: слив	162
6.16.3	Хладагент наддувочного воздуха: замена	163
6.16.4	Хладагент наддувочного воздуха: проверка уровня	164
6.17	Генератор	165
6.17.1	Привод генератора: проверка и регулировка приводного ремня	165
6.17.2	Привод генератора: замена приводного ремня	167
6.18	Привод вентилятора	168
6.18.1	Привод вентилятора: проверка и регулировка приводного ремня	168
6.18.2	Привод вентилятора: замена приводного ремня	171
6.19	Кабельная разводка двигателя / редуктора / агрегата	173
6.19.1	Кабельная разводка двигателя: проверка	173
6.19.2	Датчики и исполнительные элементы	174
6.20	Принадлежности для (электронного) регулятора двигателя / системы управления	175
6.20.1	ECU и штекеры: очистка	175
6.20.2	ECU: проверка разъемных соединений	176
6.20.3	ECU: демонтаж и монтаж	177
7	Специнструмент	179
7.1	Обзор: специнструмент	179
8	Приложение	191

8.1	Документация изготовителя	191
8.2	Контактное лицо от фирмы MTU / Партнер по проведению техобслуживания ...	192
8.3	Перечень сокращений	193
8.4	Предметный указатель	197

1 Техника безопасности

1.1 Основные требования

Общие положения

Наряду с руководством по эксплуатации должны соблюдаться общие, действующие в стране эксплуатации оборудования, законодательные и прочие обязательные правила по технике безопасности и охране окружающей среды. Данный двигатель фирмы MTU создан в соответствии с современным уровнем развития науки и техники, а также с учетом требований действующих предписаний и правил. Тем не менее, данный двигатель может служить источником опасности для здоровья и жизни персонала, а также приводить к возникновению материального ущерба в случае, если:

- он будет применяться не по назначению;
- уход за двигателем, его техобслуживание или ремонт будет осуществляться неквалифицированным персоналом;
- в конструкцию двигателя будут внесены изменения или он будет модифицирован;
- не будут соблюдаться указания по технике безопасности.

Применение в соответствии с назначением

Двигатель предназначен исключительно для применения в соответствии с его назначением, определенным контрактом или условиями поставки. Применение двигателя для других целей, как и использование его во всех тех случаях, которые выходят за пределы области его применения, рассматриваются как эксплуатация двигателя не по назначению. Изготовитель двигателя не несет ответственности за причиненный в результате этого ущерб. Риск нанесения ущерба полностью и исключительно несет пользователь.

Применение двигателя в соответствии с его назначением подразумевает также соблюдение руководства по эксплуатации и предписаний по уходу, техническому обслуживанию и ремонту.

Внесение изменений или модификация конструкции

Несанкционированное внесение изменений в конструкцию двигателя приводит к ухудшению его надежности и безопасности.

Фирма MTU не несет никакой ответственности за ущерб, возникший в результате проведения изменений без согласия фирмы. При возникновении такого ущерба все гарантийные обязательства MTU аннулируются.

Запасные узлы и детали

Для замены узлов и деталей допускается использование исключительно фирменных запасных узлов и деталей, выпускаемых фирмой MTU. При возникновении ущерба, вызванного применением иных запчастей, изготовитель двигателя полностью освобождается от ответственности в связи с возникшим ущербом, а гарантийные обязательства изготовителя двигателя полностью аннулируются.

1.2 Требования к персоналу и к организации проведения работ

Требования, предъявляемые к персоналу

К проведению работ на двигателе допускается лишь персонал, имеющий соответствующее специальное образование и прошедший необходимый инструктаж.

Необходимо соблюдать законодательные требования в отношении минимального возраста лиц, которых допускается привлекать к такого рода работам.

Необходимо установить ответственность персонала в области обслуживания, ухода и ремонта.

Организационные мероприятия

Настоящий документ должен выдаваться на руки персоналу, осуществляющему эксплуатацию, техобслуживание, ремонт и перевозку оборудования.

Он должен постоянно находиться под рукой на месте эксплуатации двигателя и в любой момент быть доступен для персонала, осуществляющего эксплуатацию, техобслуживание, ремонт и перевозку оборудования.

Персонал должен пройти инструктаж по обслуживанию двигателя на основе данного документа, причем особое внимание необходимо обратить на указания по технике безопасности.

В особенности это касается персонала, лишь периодически привлекающегося к работе с двигателем.

В последнем случае необходимо повторное проведение инструктажей.

Спецодежда и средства защиты

К выполнению любых работ допускается персонал, одетый в специальную одежду, удовлетворяющую требованиям техники безопасности.

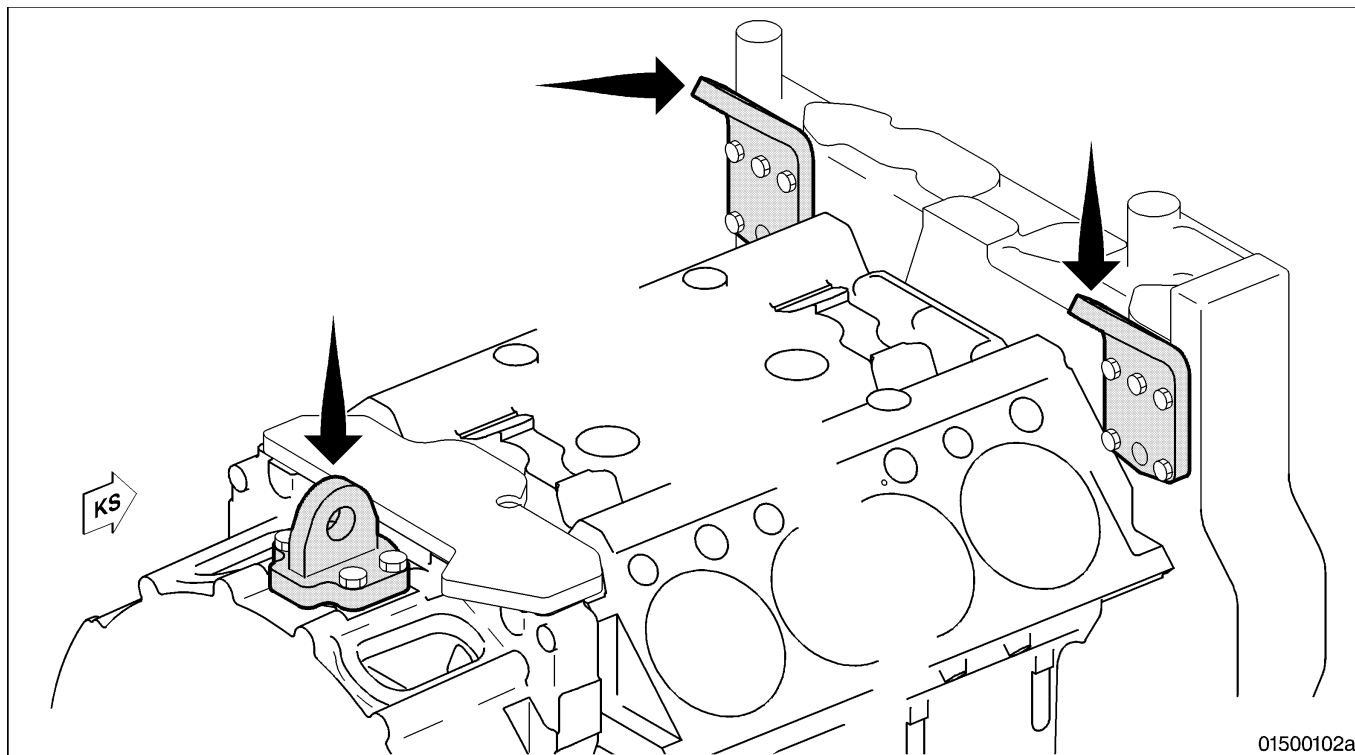
В зависимости от вида проводимых работ необходимо одевать дополнительные средства защиты, например, специальные очки, перчатки, каски, фартуки.

Спецодежда должна плотно прилегать к телу, так, чтобы никакие части одежды не могли быть затянуты вращающимися деталями или задевать выступающие элементы конструкции оборудования.

Запрещено ношение любых украшений (колец, цепочек и т.д.).

1.3 Транспортировка

Транспортировка



Поднимать двигатель только за специально смонтированные на нем грузоподъемные проушины.

Применять только предусмотренные фирмой MTU транспортные и грузоподъемные устройства.

При проведении работ учитывать положение центра тяжести двигателя.

Двигатель транспортировать только в монтажном положении, наклон максимум на 10 градусов.

В случае специальной упаковки с использованием алюминиевой фольги двигатель поднимать за грузоподъемные проушины опорного кронштейна и перевозить с использованием транспортных средств (погрузчик с вилочным захватом) соответствующей грузоподъемности.

Перед транспортировкой двигателя необходимо установить транспортные фиксаторы коленчатого вала и опор двигателя.

Необходимо предусмотреть меры по предотвращению опрокидывания двигателя. Необходимо предусматривать специальные меры по предотвращению сползания и опрокидывания двигателя при транспортировке по наклонным поверхностям и аппаратам.

Размещение двигателя после транспортировки

Двигатель можно размещать только на ровной опорной поверхности, обладающей достаточной грузоподъемностью.

Обязательно учитывайте состояние и несущую способность пола и опорной поверхности.

Двигатель запрещается ставить на масляный картер за исключением тех случаев, когда для установки конкретного двигателя на масляный картер получено соответствующее разрешение фирмы MTU.

1.4 Требования по технике безопасности для техобслуживания и ремонта

Требования по технике безопасности для ввода в эксплуатацию

Перед первым вводом изделия в эксплуатацию должны быть выполнены следующие условия: изделие должно быть встроено согласно инструкции и принято затем в соответствии с инструкциями фирмы MTU.

При каждом вводе устройства или установки в эксплуатацию должно быть выполнено следующее:

- завершены все работы по техническому обслуживанию и ремонту;
- с вращающихся деталей машины удалены все незакрепленные блоки, узлы и детали;
- отсутствие людей из опасной зоны подвижных узлов и деталей машины.

Непосредственно после ввода устройства или установки в эксплуатацию необходимо убедиться в надлежащей работе органов управления и индикации, а также систем контроля, сигнализации и аварийной сигнализации.

Требования по технике безопасности для обслуживания

Должны регулярно проводиться тренировки обслуживающего персонала по действиям в аварийных ситуациях.

Оператор должен знать назначение и правила использования органов управления и элементов индикации.

Оператор должен знать последствия каждого выполняемого действия по управлению работой двигателя или агрегата.

Все действия по управлению работой двигателя или агрегата оператор должен выполнять в строгом соответствии с указаниями, содержащимися в документации.

Во время эксплуатации необходимо постоянно следить за показаниями индикаторных приборов и сообщения средств контроля для контроля текущего эксплуатационного состояния, выдерживания предельных значений и выявления предупреждающих или аварийных сообщений.

В случае выявления неисправности, а также при выдаче системой сообщения о неисправности необходимо:

- проинформировать ответственный административный персонал;
- оценить поступившее сообщение;
- выполнить возможно необходимые в этой ситуации экстренные действия, например, осуществить аварийный останов двигателя.

Эксплуатация двигателя

При работающем двигателе персонал должен носить звукоизолирующие наушники!

Машинное отделение должно хорошо вентилироваться!

Необходимо немедленно удалять или собирать с помощью соответствующих абсорбирующих веществ вытекающие или пролившиеся эксплуатационные материалы.

Отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания ядовиты. Попадание их в дыхательные пути может быть опасно для здоровья человека. Система выпуска отработавших газов должна быть герметична и выводить ОГ наружу.

Во время эксплуатации двигателя запрещено прикосновение к любым зажимам аккумуляторной батареи, генератора или кабеля.

Неправильно выполненное экранирование электропроводных частей может стать причиной сильного удара током и, как следствие, привести к тяжелому травмированию персонала.

При работающем дизеле категорически запрещается отсоединять трубопроводы, предназначенные для транспортировки воды, масла, горючих веществ, топлива, сжатого воздуха или трубопроводы гидросистемы!

Уход и техническое обслуживание

Существенным фактором обеспечения эксплуатационной надежности является соблюдение правил проведения работ по уходу и техническому обслуживанию.

Без специального разрешения на работающем двигателе запрещается выполнять работы по техническому обслуживанию и поддержанию в исправном состоянии. Необходимо заблокировать двигатель от непреднамеренного пуска. При наличии электростартера следует отсоединить клеммы аккумулятора. При использовании пневмостартера необходимо закрыть главный клапан пневматической установки, выпустить воздух из трубопровода сжатого воздуха. Повесить табличку «Не включать!» в кабине оператора или на устройстве управления. Рядом с двигателем запрещено находиться лицам, не задействованным в работах, проводимых на двигателе.

Ни в коем случае не пытайтесь устранить неисправности или выполнить ремонтные работы, при отсутствии необходимого опыта и специального инструмента. Проведение работ по уходу и техническому обслуживанию разрешается поручать только специалистам, уполномоченным на выполнение такого рода работ.

Применяйте только исправный и калиброванный инструмент.

Ни в коем случае не работайте с двигателем или его деталями, если они удерживаются только подъемными устройствами или краном. Двигатель или детали сначала необходимо в соответствии с инструкциями опустить на подходящие опоры и только после этого приступать к проведению техобслуживания или ремонта.

Перед прокручиванием необходимо удалить всех из опасной зоны рядом с двигателем. После проведения работ на двигателе все защитные и блокирующие приспособления должны быть вновь установлены на место, а все инструменты и лежащие отдельно узлы и детали - удалены с двигателя.

Жидкости, выходящие наружу под высоким давлением, могут проникать сквозь одежду и кожный покров, причиняя тяжелые травмы. Системы с эксплуатационными материалами и магистрали высокого давления открывайте только после сброса в них избыточного давления!

Категорически запрещается дополнительно изгибать трубопроводы горючих веществ и системы впрыска топлива, а также монтировать трубопроводы, которые в последующем будут изогнуты. Трубопроводы горючих веществ и системы впрыска топлива, а также места их соединений содержите в чистоте. При демонтаже трубопроводов или их открытии всегда закрывайте отверстия колпачками и крышками.

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту не допускайте повреждений топливопроводов. Соединения в процессе монтажа магистралей затягивайте с соблюдением указанных моментов затяжки, правильно устанавливайте фиксаторы и демпферы.

При монтаже всех трубопроводов горючих веществ и системы впрыска топлива, а также нагнетательных гидропроводов необходимо обеспечить достаточный зазор, исключающий контакт с другими деталями оборудования. Трубопроводы горючих веществ и система впрыска топлива, а также нагнетательные гидропроводы не должны проходить рядом с деталями, нагретыми до высокой температуры, если это только не обусловлено специфическими конструктивными особенностями монтажа.

Эластомеры (например, уплотнительные кольца из "витона") в нормальных условиях эксплуатации обладают достаточной стабильностью. Подвергаясь действию огня или температуры выше 300 °C, материал начинает разлагаться. При этом выделяется газ - фтористый водород. Образующаяся при этом кислота приводит к серьезным ожогам, попадая на кожу. Если уплотнение из эластомера имеет обуглившиеся или осмолившиеся части, ни в коем случае не притрагивайтесь к нему голыми руками. Наденьте защитные перчатки!

Будьте осторожны в обращении с горячими жидкостями, протекающими через магистрали, трубопроводы и камеры ⇒ опасность ожога!

Учитывайте период охлаждения узлов и деталей, нагреваемых для монтажа или демонтажа ⇒ опасность ожога!

Не прикасайтесь к разогретым до высокой температуры деталям нагнетателя и системы отвода отработавших газов ⇒ опасность ожога!

Особенно будьте осторожны при демонтаже системы вентиляции или заглушки с двигателя. Во избежание выброса находящихся под высоким давлением жидкостей держите накинута на винт или пробку кусок материи. Опасность несчастного случая еще выше сразу или через небольшое время после останова двигателя, так как используемые в нем жидкости могут иметь высокую температуру!

Особую осторожность необходимо проявлять при сливе горячих жидких эксплуатационных материалов. ⇒ Опасность ожога горячей жидкостью!

Эксплуатационные материалы необходимо собирать в соответствующую емкость, пролитую жидкость необходимо засыпать подходящим для этих целей хорошо впитывающим материалом или насухо вытереть.

При замене моторного масла или работе с топливом необходимо обеспечить соответствующую вентиляцию машинного отделения!

При проведении работ на высоте выше человеческого роста должны использоваться удовлетворяющие требованиям техники безопасности подставки, лестницы, рабочие площадки и подмостья. Убедитесь в том, что узлы и детали лежат на твердой и прочной поверхности!

Для предотвращения травмирования спины при подъеме деталей и блоков лицам, достигшим совершеннолетия, разрешается, в зависимости от возраста и пола, поднимать и переносить детали и блоки массой максимум 10 кг и 30 кг. В связи с этим следует:

- применять грузоподъемные устройства или прибегать к помощи других лиц;
- обязательно убедиться в том, что все цепи, крюки, петли и т.д. проверены и допущены к применению, имеют достаточную грузоподъемность, и крюки занимают правильное положение. Подъемные проушины не должны испытывать боковых нагрузок.

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту установки особое внимание обратить на обеспечение требуемой чистоты! По завершении работ по техническому обслуживанию и ремонту установки убедиться, что внутри установки и на ней нет незакрепленных деталей.

Сварочные работы

Проведение сварочных работ на двигателе и на навесных агрегатах запрещено!

Ни при каких обстоятельствах не используйте двигатель для соединения на массу! В противном случае через двигатель будет протекать сварочный ток, и будут возможны возгорания и образование нагара в подшипниках, на поверхностях скольжения, боковых сторонах зубьев, следствием чего может быть задираание, коррозия и иное повреждение оборудования.

Сварочный кабель ни в коем случае не прокладывайте поверх или вблизи жгута кабелей установок фирмы MTU. Сварочный ток смог бы индуцировать напряжение помех в жгуты кабелей, что может привести к повреждению электрической установки.

Соединение с корпусом сварочного аппарата должно находиться не более чем в 60 см от места проведения сварки.

При проведении сварочных работ на деталях двигателя (например, на коллекторе отработавших газов), соответствующие детали необходимо предварительно демонтировать с двигателя.

При проведении сварочных работ нет необходимости вынимать штекер и отключать соединения на электронном оборудовании фирмы MTU при условии, если главный выключатель электроснабжения переведен в положение "OFF" («Выкл»), а кабели отсоединены от положительного и отрицательного полюсов аккумуляторной батареи.

Напрессовка и отпрессовка

Для напрессовки и отпрессовки используйте только то оборудование, которое указано в план-графике работ и в руководстве по монтажу.

Запрещается превышать максимально допустимое давление насадки, указанное для напрессовочного и отпрессовочного оборудования.

Магистральи высокого давления, используемые для гидравлической напрессовки и отпрессовки, необходимо испытывать давлением 3800 бар.

Трубопроводы, находящиеся под давлением, запрещается отгибать, к ним нельзя прикладывать силу!

Перед началом работ следует выполнить следующие подготовительные операции:

- Через соответствующие точки гидросистемы необходимо удалить воздух из применяемого оборудования для напрессовки и отпрессовки, из насосов и трубопроводов (например, необходимо отвернуть резьбовые пробки вентиляционных отверстий и прокачивать гидросистему до тех пор, пока выходящая наружу жидкость не будет полностью свободна от пузырьков воздуха, затем вновь завернуть пробки).
- Для напрессовки приверните инструмент с поршнем, создающим избыточное давление.
- Для отпрессовки приверните инструмент с поршнем, создающим разрежение.

У напрессовочного и отпрессовочного оборудования с центральным подводом вакууммагистральи вверните шток в торец вала так, чтобы обеспечить оптимальное уплотнение соединения.

Во время гидравлической напрессовки и отпрессовки узлов и деталей необходимо следить за тем, чтобы в непосредственной близости от устанавливаемого / демонтируемого узла / детали ничего не было. До тех пор, пока система находится под давлением, существует опасность, что устанавливаемая / демонтируемая деталь может высвободиться и "выстрелить" под действием избыточного давления.

Перед применением все инструменты должны периодически проходить испытания / проверку (испытание с контролем на наличие трещин).

Работа с электрооборудованием/электронной системой

Перед проведением работ по техобслуживанию или ремонту узлов электрооборудования/электронной системы, а также перед необходимым для этого отключением питания соответствующих контуров/цепей следует получить разрешение ответственных лиц .

Перед проведением работ с узлами электрооборудования/электронной системы, необходимо отключить питания соответствующих контуров/цепей. В случаях, когда для проведения конкретного мероприятия необходимо электропитание, это указывается в соответствующих местах документации.

Газы аккумуляторной батареи взрывоопасны. Не допускать искрения и образования открытого огня. Не допускать попадания аккумуляторной кислоты на кожу и одежду. При проведении работ следует носить защитные очки. На аккумуляторную батарею запрещается класть инструменты. Перед подключением кабеля проверить полярность соединения. Нарушение полярности при подключении к аккумуляторной батарее может привести к травмированию в результате утечки кислоты или разрыва корпуса батареи.

При демонтаже не допускать повреждения кабельной разводки, при последующем монтаже кабельную разводку прокладывать так, чтобы при эксплуатации двигателя исключались ее повреждения при контакте с острыми углами, трении с деталями или контакте с горячими поверхностями.

Кабельную разводку запрещается крепить к трубопроводам, используемым для транспортировки жидкостей!

По окончании техобслуживания или ремонтных работ отсоединенные кабели необходимо снова правильно подсоединить и закрепить.

Каждый раз после завершения ремонтных работ необходимо проводить функциональную проверку работы устройства или установки в объеме, соответствующем функциональным испытаниями. Отдельный контроль отремонтированных модулей, блоков или узлов, без включения их в состав системы, не является достаточным.

Если кабели прокладываются через механические детали и есть риск истирания, то обязательно закрепляйте кабели крепежными хомутами.

Для фиксации запрещается использовать кабельный бандаж, т.к. он будет непригоден для последующего применения после его удаления в ходе техобслуживания или ремонтных работ.

Запчасти, используемые для замены деталей, должны храниться надлежащим образом, т.е. в том числе они должны быть защищены от сырости. Неисправные электронные детали, узлы и блоки перед отправкой в ремонт необходимо упаковать надлежащим образом, т.е. в они должны быть защищены от сырости, ударов, если требуется, их дополнительно упаковывают в антистатическую пленку.

Работа с лазерными приборами

При работе с лазерными визирами обязательно носите специальные очки, защищающие от лазерного излучения!

Лазерные приборы могут генерировать очень интенсивное коллимированное излучение, обусловленное стимуляцией излучения в зоне видимого света, или в инфракрасной, или в ультрафиолетовой частях спектра. Лазерное излучение может оказывать фотохимическое, термическое или оптомеханическое воздействие, приводящее к различным поражениям. В первую очередь представляет опасность невозможное повреждение зрения.

Для безопасной работы лазерные приборы, в соответствии с их классом и видом применения, должны оснащаться необходимыми защитными приспособлениями.

Для нивелирования и геодезических работ можно использовать только следующие лазерные приборы:

- лазерные приборы классов 1, 2 или 3A;
- лазерные приборы класса 3B, излучающие в зоне волн видимого света (от 400 нм до 700 нм), максимальная выходная мощность которых равна 5 мВт, и ось или плоскость излучения которых направлена так, чтобы исключалась опасность для органов зрения.

Эксплуатация электрических приборов

При эксплуатации электрических приборов определенные их части находятся под электрическим напряжением.

При несоблюдении указаний по технике безопасности, разработанных для этих устройств, возможно тяжелое травмирование персонала или повреждение оборудования.

1.5 Вспомогательные и эксплуатационные материалы, противопожарные мероприятия и защита окружающей среды

Противопожарная профилактика

Утечки возгораемых веществ, топлива и масла необходимо устранять немедленно, попадание масла, возгораемых веществ или топлива на горячие детали может привести к возникновению пожара, в связи с этим двигатель необходимо всегда содержать в чистоте. На двигателе запрещается оставлять тряпки, пропитанные эксплуатационными материалами. Запрещается размещать возгораемые вещества рядом с двигателем.

Запрещается проводить сварочные работы на трубах и деталях, содержащих масло, возгораемое вещество или топливо! Перед сваркой удалить грязь с помощью негорючей жидкости.

При пуске двигателя с помощью постороннего источника тока кабель подключения на массу подсоединять последним и отсоединять первым. Для предотвращения искрения вблизи аккумуляторной батареи кабель соединения на массу постороннего источника тока необходимо подсоединить к кабелю соединения на массу двигателя или к зажиму соединения на массу стартера.

Подходящие средства пожаротушения (огнетушители) всегда должны быть в рабочем состоянии и находиться рядом с местом проведения работ. Персонал должен уметь обращаться с предусмотренными средствами пожаротушения.

Шум

Шум может увеличить риск производственных несчастных случаев, т.к. при шуме ухудшается восприятие звуковых сигналов, голосовых предупреждений и шумов, предшествующих возникновению опасных ситуаций.

На всех рабочих местах с уровнем звукового давления более 85 дБ(А) персонал должен проводить работы, предварительно надев средства защиты органов слуха (бируши, наушники и т.п.)!

Защита окружающей среды

Использованные эксплуатационные материалы и фильтры необходимо собрать и утилизировать согласно действующим на месте эксплуатации предписаниям.

Любые работы по подстройке системы впрыска топлива или системы регулирования подачи топлива могут привести к изменению характеристик мощности и параметров отработавших газов двигателя. В результате этого будет невозможно гарантировать соблюдение законодательных нормативов по уровню выброса вредных веществ в атмосферу.

Допускается применение горючих веществ и топлив только предписанного качества, в противном случае будет невозможно гарантировать соблюдение законодательных нормативов по уровню выброса вредных веществ в атмосферу.

В Федеративной республике Германия действует Закон VAWs (Verordnung für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen - Распоряжение по установкам для обработки веществ, загрязняющих водоемы), т. е. соответствующие работы могут проводиться только специальными предприятиями. (Таким специальным предприятием является фирма MTU).

Эксплуатационные и вспомогательные материалы

Допускаются к применению только те эксплуатационные материалы, которые проверены и разрешены к использованию фирмой MTU.

Эксплуатационные и вспомогательные материалы должны храниться в специально предназначенных, подходящих для них емкостях, имеющих соответствующее обозначение. При работе с эксплуатационными материалами и прочими химическими веществами необходимо соблюдать правила по технике безопасности, действующие для данного продукта. Необходимо соблюдать осторожность при работе с нагретыми до высоких температур или охлажденными до низких температур, а также с едкими веществами. При работе с горючими веществами необходимо изолировать их от источников воспламенения, не курить!

Свинец

- При работе со свинцом или пастами, содержащими свинец, не допускать попадания свинца или паст, содержащих свинец, на открытые части тела. Пары свинца не вдыхать!
- Не допускайте образования свинцовой пыли!
- При работе включайте вытяжку!
- После контакта со свинцом или содержащими его веществами мойте руки!

Кислоты и щелочи

- При работе с кислотами и щелочами обязательно носите защитные очки или маски, защитные перчатки и спецодежду.
- При попадании кислоты или щелочи на тело немедленно снимите одежду!
- Пораженные участки тела обильно промойте водой!
- Глаза немедленно промойте с помощью специального состава для промывки глаз или чистой водопроводной водой!

Краски и лаки

- При окраске, если не используются краскопульты, оснащенные вытяжкой, необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию. Проследите за тем, чтобы работа вытяжки или вентиляция не привела к ухудшению условий работы на соседних рабочих местах!
- Не разводить открытый огонь!
- Не курить!
- Строго соблюдайте правила противопожарной безопасности!
- При проведении работ следует носить маски, защищающие от паров красок и растворителей!

Сжиженный азот

- Сжиженный азот следует хранить в небольших количествах в специально предназначенных для этого емкостях (фиксирующие запоры не использовать!).
- Не допускать контакта с частями тела (глаза, кисти рук). Жидкий азот вызывает обморожение до омертвления пораженных частей тела.
- Работы выполнять в защитной одежде (в том числе в перчатках, закрытой обуви), надев защитные очки!
- Обеспечить хорошую вентиляцию помещения. Более чем 88-процентное содержание азота во вдыхаемом воздухе приводит к смерти от удушья.
- Не допускать ударов и сотрясений емкостей, арматуры и деталей!

Сжатый воздух

Сжатый воздух нагнетается под избыточным давлением в специально предназначенные для него напорные емкости, из которых он в последующем и расходуется.

Давление, под которым воздух находится в емкостях и воздухопроводах, можно считывать по установленным на них показателям давления (манометрам).

При работе со сжатым воздухом всегда должны соблюдаться особые меры безопасности:

- Следить за давлением в пневмосети и напорных емкостях!
- Подсоединяемые аппараты и устройства должны быть рассчитаны на то же самое давление, если же допустимое для них давление меньше давления отбираемого сжатого воздуха, то между этими аппаратами и устройствами и пневмосетью или напорными емкостями должны монтироваться редукционный и предохранительный клапаны (отрегулированные на допустимое давление). Необходимо обеспечить надежное подключение трубной муфты напорного рукава и фитинга!
- Продувку деталей и очистку стружки сжатым воздухом выполнять, надев защитные очки!
- Насадка воздушного сопла снабжена защитной мембраной (например, резиновой), которая уменьшает количество рикошетов пролетающих частиц и защищает глаза от поражения.
- Перед отсоединением пневмооборудования от линии сжатого воздуха или заменой оборудования или инструмента, сначала перекрывайте подачу сжатого воздуха из питающей пневмомагистрали!
- Недопустимое применение сжатого воздуха, например, для вытеснения возгораемых жидкостей из емкостей (класс опасности A1, A2 и B), приводит к образованию взрывоопасной ситуации!
- Нагнетание сжатого воздуха в тонкостенные резервуары (например, в жестяные, пластиковые или стеклянные баллоны) с целью просушки или для проверки отсутствия течи повышает опасность взрыва!
- Категорически запрещается продувка одетой загрязненной одежды!




Отработавшее масло

Отработавшие масла могут содержать опасные для здоровья остатки продуктов сжигания топлива.

Защищать руки втиранием специальной мази для защиты кожи!

При попадании отработавшего масла на руки тщательно их очистить!

1.6 Указания по технике безопасности, содержащиеся в тексте

 ОПАСНО	При непосредственной угрозе. Последствия: Смертельные или тяжелые травмы. • Предупредительные меры
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	В возможно опасных ситуациях. Последствия: Смертельные или тяжелые травмы. • Предупредительные меры
 ОСТОРОЖНО	В опасных ситуациях. Последствия: Легкие травмы или материальный ущерб. • Предупредительные меры

Внимание В данное руководство включены специально выделенные указания по технике безопасности согласно американскому стандарту ANSI Z535. В зависимости от степени опасности указания начинаются одним из соответствующих приведенных выше сигнальных слов.

Указания по технике безопасности

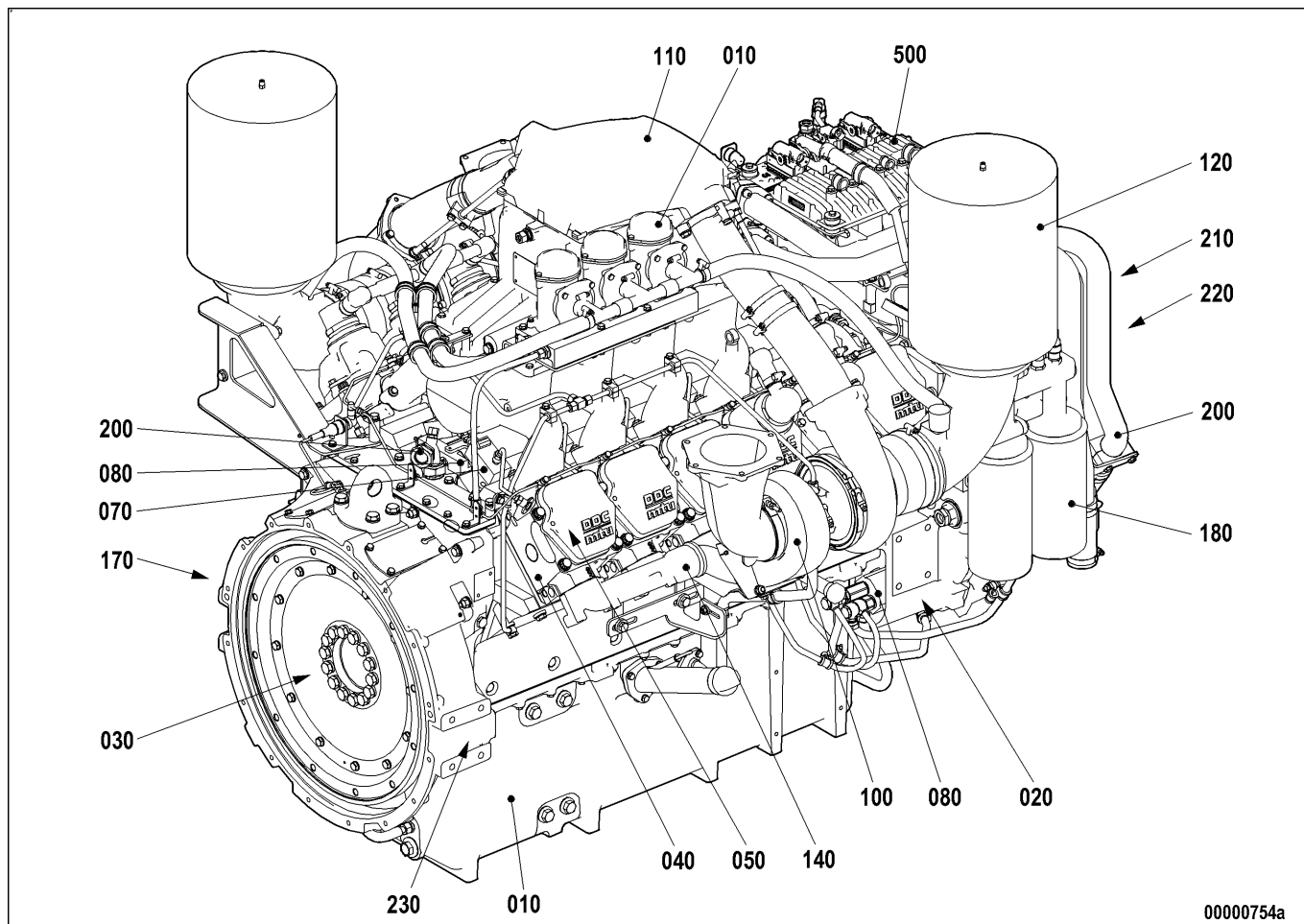
1. Перед началом эксплуатации или ремонта изделия внимательно прочитайте все предупреждающие указания и ознакомьтесь с применяемыми символическими обозначениями!
2. Все указания по технике безопасности в обязательном порядке передайте Вашему персоналу, осуществляющему эксплуатацию, техобслуживание, ремонт и транспортировку изделия.

2 Обзор изделия

2.1 Общий вид двигателя

2.1.1 Общий вид двигателя

Рисунок также применим для двигателей 12/16/18V 2000 Gxy (двигатели с жидкостным охлаждением наддувочного воздуха)



00000754a

010 Картер двигателя с навешиваемыми узлами и деталями
020 Зубчатая передача
030 Кривошипно-шатунный механизм
040 Головка цилиндра
050 Механизм газоклапанного распределения
070 Топливная система (контур высокого давления)

080 Топливная система (контур низкого давления)
100 Турбокомпрессор ОГ
110 Охладитель наддувочного воздуха
120 Забор воздуха / подвод воздуха
140 Система ОГ
170 Пусковое устройство
180 Система смазки / циркуляционный контур смазочного масла

200 Система жидкостного охлаждения
210 Электропитание двигателя
220 Система воздушного охлаждения
230 Опоры / кронштейны
500 Различное электронное оборудование для контроля, управления и регулирования

Обозначение типа двигателя

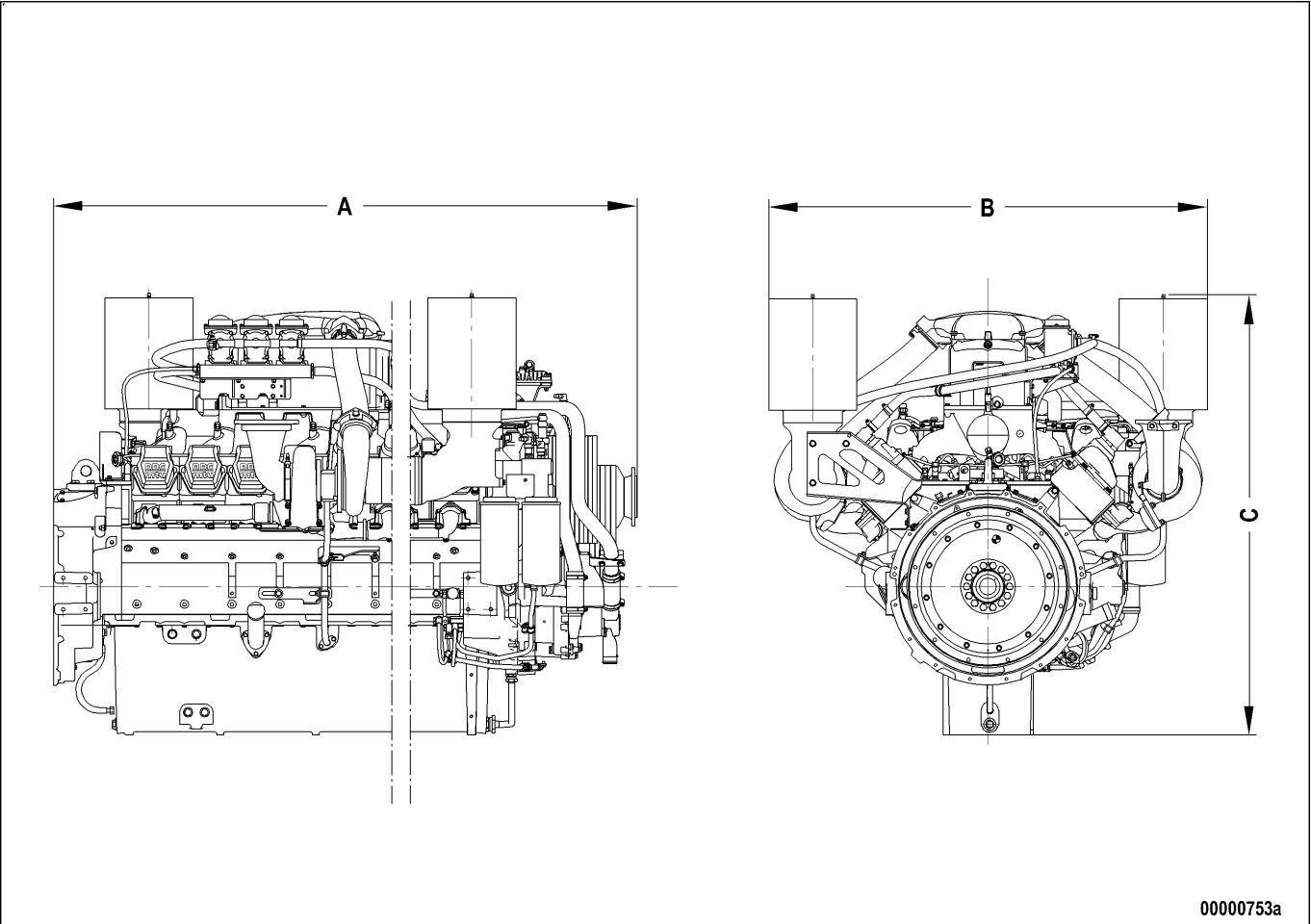
Расшифровка обозначения типа двигателя 12/16/18 V 2000 Gxy

12/16/18	Число цилиндров
V	Расположение цилиндров: двигатель с V-образным расположением цилиндров
2000	Серия
G	Вид применения
X	Сегмент области применения (2, 4, 6, 8)
y	Конструктивное число (0, 1, 2,...)

2.2 Габаритные размеры двигателя

2.2.1 Габаритные размеры двигателя

Габаритные размеры двигателя



Тип двигателя	12 V 2000 Gxy	16 V 2000 Gxy	18 V 2000 Gxy
Габаритная длина (A)	ок. 1885 мм	ок. 2230 мм	ок. 2400 мм
Габаритная ширина (B)	ок. 1580 мм	ок. 1580 мм	ок. 1580 мм
Габаритная высота (C)	ок. 1585 мм	ок. 1585 мм	ок. 1620 мм

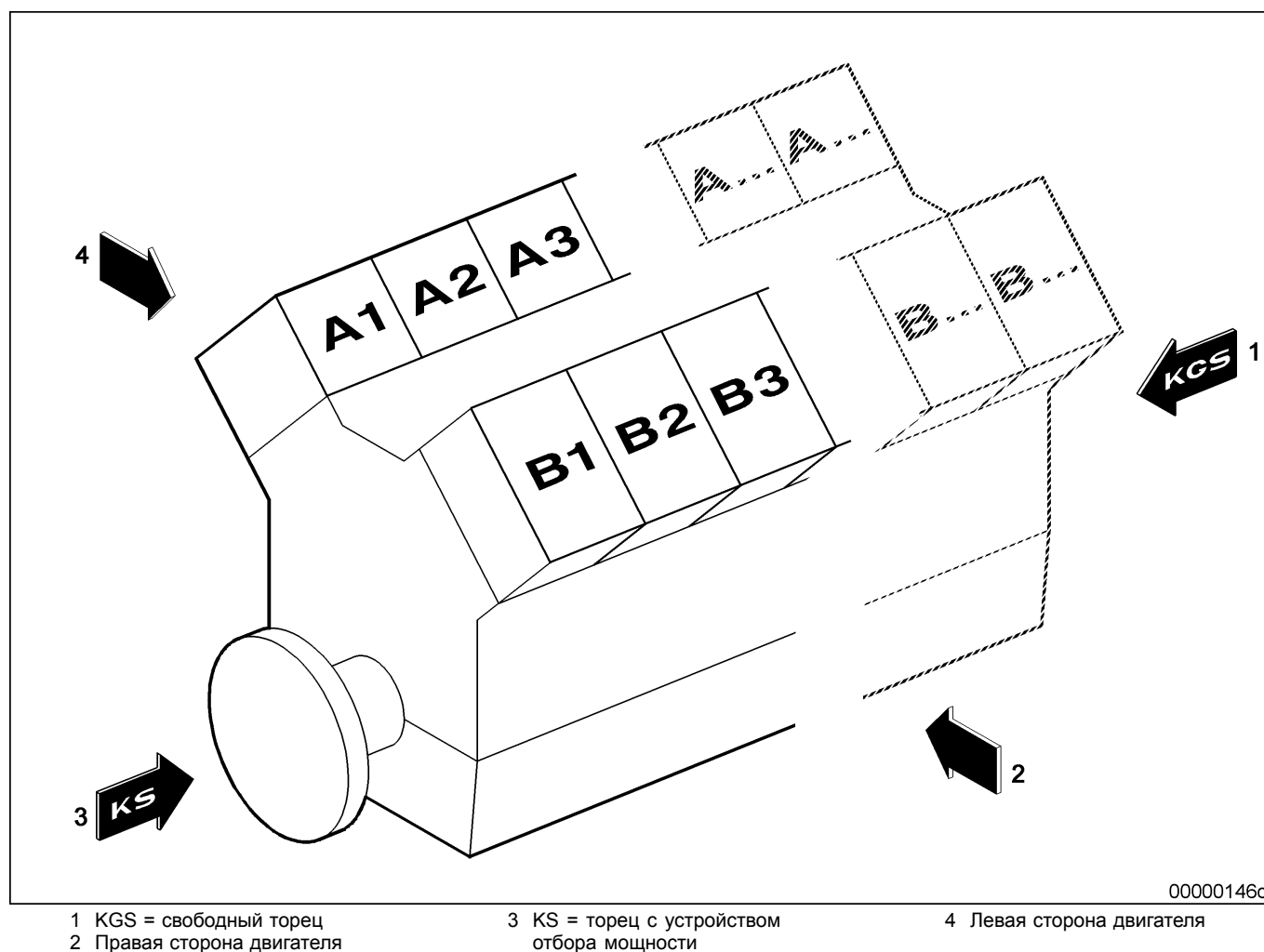
2.3 Обозначение сторон двигателя и цилиндров

2.3.1 Обозначение сторон двигателя и цилиндров

Для правильного определения сторон двигателя нужно смотреть со стороны торца с устройством отбора мощности (KS).

Используется следующее обозначение цилиндров (в соответствии с требованием DIN ISO 1204): цилиндры с левой стороны двигателя имеют буквенное обозначение "А", а цилиндры с правой стороны - "В". Каждый ряд цилиндров имеет сквозную нумерацию, начиная от первого цилиндра (№ 1) от торца с устройством отбора мощности со стороны KS двигателя.

Сквозная нумерация других узлов также начинается с номера один со стороны KS двигателя.



2.4 Порядок работы цилиндров

2.4.1 Порядок работы цилиндров

Порядок работы цилиндров

12 V	A1-B2-A5-B4-A3-B1-A6-B5-A2-B3-A4-B6
16 V	A1-B5-A3-A5-B2-B8-A2-A8-B3-A7-B4-B6-A4-A6-B1-B7
18 V	A1-B6-A3-B4-A5-B2-A7-B1-A9-B3-A8-B5-A6-B7-A4-B9-A2-B8

2.5 Технические характеристики

2.5.1 Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5, оптимизация расхода топлива

Применяемые условные обозначения:

DL Исходное значение: длительная мощность

BL Исходное значение: предельная мощность

A Расчётное значение

G Гарантируемое значение

R Ориентировочное значение

L Предельное значение, до которого двигатель может работать без изменений, напр., без регулировки мощности.

N Не специфицированное значение

- К рассматриваемой модели двигателя не относится

X Относится к рассматриваемой модели двигателя

ПРИВЕДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Двигатель			12V 2000 G25	12V 2000 G65	16V 2000 G25	16V 2000 G65	18V 2000 G65
Группа служебного назначения			3B	3B	3B	3B	3B
Температура воздуха на впуске		°C	25	25	25	25	25
Атмосферное давление		мбар	1000	1000	1000	1000	1000
Эксплуатация на высоте над нулевым уровнем		м	100	100	100	100	100

ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЩНОСТИ (указанные данные по мощности относятся к эффективной мощности по ISO 3046)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Номинальная частота вращения двигателя	A	1/мин	1500	1500	1500	1500	1500
Длительная мощность ISO 3046 (способность к 10-процентной перегрузке) (расчетная мощность по DIN 6280, ISO 8528)	A	кВт	580	695	810	890	1000

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ (для максимальной мощности)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Разрежение на впуске (новый фильтр)	A	мбар	15	15	15	15	15
Разрежение на впуске, макс.	L	мбар	50	50	50	50	50
Избыточное давление ОГ	A	мбар	30	30	30	30	30

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Избыточное давление ОГ, макс.	L	мбар	85	85	85	85	85

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ ТИПА ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ (базовая конструкция)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Двигатель с газотурбинным наддувом (ATL) и охлаждением наддувочного воздуха (LLK)			X	X	X	X	X
Трубопроводы ОГ без охлаждения			X	X	X	X	X
Принцип работы: четырехтактный, дизельный двигатель простого действия			X	X	X	X	X
Процесс сгорания: непосредственный впрыск			X	X	X	X	X
Охлаждение: подготовленная вода			X	X	X	X	X
Направление вращения: левое (если смотреть на сторону привода)			X	X	X	X	X
Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Расположение цилиндров: V-образное		градусы	90	90	90	90	90
Диаметр цилиндра		мм	130	130	130	130	130
Ход поршня		мм	150	150	150	150	150
Цилиндровый рабочий объем		литр	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Суммарный рабочий объем		литр	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
Степень сжатия			16	16	16	16	16
Головки цилиндров: индивидуальные головки цилиндров			X	X	X	X	X
Гильзы цилиндров: с жидкостным охлаждением, заменяемые			X	X	X	X	X
Количество впускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2
Количество выпускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2
Стандартный соединительный фланец (сторона отбора мощности)		SAE	0	0	0	0	0

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Соединение маховика		DISC	18"	18"	18*	18"	18"

ВОЗДУХ / ОГ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Давление наддувочного воздуха перед цилиндром - DL	R	бар абс.	2.8	3.2	3.0	3.2	3.1

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (высокотемпературный контур)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Температура хладагента (на подключении двигателя: выход в охладитель)	A	°C	95	95	95	95	95
Температура хладагента на выходе двигателя, предупреждение	R	°C	97	97	97	97	97
Температура хладагента на выходе двигателя, отключение	L	°C	102	102	102	102	102
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50	50
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Рабочая температура смазочного масла на входе в двигатель, от	R	°C	88	88	88	88	88
Рабочая температура смазочного масла на входе в двигатель, до	R	°C	98	98	98	98	98
Температура смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	°C	100	100	100	100	100
Температура смазочного масла на входе в двигатель, выключение:	L	°C	105	105	105	105	105
Рабочее давление смазочного давления на входе в двигатель, от	R	бар	6.2	6.2	5.5	5.5	6.0

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Рабочее давление смазочного масла перед двигателем, до	R	бар	7.5	7.5	6.5	6.5	8.0
Давление смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	бар	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Давление смазочного масла на входе в двигатель, отключение	L	бар	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Давление топлива на входе в двигатель, мин. (при запуске двигателя)	L	бар	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
Давление топлива на входе в двигатель, макс. (при запуске двигателя)	L	бар	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

ОБЩИЕ РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Способность холодного двигателя к пуску: температура воздуха (без приспособления для облегчения пуска двигателя, без подогрева) (вариант А)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
Подогрев хладагента: температура предпускового прогрева (мин.)	R	°C	32	32	32	32	32
Пусковая частота вращения, от	R	1/мин	100	100	100	100	100
Пусковая частота вращения, до	R	1/мин	120	120	120	120	120

ЁМКОСТНЫЕ ДАННЫЕ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Хладагент двигателя, на двигателе (без охладителя)	R	литр	90	90	110	130	120
Моторное масло, общее количество, при первой заправке (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	77	77	102	102	130

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки)	R	литр	N	N	N	N	N
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	74	74	99	99	114
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня мин. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	50	50	69	69	87
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	67	67	92	92	110

МАССА / ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Масса сухого двигателя (с установленным стандартным оборудованием согласно спецификации объема поставки)	R	кг	2490	2490	3100	3100	3500

ШУМ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Шум ОГ без глушения - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	120	127	119	120	120
Поверхностный шум двигателя с глушением шума впуска (фильтр) - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	117	118	120	121	123

2.5.2 Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизация расхода топлива

Применяемые условные обозначения:

DL Исходное значение: длительная мощность

BL Исходное значение: предельная мощность

A Расчётное значение

G Гарантируемое значение

R Ориентировочное значение

L Предельное значение, до которого двигатель может работать без изменений, напр., без регулировки мощности.

N Не специфицированное значение

- К рассматриваемой модели двигателя не относится

X Относится к рассматриваемой модели двигателя

ПРИВЕДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Двигатель			12V 2000 G25-TB	12V 2000 G65-TB	16V 2000 G25-TB	16V 2000 G65-TB	18V 2000 G65-TB
Группа служебного назначения			3B	3B	3B	3B	3B
Температура воздуха на впуске		°C	25	25	25	25	25
Температура хладагента наддувочного воздуха		°C	55	55	55	55	55
Температура забортной воды на входе		°C	-	-	-	-	-
Атмосферное давление		мбар	1000	1000	1000	1000	1000
Эксплуатация на высоте над нулевым уровнем		м	100	100	100	100	100

ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЩНОСТИ (указанные данные по мощности относятся к эффективной мощности по ISO 3046)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Номинальная частота вращения двигателя	A	1/мин	1500	1500	1500	1500	1500
Длительная мощность ISO 3046 (способность к 10-процентной перегрузке) (расчетная мощность по DIN 6280, ISO 8528)	A	кВт	580	695	810	890	1000

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ (для максимальной мощности)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Разрежение на впуске (новый фильтр)	A	мбар	15	15	15	15	15
Разрежение на впуске, макс.	L	мбар	50	50	50	50	50
Избыточное давление ОГ	A	мбар	30	30	30	30	30
Избыточное давление ОГ, макс.	L	мбар	85	85	85	85	85

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ ТИПА ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ (базовая конструкция)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Двигатель с газотурбинным наддувом (ATL) и охлаждением наддувочного воздуха (LLK)			X	X	X	X	X
Трубопроводы ОГ без охлаждения			X	X	X	X	X
Принцип работы: четырехтактный, дизельный двигатель простого действия			X	X	X	X	X
Процесс сгорания: непосредственный впрыск			X	X	X	X	X
Охлаждение: подготовленная вода			X	X	X	X	X
Направление вращения: левое (если смотреть на сторону привода)			X	X	X	X	X
Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Расположение цилиндров: V-образное		градусы	90	90	90	90	90
Диаметр цилиндра		мм	130	130	130	130	130
Ход поршня		мм	150	150	150	150	150
Цилиндровый рабочий объем		литр	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Суммарный рабочий объем		литр	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
Степень сжатия			16	16	16	16	16
Головки цилиндров: индивидуальные головки цилиндров			X	X	X	X	X
Гильзы цилиндров: с жидкостным охлаждением, заменяемые			X	X	X	X	X

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Количество впускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2
Количество выпускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2
Стандартный соединительный фланец (сторона отбора мощности)		SAE	0	0	0	0	0
Соединение маховика		DISC	18"	18"	18"	18"	18"

ВОЗДУХ / ОГ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Давление наддувочного воздуха перед цилиндром - DL	R	бар абс.	2.8	3.2	3.0	3.2	3.1

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (высокотемпературный контур)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Температура хладагента (на подключении двигателя: выход в охладитель)	A	°C	95	95	95	95	95
Температура хладагента на выходе двигателя, предупреждение	R	°C	97	97	97	97	97
Температура хладагента на выходе двигателя, отключение	L	°C	102	102	102	102	102
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50	50
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (низкотемпературный контур)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Температура хладагента перед охладителем наддувочного воздуха (на подсоединении к двигателю: вход с системы охлаждения)	A	°C	55	55	55	55	55
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50	50

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, от	R	°C	88	88	88	88	88
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, до	R	°C	98	98	98	98	98
Температура смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	°C	100	100	100	100	100
Температура смазочного масла на входе в двигатель, выключение:	L	°C	105	105	105	105	105
Рабочее давление смазочного давления на входе в двигатель, от	R	бар	6.2	6.2	5.5	5.5	6.0
Рабочее давление смазочного масла перед двигателем, до	R	бар	7.5	7.5	6.5	6.5	8.0
Давление смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	бар	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Давление смазочного масла на входе в двигатель, отключение	L	бар	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Давление топлива на входе в двигатель, мин. (при запуске двигателя)	L	бар	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
Давление топлива на входе в двигатель, макс. (при запуске двигателя)	L	бар	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

ОБЩИЕ РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Способность холодного двигателя к пуску: температура воздуха (без приспособления для облегчения пуска двигателя, без подогрева) (вариант А)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
Подогрев хладагента: температура предпускового прогрева (мин.)	R	°C	32	32	32	32	32
Пусковая частота вращения, от	R	1/мин	100	100	100	100	100
Пусковая частота вращения, до	R	1/мин	120	120	120	120	120

ЁМКОСТНЫЕ ДАННЫЕ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Хладагент двигателя, на двигателе (без охладителя)	R	литр	110	110	130	130	140
Хладагент наддувочного воздуха, контур двигателя	R	литр	20	20	20	20	20
Моторное масло, общее количество, при первой заправке (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	77	77	102	102	130
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки)	R	литр	N	N	N	N	N
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	74	74	99	99	114
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня мин. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	50	50	69	69	87

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	67	67	92	92	110

МАССА / ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Масса сухого двигателя (с установленным стандартным оборудованием согласно спецификации объема поставки)	R	кг	2570	2570	3180	3180	3580

ШУМ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Шум ОГ без глушения - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	120	122	119	120	120
Поверхностный шум двигателя с глушением шума впуска (фильтр) - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	117	118	120	121	123

2.5.3 Технические характеристики двигателя 12V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ

Применяемые условные обозначения:

DL Исходное значение: длительная мощность

BL Исходное значение: предельная мощность

A Расчётное значение

G Гарантируемое значение

R Ориентировочное значение

L Предельное значение, до которого двигатель может работать без изменений, напр., без регулировки мощности.

N Не специфицированное значение

- К рассматриваемой модели двигателя не относится

X Относится к рассматриваемой модели двигателя

ПРИВЕДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Двигатель			12V 2000 G25	12V 2000 G45	12V 2000 G65	12V 2000 G85
Группа служебного назначения			3B	3B	3B	3B
Температура воздуха на впуске		°C	25	25	25	25
Атмосферное давление		мбар	1000	1000	1000	1000
Эксплуатация на высоте над нулевым уровнем		м	100	100	100	100

ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЩНОСТИ (указанные данные по мощности относятся к эффективной мощности по ISO 3046)

Количество цилиндров			12	12	12	12
Номинальная частота вращения двигателя	A	1/мин	1500	1800	1500	1800
Длительная мощность ISO 3046 (способность к 10-процентной перегрузке) (расчетная мощность по DIN 6280, ISO 8528)	A	кВт	580	710	695	810

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ (для максимальной мощности)

Количество цилиндров			12	12	12	12
Разрежение на впуске (новый фильтр)	A	мбар	15	15	15	15
Разрежение на впуске, макс.	L	мбар	30	50	30	50
Избыточное давление ОГ	A	мбар	30	30	30	30
Избыточное давление ОГ, макс.	L	мбар	50	85	50	85

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ ТИПА ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ (базовая конструкция)

Количество цилиндров			12	12	12	12
Двигатель с газотурбинным наддувом (ATL) и охлаждением наддувочного воздуха (LLK)			X	X	X	X
Трубопроводы ОГ без охлаждения			X	X	X	X
Принцип работы: четырехтактный, дизельный двигатель простого действия			X	X	X	X
Процесс сгорания: непосредственный впрыск			X	X	X	X
Охлаждение: подготовленная вода			X	X	X	X
Направление вращения: левое (если смотреть на сторону привода)			X	X	X	X
Количество цилиндров			12	12	12	12
Расположение цилиндров: V-образное		градусы	90	90	90	90
Диаметр цилиндра		мм	130	130	130	130
Ход поршня		мм	150	150	150	150
Цилиндровый рабочий объем		литр	1.99	1.99	1.99	1.99
Суммарный рабочий объем		литр	23.88	23.88	23.88	23.88
Степень сжатия			16	16	16	16
Головки цилиндров: индивидуальные головки цилиндров			X	X	X	X
Гильзы цилиндров: с жидкостным охлаждением, заменяемые			X	X	X	X
Количество впускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2
Количество выпускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2
Стандартный соединительный фланец (сторона отбора мощности)		SAE	0	0	0	0
Соединение маховика		DISC	18"	18"	18"	18"

ВОЗДУХ / ОГ

Количество цилиндров			12	12	12	12
Давление наддувочного воздуха перед цилиндром - DL	R	бар абс.	3.6	3.2	4.0	3.35

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (высокотемпературный контур)

Количество цилиндров			12	12	12	12
Температура хладагента (на подключении двигателя: выход в охладитель)	A	°C	95	95	95	95
Температура хладагента на выходе двигателя, предупреждение	R	°C	97	97	97	97
Температура хладагента на выходе двигателя, отключение	L	°C	102	102	102	102
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	12	12
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, от	R	°C	88	88	88	88
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, до	R	°C	98	98	98	98
Температура смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	°C	100	103	100	103
Температура смазочного масла на входе в двигатель, выключение:	L	°C	105	-	105	-
Рабочее давление смазочного давления на входе в двигатель, от	R	бар	6.2	6.5	6.2	6.5
Рабочее давление смазочного масла перед двигателем, до	R	бар	7.5	7.8	7.5	7.8
Давление смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	бар	4.6	-	4.6	5.5
Давление смазочного масла на входе в двигатель, отключение	L	бар	4.1	-	4.1	5.0

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	12	12
Давление топлива на входе в двигатель, мин. (при запуске двигателя)	L	бар	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
Давление топлива на входе в двигатель, макс. (при запуске двигателя)	L	бар	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

ОБЩИЕ РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество цилиндров			12	12	12	12
Способность холодного двигателя к пуску: температура воздуха (без приспособления для облегчения пуска двигателя, без подогрева) (вариант А)	R	°C	0**	0**	0**	0**
Подогрев хладагента: температура предпускового прогрева (мин.)	R	°C	32	32	32	32
Пусковая частота вращения, от	R	1/мин	100	100	100	100
Пусковая частота вращения, до	R	1/мин	120	120	120	120

ЁМКОСТНЫЕ ДАННЫЕ

Количество цилиндров			12	12	12	12
Хладагент двигателя, на двигателе (без охладителя)	R	литр	90	90	90	90
Моторное масло, общее количество, при первой заправке (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	77	77	77	77
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки)	R	литр	N	N	N	N
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	74	74	74	74
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня мин. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	50	50	50	50
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	67	67	67	67

МАССА / ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Количество цилиндров			12	12	12	12
Масса сухого двигателя (с установленным стандартным оборудованием согласно спецификации объема поставки)	R	кг	2490	2490	2490	2490

ШУМ

Количество цилиндров			12	12	12	12
Шум ОГ без глушения - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	123	126	126	129
Поверхностный шум двигателя с глушением шума впуска (фильтр) - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	117	117	118	120

2.5.4 Технические характеристики двигателя 16/18V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ

Применяемые условные обозначения:

DL Исходное значение: длительная мощность

BL Исходное значение: предельная мощность

A Расчётное значение

G Гарантируемое значение

R Ориентировочное значение

L Предельное значение, до которого двигатель может работать без изменений, напр., без регулировки мощности.

N Не специфицированное значение

- К рассматриваемой модели двигателя не относится

X Относится к рассматриваемой модели двигателя

ПРИВЕДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Двигатель			16V 2000 G25	16V 2000 G45	16V 2000 G65	16V 2000 G85	18V 2000 G65	18V 2000 G85
Группа служебного назначения			3B	3B	3B	3B	3B	3B
Температура воздуха на впуске		°C	25	25	25	25	25	25
Атмосферное давление		мбар	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Эксплуатация на высоте над нулевым уровнем		м	100	100	100	100	100	100

ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЩНОСТИ (указанные данные по мощности относятся к эффективной мощности по ISO 3046)

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Номинальная частота вращения двигателя	A	1/мин	1500	1800	1500	1800	1500	1800
Длительная мощность ISO 3046 (способность к 10-процентной перегрузке) (расчетная мощность по DIN 6280, ISO 8528)	A	кВт	810	915	890	1010	1000	1191

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ (для максимальной мощности)

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Разрежение на впуске (новый фильтр)	A	мбар	15	15	15	15	15	15
Разрежение на впуске, макс.	L	мбар	30	50	30	50	30	50
Избыточное давление ОГ	A	мбар	30	30	30	30	30	30
Избыточное давление ОГ, макс.	L	мбар	50	85	50	85	50	85

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ ТИПА ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ (базовая конструкция)

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Двигатель с газотурбинным наддувом (ATL) и охлаждением наддувочного воздуха (LLK)			X	X	X	X	X	X
Трубопроводы ОГ без охлаждения			X	X	X	X	X	X
Принцип работы: четырехтактный, дизельный двигатель простого действия			X	X	X	X	X	X
Процесс сгорания: непосредственный впрыск			X	X	X	X	X	X
Охлаждение: подготовленная вода			X	X	X	X	X	X
Направление вращения: левое (если смотреть на сторону привода)			X	X	X	X	X	X
Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Расположение цилиндров: V-образное		градусы	90	90	90	90	90	90
Диаметр цилиндра		мм	130	130	130	130	130	130

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Ход поршня		мм	150	150	150	150	150	150
Цилиндровый рабочий объем		литр	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Суммарный рабочий объем		литр	31.84	31.84	31.84	31.84	35.82	35.82
Степень сжатия			16	16	16	16	16	16
Головки цилиндров: индивидуальные головки цилиндров			X	X	X	X	X	X
Гильзы цилиндров: с жидкостным охлаждением, заменяемые			X	X	X	X	X	X
Количество впускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2	2
Количество выпускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2	2
Стандартный соединительный фланец (сторона отбора мощности)		SAE	0	0	0	0	0	0
Соединение маховика		DISC	18"	18"	18"	18"	18"	18"

ВОЗДУХ / ОГ

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Давление наддувочного воздуха перед цилиндром - DL	R	бар абс.	3.6	3.2	3.8	3.4	3.9	3.3

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (высокотемпературный контур)

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Температура хладагента (на подключении двигателя: выход в охладитель)	A	°C	95	95	95	95	95	95
Температура хладагента на выходе двигателя, предупреждение	R	°C	97	97	97	97	97	97
Температура хладагента на выходе двигателя, отключение	L	°C	102	102	102	102	102	102
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50	50	50
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, от	R	°C	88	88	88	88	88	88
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, до	R	°C	98	98	98	98	98	98
Температура смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	°C	100	103	100	103	100	103
Температура смазочного масла на входе в двигатель, выключение:	L	°C	105	-	105	-	105	-

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Рабочее давление смазочного давления на входе в двигатель, от	R	бар	5.5	6.0	5.5	6.0	6.0	6.5
Рабочее давление смазочного масла перед двигателем, до	R	бар	6.5	7.0	6.5	7.0	8.0	8.5
Давление смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	бар	4.6	5.5	4.6	5.5	4.6	5.5
Давление смазочного масла на входе в двигатель, отключение	L	бар	4.1	5.0	4.1	5.0	4.1	5.0

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Давление топлива на входе в двигатель, мин. (при запуске двигателя)	L	бар	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
Давление топлива на входе в двигатель, макс. (при запуске двигателя)	L	бар	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

ОБЩИЕ РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Способность холодного двигателя к пуску: температура воздуха (без приспособления для облегчения пуска двигателя, без подогрева) (вариант А)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**	0**

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Подогрев хладагента: температура предпускового прогрева (мин.)	R	°C	32	32	32	32	32	32
Пусковая частота вращения, от	R	1/мин	100	100	100	100	100	100
Пусковая частота вращения, до	R	1/мин	120	120	120	120	120	120

ЁМКОСТНЫЕ ДАННЫЕ

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Хладагент двигателя, на двигателе (без охладителя)	R	литр	110	110	110	110	120	120
Хладагент наддувочного воздуха, контур двигателя	R	литр	-	-	-	-	-	-
Моторное масло, общее количество, при первой заправке (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	102	102	102	102	130	130
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки)	R	литр	N	N	N	N	N	N
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	99	99	99	99	114	114

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня мин. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	69	69	69	69	87	87
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	92	88	92	88	110	110

МАССА / ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Масса сухого двигателя (с установленным стандартным оборудованием согласно спецификации объема поставки)	R	кг	3100	3150	3100	3150	3500	3500

ШУМ

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Шум ОГ без глушения - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	122	128	123	128	124	129

Количество цилиндров			16	16	16	16	18	18
Поверхностный шум двигателя с глушением шума впуска (фильтр) - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	120	121	121	122	122	123

2.5.5 Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизированные характеристики ОГ

Применяемые условные обозначения:

DL Исходное значение: длительная мощность

BL Исходное значение: предельная мощность

A Расчётное значение

G Гарантируемое значение

R Ориентировочное значение

L Предельное значение, до которого двигатель может работать без изменений, напр., без регулировки мощности.

N Не специфицированное значение

- К рассматриваемой модели двигателя не относится

X Относится к рассматриваемой модели двигателя

ПРИВЕДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Двигатель			12V 2000 G65-TB	12V 2000 G65-TB	16V 2000 G65-TB	16V 2000 G65-TB	18V 2000 G65-TB
Группа служебного назначения			3B	3B	3B	3B	3B
Температура воздуха на впуске		°C	25	25	25	25	25
Температура хладагента наддувочного воздуха		°C	45	45	45	45	55
Температура забортной воды на входе		°C	-	-	-	-	-
Атмосферное давление		мбар	1000	1000	1000	1000	1000
Эксплуатация на высоте над нулевым уровнем		м	100	100	100	100	100

ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЩНОСТИ (указанные данные по мощности относятся к эффективной мощности по ISO 3046)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Номинальная частота вращения двигателя	A	1/мин	1800	1800	1800	1800	1800
Длительная мощность ISO 3046 (способность к 10-процентной перегрузке) (расчетная мощность по DIN 6280, ISO 8528)	A	кВт	710	810	915	1010	1191

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ (для максимальной мощности)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Разрежение на впуске (новый фильтр)	A	мбар	15	15	15	15	15
Разрежение на впуске, макс.	L	мбар	50	50	50	50	50
Избыточное давление ОГ	A	мбар	30	30	30	30	30
Избыточное давление ОГ, макс.	L	мбар	85	85	85	85	85

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ ТИПА ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ (базовая конструкция)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Двигатель с газотурбинным наддувом (ATL) и охлаждением наддувочного воздуха (LLK)			X	X	X	X	X
Трубопроводы ОГ без охлаждения			X	X	X	X	X
Принцип работы: четырехтактный, дизельный двигатель простого действия			X	X	X	X	X
Процесс сгорания: непосредственный впрыск			X	X	X	X	X
Охлаждение: подготовленная вода			X	X	X	X	X
Направление вращения: левое (если смотреть на сторону привода)			X	X	X	X	X
Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Расположение цилиндров: V-образное		градусы	90	90	90	90	90
Диаметр цилиндра		мм	130	130	130	130	130
Ход поршня		мм	150	150	150	150	150
Цилиндровый рабочий объем		литр	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Суммарный рабочий объем		литр	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
Степень сжатия			16	16	16	16	16
Головки цилиндров: индивидуальные головки цилиндров			X	X	X	X	X
Гильзы цилиндров: с жидкостным охлаждением, заменяемые			X	X	X	X	X

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Количество впускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2
Количество выпускных клапанов у каждого цилиндра			2	2	2	2	2
Стандартный соединительный фланец (сторона отбора мощности)		SAE	0	0	0	0	0
Соединение маховика		DISC	18"	18"	18"	18"	18"

ВОЗДУХ / ОГ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Давление наддувочного воздуха перед цилиндром - DL	R	бар абс.	3.2	3.35	3.2	3.4	3.3

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (высокотемпературный контур)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Температура хладагента (на подключении двигателя: выход в охладитель)	A	°C	95	95	95	95	95
Температура хладагента на выходе двигателя, предупреждение	R	°C	97	97	97	97	97
Температура хладагента на выходе двигателя, отключение	L	°C	102	102	102	102	102
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50	50
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (низкотемпературный контур)

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Температура хладагента перед охладителем наддувочного воздуха (на подсоединении к двигателю: вход с системы охлаждения)	A	°C	45	45	45	45	45
Макс. концентрация антифриза в хладагенте	L	%	50	50	50	50	50

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Потеря давления во внешней системе охлаждения двигателя, макс.	L	бар	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, от	R	°C	88	88	88	88	88
Рабочая температура смазочного масла перед двигателем, до	R	°C	98	98	98	98	98
Температура смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	°C	103	103	103	103	103
Температура смазочного масла на входе в двигатель, выключение:	L	°C	-	-	-	-	-
Рабочее давление смазочного давления на входе в двигатель, от	R	бар	6.5	6.5	6.0	6.0	6.5
Рабочее давление смазочного масла перед двигателем, до	R	бар	7.8	7.8	7.0	7.0	8.5
Давление смазочного масла на входе в двигатель, предупреждение	R	бар	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Давление смазочного масла на входе в двигатель, отключение	L	бар	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Давление топлива на входе в двигатель, мин. (при запуске двигателя)	L	бар	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
Давление топлива на входе в двигатель, макс. (при запуске двигателя)	L	бар	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

ОБЩИЕ РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Способность холодного двигателя к пуску: температура воздуха (без приспособления для облегчения пуска двигателя, без подогрева) (вариант А)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
Подогрев хладагента: температура предпускового прогрева (мин.)	R	°C	32	32	32	32	32
Пусковая частота вращения, от	R	1/мин	100	100	100	100	100
Пусковая частота вращения, до	R	1/мин	120	120	120	120	120

ЁМКОСТНЫЕ ДАННЫЕ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Хладагент двигателя, на двигателе (без охладителя)	R	литр	110	110	130	130	140
Хладагент наддувочного воздуха, контур двигателя	R	литр	20	20	20	20	20
Моторное масло, общее количество, при первой заправке (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	77	77	102	102	130
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки)	R	литр	N	N	N	N	N
Количество масла при замене, макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	R	литр	74	74	99	99	114
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня мин. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	50	50	69	69	87

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Уровень масла в поддоне картера, отметка на указателе уровня макс. (стандартная система смазки) (конструктивное исполнение: макс. наклон при эксплуатации)	L	литр	67	67	88	88	110

МАССА / ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Масса сухого двигателя (с установленным стандартным оборудованием согласно спецификации объема поставки)	R	кг	2570	2570	3180	3180	3500

ШУМ

Количество цилиндров			12	12	16	16	18
Шум ОГ без глушения - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	126	129	128	128	129
Поверхностный шум двигателя с глушением шума впуска (фильтр) - DL (уровень звуковой мощности LW, ISO 6798)	R	дБ(А)	117	120	121	122	123

3 Эксплуатация

3.1 Подготовка к вводу в эксплуатацию после длительного простоя (>3 месяцев)

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).

Ввод в эксплуатацию после длительного простоя (>3 месяцев)

Позиция	Операция
Двигатель	Расконсервация (→ ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU A001061/..).
Система смазки	Проверить уровень моторного масла (→ стр. 151).
Топливный фильтр грубой очистки	Залить топливо (→ стр. 144).
Топливный фильтр грубой очистки, манометр	Совместить стрелку уставки со стрелкой индикации давления (→ стр. 139).
Топливная система	Удалить воздух (→ стр. 135).
Циркуляционный контур водяного охлаждения	Если двигатель находился в простое более 1 года, то необходимо заменить хладагент двигателя (→ стр. 157); Заменить хладагент наддувочного воздуха (→ стр. 163).
Циркуляционный контур водяного охлаждения	Проверить уровень хладагента двигателя (→ стр. 158); Проверить уровень хладагента наддувочного воздуха (→ стр. 164).
Циркуляционный контур водяного охлаждения	Прогреть хладагент подогревателем.
ЕСУ	Проверить разъемные соединения (→ стр. 176).
Устройство мониторинга	Выполнить тест ламп (в соответствии с указаниями изготовителя).
Система управления двигателя и генератора	Включить; Выставить режим работы, например: MANUAL (РУЧНОЕ), AUTOMATIC (АВТОМАТ).

3.2 Подготовка к вводу в эксплуатацию после планового перерыва эксплуатации

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.



Ввод в эксплуатацию

Позиция	Операция
Система смазки	Проверить уровень моторного масла (→ стр. 151);
Циркуляционный контур водяного охлаждения	Проверить уровень хладагента двигателя (→ стр. 158); Проверить уровень хладагента наддувочного воздуха (→ стр. 164).
Циркуляционный контур водяного охлаждения	Прогреть хладагент подогревателем.
Топливный фильтр грубой очистки	Слить воду (→ стр. 140).
Устройство мониторинга	Выполнить тест ламп (в соответствии с указаниями изготовителя).
Система управления двигателя и генератора	Включить; Выставить режим работы, например: MANUAL (РУЧНОЕ), AUTOMATIC (АВТОМАТ).

3.3 Двигатель: ручной пуск

Условия проведения работ

- Генератор не подключен к сети.
- Внешняя блокировка пуска не включена.

 ОПАСНО	Вращающиеся, подвижные детали двигателя. Тяжелые травмы - опасность для жизни! <ul style="list-style-type: none"> • Перед проварачиванием или пуском двигателя убедиться, что в опасной зоне работы двигателя не находятся люди.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Шум двигателя превышает 85 дБ (А). Опасность повреждения слуха! <ul style="list-style-type: none"> • Пользоваться наушниками.

Подготовка

Позиция	Операция
Переключатель режимов работы (при его наличии)	Выставить в режим ручного управления.
Насос подачи на нагрев (при его наличии)	Включить.



Пуск двигателя

Позиция	Операция
Шкаф КРУ, пульт управления и т.д. (в зависимости от изготовителя)	Если температура хладагента <ul style="list-style-type: none"> • > 40 °С (с насосом подачи на нагрев) или • > 10 °С (генератор 60 Гц, без насоса подачи на нагрев) или • > 5 °С (генератор 50 Гц, без насоса подачи на нагрев): Нажать кнопку пуска. <ul style="list-style-type: none"> • Выполняется автоматический пуск двигателя; • Тахометр двигателя показывает увеличение частоты вращения; • По окончании процесса пуска двигатель работает с номинальной частотой вращения.

Подключение генератора к сети, прогрев двигателя

Позиция	Операция
Шкаф КРУ, пульт управления и т.д. (в зависимости от изготовителя)	Замкнуть выключитель генератора.
Двигатель	Прогреть двигатель на 10 – 15 % номинальной мощности. Переход на полную нагрузку выполнять только после выхода на рабочую температуру (температура хладагента ок. 75 °С).

3.4 Блокировка системы безопасности (Override)

 ОСТОРОЖНО	<p>Предохранительные функции и вызывающие выключение двигателя сигналы тревоги игнорируются.</p> <p>Большой материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> Исполнить аварийный пуск только в крайних ситуациях.
 ОСТОРОЖНО	<p>Недопускаемое рабочее состояние.</p> <p>Большой материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> Включать функцию Override (выключение защитной системы) только в опасных ситуациях с целью обеспечения полной маневренности после возникновения неисправности в работе двигателя.



Подготовка

Внимание Эта функция доступна только при наличии кнопки.

Блокировка системы безопасности (Override)

Позиция	Мероприятие
Шкаф КРУ, пульт управления и т.д. (в зависимости от изготовителя)	<p>Нажать кнопку входа Override для ECU.</p> <ul style="list-style-type: none"> Некоторые критерии выключения и/или условия для пуска игнорируются.
Шкаф КРУ, пульт управления и т.д. (в зависимости от изготовителя)	<p>Нажать кнопку пуска, дополнительные сведения о процедуре пуска см. в разделе «Пуск двигателя» (→ стр. 53).</p>
Органы управления и индикаторы	<p>В ходе эксплуатации проверить отображаемые эксплуатационные значения (число оборотов, температуру, давление).</p> <p>Постоянно контролировать граничные значения установки.</p>

3.5 Контроль работы

 ОПАСНО	Вращающиеся, подвижные детали двигателя. Тяжелые травмы - опасность для жизни! • Соблюдать особую осторожность вблизи работающего двигателя.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Шум двигателя превышает 85 дБ (А). Опасность повреждения слуха! • Пользоваться наушниками.

Контроль работы

Позиция	Операция
Панель управления и индикации	Проверить показания приборов (частота вращения, температура, давления).
Двигатель под нагрузкой, двигатель работает с номинальной частотой вращения	Проверить двигатель, установку и трубопроводы на герметичность, устранить негерметичность трубопроводов на выключенном двигателе; Проверить на наличие необычных шумов и вибраций.
Топливный фильтр грубой очистки	Проверить максимальное допустимое значение для дифференциального манометра (→ стр. 139).
Система отвода отработавших газов (ОГ)	Проверить цвет ОГ (→ стр. 67).
Охладитель наддувочного воздуха	Проверить дренаж на вытекание из него жидкости и засорение (→ стр. 146).
Воздушный фильтр	Проверить положение сигнального кольца индикации разрежения (→ стр. 149). Заменить воздушный фильтр (→ стр. 147), если сигнальное кольцо полностью видно в "окошке" на индикаторе разрежения.
Насос хладагента	Проверить состояние разгрузочного отверстия (→ стр. 159).
Компрессорная установка (для соответствующим образом укомплектованного двигателя)	Проверить по манометру рабочее давление; Баллон со сжатым воздухом всегда заправлять до максимального давления; Слить конденсат из баллона для сжатого воздуха, перепад давления сжатого воздуха может составлять максимум 1 бар.

3.6 Двигатель: ручное выключение

Условия проведения работ

- Генератор не подключен к сети.
- Двигатель в режиме ручного управления.



Выключение двигателя прямо из режима полной нагрузки вызывает чрезмерную нагрузку двигателя.

Опасность перегрева и повреждения детали!

- Перед выключением дать двигателю проработать с частотой вращения холостого хода, так чтобы температуры двигателя снизились и стабилизировались.

Подготовка

Позиция	Операция
Двигатель	Дать остыть после размыкания выключателя генератора, для этого двигатель должен проработать ок. 5 минут без нагрузки.

Выключение двигателя

Позиция	Операция
Шкаф КРУ, пульт управления и т.д. (в зависимости от изготовителя)	Нажать кнопку выключения. <ul style="list-style-type: none"> • Выполняется автоматическое выключение двигателя; • Двигатель выключен.

После выключения

Позиция	Операция
Циркуляционный насос хладагента	После выключения выбег в течение ок. 5 минут.

3.7 Двигатель: аварийное выключение



Аварийное выключение приводит к чрезмерной нагрузке машинной установки.

Опасность перегрева и повреждения детали!

- Исполнить аварийное выключение только в крайних ситуациях.

Аварийное выключение двигателя с пульта местного управления LOP

Позиция	Операция
Кнопка аварийного выключения	Нажать кнопку. <ul style="list-style-type: none">• Двигатель выключается обесточенной цепью регулятора ECU;• Выдается сигнализация (например, сирена, мигающее светосигнальное устройство).

После аварийного выключения двигателя с пульта местного управления LOP

Позиция	Операция
Шкаф КРУ, пульт управления и т.д. (в зависимости от изготовителя)	Нажать кнопку квитирования аварийной сигнализации. <ul style="list-style-type: none">• Прекращается выдача звуковой и оптической аварийной сигнализации.

3.8 Двигатель: выключение с сохранением готовности к эксплуатации

После выключения

Позиция	Операция
Система управления двигателя и генератора	Выставить режим работы, например: MANUAL (РУЧНОЕ), AUTOMATIC (АВТОМАТ).

3.9 Двигатель: вывод из эксплуатации после выключения

Условия проведения работ

- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).

После выключения

Позиция	Операция
Циркуляционный контур водяного охлаждения	Слить хладагент двигателя (→ стр. 156); Слить хладагент наддувочного воздуха (→ стр. 162) в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none">Существует опасность замораживания, двигатель выключается на длительное время и в хладагент не добавлен антифриз;Машинное отделение не отапливается;Хладагент не подогревается;Концентрация антифриза недостаточна для температуры машинного отделения;Концентрация антифриза составляет 50 % и температура в машинном отделении ниже -40°C.
Система управления двигателя и генератора	Выключить.
Система забора воздуха и отвода ОГ	В случае, если двигатель не будет эксплуатироваться более 1 недели, необходимо установить заглушки на системе забора воздуха и отвода ОГ. В случае, если двигатель не будет эксплуатироваться более 1 месяца, необходимо выполнить консервацию двигателя. (→ ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU A001061/..).

4 Техническое обслуживание

4.1 Введение

Концепция технического обслуживания фирмы MTU

Система технического обслуживания продукции фирмы MTU основывается на концепции профилактического технического обслуживания. Система профилактического технического обслуживания позволяет проводить предварительное планирование и обеспечивает высокий уровень готовности оборудования.

График технического обслуживания разработан на базе приводимого далее профиля нагрузки/коэффициента загрузки. Интервалы времени, через которые должны производиться работы по техническому обслуживанию, а также объем описанных контрольных осмотров и работ по техническому обслуживанию, представляют собой усредненные результаты, полученные на основании опыта эксплуатации.

Они являются, таким образом, ориентировочными значениями. особые условия эксплуатации и технические требования могут привести к необходимости дополнительных работ по техническому обслуживанию и/или соответствующего изменения интервалов в графике технического обслуживания. Для проведения работ по техобслуживанию необходимо привлечь персонал, квалификация которого соответствует уровню сложности ТО. Различные степени квалификации QL1 до QL4 соответствуют предлагаемым фирмой MTU уровням обучения и комплектам инструмента:

QL1: Контроль за эксплуатацией и ТО, которые могут проводиться без разборки двигателя в промежутки времени, когда двигатель не работает.

QL2: Замена узлов (только коррективно).

QL3: Работы по техническому обслуживанию, требующие частичной разборки двигателя.

QL4: Работы по техническому обслуживанию, требующие полной разборки двигателя.

Матрица графика ТО обычно завершается расширенным ремонтом компонентов и узлов. Затем работы по техническому обслуживанию должны проводиться через заданные интервалы времени.

Приведенный в перечне задач номер операции ("Task") является идентификацией данной работы по техническому обслуживанию. Он также приведен на этикетке соответствующей запасной детали и используется, когда необходима ссылка на необходимые детали.

Указания по техническому обслуживанию

Спецификация эксплуатационных материалов, нормативные значения интервалов ТО и замены материалов, а также перечень рекомендуемых эксплуатационных материалов приводятся в инструкции (ТУ) компании MTU по эксплуатационным материалам A001061, а также в инструкциях от изготовителей соответствующих компонентов. Поэтому, они в графике технического обслуживания не указываются (исключение: отклонения от ТУ на эксплуатационные материалы). Следует использовать только те эксплуатационные материалы, которые соответствуют спецификации фирмы MTU или разрешены к применению изготовителем соответствующего блока или узла.

Лицо, эксплуатирующее двигатель, или заказчик должен также проводить следующие дополнительные работы по ТО:

- Детали из резины или синтетических материалов необходимо защищать от попадания на них масла, такие детали следует только протирать насухо и ни в коем случае не очищать при помощи органических моющих растворов.
- Топливный фильтр грубой очистки:
Интервал техобслуживания зависит от степени загрязненности топлива. Замену сменных картонных патронов топливного фильтров грубой очистки топлива проводить не реже одного раза в 2 года (задача 9998).
- Аккумуляторная батарея:
Техническое обслуживание аккумуляторной батареи зависит от интенсивности ее использования и условий окружающей среды. При проведении работ необходимо руководствоваться указаниями изготовителя аккумуляторной батареи.

Техобслуживание всех компонентов, не приведенных в этом графике ТО, должно проводиться в строгом соответствии с указаниями изготовителя.

Позиции, включенные в настоящий план технического обслуживания, но не относящиеся к данному исполнению двигателя, следует игнорировать.

Простой оборудования

В случае простоя более 1 месяца необходимо провести консервацию двигателя в соответствии с ТУ компании MTU на эксплуатационные материалы A001061.

Группа служебного назначения

3B Непрерывная эксплуатация, переменная нагрузка

4.2 Матрица графика технического обслуживания

0-10.000 моточасов

Позиция	Предел, годы	Часы работы [ч]																				
		Ежедн.	500	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000	8.500	9.000	9.500	10.000
Фильтр моторного масла	2																					
Прогон двигателя	-	X																				
Вентиляция картера	-		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Топливный фильтр	2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Механизм клапанного газораспределения	-		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Охладитель хладагента	1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Топливные форсунки	-							X						X						X		
Патрубок топливного трубопровода высокого давления	-							X						X						X		
Ременной привод	2							X						X						X		
Воздушный фильтр	3							X						X						X		
Полости цилиндров	4							X						X						X		
Регулирующий клапан давления топлива	-													X								
ТНВД	-													X								
Турбонагнетатель ОГ	-																					X
Ремонт компонентов	-																					X
Головка цилиндра	-																					X
Расширенный ремонт компонентов	18																					X

4.3 Мероприятия

Квали-фикация	Интервал		Позиция	Мероприятия	Номер опера-ции
	[ч]	[г]			
QL1	-	2	Фильтр моторного масла	Замену фильтра моторного масла выполнять при каждой замене моторного масла, но не позднее предельного срока, указанного в годах (→ стр. 154).	W1008
QL1	-	-	Прогон двигателя	Проверить уровень моторного масла (→ стр. 151).	W0500
				Визуально проверить герметичность и внешний вид двигателя (→ стр. 55).	W0501
				Проверить сливные отверстия/каналы охладителя наддувочного воздуха (если он имеется) (→ стр. 146).	W0502
				Проверить индикатор загрязненности воздушного фильтра (→ стр. 149).	W0503
				Проверить сливные отверстия водяного насоса (насосов) (→ стр. 159).	W0505
				Проверить отсутствие необычного шума, цвет ОГ и отсутствие вибраций (→ стр. 55).	W0506
				Слить воду и отстой через сливной кран топливного фильтра грубой очистки (если он установлен) (→ стр. 140).	W0507
				Проверить положение индикатора разрежения топливного фильтра грубой очистки (при его наличии) (→ стр. 139).	W0508
QL1	500	2	Топливный фильтр	Установить новый топливный фильтр или заменить фильтрующий элемент новым (→ стр. 137).	W1001
QL1	500	-	Механизм клапанного газораспределения	Проверить клапанный зазор (→ стр. 118).	W1002
QL1	500	1	Охладитель хладагента	Охладитель хладагента: Проверить элементы радиатора снаружи на загрязнение (см. документация изготовителя).	W1010
QL1	500	-	Вентиляция картера	Очистить проволочные сетки сапуна картера (→ стр. 116)	W1140
QL1	3000	-	Топливные форсунки	Заменить топливные форсунки (→ стр. 126).	W1006
QL1	3000	-	Патрубок топливного трубопровода высокого давления	Заменить патрубок топливного трубопровода высокого давления в головке цилиндра (→ стр. 131).	W1178
QL1	3000	2	Ременной привод	Проверить состояние и натяжение ременного привода, при необходимости заменить (→ стр. 165) (→ стр. 168).	W1003
QL1	3000	3	Воздушный фильтр	Заменить воздушный фильтр (→ стр. 147).	W1005
QL1	3000	4	Полости цилиндров	Провести эндоскопическое исследование состояния рабочих полостей цилиндров (→ стр. 110).	W1011
QL1	6000	-	Регулирующий клапан давления топлива	Заменить регулирующий клапан давления топлива (→ стр. 133).	W1056
QL1	6000	-	ТНВД	Заменить ТНВД (→ стр. 122).	W1007
QL3	10000	-	Турбонагнетатель ОГ	Заменить турбонагнетатель ОГ (→ Руководство по техническому обслуживанию).	W1041
QL3	10000	-	Ремонт компонентов	Перед началом работ по техобслуживанию слить хладагент и промыть контуры хладагента.	W2000
				Очистить каналы в системе подачи воздуха (→ Руководство по техническому обслуживанию).	W2002

Квали- фика- ция	Интервал		Позиция	Мероприятия	Номер опера- ции
	[ч]	[г]			
				<p>Очистить охладитель наддувочного воздуха и проверить на герметичность (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p> <p>Проверить виброизолирующие опоры (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p> <p>Заменить мембрану сапуна картера (→ Руководство по техническому обслуживанию)</p> <p>Охладитель хладагента двигателя очистить, и - если это возможно - проверить на герметичность (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p> <p>Проверить центрирование двигателя (см. монтажный чертеж).</p> <p>Заменить насос хладагента двигателя (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p> <p>Заменить сменный элемент термостата хладагента (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p> <p>Коромысло, вилку клапанов, штанги толкателей и шаровые шарниры проверить на износ (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p> <p>Заменить уплотнительный материал всех разобранных компонентов.</p>	<p>W2003</p> <p>W2011</p> <p>W2014</p> <p>W2017</p> <p>W2036</p> <p>W2072</p> <p>W2073</p> <p>W2074</p> <p>W2062</p>
QL3	10000	-	Головка цилиндра	<p>Перебрать головки цилиндров, визуально проверить состояние днища поршня и поверхности скольжения гильзы цилиндра (→ Руководство по техническому обслуживанию).</p>	W1063
QL4	10000	18	Расширенный ремонт компонентов	<p>Полностью разобрать двигатель. В соответствии с инструкцией по монтажу детали двигателя проверить, при необходимости отремонтировать или заменить (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Заменить все детали из эластомера и уплотнительные прокладки.</p> <p>Заменить поршневые кольца (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Заменить шатунный подшипник (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Заменить коренные подшипники коленчатого вала (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Заменить гильзы цилиндров (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Заменить топливоподкачивающий насос (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Отремонтировать стартер (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Перебрать генератор (→ Руководство для сервисной мастерской).</p> <p>Заменить проволочные сетки сапуна картера (→ Руководство для сервисной мастерской)</p>	<p>W3000</p> <p>W3001</p> <p>W3002</p> <p>W3003</p> <p>W3004</p> <p>W3005</p> <p>W3010</p> <p>W3041</p> <p>W3042</p> <p>W3056</p>
				<p>Заменить пластмассовые топливные трубопроводы (если установлены) (→ Руководство для сервисной мастерской)</p>	W3081

5 Поиск неисправностей

5.1 Проявление неисправностей и рекомендации по их устранению

Двигатель не вращается при пуске

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Аккумуляторная батарея	Разряжена или неисправна	Зарядить или заменить (см. указания изготовителя).
	Дефект подключений кабеля	Проверить, не разболтались ли подключения кабеля (см. документацию изготовителя).
Стартер	Не в порядке кабельная разводка или стартер	Проверить, не разболтались ли подключения кабеля, проинформировать службу сервиса.
Кабельная разводка двигателя	Дефект	Проверить (→ стр. 173).
Система управления двигателя и генератора	Возможно разболтались и не плотно сидят на своих местах модули, блоки или разъемные соединения	Провести визуальную проверку (см. документацию изготовителя).
ECU	Возможно разболтались и не плотно сидят на своих местах разъемные соединения	Проверить разъемные соединения (→ стр. 176).
Двигатель	Блокирован (не проворачивается вручную)	Проинформировать службу сервиса.

Двигатель при пуске проворачивается, но не запускается

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Стартер	Неудовлетворительное прокручивание: аккумуляторная батарея разряжена или неисправна	Аккумуляторную батарею зарядить или заменить (см. указания изготовителя).
Кабельная разводка двигателя	Дефект	Проверить (→ стр. 173).
Топливная система	Воздух в топливной системе	Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).
ECU	Дефект	Проинформировать службу сервиса.

Двигатель работает неравномерно

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Впрыск топлива	Дефект топливной форсунки	Заменить (→ стр. 126).
	Дефект ТНВД	Заменить (→ стр. 123).
Кабельная разводка двигателя	Дефект	Проверить (→ стр. 173).
Топливная система	Воздух в топливной системе	Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).
ECU	Дефект	Проинформировать службу сервиса.

Двигатель не выходит на номинальную частоту вращения

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Подача топлива	Засорен топливный фильтр грубой очистки	Заменить (→ стр. 144).
	Заменены сменные элементы топливного фильтра	Заменить (→ стр. 137).
Подача воздуха	Засорен воздушный фильтр	Проверить положение сигнального кольца индикатора разрежения (→ стр. 149).
Впрыск топлива	Дефект топливной форсунки	Заменить (→ стр. 126).
	Дефект ТНВД	Заменить (→ стр. 123).
Кабельная разводка двигателя	Дефект	Проверить (→ стр. 173).
Двигатель	Слишком большая нагрузка	Проинформировать службу сервиса.

Нестабильная частота вращения двигателя

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Впрыск топлива	Дефект топливной форсунки	Заменить (→ стр. 126).
	Дефект ТНВД	Заменить (→ стр. 123).
Датчик частоты вращения	Дефект	Проинформировать службу сервиса.
Топливная система	Воздух в топливной системе	Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).
ECU	Дефект	Проинформировать службу сервиса.

Слишком большая температура наддувочного воздуха

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Хладагент двигателя	Неправильно подобран состав хладагента двигателя	Выполнить проверку (с помощью приборов и химикатов, находящихся в чемодане с оборудованием для проведения контроля в соответствии с требованиями фирмы MTU).
Охладитель наддувочного воздуха	Загрязнен	Проинформировать службу сервиса.
Машинное отделение	Слишком большая температура воздуха на впуске	Проверить вентиляторы и каналы подвода и отвода воздуха.

Слишком низкое давление наддувочного воздуха

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Подача воздуха	Засорен воздушный фильтр	Проверить положение сигнального кольца индикатора разрежения (→ стр. 149).
Охладитель наддувочного воздуха	Загрязнен	Проинформировать службу сервиса.
Турбокомпрессор, работающий на ОГ	Дефект	Проинформировать службу сервиса.

На охладителе наддувочного воздуха выступает хладагент двигателя

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Охладитель наддувочного воздуха	Нарушение герметичности, большая протечка хладагента двигателя	Проинформировать службу сервиса.

ОГ черного цвета

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Подача воздуха	Засорен воздушный фильтр	Проверить положение сигнального кольца индикатора разрежения (→ стр. 149).
Впрыск топлива	Дефект топливной форсунки	Заменить (→ стр. 126).
	Дефект ТНВД	Заменить (→ стр. 123).
Двигатель	Слишком большая нагрузка	Проинформировать службу сервиса.

ОГ синего цвета

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Моторное масло	Чрезмерно большое количество моторного масла в двигателе	Слить моторное масло (→ стр. 152).
	Загрязнение маслоотделителя системы отвода воздуха из картера	Заменить (→ стр. 114).
Турбокомпрессор, работающий на ОГ, головка цилиндра, поршневые кольца, гильза цилиндра	Дефект	Проинформировать службу сервиса.

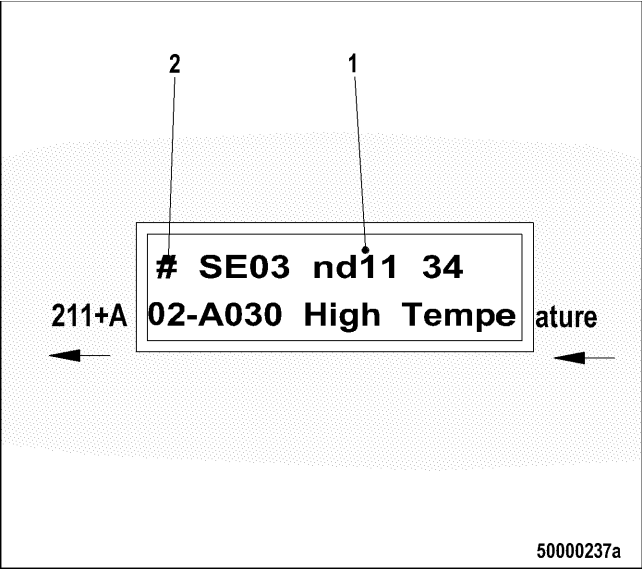
ОГ белого цвета

Блок, узел, деталь	Причина	Рекомендации по устранению
Двигатель	Не разогрет до рабочего состояния	Разогреть до рабочего состояния.
Топливная система	Вода в топливе	Проверить топливную систему в зоне топливного фильтра грубой очистки Удалить воду из топливного фильтра грубой очистки (→ стр. 140).
Охладитель наддувочного воздуха	Потеря герметичности	Проинформировать службу сервиса.

5.2 Индикация неисправностей на дисплее SAM – применение: генераторные агрегаты

Сообщения о неисправностях SAM

Дисплей SAM



- 1 2-строчный индикатор LC
- 2 Индикатор времени для сигналов

Индикация (1) состоит из следующих частей.

- Первая строка
 - Индикация неисправностей
 - # (2) = сигнал больше неактивен и не отображается при следующем включении;
 - A = сигналы, активные в настоящее время;
 - B = сигнал активен в течение последнего часа;
 - C = сигнал активен в течение последних четырех часов;
 - D = сигнал активен в течение последних четырех-двенадцати часов;
 - E = сигнал активен в течение более двенадцати часов.
 - Тип неисправности (например, SE03).
 - Номер узла, на котором возникла неисправность (например, nd05).
- Вторая строка (опционально)
 - Бегущая строка, дополнительные сведения об отображаемой неисправности

Для смены на следующий сигнал нажмите кнопки (↓ ↑).

Тип неисправности — текст сообщения о неисправности

№ SE	Текст сообщения о неисправности
0	Sensor Temperatur Defect
1	Temperature failure
2	Sensor Voltage Defect
3	Voltage failure
4	CAN Bus- 1 Error/Bus Defec
5	CAN Bus- 1 Overrun
6	CAN Bus- 2 Error/Bus Defec

№ SE	Текст сообщения о неисправности
7	CAN Bus- 2 Overrun
8	Temperatur Compensation Error
9	I/O-Module Slot2 Defect
10	I/O-Module Slot3 Defect
11	I/O-Module Slot4 Defect
12	Serial Conection Lost
13	CAN Bus- 3 Error/Bus Defec
14	CAN Bus- 3 Overrun
15	S/A Bus Faulty
16	PAN 1 Defect
17	PAN 2 Defect
18	PAN 3 Defect
19	PAN 4 Defect
20	PAN 5 Defect
21	PAN 6 Defect
22	I/O-Module Slot1 Defect
23	I/O-Module Slot5 Defect
24	I/O-Module Slot6 Defect
25	I/O-Module Slot7 Defect
26	I/O-Module Slot8 Defect
27	Download Server Collision
28	not projected node

Сообщения регулятора двигателя

Указание по действиям в случае появления сигналов

«Желтый» сигнал

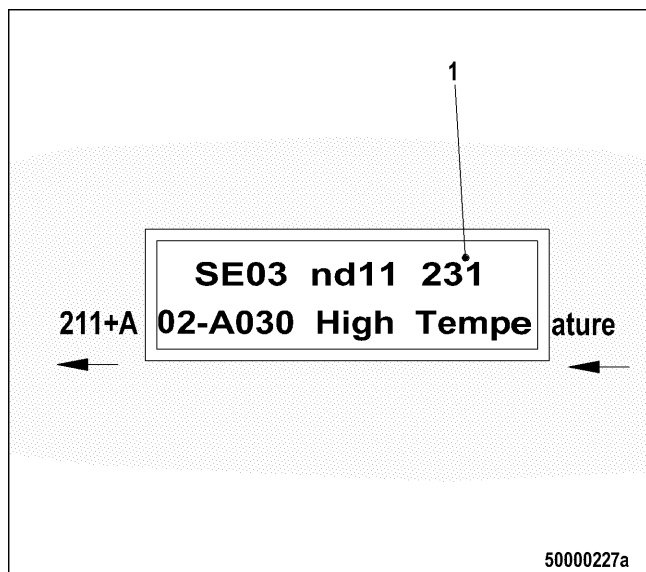
Если не требуется настраивать автоматическое отключение для защиты двигателя или нужно деактивировать его срабатывание, двигатель временно продолжает работать. Незамедлительно проинформируйте службу технического обслуживания/устраните неисправность.

«Красный» сигнал

Требуется соблюдать осторожность, поскольку двигатель используется на пределе граничного значения. Если двигатель не отключается непосредственно после возникновения «красного» сигнала, незамедлительно отключите его вручную

Индикация неисправностей и сигналов

Регулятор двигателя генерирует номера кодов неисправностей и передает их на следующий дисплей:



Номер кода неисправности (1) состоит из трех цифр.

Сообщения о неисправностях могут также подаваться неисправными датчиками или исполнительными устройствами. Если с помощью приведенной ниже таблицы не удалось обнаружить и устранить неисправность, необходимо проинформировать службу технического обслуживания и поручить ее специалистам проверить (а при необходимости и заменить) неисправный датчик или исполнительное устройство.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ.

Сведения, приведенные далее в столбцах «Значение» и «Устранение неисправности», относятся к предустановкам (стандартным значениям) установки. Если настройки изменяются OEM-изготовителем, то в зависимости от обстоятельств могут возникнуть другие реакции системы, которые потребуют иных мер по устранению неисправности. За внесение изменений в документацию и связанных с ними иных мер по устранению неисправности отвечает OEM-изготовитель.

В данной таблице перечислены возможные неисправности и их кодовые номера.

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
003	HI T топливо	Предварительное предупреждение о слишком высокой температуре топлива (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте температуру бака; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0122931
004	SS T топливо	Главное предупреждение о слишком высокой температуре топлива (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте температуру бака; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0122932

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
005	HI T наддувочный воздух	Предварительное предупреждение о слишком высокой температуре наддувочного воздуха (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте противоточный охладитель, охладитель наддувочного воздуха; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0121.931
006	SS T наддувочный воздух	Главное предупреждение о слишком высокой температуре наддувочного воздуха (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте противоточный охладитель, охладитель наддувочного воздуха; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0121.932
009	HI T охлаждающая жидкость охладителя наддувочного воздуха	Предварительное предупреждение о слишком высокой температуре охлаждающей жидкости в охладителе наддувочного воздуха (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте противоточный охладитель; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0124.931
010	SS T охлаждающая жидкость охладителя наддувочного воздуха	Главное предупреждение о слишком высокой температуре охлаждающей жидкости в охладителе наддувочного воздуха (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте противоточный охладитель; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0124.932
015	LO P масло	Предварительное предупреждение о слишком низком давлении масла (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте уровень масла; если неисправность не будет обнаружена, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0100.921

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
016	SS P масло	Главное предупреждение о слишком низком давлении масла (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Автоматический останов двигателя.	Проверьте уровень масла, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0100.922
024	SS уровень охлаждающей жидкости	Слишком низкий уровень охлаждающей жидкости (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Автоматический останов двигателя.	Проверьте уровень охлаждающей жидкости в компенсационном баке, проверьте на предмет негерметичности и при необходимости устраните места утечки.	2.0152.912
030	SS превышение числа оборотов двигателя	Превышение числа оборотов двигателя (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Автоматический останов двигателя.	Перезапустите двигатель.	2.2510.932
044	LO уровень охлаждающей жидкости охладителя наддувочного воздуха	Слишком низкий уровень охлаждающей жидкости охладителя наддувочного воздуха (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Автоматический останов двигателя.	Проверьте уровень охлаждающей жидкости в компенсационном баке, проверьте на предмет негерметичности и при необходимости устраните места утечки.	2.0153.921
051	HI T масло	Слишком высокая температура масла (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте систему охлаждения.	2.0125.931
052	SS T масло	Слишком высокая температура масла (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Автоматический останов двигателя.	Проверьте систему охлаждения; если система охлаждения в порядке, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0125.932

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
065	LO P топливо	Слишком низкое давление подачи топлива (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте фильтр, подачу топлива на стороне установки.	2.0102.921
066	SS P топливо	Недостаточное давление подачи топлива (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте фильтр, подачу топлива на стороне установки.	2.0102.922
067	HI T охлаждающая жидкость	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте систему охлаждения.	2.0120.931
068	SS T охлаждающая жидкость	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Автоматический останов двигателя.	Проверьте систему охлаждения. Если система охлаждения в порядке, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0120.932
081	AL негерметичность системы	В магистрали слишком низкий градиент давления при пуске или слишком высокий градиент давления при останове, система высокого давления негерметична (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При останове: уплотните систему, проинформируйте службу технического обслуживания; при запуске: проверьте двигатель на предмет герметичности; если герметичность в порядке, повторите попытку пуска в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации (воздух в системе).	1.8004.046

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
082	HI P топливо (Common Rail)	Значение магистрального давления больше номинального значения (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте кабельную разводку отсасывающего дросселя; если ошибка не определяется, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0104.931
083	LO P топливо (Common Rail)	Значение магистрального давления меньше номинального значения (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте кабельную разводку отсасывающего дросселя, проверьте герметичность системы высокого давления; если ошибка не определяется, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0104.921
089	SS число оборотов двигателя слишком низкое	Слишком низкое число оборотов двигателя (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Останов двигателя.	Обратите внимание на следующие сообщения.	2.2500.030
090	SS число оборотов холостого хода не достигнуто	Число оборотов холостого хода не достигнуто (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Пуск прерывается.	Обратите внимание на следующие сообщения.	2.1090.925
091	SS число оборотов разгона не достигнуто	Число оборотов разгона не достигнуто (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Пуск прерывается.	Обратите внимание на следующие сообщения. Подзарядите аккумулятор. Двигатель под нагрузкой: Проверьте подачу топлива; если ошибка не определяется, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.1090.924

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
092	SS число оборотов стартера не достигнуто	Число оборотов стартера не достигнуто (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Пуск прерывается. Стартер не вращается или вращается слишком медленно.	Обратите внимание на следующие сообщения. Подзарядите аккумулятор. Двигатель под нагрузкой: Проверьте подачу топлива; если ошибка не определяется, проинформируйте службу технического обслуживания.	2.1090.923
093	SS T подогрев	Недостаточная температура предварительного подогрева (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Когда температура охлаждающей жидкости для пуска двигателя недостаточна, срабатывает блокировка пуска двигателя, несмотря на подогрев.	2.1090.922
094	LO T подогрев	Недостаточная температура предварительного подогрева (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Когда температура охлаждающей жидкости для пуска двигателя недостаточна, срабатывает блокировка пуска двигателя, несмотря на подогрев.	2.1090.921
095	AL ошибка предварительной смазки	Давление предварительной смазки не достигнуто (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.1090.920
102	AL счетчик расхода неисправен	Ошибка электроники: счетчик расхода неисправен (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При ближайшей возможности замените регулятор оборотов.	1.8004.624
104	AL счетчик часов работы неисправен	Ошибка электроники: счетчик часов работы неисправен (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При ближайшей возможности замените регулятор оборотов.	1.8004.623

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
118	LO напряжение питания регулятора двигателя	Слишком низкое напряжение питания (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте аккумулятор и при необходимости подзарядите; проверьте генератор.	2.0140.921
119	LOLO напряжение питания регулятора двигателя	Недостаточное напряжение питания (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте аккумулятор и при необходимости подзарядите; проверьте генератор.	2.0140.922
120	HI напряжение питания регулятора двигателя	Слишком высокое напряжение питания (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте аккумуляторы и генератор.	2.0140.931
121	HIHI напряжение питания регулятора двигателя	Слишком высокое напряжение питания (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте аккумуляторы и генератор.	2.0140.932
122	HI T регулятор двигателя	Слишком высокая температура электроники (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Предупреждение.	Проверьте вентиляцию машинного зала.	2.0132.921
176	AL LifeData недоступны	Отсутствует (подходящая) резервная система LifeData, по истечении времени ожидания после сброса регулятора двигателя у резервной системы не оказалось функции LifeData, или прервана связь с резервной системой по шине CAN (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.4000.004

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
177	AL неполное восстановление LifeData.	Если при выгрузке для восстановления данных (в ADEC) неисправен CRC (указывается для каждого модуля) или выгрузка выполняется не полностью, генерируется это сообщение об ошибке (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.4000.006
180	AL CAN1 сбой узлов	Сбой связи с одним из узлов на шине CAN 1 (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте устройства, подключенные к шине связи CAN, а также кабельную разводку.	2.0500.680
181	AL CAN2 сбой узлов	Сбой связи с одним из узлов на шине CAN 2 (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте устройства, подключенные к шине связи CAN.	2.0500.681
182	AL CAN неправильные параметры	Введены неправильные значения параметров в наборе данных (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).		2.0500.682
183	AL CAN нет данных PU	Выбран режим CAN, в котором инициализирована связь с помощью модуля данных PU. Однако необходимый модуль PU отсутствует или недопустим (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте устройства, подключенные к шине связи CAN.	2.0500.683
184	AL CAN ошибка флэш-памяти данных PU	При копировании принимаемого модуля данных PU во флэш-модуль произошла программная ошибка (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0500.684

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
186	AL CAN1 Bus Off	Контроллер CAN 1 находится в состоянии Bus-Off, выполняется автоматическое переключение на CAN2. Причинами этого могут быть, например, короткое замыкание, существенные неисправности или несовместимость скорости передачи (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0500.686
187	AL CAN1 Error Passive	Контроллер CAN 1 сигнализировал предупреждение. Причинами этого могут быть, например, сбой связанных узлов, незначительные неисправности или кратковременная перегрузка шины (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0500.687
188	AL CAN2 Bus Off	Контроллер CAN 2 находится в состоянии Bus-Off, выполняется автоматическое переключение на CAN1. Причинами этого могут быть, например, короткое замыкание, существенные неисправности или несовместимость скорости передачи (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0500.688
189	AL CAN2 Error Passive	Контроллер CAN 2 сигнализировал предупреждение. Причинами этого могут быть, например, сбой связанных узлов, незначительные неисправности или кратковременная перегрузка шины (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0500.689
201	SD T охлаждающая жидкость	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик температуры охлаждающей жидкости, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B6), при необходимости замените.	1.8004.570

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
202	SD T топливо	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик температуры топлива, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B33), при необходимости замените.	1.8004.572
203	SD T-Charge Air	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик температуры наддувочного воздуха, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B9), при необходимости замените	1.8004.571
205	SD T охлаждающая жидкость охладителя наддувочного воздуха	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик температуры охлаждающей жидкости в охладителе наддувочного воздуха, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B26), при необходимости замените.	1.8004.574
208	SD P-Charge Air	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик давления наддувочного воздуха, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B10), при необходимости замените.	1.8004.566
211	SD P-Lube Oil	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик давления масла, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B5), при необходимости замените.	1.8004.563
215	SD P-HD	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик магистрального давления, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B48), при необходимости замените.	1.8004.567
216	SD T масло	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик температуры масла, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B7), при необходимости замените.	1.8004.575
219	SD T впускаемый воздух	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик температуры впускаемого воздуха, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B3), при необходимости замените.	1.8004.573

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
220	SD уровень охлаждающей жидкости	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик уровня охлаждающей жидкости, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (F33), при необходимости замените. После повторного включения электроники выполняется исправление ошибок	1.8004.584
223	SD уровень охлаждающей жидкости охладителя наддувочного воздуха	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик уровня охлаждающей жидкости, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (F57), при необходимости замените. После повторного включения электроники выполняется исправление ошибок.	1.8004.583
229	AL останов, датчик, неисправность распределительного вала	Останов двигателя из-за неисправности датчика распределительного вала (и вызванной этим неисправности датчика коленчатого вала в том же цикле эксплуатации). Параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100.	Проверьте штекер и кабельную разводку датчика В1, при необходимости замените. После перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок. Если датчики распределительного и коленчатого вала одновременно неисправны, проверьте штекеры и кабельную разводку к датчику В1 и В13. Выполните перезапуск. После перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок, в противном случае проинформируйте службу технического обслуживания.	1.8004.562

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
230	SD коленчатый вал	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик коленчатого вала, короткое замыкание или обрыв кабеля, двигатель продолжает работать.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B13), произведите перезапуск, после перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок. В противном случае проинформируйте службу технического обслуживания	1.8004.498
231	SD распределительный вал	Неверная конфигурация сигналов SD, неисправен датчик распределительного вала, короткое замыкание или обрыв кабеля, двигатель продолжает работать.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B1), произведите перезапуск, после перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок. В противном случае проинформируйте службу технического обслуживания.	1.8004.499
240	SD P топливо	Неверная конфигурация сигналов SD, двигатель продолжает работать, неисправен датчик давления топлива, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабельную разводку (B34), при необходимости замените.	1.8004.565
245	SD напряжение питания регулятора двигателя	Конфигурация сигналов SD, внутренняя ошибка регулятора двигателя.	Выполните самопроверку регулятора двигателя, в случае неисправности замените регулятор двигателя.	2.8006.589
266	SD задание номинального числа оборотов	Конфигурация сигналов SD, неправильное аналоговое задание номинального числа оборотов, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик числа оборотов и кабельную разводку, при необходимости замените. После перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок.	2.8006.586

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
269	SD Loadp.Analog фильтрация	Конфигурация сигналов SD, фильтруемый аналоговый сигнал последнего импульса отсутствует, короткое замыкание или обрыв кабеля	Проверьте кабельную разводку, при необходимости замените. После перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок.	2.8006.588
270	SD вход частоты	Конфигурация сигналов SD, неисправный вход частоты, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.8006.590
301	AL цилиндр синхронизации A1	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A1: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.500
302	AL цилиндр синхронизации A2	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A2: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.501
303	AL цилиндр синхронизации A3	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A3: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.502
304	AL цилиндр синхронизации A4	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A4: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.503

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
305	AL цилиндр синхронизации A5	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A5: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.504
306	AL цилиндр синхронизации A6	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A6: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.505
307	AL цилиндр синхронизации A7	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A7: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.506
308	AL цилиндр синхронизации A8	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A8: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.507
309	AL цилиндр синхронизации A9	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A9: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.508
310	AL цилиндр синхронизации A10	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра A10: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.509

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
311	AL цилиндр синхронизации B1	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B1: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.510
312	AL цилиндр синхронизации B2	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B2: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.511
313	AL цилиндр синхронизации B3	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B3: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.512
314	AL цилиндр синхронизации B4	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B4: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.513
315	AL цилиндр синхронизации B5	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B5: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.514
316	AL цилиндр синхронизации B6	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B6: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.515

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
317	AL цилиндр синхронизации B7	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B7: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.516
318	AL цилиндр синхронизации B8	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B8: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.517
319	AL цилиндр синхронизации B9	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B9: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.518
320	AL цилиндр синхронизации B10	Ошибка измерения времени хода для форсунок цилиндра B10: значение измерения времени хода слишком низкое или слишком высокое (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	При повторном возникновении проблемы замените вставной насос.	1.8004.519
321	AL кабельная разводка цилиндра A1	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A1. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.520

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
322	AL кабельная разводка цилиндра A2	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A2. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.521
323	AL кабельная разводка цилиндров A3	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A3. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.522
324	AL кабельная разводка цилиндров A4	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A4. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.523

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
325	AL кабельная разводка цилиндров A5	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A5. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.524
326	AL кабельная разводка цилиндров A6	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A6. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.525
327	AL кабельная разводка цилиндров A7	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A7. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.526

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
328	AL кабельная разводка цилиндров A8	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A8. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.527
329	AL кабельная разводка цилиндров A9	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A9. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.528
330	AL кабельная разводка цилиндров A10	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре A10. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.529

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
331	AL кабельная разводка цилиндров B1	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B1. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.530
332	AL кабельная разводка цилиндров B2	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B2. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.531
333	AL кабельная разводка цилиндров B3	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B3. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.532

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
334	AL кабельная разводка цилиндров B4	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B4. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.533
335	AL кабельная разводка цилиндров B5	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B5. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.534
336	AL кабельная разводка цилиндров B6	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B6. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004535

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
337	AL кабельная разводка цилиндров B7	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B7. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.536
338	AL кабельная разводка цилиндров B8	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B8. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.537
339	AL кабельная разводка цилиндров B9	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B9. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004.538

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
340	AL кабельная разводка цилиндров B10	Неисправность кабельной разводки форсунок в цилиндре B10. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните короткое замыкание электромагнитного клапана форсунок (от положительного к отрицательному) (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: при каждом перезапуске двигателя.	1.8004539
341	AL разрыв в цилиндре A1	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A1. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.540
342	AL разрыв в цилиндре A2	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A2. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.541
343	AL разрыв в цилиндре A3	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A3. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.542

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
344	AL разрыв в цилиндре A4	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A4. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.543
345	AL разрыв в цилиндре A5	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A5. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.544
346	AL разрыв в цилиндре A6	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A6. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.545
347	AL разрыв в цилиндре A7	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A7. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.546

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
348	AL разрыв в цилиндре A8	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A8. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.547
349	AL разрыв в цилиндре A9	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A9. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.548
350	AL разрыв в цилиндре A10	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре A10. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.549
351	AL разрыв в цилиндре B1	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B1. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.550

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
352	AL разрыв в цилиндре B2	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B2. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.551
353	AL разрыв в цилиндре B3	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B3. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.552
354	AL разрыв в цилиндре B4	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B4. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.553
355	AL разрыв в цилиндре B5	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B5. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.554

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
356	AL разрыв в цилиндре B6	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B6. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.555
357	AL разрыв в цилиндре B7	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B7. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.556
358	AL разрыв в цилиндре B8	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B8. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.557
359	AL разрыв в цилиндре B9	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B9. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.558

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
360	AL разрыв в цилиндре B10	Разрыв кабельной разводки форсунок в цилиндре B10. Следствие: пропуск в зажигании (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку форсунок, устраните разрыв в электромагнитном клапане (например, заменив форсунки). Исправление ошибок: после каждого рабочего цикла.	1.8004.559
361	AL конечная ступень форсунок Low	Внутренняя ошибка электроники (возможна неисправность электроники). Если установлен параметр 1.1020.021 (Power Stage Failure: Stop Engine), дополнительно выполняется останов двигателя (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Запустите самопроверку регулятора двигателя. В случае неисправности замените регулятор двигателя; если в результате самопроверки определяется состояние «Внутренний сбой электроники», обратитесь на следующие сообщения об ошибках (например, неисправность кабеля).	1.8004.496
362	AL конечная ступень форсунок High	Внутренняя ошибка электроники (возможна неисправность электроники). Если установлен параметр 1.1020.021 (Power Stage Failure: Stop Engine), дополнительно выполняется останов двигателя (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Запустите самопроверку регулятора двигателя. В случае неисправности замените регулятор двигателя; если в результате самопроверки определяется состояние «Внутренний сбой электроники», обратитесь на следующие сообщения об ошибках (например, неисправность кабеля).	1.8004.497

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
363	AL останов, конечная ступень форсунок	Внутренняя ошибка электроники (возможна неисправность электроники). Если установлен параметр 1.1020.021 (Power Stage Failure: Stop Engine), дополнительно выполняется останов двигателя (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Запустите самопроверку регулятора двигателя. В случае неисправности замените регулятор двигателя; если в результате самопроверки определяется состояние «Внутренний сбой электроники», обратите внимание на следующие сообщения об ошибках (например, неисправность кабеля).	1.8004.560
365	AL останов, кабельная разводка MV, масса	Неисправность кабельной разводки форсунок. Останов двигателя подлежит конфигурации (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100). Возможные причины: 1. Короткое замыкание по массе на положительной клемме одной или нескольких форсунок. 2. Короткое замыкание по массе на отрицательной клемме одной или нескольких форсунок.	Проверьте кабель, при необходимости замените жгут проводов.	1.8004.561
381	AL Wiring TOP 1	Короткое замыкание или обрыв провода на транзисторном выходе 1 на стороне установки (TOP 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.638
382	AL Wiring TOP 2	Короткое замыкание или обрыв провода на транзисторном выходе 2 на стороне установки (TOP 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.639

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
383	AL Wiring TOP 3	Короткое замыкание или обрыв провода на транзисторном выходе 3 на стороне установки (TOP 3, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.640
384	AL Wiring TOP 4	Короткое замыкание или обрыв провода на транзисторном выходе 4 на стороне установки (TOP 4, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.641
390	AL MCR превышение	Функция DBR/MCR: MCR (допустимая эксплуатационная мощность двигателя) превышена. Мощность двигателя ограничивается допустимой эксплуатационной мощностью двигателя (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Отсутствуют.	1.1085.009
400	AL Open Load Digital Input 1	Разрыв провода на цифровом входе 1, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.625
401	AL Open Load Digital Input 2	Разрыв провода на цифровом входе 2, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.626
402	AL Open Load Digital Input 3	Разрыв провода на цифровом входе 3, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.627

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
403	AL Open Load Digital Input 4	Разрыв провода на цифровом входе 4, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.628
404	AL Open Load Digital Input 5	Разрыв провода на цифровом входе 5, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.629
405	AL Open Load Digital Input 6	Разрыв провода на цифровом входе 6, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.630
406	AL Open Load Digital Input 7	Разрыв провода на цифровом входе 7, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.631
407	AL Open Load Digital Input 8	Разрыв провода на цифровом входе 8, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.632
408	AL Open Load Notstop Eingang ESI	Разрыв провода на входе для аварийного останова, неисправна кабельная разводка или отсутствие сопротивления на выключателе	Проверьте кабельную разводку.	2.8006.633
410	LO U-PDU	Недостаточное напряжение форсунок (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Выполните самопроверку регулятора двигателя, в случае неисправности замените регулятор двигателя.	2.0141.921

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
411	LOLO U-PDU	Недостаточное напряжение форсунок (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Выполните самопроверку регулятора двигателя, в случае неисправности замените регулятор двигателя.	2.0141.922
412	HI U-PDU	Слишком высокое напряжение форсунок (граничное значение 1, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Выполните самопроверку регулятора двигателя, в случае неисправности замените регулятор двигателя.	2.0141.931
413	HIHI U-PDU	Слишком высокое напряжение форсунок (граничное значение 2, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Выполните самопроверку регулятора двигателя, в случае неисправности замените регулятор двигателя.	2.0141.932
444	SD U-PDU	Конфигурация сигналов SD, неисправность датчика конечной ступени форсунок. Внутренняя ошибка регулятора двигателя. Замените регулятор двигателя.	Замените регулятор двигателя.	1.8004.578
450	SD сигнал заполнения в процентах	Конфигурация сигналов SD, неверный входной сигнал для начального/конечного момента вращения, короткое замыкание или обрыв кабеля	Проверьте датчик сигналов и кабель, при необходимости замените. После перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок.	2.8006.592

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
454	SS активное ограничение мощности	Если активируется сокращение мощности, двигатель работает за пределами своих стандартных предельных условий. Следующие величины могут служить причиной этого сообщения, в том числе в сочетании: разрежение на впуске, противодействие выхлопных газов, температура охлаждающей жидкости наддувочного воздуха, температура впускаемого воздуха. Параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100.	Отсутствуют.	2.7000.011
463	SD AUX 2	Конфигурация сигналов SD, неправильный сигнал аналогового входа Aux 2, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик сигналов и кабель, при необходимости замените.	1.8004.591
464	SD P-AUX 1	Конфигурация сигналов SD, неправильный сигнал аналогового входа для давления Aux 1, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик давления и кабель, при необходимости замените.	1.8004.589
468	SD T-AUX 1	Неисправен аналоговый вход температуры Aux 1, короткое замыкание или обрыв кабеля	Проверьте датчик сигналов и кабель, при необходимости замените	1.8004.579
469	SD AUX 1	Конфигурация сигналов SD, неправильный сигнал аналогового входа Aux 1, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик сигналов и кабель, при необходимости замените.	1.8004.590
470	SD T регулятор двигателя	Неисправен регулятор двигателя.	При ближайшей возможности замените регулятор оборотов.	1.8004.587
471	SD отсасывающий дроссель	Конфигурация сигналов SD, неправильная настройка отсасывающего дросселя, короткое замыкание или обрыв кабеля.	Проверьте датчик и кабель, при необходимости замените. После перезапуска двигателя выполняется исправление ошибок.	1.8004.592

№ кода ошибки.	Обозначение	Значение	Операция	№ настраиваемого параметра
472	AL Stop SD	Останов двигателя, поскольку отключены каналы с состоянием «Неисправность датчика» (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.8006.593
474	AL кабельная разводка FO	Короткое замыкание или обрыв провода на канале FO (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.8006.655
475	AL CR триггер отключения двигателя	Триггер Crash Recorder вызвал отключение двигателя.	При ближайшей возможности замените регулятор оборотов.	1.8010.009
476	AL ошибка инициализации Crash Rec	Ошибка инициализации Crash Recorder.	Проинформируйте службу технического обслуживания.	1.8010.007
478	AL общий «желтый» сигнал (установка)	Общий «ЖЕЛТЫЙ» сигнал от установки (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.8006.001
479	AL общий «красный» сигнал (установка)	Общий «КРАСНЫЙ» сигнал от установки (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.8006.002
480	AL внешняя защита двигателя	Активная функция внешней защиты двигателя (параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0291.921
555	AL позвоните в отдел обслуживания на местах MTU	Функция обслуживания вызвала сокращение мощности (план обслуживания, параметр конфигурации сигналов, см. сведения в PR 2.8008.100).	Проинформируйте службу технического обслуживания.	2.0555.001

6 Описание работ

6.1 Двигатель

6.1.1 Двигатель: прокручивание вручную

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Приспособление для прокручивания 12 V	F6558556	1
Приспособление для прокручивания 16, 18 V	F6558557	1



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

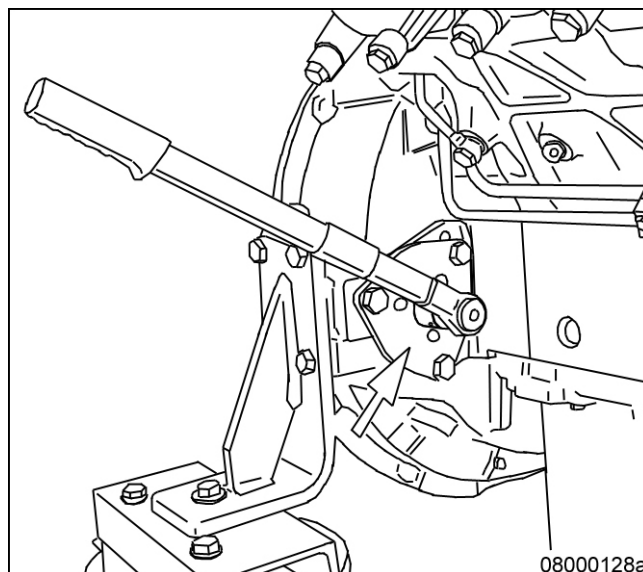
- Перед проворачиванием или пуском двигателя убедиться, что в опасной зоне работы двигателя не находятся люди.
- После проведения работ на двигателе проверить, установлены ли на место все защитные устройства и убраны ли все инструменты с двигателя.

Прокручивание двигателя вручную

1. Демонтировать крышку с картера маховика.
2. Приспособление для прокручивания двигателя (показано стрелкой) смонтировать на картере маховика.
3. Провернуть коленвал в направлении вращения двигателя, при этом должно возникать только сопротивление сжатию.

Результат: В случае, если дополнительно к сопротивлению сжатия будет возникать другое сопротивление, сообщите об этом в службу сервиса.

4. При демонтаже приспособления прокручивания и монтаже крышки картера маховика операции выполняются в обратной последовательности.



6.1.2 Двигатель: прокручивание пусковым устройством

Условия проведения работ

- Удаленная кнопка “Прокручивание двигателя без пуска” установлена.



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

- Перед проворачиванием или пуском двигателя убедиться, что в опасной зоне работы двигателя не находятся люди.
- После проведения работ на двигателе проверить, установлены ли на место все защитные устройства и убраны ли все инструменты с двигателя.

Двигатель: прокручивание пусковым устройством

- Нажать кнопку “Прокручивание двигателя без пуска” и держать.
- Проворачивать двигатель до тех пор, пока приборы не начнут показывать давление масла, но не более 10 секунд.
- В случае необходимости повторить операцию через прикл. 20 секунд.

6.1.3 Двигатель: выполнение пробного пуска



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

- Перед проварачиванием или пуском двигателя убедиться, что в опасной зоне работы двигателя не находятся люди.



Шум двигателя превышает 85 дБ (А).

Опасность повреждения слуха!

- Пользоваться наушниками.

Двигатель: выполнение пробного пуска

1. Запустить двигатель (→ стр. 53).
2. Пробный пуск двигателя выполнять минимум до достижения установившихся температур, нагрузка двигателя не должна быть ниже 1/3 номинальной.
3. Проконтролировать работу двигателя (→ стр. 55).
4. Выключить двигатель (→ стр. 56).

6.2 Гильза цилиндра

6.2.1 Контроль гильзы цилиндра с применением эндоскопа

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Жесткий эндоскоп	Y20097353	1

Подготовительные операции

1. Демонтировать кожух головки цилиндра (→ стр. 121).
2. Демонтировать топливную форсунку (→ стр. 127).

Провернуть коленчатый вал в положение нижней мертвой точки УТ

1. С помощью пускового устройства двигателя провернуть коленчатый вал так, чтобы цапфа коленчатого вала проверяемого цилиндра оказалась в позиции в положение нижней мертвой точки УТ.
2. Через крепление инжектора ввести эндоскоп в гильзу цилиндра.

Контроль гильзы цилиндра с применением эндоскопа

Данные осмотра	Операция
<ul style="list-style-type: none"> • Нагаросъемное кольцо по всему контуру покрыто тонкой пленкой масляного нагара • небольшие локальные отложения присадок на верхней кромке • точечные оголенные участки на нижней кромке • отложение масляного нагара по всему контуру в мертвом пространстве между верхним поршневым кольцом и нижней кромкой нагаросъемного кольца • начинающееся формирование следа от верхнего поршневого кольца • светлый след по всему контуру • равномерная картина хонингования без каких-либо нарушений • начало образования следа от нижних отверстий охлаждения • поверхность скольжения кажется потемневшей 	Выполнение каких-либо действий не требуется
<ul style="list-style-type: none"> • Следы затенения с равномерной или неравномерной интенсивностью окраски • Нет четкого ограничения начала и конца следов затенения, следы затенения не проходят по всей длине хода поршня • Следы затенения проходят в верхней зоне отверстия охлаждения, прочие участки без нарушений • Комплект поршневых колец без нарушений 	Необходим последующий эндоскопический контроль в рамках проведения работ по техническому обслуживанию
<ul style="list-style-type: none"> • По всему контуру наряду со светлыми следами затенения (не опасными для эксплуатации) имеются четкие более темные черные полосы, начинающиеся у верхнего поршневого кольца • Следы прижога в направлении хода поршня в сочетании с нарушением картины хонингования • Следы прижога у комплекта поршневых колец 	Необходимо заменить гильзу цилиндра; обязательно проинформировать службу сервиса.

1. Используя таблицу, составить отчет о проведенном эндоскопическом исследовании.
2. При описании состояния поверхности гильзы цилиндра использовать специальную терминологию (→ стр. 112).
3. В соответствии с выявленным состоянием:
 - не выполнять какие-либо действия,
 - провести последующий эндоскопический контроль в рамках выполнения работ по техническому обслуживанию,
 - проинформировать службу сервиса, выполнить замену гильзы цилиндра.

Завершающие операции

1. Смонтировать топливную форсунку (→ стр. 127).
2. Смонтировать кожух головки цилиндра (→ стр. 121).

6.2.2 Указания и пояснения по эндоскопическому и визуальному контролю состояния гильз цилиндра

Термины, используемые при эндоскопическом контроле

Для описания состояния поверхности гильзы цилиндра в отчете по эндоскопическому контролю следует использовать приводимые далее термины.

Небольшие риски из-за загрязнения	Небольшие риски из-за загрязнения могут возникнуть даже на этапе монтажа двигателя (следы хонингования, частицы, отломанные заусенцы, грат). У демонтированного цилиндра увеличение эндоскопа позволяет четко различать риски из-за загрязнения на рабочей поверхности. Они не выявляются при выполнении пробы ногтем. Оценка состояния: не критическое.
Одиночные риски	Четко выраженные риски, возникшие из-за воздействия твердых частиц. Обычно они идут из зоны верхней мертвой точки (ОТ) и пересекают картину хонингования в направлении хода. Оценка состояния: не критическое.
Группа рисков	Группы рисков состоят из расположенных рядом друг с другом рисков различной длины и глубины. Обычно они располагаются в поперечном направлении относительно двигателя (направление на 6° и 12°, впуск/выпуск). Оценка состояния: не критическое.
Блестящий участок	Блестящие участки - это такие поверхностные изменения рабочей поверхности, при которых почти полностью сохранена структура хонингования. Относительно других участков рабочей поверхности блестящие участки визуально воспринимаются как более светлые и блестящие. Оценка состояния: не критическое.
Участки эрозии	Участки эрозии - это локальные разрушения картины хонингования на рабочей поверхности. Риски хонингования более не видны.
Следы затенения	Следы затенения - это цвета окисления (изменение цвета поверхности маслом или топливом), образующиеся из-за перепадов температур внутри гильзы цилиндра. В отличие от металлически светлой рабочей поверхности такие участки визуально воспринимаются на фоне хонингования как более темные. Картина хонингования не нарушена. Следы затенения располагаются по направлению хода и могут прерываться. Оценка состояния: не критическое.
Пятна и участки ржавчины	Пятна и участки ржавчины возникают из-за воздействия влаги (конденсационная вода) при перекрытии (открытых) клапанов. Такие пятна и участки четко выделяются на фоне хонингования, так как они имеют более темный цвет. Довольно часто возникает рисунок из полос. Пятна и участки ржавчины не являются признаком критического состояния до тех пор, пока не образовались коррозионные язвы.
Черные полосы	Черные полосы - это первоначальный этап образования следов прижога. Они хорошо видны, так как выделяются своей окраской на рабочей поверхности от верхней мертвой точки ОТ в направлении нижней мертвой точки УТ и начинающимся местным разрушением картины хонингования. Гильзы цилиндра с многочисленными черными полосами на рабочей поверхности имеют ограниченный ресурс и они подлежат замене.

След прижога	Следы прижога возникают при сбоях в трибосистеме "гильза цилиндра-кольца". Обычно они наблюдаются по всему поясу колец (ОТ/УТ), исходят от первого кольца ОТ, более четко выражено - от второго кольца ОТ и менее четко, более размыто - от первого кольца ОТ. Картина хонингования в этом случае, как правило, отсутствует и сбоку видно четкое разграничение (прямолинейное) с неповрежденной картиной хонингования. Поверхность поврежденной зоны обычно имеет измененный цвет. Распространение по периметру различное. Гильзы цилиндров со следами прижога, начинающимися с первого кольца ОТ, подлежат замене.
Следы заедания, задиры	Следы заедания различной длины и глубины по периметру в зависимости от исходного пункта - юбка или днище поршня - , чужой материал на поверхности гильзы цилиндра (смазчик), цвет поверхности сильно изменен. Риски видны в большом количестве. Гильзу цилиндра необходимо заменить.

Оценка состояния и дополнительные меры

На начальной стадии следы затенения и следы прижога похожи друг на друга. Тщательный контроль и применение указанных выше критериев оценки позволяют провести однозначную оценку. Для избежания лишних работ по монтажу рекомендуется дать двигателю поработать некоторое время, а затем провести дополнительное обследование состояния двигателя для окончательной оценки.

6.3 Вентиляция картера

6.3.1 Система отвода воздуха из картера: замена сменного фильтровального патрона маслоотделителя, проверка и замена мембраны

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Динамометрический гаечный ключ 6-50 Нм	F30027336	1

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Сменный фильтровальный патрон		
Мембрана		
Уплотнение		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячее моторное масло.

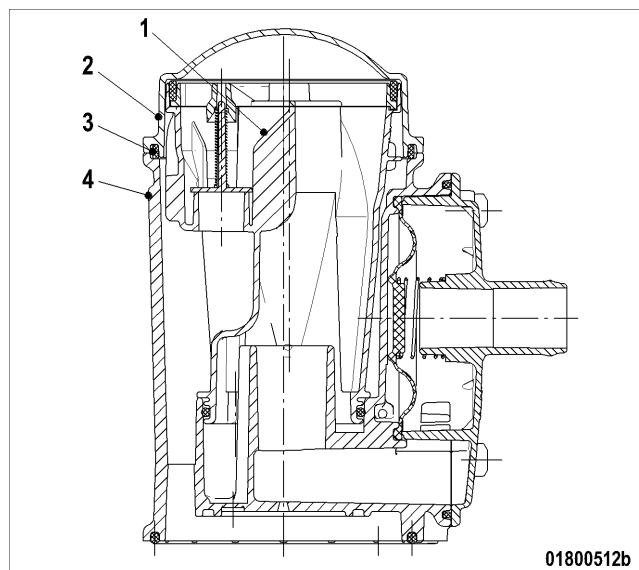
Моторное масло может содержать вредные для здоровья остаточные продукты сгорания.

Опасность ожога и отравления!

- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.
- Избегать воздействия на кожу.
- Не вдыхать пары масла.

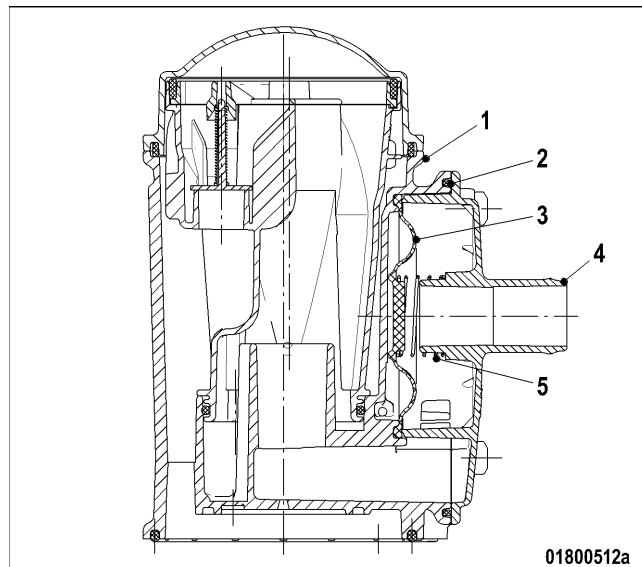
Сменный фильтрующий элемент маслоотделителя: замена

1. Крышку (2) с кольцом круглого сечения (3) демонтировать.
2. Вынуть фильтровальный патрон (1) из корпуса (4).
3. Вставить новый фильтровальный патрон в корпус (4).
4. Смонтировать крышку (2) с новым кольцом круглого сечения.
5. Винты крышки (2) затянуть динамометрическим ключом. Момент затяжки 10 Нм – 2 Нм.
6. Замену остальных сменных фильтровальных патронов выполнять аналогичным образом.



Проверка мембраны

1. Снять крышку (4).
2. Снять пружину (5), уплотнение (2) и мембрану (3).
3. Мембрану (3) проверить на повреждение, поврежденную мембрану заменить.
4. Смонтировать мембрану (3) на корпусе (1).
5. Смонтировать новое уплотнение (2) и пружину (5) вместе с крышкой (4).
6. Винты крышки (4) затянуть динамометрическим ключом. Момент затяжки 10 Нм – 2 Нм.
7. Мембраны в остальных маслоотделителях проверить аналогичным образом.



6.3.2 Система отвода воздуха из картера: очистка проволочной сетки

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Чистящее средство		
Дизельное топливо		
Вазелин		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сжатый воздух.

Опасность травмирования!

- Не направлять струю сжатого воздуха на человека.
- Носить защитные очки / маску и наушники.



ОСТОРОЖНО

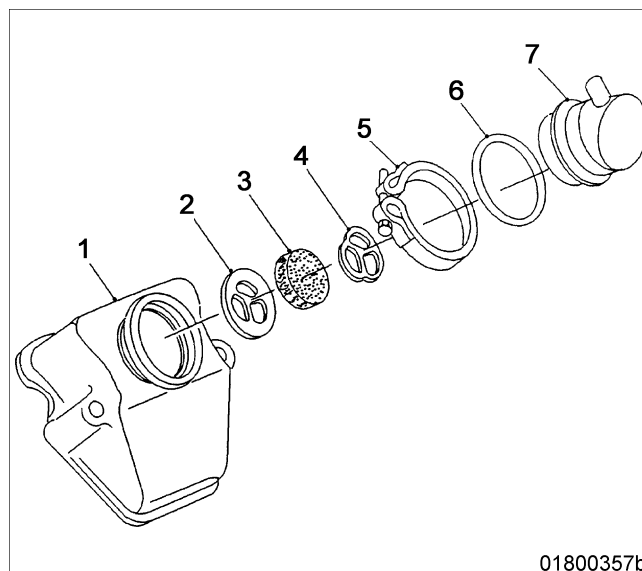
Чрезмерная продолжительность воздействия очистителя на детали.

Опасность повреждения детали!

- Соблюдать инструкции изготовителя.
- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.

Система отвода воздуха из картера: очистка проволочной сетки

1. Демонтировать шланг.
2. Отвинтить хомут (5).
3. Демонтировать запорную крышку маслоотделителя (7).
4. Демонтировать отдельные детали из запорной крышки маслоотделителя (7).
5. Промыть фильтрующий элемент (проволочную сетку) (3) в дизельном топливе.
6. Продуть фильтрующий элемент (проволочную сетку) (3) сжатым воздухом.
7. Остальные детали очистить чистящим средством.
8. Чистящее средство удалить.
9. Уплотнительное кольцо (6) смазать вазелином и вставить в прорезь в корпусе маслоохладителя (7).
10. Вставить оба держателя (2, 4) и фильтрующий элемент (проволочную сетку) (3) в надлежащей последовательности в запорную крышку маслоотделителя (7).



01800357b

-
11. На крышке головки цилиндра (1) смонтировать запорную крышку маслоотделителя (7) с хомутом (5).
 12. Смонтировать без натяжения шланг.

6.4 Механизм клапанного газораспределения

6.4.1 Проверить и отрегулировать зазор в клапанном приводе

Условия проведения работ

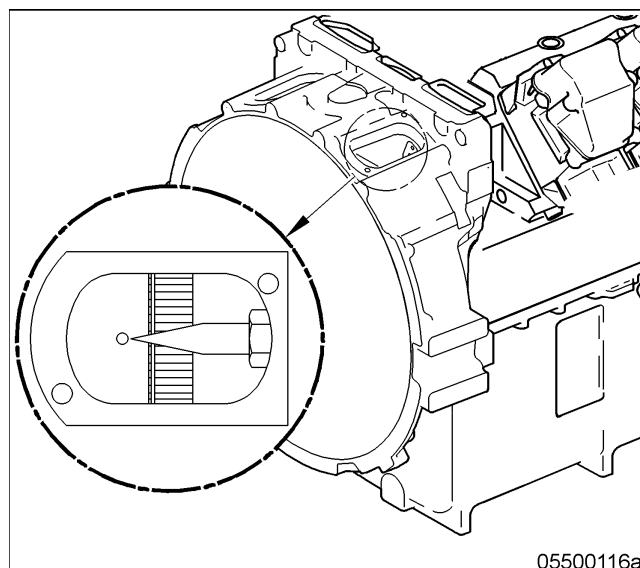
- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- Температура хладагента двигателя максимум 40 °С .
- Клапан закрыт.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Щуп	Y4342013	1
Динамометрический гаечный ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1

Подготовительные операции

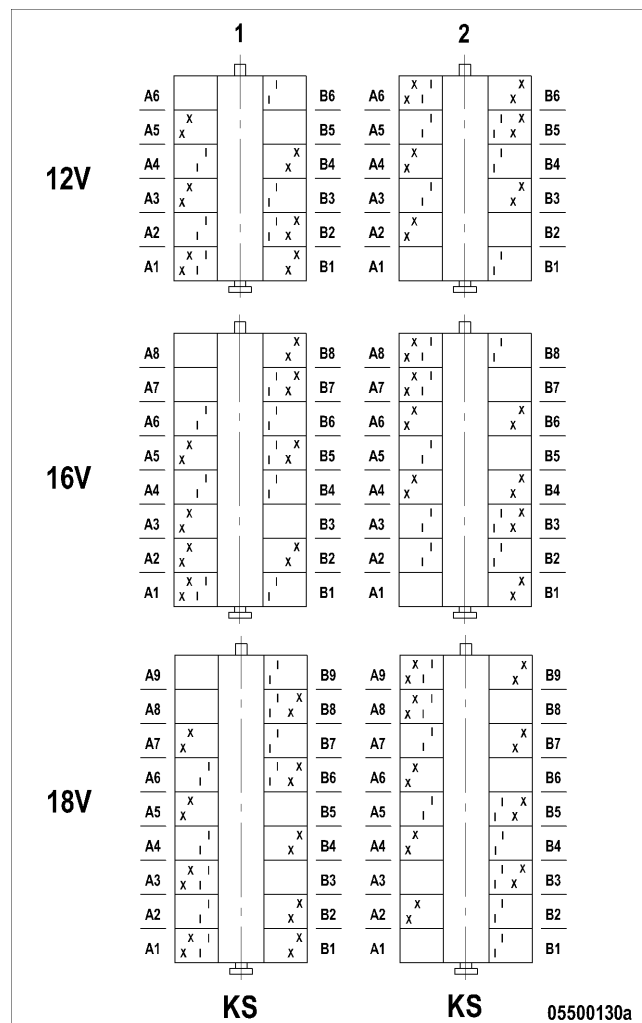
1. Демонтировать крышку головки цилиндра (→ стр. 121).
2. Провернуть двигатель вручную приспособлением для прокручивания в направлении вращения (→ стр. 107) до совпадения маркировок.



05500116a

Проверить клапанный зазор в двух положениях коленчатого вала

1. Проверить положение верхней мертвой точки ОТ цилиндра A1:
 - Если клапанные коромысла цилиндра A1 разгружены, то поршень находится в положении момент зажигания - верхняя мертвая точка ОТ.
 - Если клапанные коромысла цилиндра A1 нагружены, то поршень находится в положении перекрытие фаз газораспределения - верхняя мертвая точка ОТ.
2. Проверить клапанный зазор на холодном двигателе:
 - Впуск = 0,4 мм;
 - Выпуск = 0,6 мм;
3. По приведенной схеме проверить все клапанные зазоры для двух положений коленчатого вала (момент зажигания - верхняя мертвая точка ОТ и перекрытие фаз газораспределения - верхняя мертвая точка ОТ цилиндра A1).
4. Щупом проверить расстояние между вилкой и коромыслом клапанов.
5. Если отклонение от заданного значения составляет более 0,1 мм, то необходимо отрегулировать зазор в клапанном приводе.

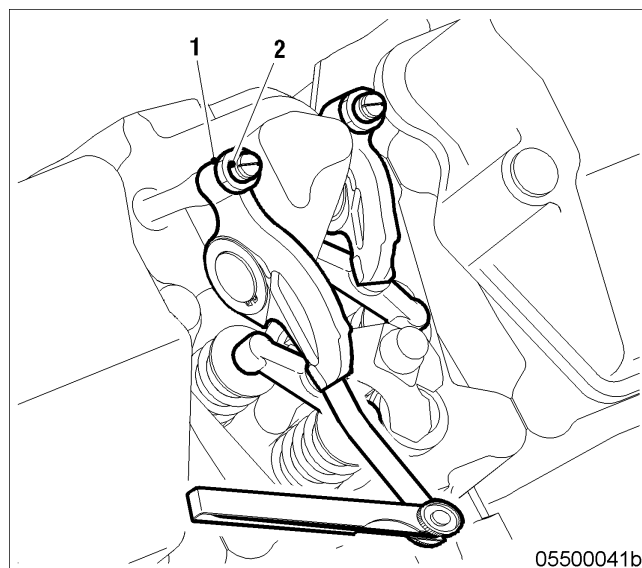


- 1 Цилиндр A1 в положении момент зажигания - верхняя мертвая точка ОТ
- 2 Цилиндр A1 в положении перекрытие фаз газораспределения - верхняя мертвая точка ОТ
- I Впускной клапан
- X Выпускной клапан

Отрегулировать клапанный зазор

1. Отпустить контргайку (1) и слегка вывинтить установочный винт (2).
2. Ввести щуп между вилкой и коромыслом клапанов.
3. Отрегулировать зазор установочным винтом (2) так, чтобы щуп еще проходил, но уже плотно прилегал к поверхностям в зазоре.
4. Затянуть контргайку (1) с моментом затяжки 50 Нм, установочный винт (2) удерживать отверткой.
5. Проверить, проходит ли щуп между вилкой и мостиком клапанов, плотно прилегая к поверхностям в зазоре.

Результат: Если это условие не выполняется, то необходимо продолжить регулировку клапанного зазора.



Завершающие операции

1. Демонтировать устройство прокручивания двигателя.
2. Смонтировать крышку головки цилиндра (→ стр. 121).
3. Смонтировать крышку.

6.4.2 Крышка головки цилиндра: демонтаж и монтаж

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Динамометрический гаечный ключ, 8-40 Нм	F30043446	1
Насадка-трещотка	F30027340	1

Запасные узлы и детали

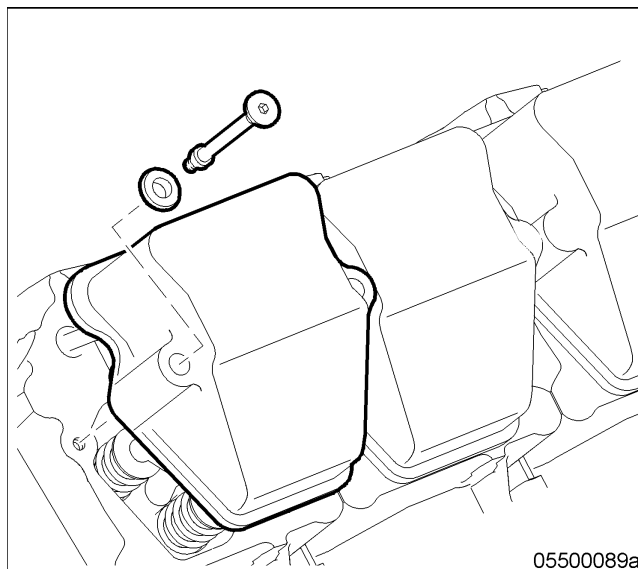
Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнение		

Подготовительные операции

1. Освободить зажимные скобы на крышках цилиндров с сапуном картера.
2. Сдвинуть резиновые рукава с трубопровода.

Крышка головки цилиндра: демонтаж и монтаж

1. Отвернуть винты.
2. Снять крышку головки цилиндра вместе с прокладкой.
3. Очистить контактные поверхности .
4. Проверить состояние профильного уплотнения в крышке головки цилиндра.
5. Заменить поврежденные уплотнительные прокладки.
6. Поставить крышку головки цилиндра на место и затянуть винты с моментом затяжки: 20 Нм.



05500089a

Завершающие операции

1. Надвинуть резиновые рукава на соответствующие соединительные патрубки.
2. Зафиксировать положение зажимными скобами.

6.5 Топливный насос высокого давления

6.5.1 ТНВД: замена

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
ТНВД		

Демонтировать старый ТНВД и смонтировать новый (→ стр. 123).

6.5.2 ТНВД: демонтаж и монтаж

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Динамометрический ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1
Переходник	F30006234	1
Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 19 мм	F30027424	1
Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 22 мм	F30027425	1
Динамометрический ключ, 0,5-5 Нм	0015384230	1

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Консистентная смазка (Kluthе Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		
Уплотнительное кольцо		



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

- Перед проворачиванием двигателя убедиться, что в опасной зоне работы двигателя не находятся люди.



Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

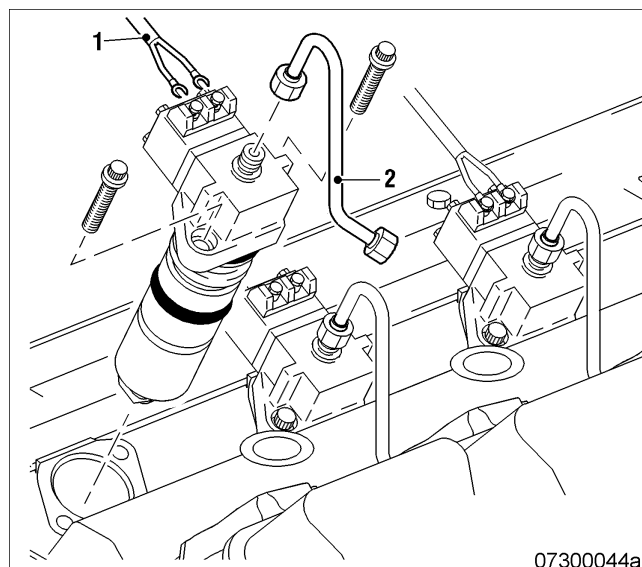
- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Подготовительные операции

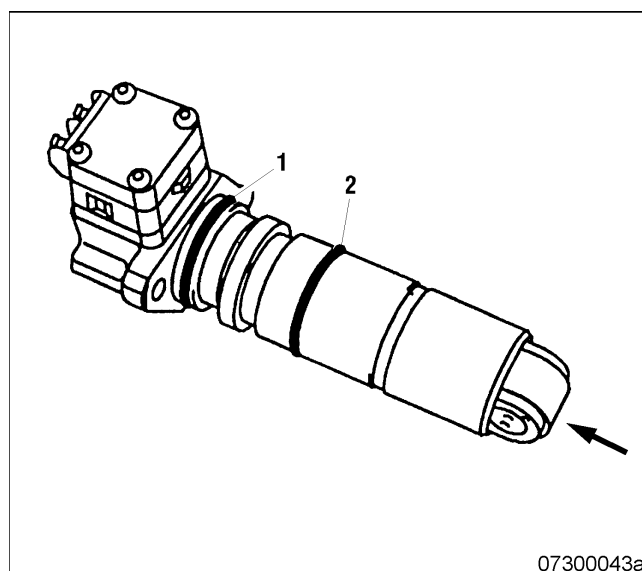
1. Закрыть подводящий топливный трубопровод на входе в топливный фильтр.
2. Демонтировать систему управления двигателем (→ стр. 177).
3. Слить топливо (→ стр. 134).
4. Демонтировать трубопроводы наддувочного топлива и удалить уплотнительные прокладки.

ТНВД: демонтаж

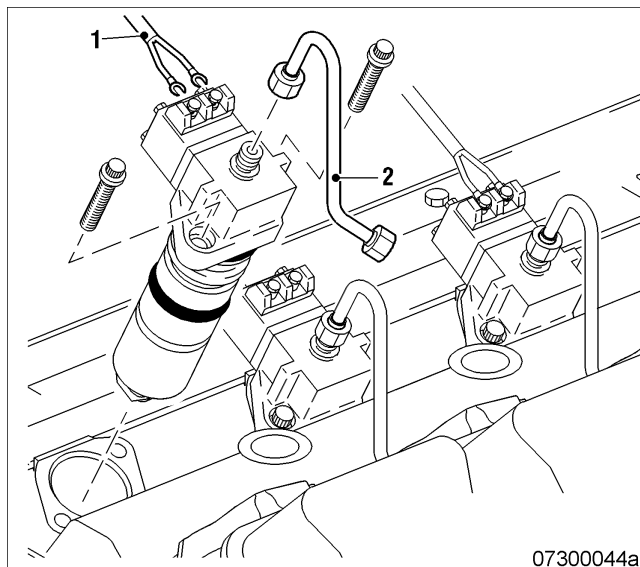
1. Пометить ТНВД маркировкой, обеспечивающей однозначную привязку к месту их монтажа.
2. Отсоединить кабель (1) от ТНВД.
3. Отвернуть трубопровод (2).
4. Вывинтить крепежные винты ТНВД ок. 6 мм.
 - Пружина сжатия выдавливает ТНВД из картера, если нет:
 - 4.1. Провернуть коленчатый вал с помощью приспособления проворачивания двигателя. (→ стр. 107)
 - Кулачок насоса на распределительном валу выдавливает ТНВД из картера, если нет:
 - 4.2. Осторожно выдавливать ТНВД, захватывая его в пазу на головке ТНВД.
5. Вывернуть винты крепления ТНВД.
6. Вынуть ТНВД.
7. С ТНВД снять уплотнительные кольца.
8. После демонтажа закрыть все отверстия подходящими для этой цели защитными покрытиями.

**ТНВД: монтаж**

1. Вынуть заглушки и удалить материал, закрывающий монтажное отверстие.
 2. Очистить привалочные поверхности ТНВД и ролик.
- Внимание** Уплотнительное кольцо (1) Ø47 мм
3. Уплотнительное кольцо (1) смазать консистентной смазкой и надеть на ТНВД.
- Внимание** Уплотнительное кольцо (2) Ø45 мм
4. Уплотнительное кольцо (2) смазать консистентной смазкой и надеть на ТНВД.
 5. Ролик (показан стрелкой) смазать моторным маслом.
 6. Очистить уплотнительные поверхности и топливные отверстия в картере.
 7. Приспособлением для прокручивания (→ стр. 107) выставить кулачок насоса на распределительном валу основную окружность.



8. Вставить ТНВД в соответствии с маркировкой, указывающей место их монтажа.
9. Ввинтить крепежные винты ТНВД и затянуть с требуемым моментом затяжки 60 Нм +12 Нм динамометрическим ключом.
10. Привернуть трубопровод (2).
11. Затянуть накладную гайку на ТНВД с требуемым моментом затяжки 35 Нм +3 Нм динамометрическим ключом.
12. Затянуть накладную гайку на патрубке напорного топливопровода с требуемым моментом затяжки 35 Нм +3 Нм динамометрическим ключом.
13. Подсоединить кабель (1) ТНВД.
14. Затянуть винты с требуемым моментом затяжки 1,0 Нм \pm 0,2 Нм динамометрическим ключом.



Завершающие операции

1. Демонтировать приспособление для проворачивания двигателя (→ стр. 107).
2. Очистить привалочные поверхности ТНВД и трубы наддувочного воздуха.
3. Проверить уплотнительные прокладки, поврежденные уплотнительные прокладки заменить.
4. Смазать уплотнительные прокладки консистентной смазкой и надеть на головку цилиндра.
5. Смонтировать трубопроводы наддувочного воздуха.
6. Смонтировать систему управления двигателем (→ стр. 177).
7. Открыть подводящий топливный трубопровод на входе в топливный фильтр.
8. Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).

6.6 Топливная форсунка / инжектор

6.6.1 Топливная форсунка: замена

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Топливная форсунка		

Демонтировать топливную форсунку и установить новую (→ стр. 127).

6.6.2 Топливная форсунка: демонтаж и монтаж

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты



Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Ударный съемник	F30377999	1
Топливный сифон	F30378207	1
Динамометрический ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1
Переходник	F30006234	1
Гаечный ключ с открытым зевом	F30025897	1
Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 19 мм	F30027424	1
Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 22 мм	F30027425	1
Двусторонний гаечный ключ с замкнутым зевом	F30011450	1

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Консистентная смазка (Kluthе Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		
Уплотнительное кольцо		

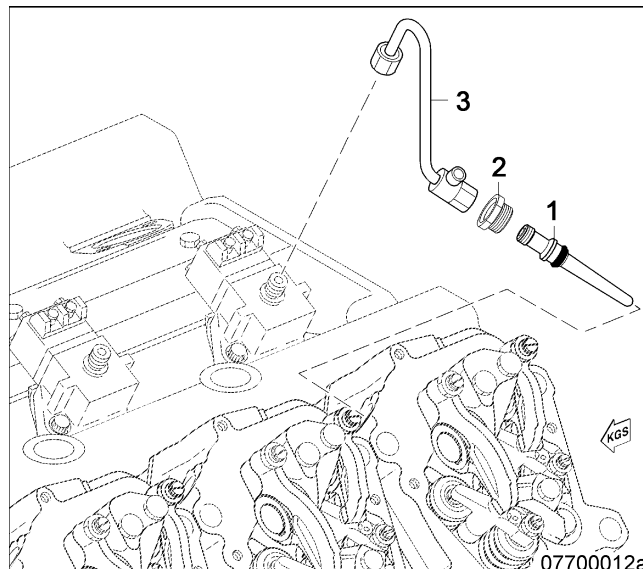
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Топливо является горючим веществом.</p> <p>Опасность возникновения пожара и взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения. • Не курить.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Сжатый воздух.</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не направлять струю сжатого воздуха на человека. • Носить защитные очки / маску и наушники.

Подготовительные операции

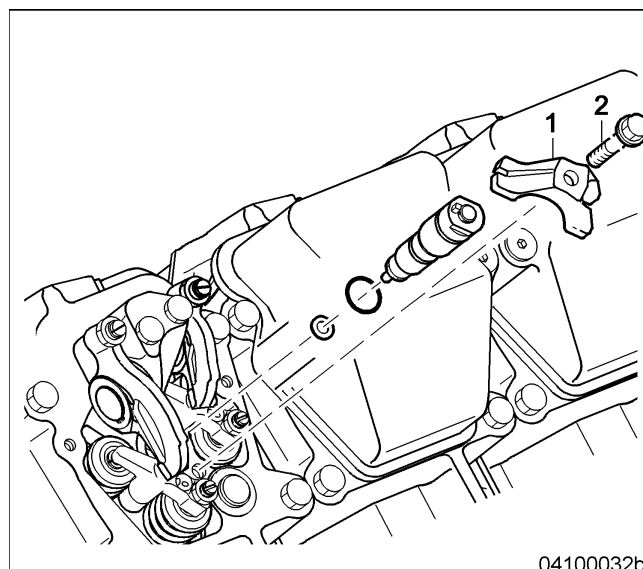
1. Демонтировать крышку головки цилиндра (→ стр. 121).
2. Слить топливо (→ стр. 134).

Топливная форсунка: демонтаж

1. Демонтировать трубопроводы утечного топлива.
2. Отвернуть трубопровод (3).
3. Отвернуть нажимной винт (2).
4. Снять патрубок напорного трубопровода (1).
5. Топливным сифоном убрать топливо из ставших доступными отверстий.



6. Отвернуть винты (2).
7. Снять фиксирующую деталь (1).
8. Ввинтить ударный съемник в топливную форсунку.
9. Демонтировать топливную форсунку ударным съемником.
10. Вынуть уплотнительное кольцо топливной форсунки самостоятельно изготовленным кручком.
11. После демонтажа закрыть все отверстия подходящими для этой цели защитными покрытиями.



Топливная форсунка: установка

1. Перед выполнением монтажа снять все защитные покрытия.
2. Очистить уплотнительные поверхности на головке цилиндра и защитной втулке.
3. Уплотнительное кольцо (1) зафиксировать консистентной смазкой на топливной форсунке.
4. Уплотнительное кольцо (2) смазать консистентной смазкой и надеть на топливную форсунку.
5. Надавливая, вставить ручную топливную форсунку в головку цилиндра.

Результат:

- Штифт занимает положение на 11 часов относительно продольной оси двигателя.
- Штифт находится в пазу фиксирующей детали (4).

6. Установить зажимную деталь (4) в продольном положении и закрепить ее винтом (5).

Результат:

- Штифт на форсунке находится в пазу фиксирующей детали.
- Вилка зажимной детали попадет в фиксатор крышки.

7. Навинтить гайку (5) и надеть ручную.

Результат: Вращать топливную форсунку еще возможно.

8. Прочистить топливопровод (3) и патрубки напорного трубопровода (1) сжатым воздухом.

9. Уплотнительное кольцо смазать консистентной смазкой и надеть на патрубок напорного трубопровода.

10. Уплотнительный конус патрубка напорного трубопровода смочить моторным маслом.

11. Вдвинуть патрубок напорного топливопровода в головку цилиндра до упора на уплотнительном кольце.

12. Ручную вдавить патрубок напорного топливопровода (1) до полного прилегания.

13. Упорный винт (2) затянуть динамометрическим ключом с требуемым моментом затяжки 40 Нм \pm 5 Нм.

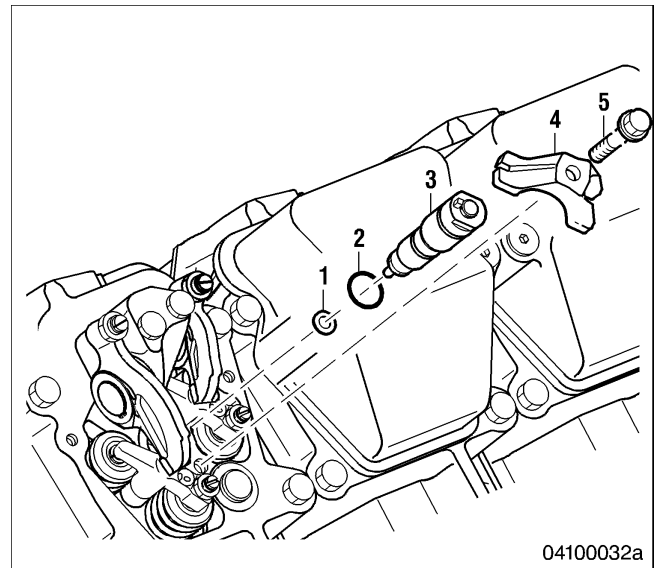
14. Затянуть винт для зажимной детали на форсунке динамометрическим ключом с требуемым моментом затяжки 50 Нм.

15. Привернуть трубопровод (3).

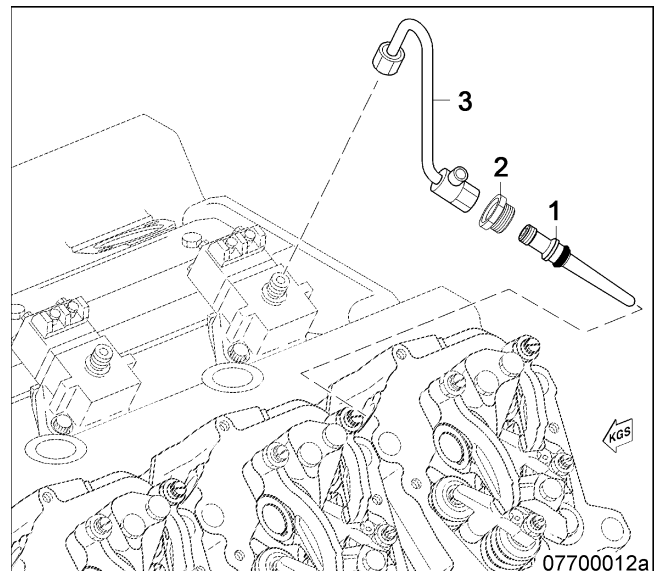
16. Затянуть накидную гайку на ТНВД с требуемым моментом затяжки 35 Нм +3 Нм динамометрическим ключом.

17. Затянуть накидную гайку на патрубок напорного топливопровода с требуемым моментом затяжки 35 Нм +3 Нм динамометрическим ключом.

18. Смонтировать трубопроводы утечного топлива.



04100032a



07700012a

Завершающие операции

1. Смонтировать крышку головки цилиндра (→ стр. 121).
2. Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).

6.7 Топливная система

6.7.1 Топливный трубопровод высокого давления: замена патрубка напорного трубопровода

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Динамометрический ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1
Переходник	F30006234	1
Торцовый гаечный ключ с открытым зевом, 19 мм	F30025897	1
Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 19 мм	F30027424	1
Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 22 мм	F30027425	1
Двусторонний гаечный ключ с замкнутым зевом	F30011450	1

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Консистентная смазка (Kluthе Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	
Моторное масло		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Патрубок топливного трубопровода высокого давления		

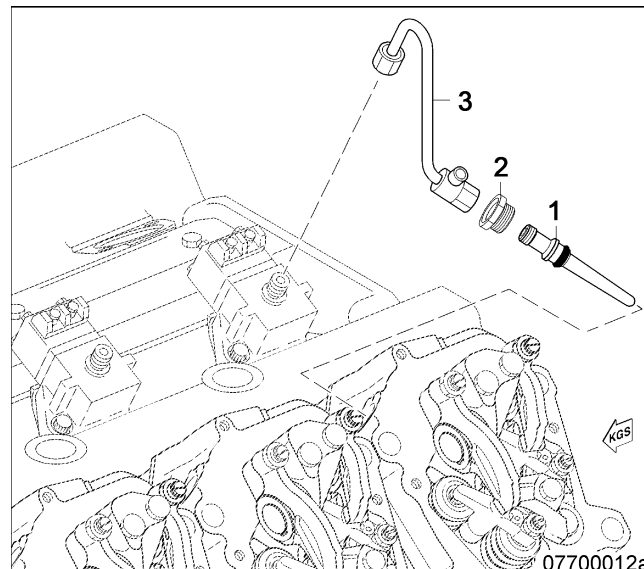
	<p>Топливо является горючим веществом. Опасность возникновения пожара и взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения. • Не курить.
	<p>Сжатый воздух. Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не направлять струю сжатого воздуха на человека. • Носить защитные очки / маску и наушники.

Подготовительные операции

1. Демонтировать крышку головки цилиндра (→ стр. 121).
2. Слить топливо (→ стр. 134).

Патрубок напорного трубопровода: Замена

1. Отвернуть трубопровод (3).
2. Отвернуть нажимной винт (2).
3. Снять патрубок напорного трубопровода (1).
4. Уплотнительное кольцо смазать консистентной смазкой и надеть на патрубок напорного трубопровода (1).
5. Прочистить топливный трубопровод (3) сжатым воздухом.
6. Уплотнительный конус патрубка напорного трубопровода смочить моторным маслом.
7. Вдвинуть патрубок напорного топливпровода в головку цилиндра до упора на уплотнительном кольце.
8. Вручную вдавить патрубок напорного топливпровода (1) до полного прилегания.
9. Упорный винт (2) затянуть динамометрическим ключом с требуемым моментом затяжки 40 Нм +5 Нм.
10. Привернуть трубопровод (3).
11. Затянуть накидную гайку на ТНВД с требуемым моментом затяжки 35 Нм +3 Нм динамометрическим ключом.
12. Затянуть накидную гайку на патрубке напорного топливпровода с требуемым моментом затяжки 35 Нм +3 Нм динамометрическим ключом.

**Завершающие операции**

1. Смонтировать крышку головки цилиндра (→ стр. 121).
2. Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).

6.7.2 Регулирующий клапан давления топлива: демонтаж и монтаж

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Предохранительный клапан		
Уплотнительное кольцо		
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

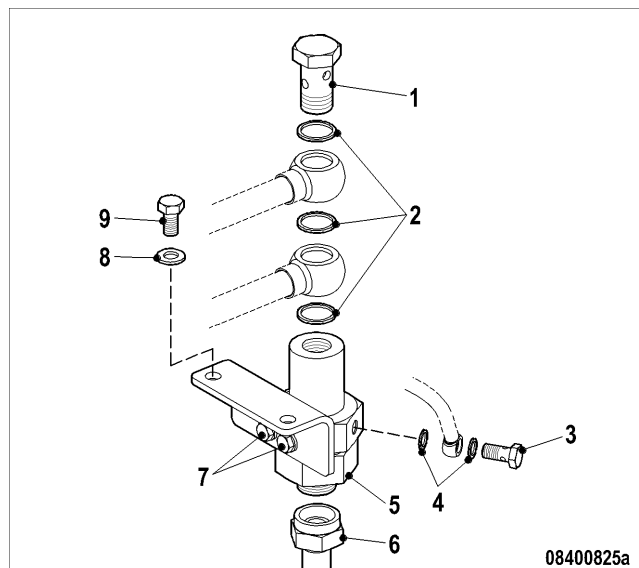
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Предохранительный клапан: демонтаж и монтаж

1. Подвод топлива закрыть.
2. Отвернуть трубопровод (6).
3. Вывинтить пустотелые винты (1) и (3).
4. Снять уплотнительные кольца (2) и (4).
5. Вывинтить винты (9) с шайбой (8).
6. Вывинтить винты (7) и снять держатель.
7. Установить новый предохранительный клапан (5) с новыми уплотнительными кольцами (2) и (4) в обратной последовательности.
8. Подвод топлива открыть.



6.7.3 Топливная система: слив топлива

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Динамометрический ключ, 8- 40 Нм	F30043446	1
Гаечный ключ с открытым зевом	F30028341	1



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

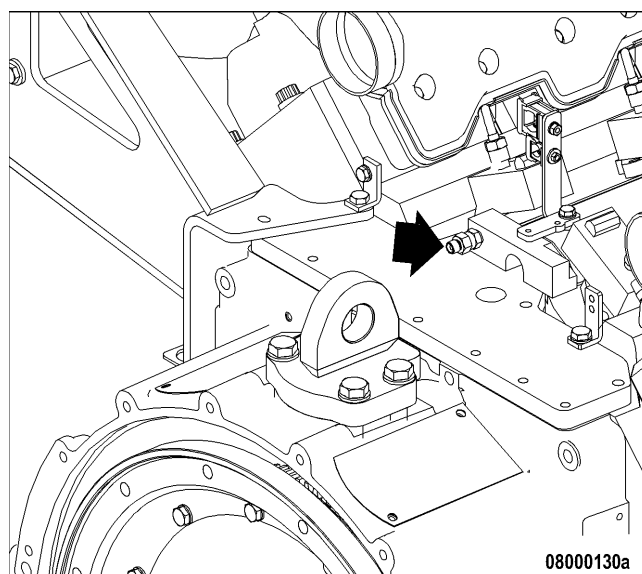
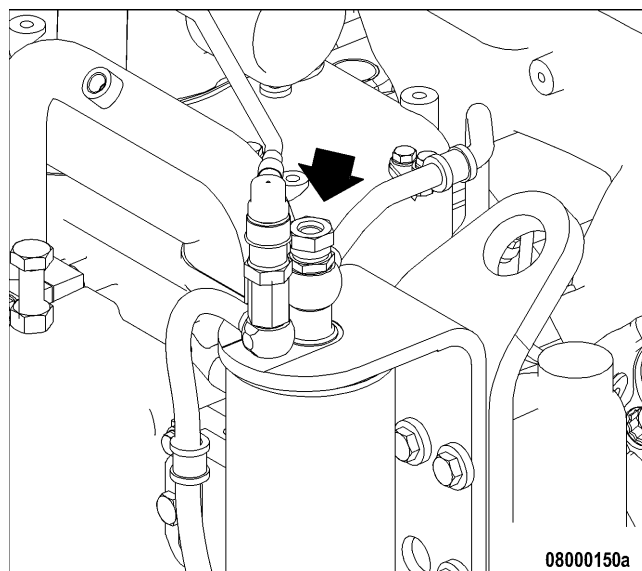
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Топливная система: слив топлива

1. Вывинтить гайку (показана стрелкой) из пустотелого резьбового патрубка.
2. Отвернуть трубопровод на возвратном клапане.
3. За наконечник (показан стрелкой) вывернуть возвратный клапан и собрать топливо в подходящую для этого емкость.
4. Если топливо больше не вытекает, то следует закрутить обратный клапан и затянуть с требуемым моментом затяжки 10 Нм + 1 Нм динамометрическим ключом.
5. Привернуть трубопровод .
6. Затянуть гайку на пустотелом резьбовом патрубке.



6.7.4 Топливная система: удаление воздуха

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

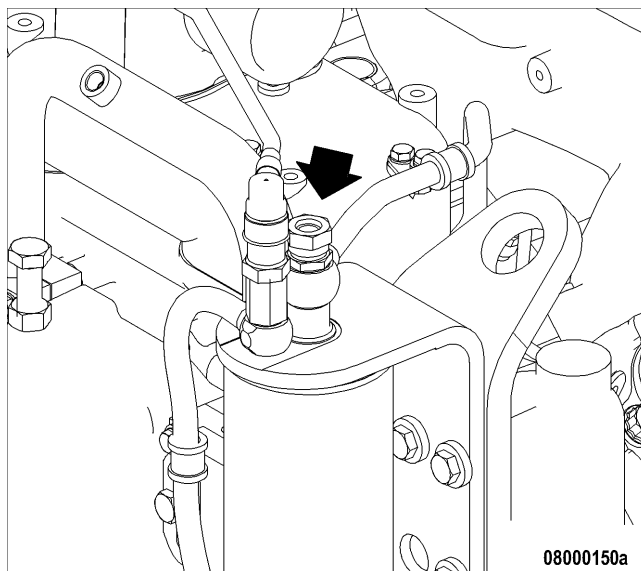
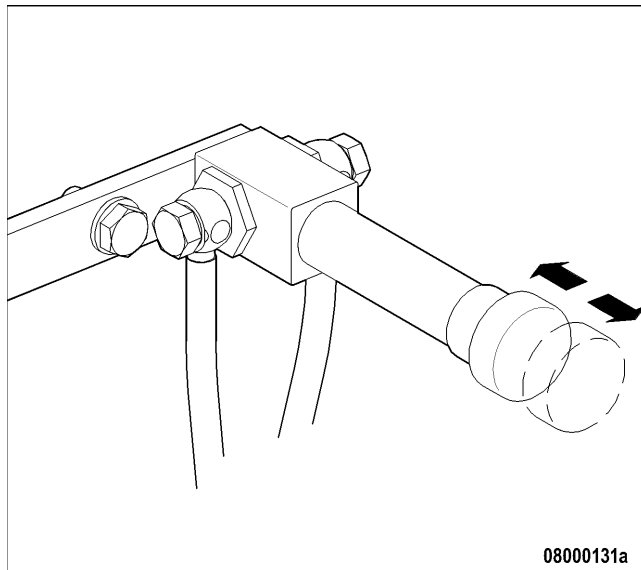
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

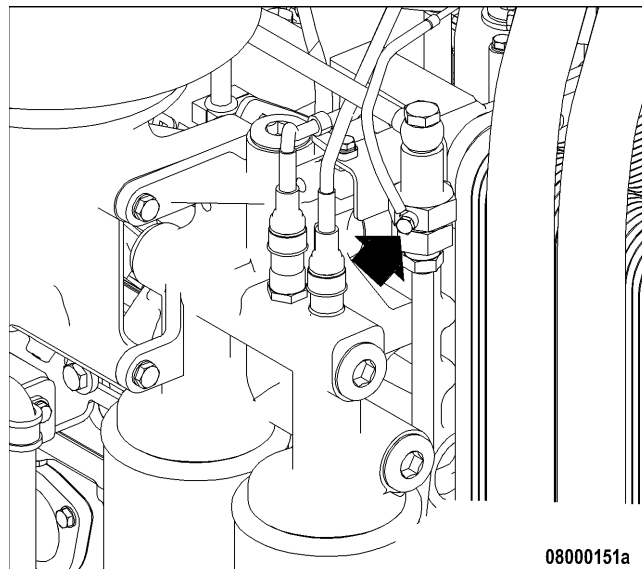
- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Топливная система: удаление воздуха

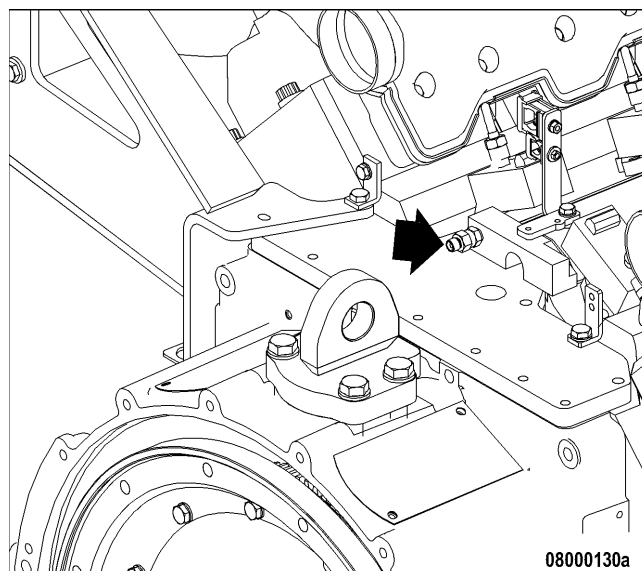
1. Освободить фиксатор ручного топливоподкачивающего насоса, вывинтить рукоятку.
2. Вывинтить гайку (показана стрелкой) из пустотелого резьбового патрубка.
3. Прокачку рукояткой насоса выполнять до тех пор, пока из отверстия для отвода воздуха не начнет выливаться топливо, не содержащее пузырьков.
4. Затянуть гайку на пустотелом резьбовом патрубке.



5. Вывинтить пустотелый винт (показан стрелкой).
6. Прокачку рукояткой насоса выполнять до тех пор, пока из отверстия для отвода воздуха не начнет выливаться топливо, не содержащее пузырьков.
7. Затянуть пустотелый винт.



8. Вывинтить накидную гайку возвратного трубопровода.
9. Вывинтить обратный клапан (показан стрелкой).
10. Прокачку рукояткой насоса выполнять до тех пор, пока из отверстия для отвода воздуха не начнет выливаться топливо, не содержащее пузырьков.
11. Затянуть обратный клапан.
12. Затянуть накидную гайку возвратного трубопровода.
13. Зафиксировать фиксатор ручного топливоподкачивающего насоса, ввинтить рукоятку.



6.8 Топливный фильтр

6.8.1 Топливный фильтр:замена

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Ключ для фильтра	F30379104	1

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Дизельное топливо		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Сменный фильтр		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

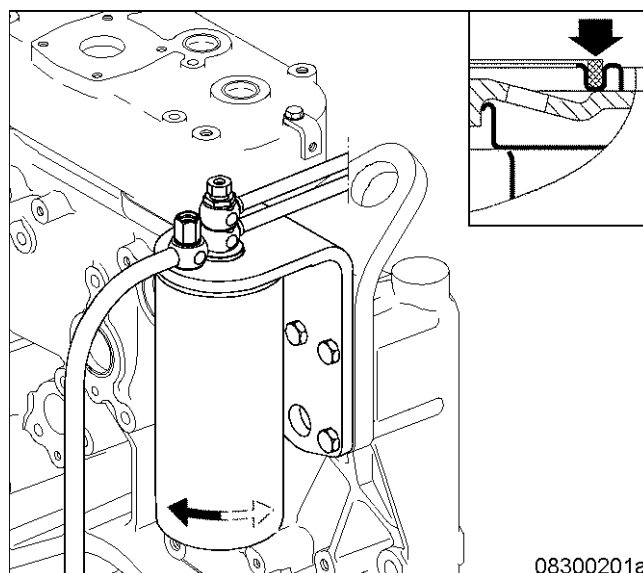
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Топливный фильтр:замена

1. Открутить сменный фильтр ключом для фильтра.
2. Очистить прилегающие друг к другу уплотнительные поверхности.
3. Заполнить новый сменный фильтр чистыми топливом.
4. Привернуть сменный фильтр и затянуть от руки.
5. Удалить воздух из топливной системы (→ стр. 135).



6.8.2 Топливный фильтр грубой очистки: очистка фильтра

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Дизельное топливо		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

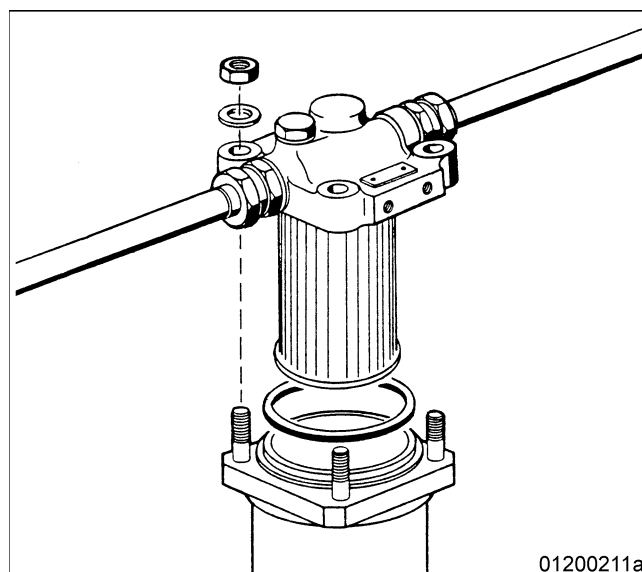
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Топливный фильтр грубой очистки: очистка фильтра

1. Перекрыть подачу топлива.
2. Отвернуть гайки в головной части фильтра.
3. Вынуть стакан фильтра и слить топливо в подходящую для этого емкость.
4. Отвернуть гайки крепления фильтрующего элемента и вынуть фильтрующий элемент, вытягивая его вниз.
5. Фильтрующий элемент промыть в чистом топливе, используя для очистки мягкую щетку.
6. Стакан фильтра промыть чистым топливом.
7. Вставить фильтрующий элемент в крышку фильтра и закрепить гайкой.
8. Вставить в паз крышки фильтра новое уплотнительное кольцо.
9. Крышку вместе с уплотнением поставить на место и крест-накрест затянуть гайками.
10. Открыть подачу топлива.



6.8.3 Топливный фильтр грубой очистки: проверка и настройка дифференциального манометра



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

- Соблюдать особую осторожность вблизи работающего двигателя.



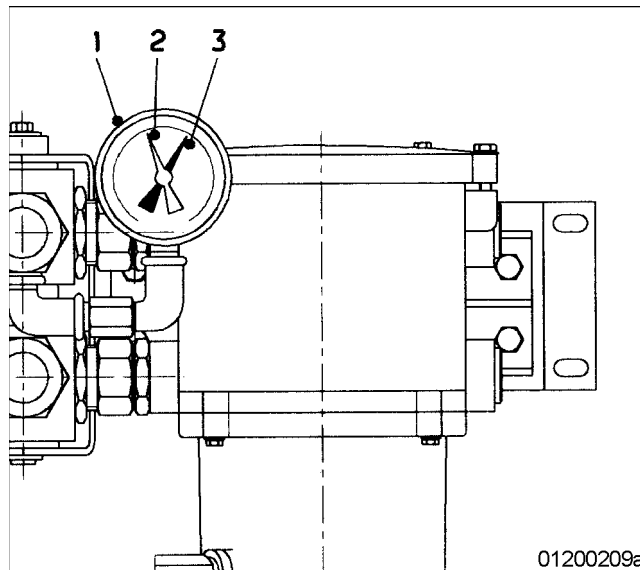
Шум двигателя превышает 85 дБ (А).

Опасность повреждения слуха!

- Пользоваться наушниками.

Настройка манометра: перепад давлений

1. При вводе в эксплуатацию нового сменного фильтрующего элемента: установочную стрелку (2) совместить с указателем давления (3) на манометре (1).
2. Проверить перепад давлений.



Топливный фильтр грубой очистки: проверить перепад давлений

1. Считать показания давления на манометре (1) при полной или номинальной нагрузке.
2. В случае, если разность давления между установочной стрелкой (2) и указателем давления (3) $\geq 0,3$ бар, то необходимо промыть сменный фильтрующий элемент используемого фильтра (\rightarrow стр. 142).

6.8.4 Топливный фильтр грубой очистки: слив воды

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Дизельное топливо		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительная прокладка		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

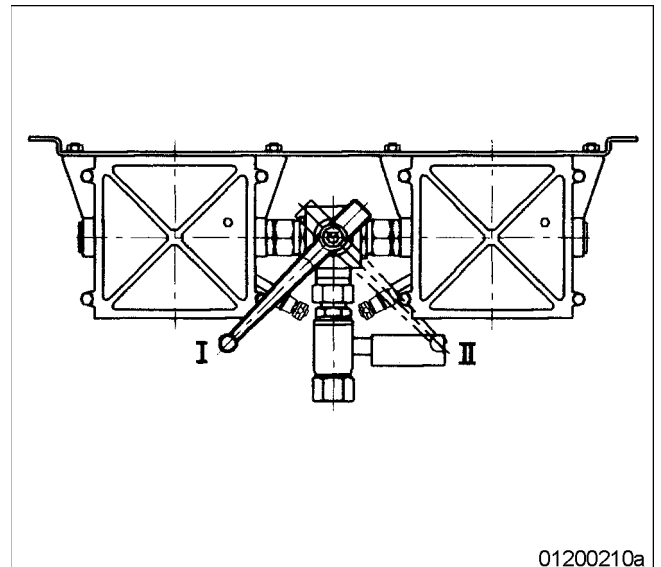
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

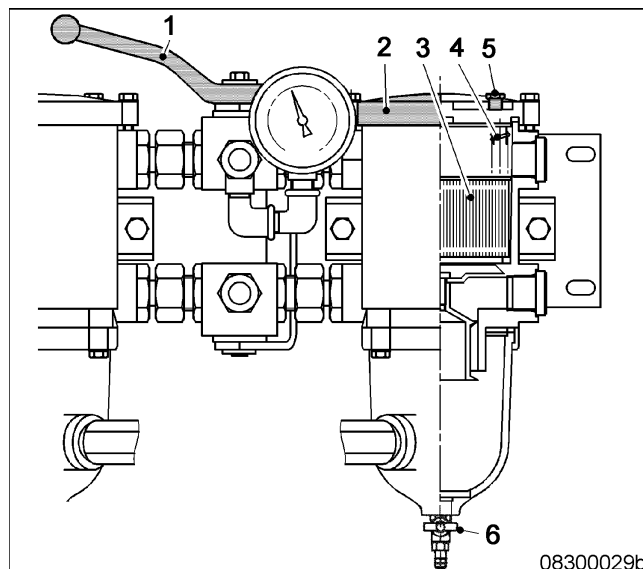
Топливный фильтр грубой очистки: слив воды

1. Отключить фильтр, из которого будет сливаться вода.



- I Левый фильтр подключен
II Правый фильтр подключен

2. Открыть резьбовую пробку для выпуска воздуха (5) фильтра, из которого будет сливаться вода.
3. Расфиксировать спускной клапан (6), нажав фиксатор, и открыть его.
4. Воду и отстой сливать из фильтра до появления чистого топлива.
5. Спускной клапан (6) закрыть.
6. Отвернуть винты и снять крышку (2).
7. Корпус фильтра заполнить чистым топливом.
8. В крышку фильтра (2) установить новую прокладку.
9. Крышку вместе с уплотнением поставить на место и затянуть винтами.
10. Подключить отключенный фильтр.
11. Резьбовую пробку для выпуска воздуха (5) закрыть после того, как начнет вытекать топливо.



6.8.5 Топливный фильтр грубой очистки: промывка

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Дизельное топливо		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительная прокладка		



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.
Тяжелые травмы - опасность для жизни!
 • Соблюдать особую осторожность вблизи работающего двигателя.



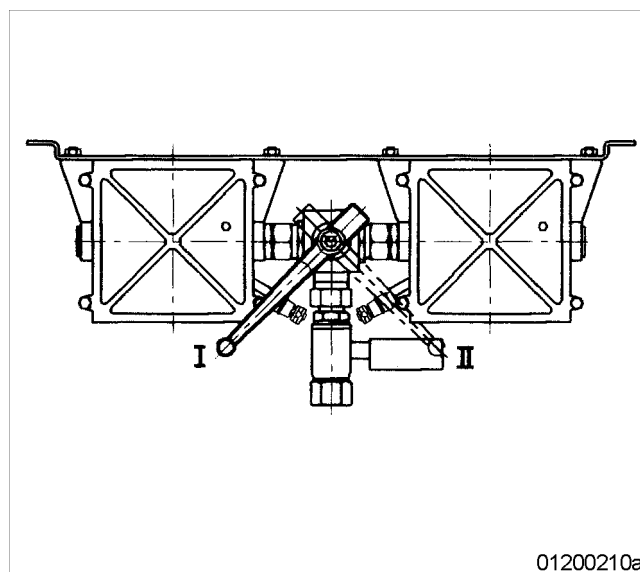
Топливо является горючим веществом.
Опасность возникновения пожара и взрыва!
 • Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
 • Не курить.



Шум двигателя превышает 85 дБ (А).
Опасность повреждения слуха!
 • Пользоваться наушниками.

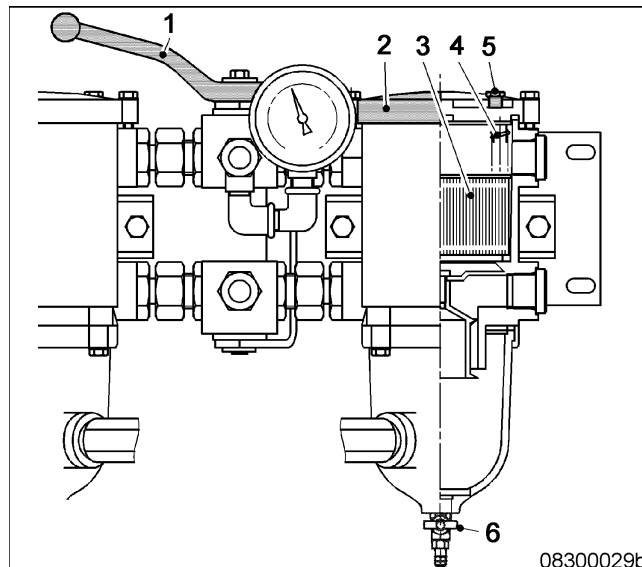
Топливный фильтр грубой очистки: промывка

1. Отключить загрязненный фильтр.



I Левый фильтр подключен
 II Правый фильтр подключен

2. Открыть резьбовую пробку для выпуска воздуха (5) фильтра, который будет затем очищаться.
 3. Расфиксировать спускной клапан (6), нажав фиксатор, открыть его, и слить топливо.
- Результат: Топливо возвращается, протекая от чистой стороны к загрязненной стороне, и смывает вниз загрязнение фильтра.
4. Закрывать резьбовую пробку для выпуска воздуха (5) и спускной клапан (6).



08300029b

Топливный фильтр грубой очистки: залить топливо

1. Двигатель выключить (→ стр. 56) и заблокировать его пуск.
2. Отвернуть винты и снять крышку (2).
3. Корпус фильтра заполнить чистым топливом.
4. В крышку фильтра (2) установить новую прокладку.
5. Крышку вместе с уплотнением поставить на место и затянуть винтами.
6. Проверить перепад давления (→ стр. 139).

Результат: В случае, если промывка не привела к улучшения перепада давления, заменить сменный фильтрующий элемент топливного фильтра грубой очистки (→ стр. 144).

6.8.6 Топливный фильтр грубой очистки : замена сменного фильтрующего элемента

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Дизельное топливо		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Фильтрующий элемент		
Уплотнительная прокладка		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

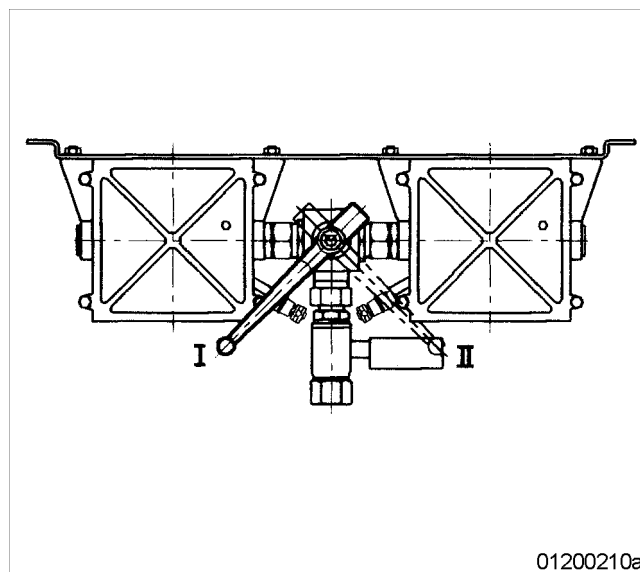
Топливо является горючим веществом.

Опасность возникновения пожара и взрыва!

- Не работать вблизи открытого огня, искр и источников воспламенения.
- Не курить.

Заменить сменный фильтрующий элемент

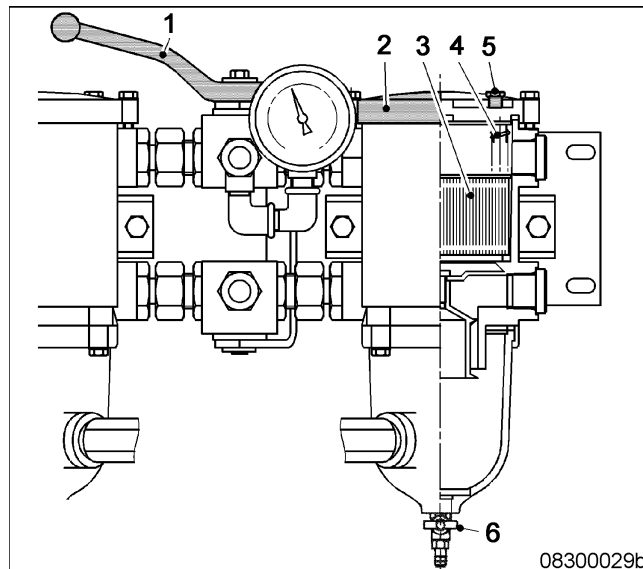
1. Отключить загрязненный фильтр.



- I Левый фильтр подключен
II Правый фильтр подключен

01200210a

2. Открыть резьбовую пробку для выпуска воздуха (5) загрязненного фильтра.
3. Расфиксировать спускной клапан (6), нажав фиксатор, и открыть его.
4. Воду и отстой сливать из фильтра до появления чистого топлива.
5. Спускной клапан (6) закрыть.
6. Отвернуть винты и снять крышку (2).
7. Вынуть кассету с пружиной (4) и сменный фильтрующий элемент (3).
8. Вставить новый сменный фильтрующий элемент (3) и кассету с пружиной (4).
9. Корпус фильтра заполнить чистым топливом.
10. В крышку фильтра (2) установить новую прокладку.
11. Крышку вместе с уплотнением поставить на место и затянуть винтами.
12. Подключить отключенный фильтр.
13. Резьбовую пробку для выпуска воздуха (5) закрыть после того, как начнет вытекать топливо.
14. Выполнить настройку дифференциального манометра (→ стр. 139).



6.9 Система охлаждения наддувочного воздуха

6.9.1 Охладитель наддувочного воздуха: проверка отверстия для слива конденсата на выход хладагента и проходимость

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сжатый воздух.

Опасность травмирования!

- Не направлять струю сжатого воздуха на человека.
- Носить защитные очки / маску и наушники.

Охладитель наддувочного воздуха: проверка отверстия для слива конденсата на выход хладагента и проходимость

1. Вывинтить резьбовую пробку (пробки) из коллектора наддувочного воздуха.
2. Проверить, выходит ли воздух из отверстия (отверстий) для слива конденсата. В случае, если воздух не выходит:
3. Прочистить отверстие (отверстия), продуть его сжатым воздухом.
4. Вытекание большого количества хладагента указывает на негерметичность охладителя наддувочного воздуха. В этом случае необходимо проинформировать службу сервиса.
5. Ввинтить новую резьбовую пробку (пробки) с новым уплотнительным кольцом и затянуть.

Экстренные меры перед пуском двигателя при продолжении его эксплуатации с негерметичным охладителем наддувочного воздуха

1. Демонтировать топливные форсунки (→ стр. 127).
2. Прокрутить двигатель вручную (→ стр. 107).
3. Прокрутить двигатель пусковым устройством для продувки полостей цилиндров (→ стр. 108).
4. Смонтировать топливные форсунки (→ стр. 127).

6.10 Воздушный фильтр

6.10.1 Воздушный фильтр: замена

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Воздушный фильтр		
Вставка фильтра		
Фильтрующий элемент		

Демонтировать воздушный (воздушные) фильтр(ы) и установить новый (новые) (→ стр. 148).

Перевести сигнальное кольцо индикатора разрежения в исходное положение (→ стр. 149).

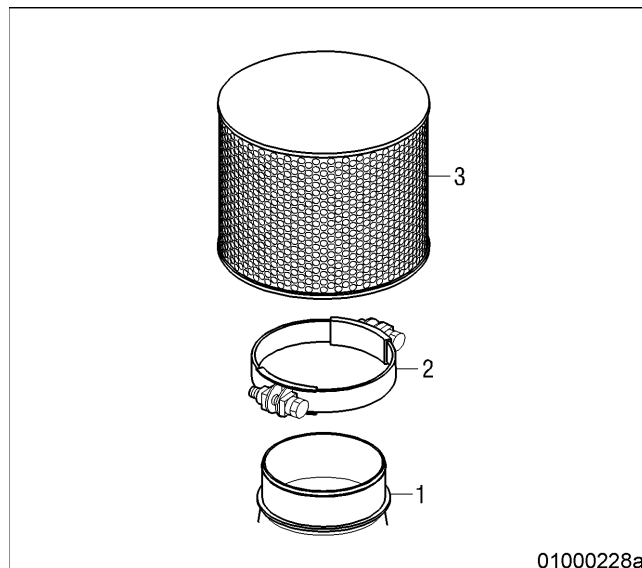
6.10.2 Воздушный фильтр: демонтаж и монтаж

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Вариант А

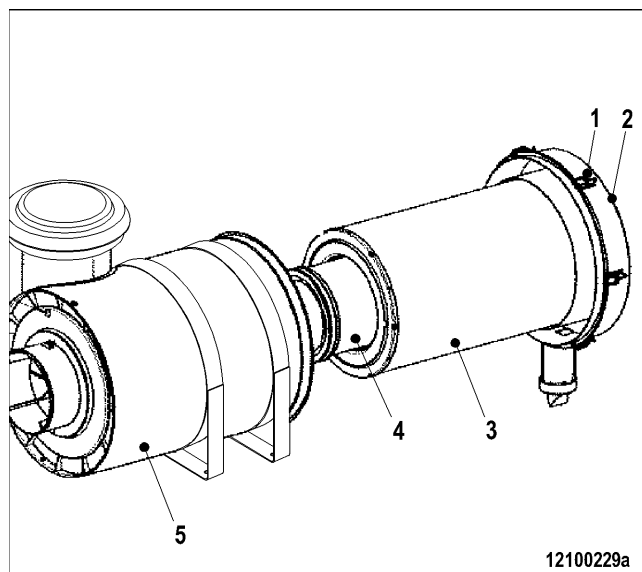
1. Отвинтить хомут (2).
2. Снять воздушный фильтр (3) и хомут (2) с соединительного фланца корпуса (1).
3. Соединительный фланец всасывающего корпуса (1) очистить и проверить на свободный проход.
4. Надеть воздушный фильтр (3) и хомут (2) на соединительный фланец корпуса (1).
5. Хомут (2) затянуть.



01000228a

Вариант Б

1. Отпустить скобы (1).
2. Снять крышку (2).
3. Вынуть вставку фильтра (3) и фильтрующий элемент (4).
4. Очистить корпус фильтра (5) и крышку (2) влажной тряпкой.
5. Установить новый фильтрующий элемент (4) и новую вставку фильтра (3).
6. Монтаж исполнить в обратной последовательности.



12100229a

6.11 Система всасывания воздуха

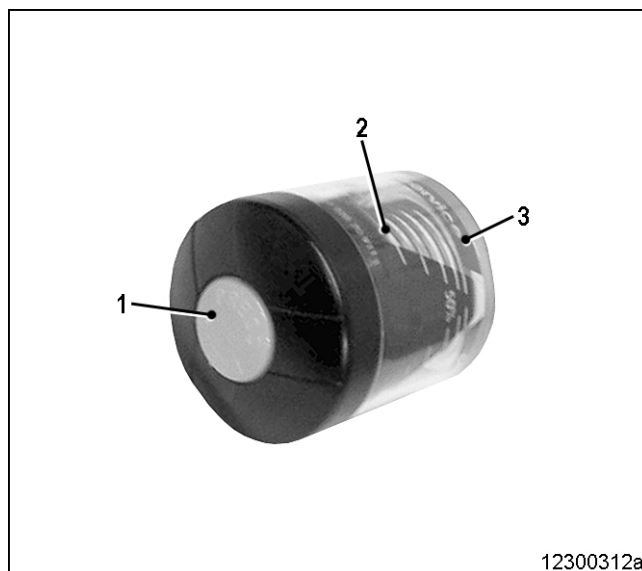
6.11.1 Индикатор разрежения: проверить положение сигнального кольца

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Проверить положение сигнального кольца

1. В случае, если сигнальное кольцо (2) видно в красной части окошки индикатора (3), заменить воздушный фильтр (→ стр. 147).
 2. После того, как новый фильтр будет смонтирован, необходимо нажать кнопку перевода в исходное состояние (1).
- Результат: Сигнальное кольцо возвращается в исходное положение.



6.12 Пусковое устройство

6.12.1 Пневмостартер: ручное включение



ОПАСНО

Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

- Перед проворачиванием или пуском двигателя убедиться, что в опасной зоне работы двигателя не находятся люди.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

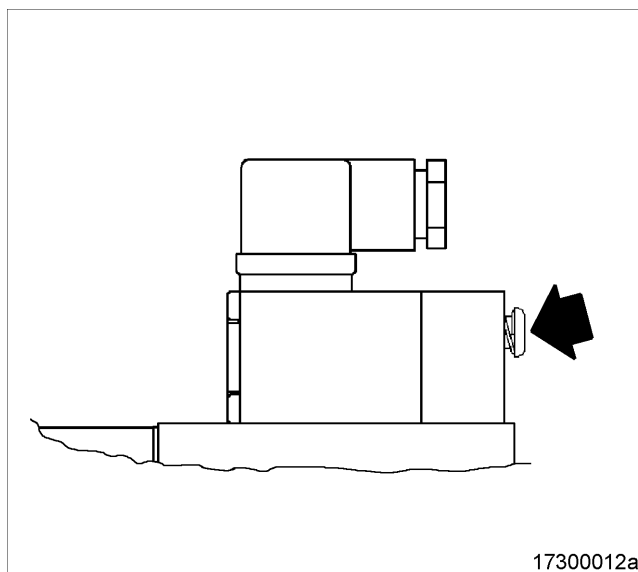
Шум двигателя превышает 85 дБ (А).

Опасность повреждения слуха!

- Пользоваться наушниками.

Пневмостартер: ручное включение

1. Нажать и зафиксировать в нажатом положении кнопку ручного пуска.
2. Подачу сжатого воздуха в пневмостартер не прекращать до тех пор, пока не начнет правильно работать система зажигания двигателя.
3. Кнопку ручного включения пневмостартера отпустить.



17300012a

6.13 Система смазки, контур смазочного масла

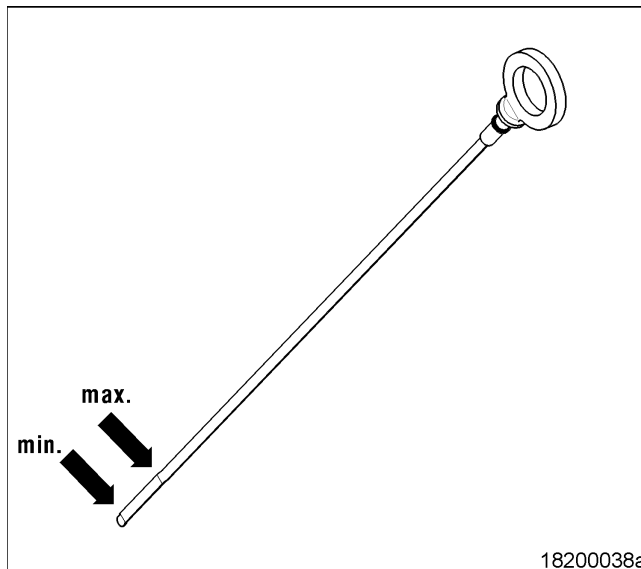
6.13.1 Моторное масло: проверка уровня

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Проверка уровня масла перед пуском двигателя

1. Вынуть щуп для определения уровня масла из направляющей трубки и вытереть.
2. Вставить щуп для определения уровня масла в направляющую трубку до упора, вынуть его приблизительно через 10 секунд и проверить уровень масла.
3. Уровень масла должен быть между отметками "min" и "max."
4. Если требуется, долить масло до отметки "max." (→ стр. 152).
5. Вставить щуп для определения уровня масла в направляющую трубку до упора.



Проверка уровня масла после выключения двигателя

1. Спустя 5 минут после выключения двигателя вытащить щуп для определения уровня масла из направляющей трубки и вытереть его.
2. Вставить щуп для определения уровня масла в направляющую трубку до упора, вынуть его приблизительно через 10 секунд и проверить уровень масла.
3. Уровень масла должен быть между отметками "min" и "max."
4. Если требуется, долить масло до отметки "max." (→ стр. 152).
5. Вставить щуп для определения уровня масла в направляющую трубку до упора.

6.13.2 Моторное масло: замена

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- Двигатель разогрет до рабочей температуры.
- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Моторное масло		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячее моторное масло.

Моторное масло может содержать вредные для здоровья остаточные продукты сгорания.

Опасность ожога и отравления!

- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.
- Избегать воздействия на кожу.
- Не вдыхать пары масла.

Замена без ручного лопастного насоса: слив масла через резьбовое сливное отверстие масляного картера

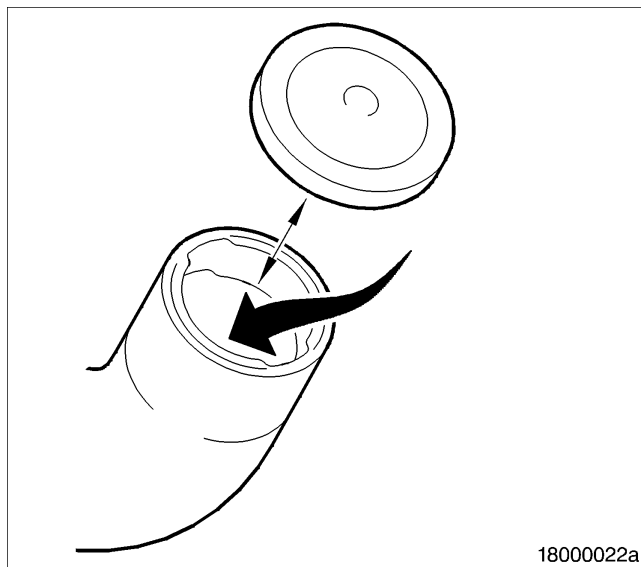
1. Подготовить соответствующую емкость для слива в нее заменяемого масла.
2. Вывинтить сливную резьбовую пробку и слить масло.
3. Ввинтить резьбовую пробку сливного отверстия с новым уплотнительным кольцом.
4. Заменить фильтр моторного масла (→ стр. 154).

Замена с использованием ручного лопастного насоса: откачка масла

1. Подготовить соответствующую емкость для слива в нее заменяемого масла.
2. Ручным лопастным насосом полностью откачать масло из масляного картера.
3. Заменить фильтр моторного масла (→ стр. 154).

Заправка свежим маслом

1. Открыть крышку маслозаливного патрубка.
2. Заливку масла через маслозаливной патрубок выполнять до тех пор, пока не будет достигнута отметка "max." маслоизмерительного щупа.
3. Закрыть крышку маслозаливного патрубка.
4. Проверить уровень моторного масла (→ стр. 151).
5. После замены масла и масляного фильтра провернуть двигатель пусковым устройством (→ стр. 108).



6.14 Подготовка масла

6.14.1 Заменить фильтр моторного масла

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Ключ для фильтра	F30379104	1

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Моторное масло		

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Масляный фильтр		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячее моторное масло.

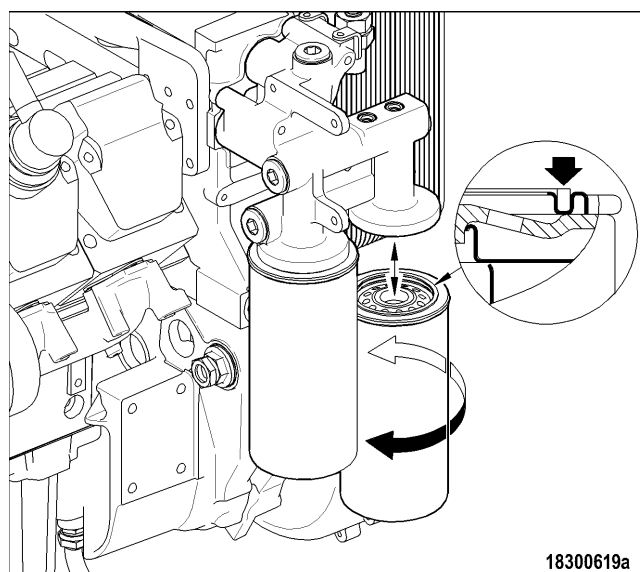
Моторное масло может содержать вредные для здоровья остаточные продукты сгорания.

Опасность ожога и отравления!

- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.
- Избегать воздействия на кожу.
- Не вдыхать пары масла.

Заменить фильтр моторного масла

1. Открутить масляный фильтр специальным ключом для фильтра.
2. Удалить загрязнения с уплотнительных поверхностей фитинга.
3. Проверить уплотнительное кольцо нового масляного фильтра и смочить его в масле.
4. Привернуть новый масляный фильтр и затянуть от руки.
5. Замену остальных масляных фильтров выполнить аналогичным образом.
6. После каждой замены масла и масляного фильтра проворачивать двигатель пусковым устройством (→ стр. 108).
7. Проверить уровень масла (→ стр. 151).



6.15 Общий контур циркуляции хладагента, высокотемпературный контур

6.15.1 Хладагент двигателя: заливка

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Хладагент двигателя		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Хладагент горячий и находится под давлением.

Опасность травмирования и ожога!

- Дать двигателю остыть.
- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.



ОСТОРОЖНО

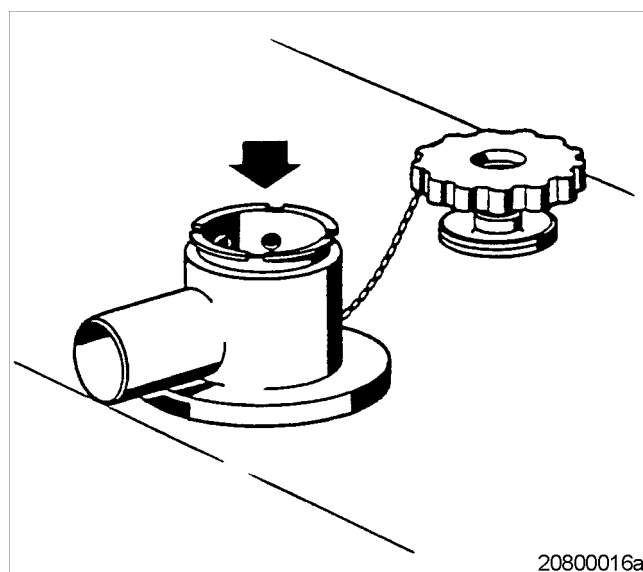
Холодный хладагент в горячем двигателе приводит к нагрузке материала термическими напряжениями.

Образование трещин в деталях!

- Залить или долить хладагент только в холодном состоянии двигателя.

Подготовительные операции

1. Крышку-сапун компенсационного бачка поворачивать влево до перехода в промежуточное фиксированное положение, после чего сбросить давление.
2. Повернуть крышку-сапун дальше влево и снять.



Заливка хладагента

1. Залить хладагент через заливной патрубок компенсационного бачка или через заливной трубопровод до нижней кромки смотрового глазка или до металлической маркировочной отметки.
2. Проверить состояние крышки-сапуна, при необходимости уплотнительные поверхности очистить.
3. Крышку-сапун надеть на заливной патрубок и закрыть.

Завершающие операции

1. Двигатель запустить и дать ему поработать несколько минут на холостом ходу.
2. Проверить уровень хладагента (→ стр. 158) и, если требуется, долить его.

6.15.2 Хладагент двигателя: слив

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Хладагент горячий и находится под давлением.

Опасность травмирования и ожога!

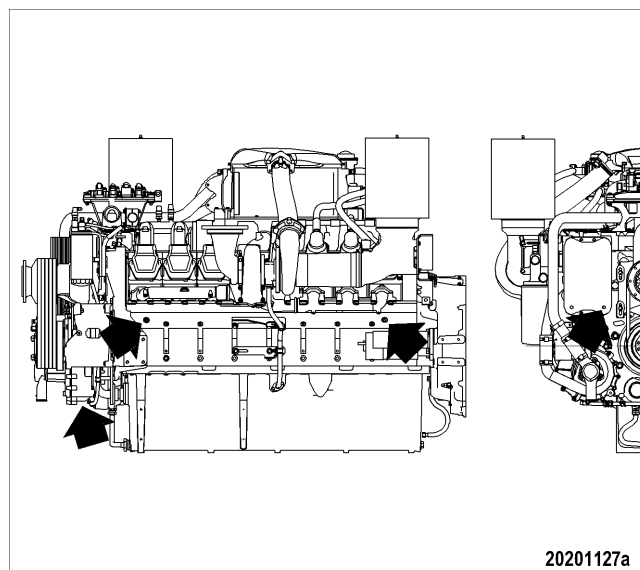
- Дать двигателю остыть.
- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.

Подготовительные операции

1. Подготовить соответствующую емкость для слива хладагента.
2. Устройство предварительного прогрева выключить.

Хладагент двигателя: слив

1. Крышку-сапун компенсационного бачка поворачивать влево до перехода в промежуточное фиксированное положение, после чего сбросить давление.
2. Повернуть крышку-сапун дальше влево и снять.
3. Отделившееся антикоррозионное масло откачать из компенсационного бачка через заливной патрубков.
4. Открыть сливные клапана, резьбовые пробки. Слив хладагента выполнять в следующих точках:
 - На устройстве предпускового прогрева;
 - на насосе хладагента двигателя;
 - на картере, левая и правая стороны;
 - на масляном теплообменнике.
5. Все открытые точки слива закрыть.
6. Крышку-сапун надеть на заливной патрубков и закрыть.



6.15.3 Хладагент двигателя: замена

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Хладагент двигателя		

Сливать хладагент двигателя (→ стр. 156).

Залить хладагент двигателя (→ стр. 155).

6.15.4 Хладагент двигателя: проверка уровня

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

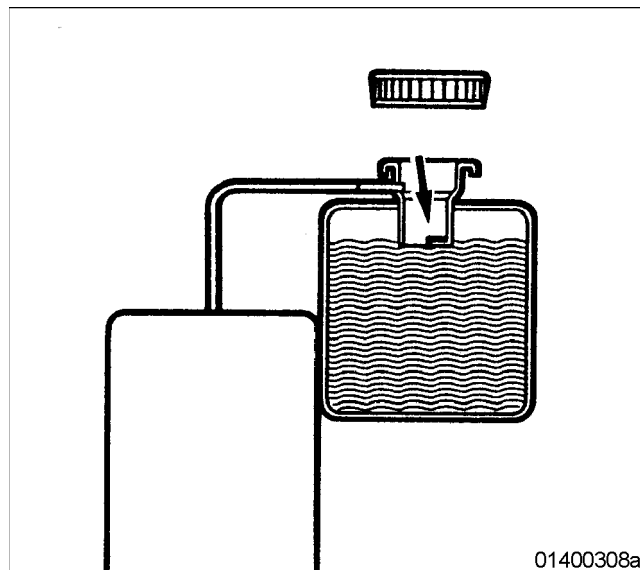
Хладагент горячий и находится под давлением.

Опасность травмирования и ожога!

- Дать двигателю остыть.
- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.

Проверить уровень хладагента двигателя через заливной патрубок:

1. Крышку-сапун компенсационного бачка хладагента поворачивать влево до перехода в промежуточное фиксированное положение, после чего сбросить давление.
2. Повернуть крышку-сапун дальше влево и снять.
3. Проверить уровень хладагента (хладагент должен быть на уровне нижней кромки прилива заливной горловины или на листе-отметке).
4. Если требуется, долить подготовленный хладагент (→ стр. 155).
5. Крышку-сапун проверить и очистить.
6. Крышку-сапун надеть на заливной патрубок и закрыть.



Проверить уровень хладагента двигателя по зонду уровня:

1. Включить систему управления двигателем и проверить индикацию.
2. Если требуется, долить подготовленный хладагент (→ стр. 155).

6.15.5 Насос хладагента двигателя: проверка состояния разгрузочного отверстия



Вращающиеся, подвижные детали двигателя.

Тяжелые травмы - опасность для жизни!

- Соблюдать особую осторожность вблизи работающего двигателя.



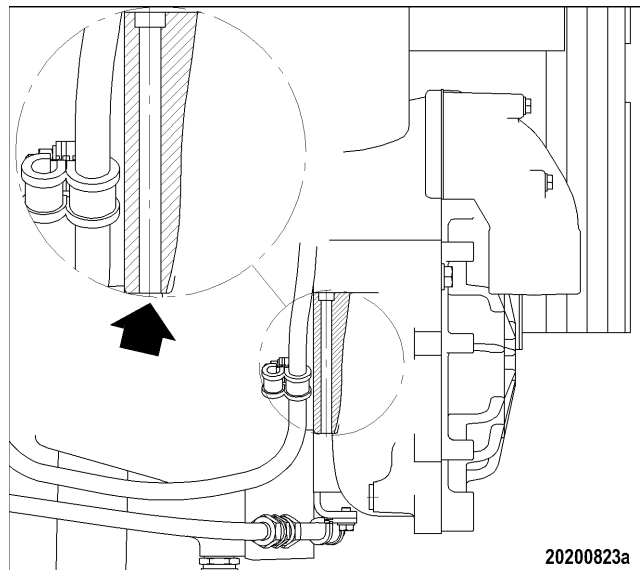
Шум двигателя превышает 85 дБ (А).

Опасность повреждения слуха!

- Пользоваться наушниками.

Насос хладагента двигателя: проверка состояния разгрузочного отверстия

1. Проверить, вытекает ли через разгрузочное отверстие масло и хладагент.
2. Выключить двигатель (→ стр. 56) и заблокировать его пуск.
3. Загрязненное разгрузочное отверстие прочистить проволокой.
 - Допустимое подтекание хладагента: до 10 капель в час;
 - Допустимое подтекание масла: до 5 капель в час;
4. В случае более интенсивного подтекания сообщить об этом в службу сервиса.



6.16 Низкотемпературный контур

6.16.1 Хладагент наддувочного воздуха: заливка

Условия проведения работ



- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Хладагент наддувочного воздуха		

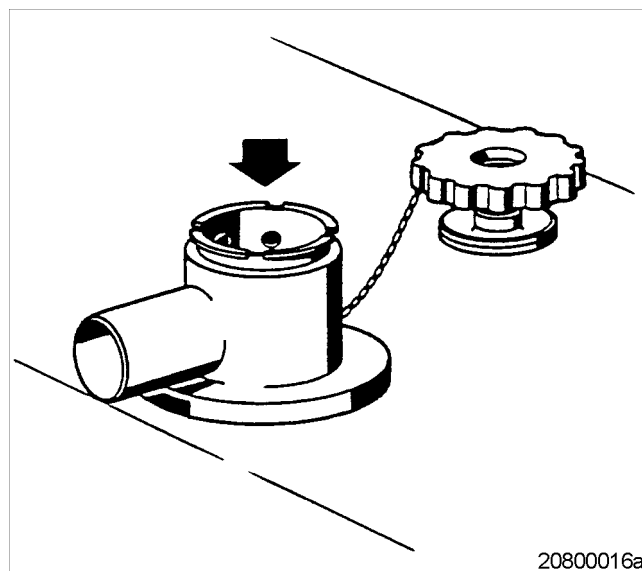
Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Шум двигателя превышает 85 дБ (А). Опасность повреждения слуха! <ul style="list-style-type: none"> • Пользоваться наушниками.
 ОСТОРОЖНО	Холодный хладагент в горячем двигателе приводит к нагрузке материала термическими напряжениями. Образование трещин в деталях! <ul style="list-style-type: none"> • Залить или долить хладагент только в холодном состоянии двигателя.

Подготовительные операции

1. Крышку-сапун компенсационного бачка поворачивать влево до перехода в промежуточное фиксированное положение, после чего сбросить давление.
2. Повернуть крышку-сапун дальше влево и снять.
3. Вывинтить резьбовую пробку места заправки, находящееся на трубопроводе хладагента, идущем к охладителю наддувочного воздуха.



20800016a

Хладагент наддувочного воздуха: заливка

1. Подготовленный хладагент заливать через заливочный трубопровод или заливной патрубок компенсационного бачка до металлической маркировочной отметки.
2. Вкрутить резьбовые пробки точек заправки вместе с новыми уплотнительными кольцами.
3. Проверить состояние крышки-сапуна, при необходимости уплотнительные поверхности очистить.
4. Крышку-сапун надеть на заливной патрубок и закрыть.

Завершающие операции

1. Двигатель запустить и дать ему поработать несколько минут на холостом ходу.
2. Проверить уровень хладагента (→ стр. 164).

6.16.2 Хладагент наддувочного воздуха: слив

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Уплотнительное кольцо		
Уплотнительное кольцо		



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

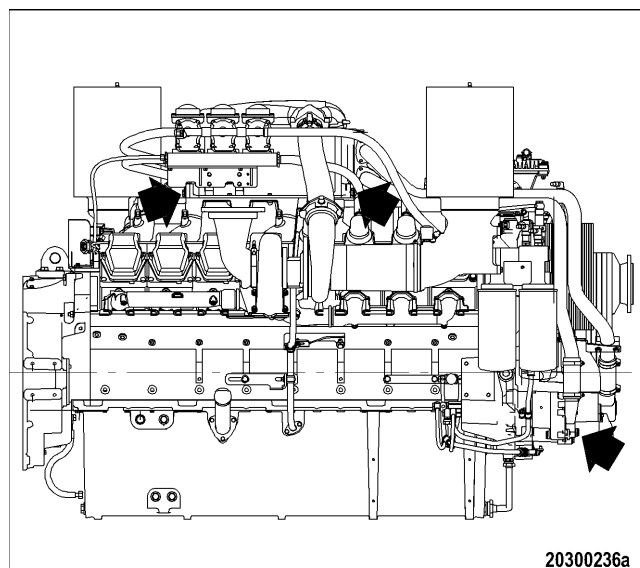
Хладагент горячий и находится под давлением.

Опасность травмирования и ожога!

- Дать двигателю остыть.
- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.

Хладагент наддувочного воздуха: слив

1. Подготовить соответствующую емкость для слива хладагента.
2. Крышку-сапун компенсационного бачка поворачивать влево до перехода в промежуточное фиксированное положение, после чего сбросить давление.
3. Повернуть крышку-сапун дальше влево и снять.
4. Отделившееся антикоррозионное масло откачать из компенсационного бачка через заливной патрубков.
5. Открыть сливные резьбовые пробки и выполнить слив хладагента в следующих точках:
 - На насосе хладагента наддувочного воздуха;
 - на охладителе наддувочного воздуха, со стороны отбора мощности и свободной стороны.
6. Вкрутить сливные резьбовые пробки вместе с новыми уплотнительными кольцами.
7. Крышку-сапун надеть на заливной патрубков и закрыть.



6.16.3 Хладагент наддувочного воздуха: замена

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Хладагент наддувочного воздуха		

Слить хладагент наддувочного воздуха (→ стр. 162).

Заправить хладагент наддувочного воздуха (→ стр. 160).

6.16.4 Хладагент наддувочного воздуха: проверка уровня

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.
- В распоряжении персонала имеются ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU (A001061/..).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

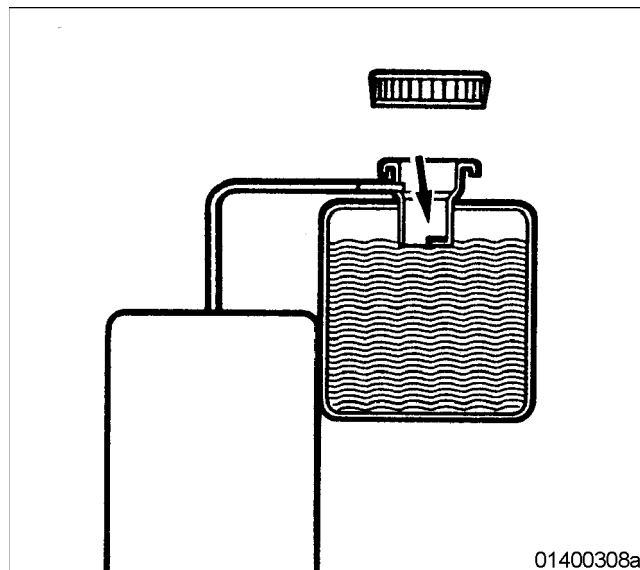
Хладагент горячий и находится под давлением.

Опасность травмирования и ожога!

- Дать двигателю остыть.
- Использовать защитную одежду, перчатки и защитные очки/маску.

Проверить уровень хладагента наддувочного воздуха через заливной патрубок:

1. Крышку-сапун компенсационной бачка поворачивать влево до перехода в промежуточное фиксированное положение, после чего сбросить давление.
2. Повернуть крышку-сапун дальше влево и снять.
3. Проверить уровень хладагента (хладагент должен быть у маркировки).
4. Если требуется, долить подготовленный хладагент (→ стр. 160).
5. Проверить состояние крышки-сапуна, при необходимости уплотнительные поверхности очистить.
6. Крышку-сапун надеть на заливной патрубок и закрыть.



01400308a

Проверить уровень хладагента наддувочного воздуха по зонду уровня:

1. Включить систему мониторинга двигателя и проверить показания приборов (система мониторинга автоматически контролирует уровень хладагента).
2. Если требуется, долить подготовленный хладагент (→ стр. 160).

6.17 Генератор

6.17.1 Привод генератора: проверка и регулировка приводного ремня

Условия проведения работ

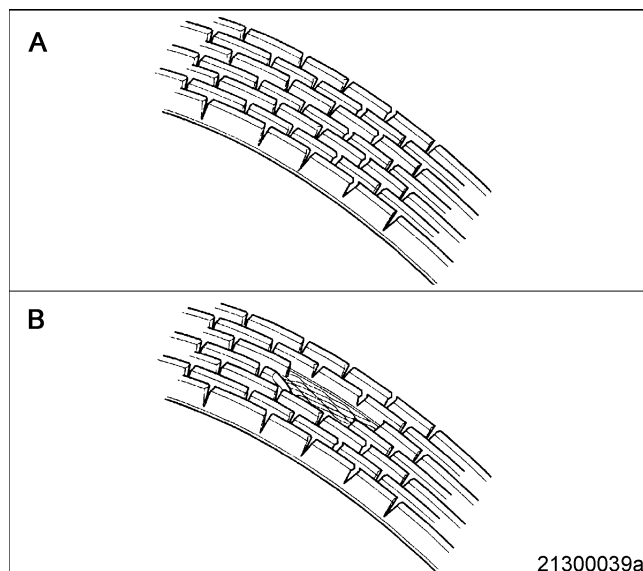
- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Прибор для проверки натяжения ремня	Y20097429	1
Динамометрический гаечный ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1

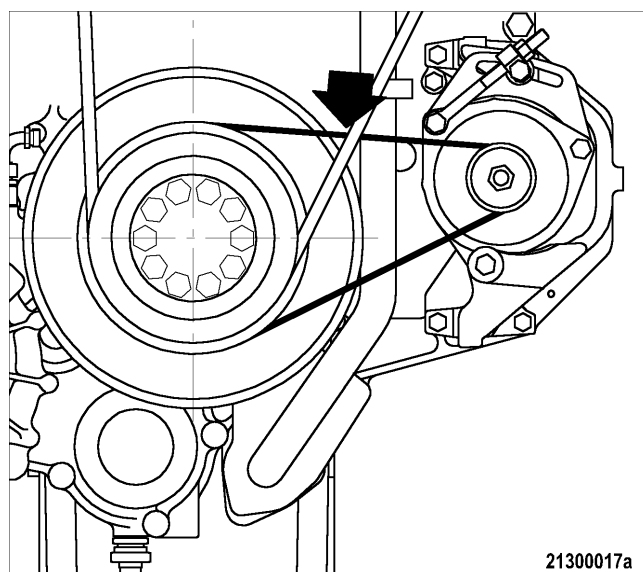
Проверка состояния

1. Снять защитный кожух.
2. Осмотреть клиновой ремень и проверить его на отсутствие замасливания, пригорания, разрывов и износа.
3. Замену приводного ремня выполнять в следующих случаях:
 - замасливании;
 - пригорании;
 - обрывах по всей длине ребер (А);
 - При обрывах по всей длине ребер в сочетании с вырванными фрагментами материала ребер в отдельных местах (В) (→ стр. 167).
4. Установить защитный кожух.



Проверка натяжения

1. Снять защитный кожух.
2. Контрольное приспособление для проверки натяжения клинового ремня надеть на приводной ремень посередине между шкивами.
3. Равномерно прижать кнопку вертикально к верхней поверхности ремня с таким усилием, чтобы послышался и был ощутим щелчок пружины фиксатора.
4. После этого сразу прекратить нажимать на ремень, в противном случае результаты измерения будут неверны.
5. Снять измерительный прибор, не изменяя положения рычага индикатора.
6. Считать значение усилия натяжения клинового ремня в точке пересечения рычага индикатора со шкалой "KG".
7. Если замеренное значение не соответствует указанному натяжению ремня, то натяжение следует отрегулировать заново так, как описано выше.

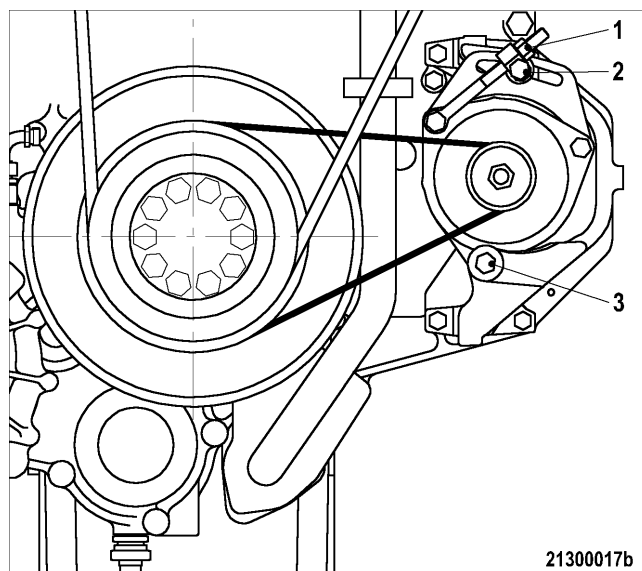


8. Установить защитный кожух.

Установочные значения для новых клиновых ремней	Испытательное усилие: $f = 450 \text{ Н} - 50 \text{ Н}$
Установочные значения для бывших в употреблении клиновых ремней	Испытательное усилие: $f = 350 \text{ Н} - 50 \text{ Н}$

Регулировка натяжения

1. Отпустить винты (2+3).
2. Натянуть клиновой ребристый ремень с помощью зажимной гайки (1) и проверить усилие натяжения.
3. Затянуть винт (2) динамометрическим ключом с моментом затяжки $40 \text{ Нм} + 4 \text{ Нм}$.
4. Затянуть винт (3).
5. Проверить натяжение клинового ребристого ремня.
6. Установить защитный кожух.



6.17.2 Привод генератора: замена приводного ремня

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

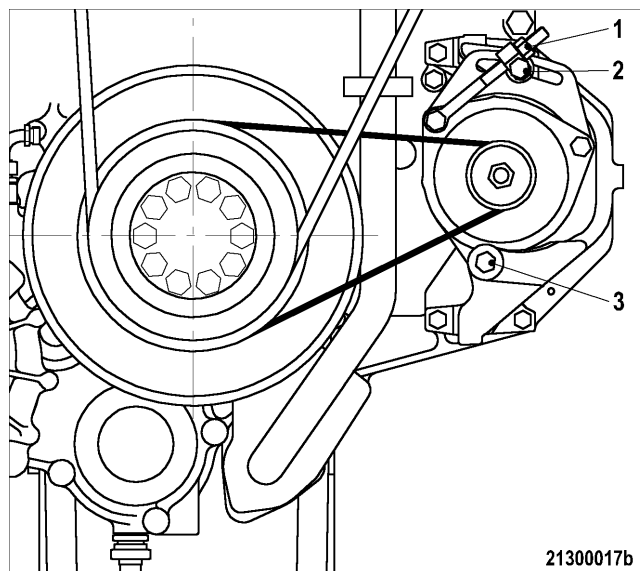
Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Динамометрический гаечный ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Ребристый ремень		

Привод генератора: замена приводного ремня

1. Снять защитный кожух.
2. Демонтировать приводной ремень крыльчатки вентилятора (→ стр. 171).
3. Отпустить винты крепления (2+3).
4. Освободить гайку регулировки натяжения (1) так, чтобы можно было отсоединить ребристый ремень.
5. Проверить отсутствие грязи на шкивах ребристых клиновых ремней, по мере необходимости очистить.
6. Надеть новый приводной ремень.
7. Натянуть приводной ремень с помощью натяжной гайки (1) и проверить усилие натяжения (→ стр. 165).
8. Затянуть винт крепления (2).
 - Момент затяжки: 40 Нм + 4 Нм
9. Затянуть винт крепления (3).
10. Установить приводной ремень крыльчатки вентилятора (→ стр. 171).
11. Установить защитный кожух.



6.18 Привод вентилятора

6.18.1 Привод вентилятора: проверка и регулировка приводного ремня

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Специальные инструменты

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Приспособление для предварительного натяжения	Y20097429	1
Динамометрический ключ, 20-100 Нм	F30026582	1
Насадка-трещотка	F30027340	1

Подготовительные операции

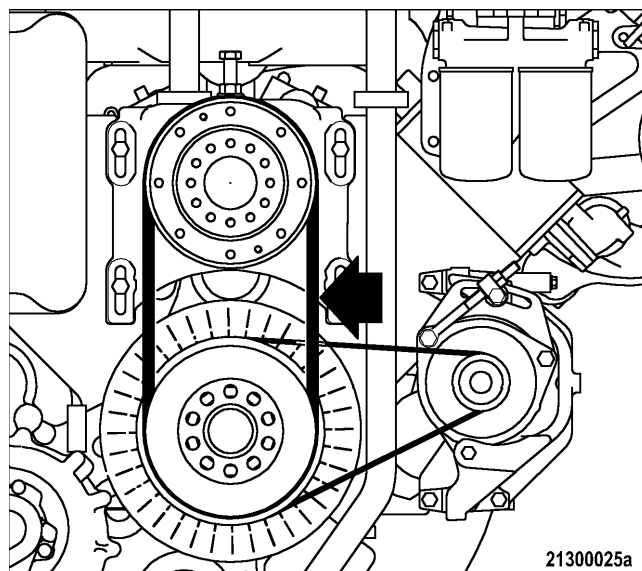
1. Вывинтить винты защитного кожуха.
2. Снять защитный кожух.

Проверка состояния

1. Осмотреть клиновой ремень и проверить его на отсутствие замасливания, пригорания, износа, разрывов и трещин.
2. Замену клинового ремня выполнять в следующих случаях:
 - замасливания;
 - пригорании;
 - разрывах;
 - износе;
 - в случае разрывов (→ стр. 171).

Проверка натяжения, вариант А

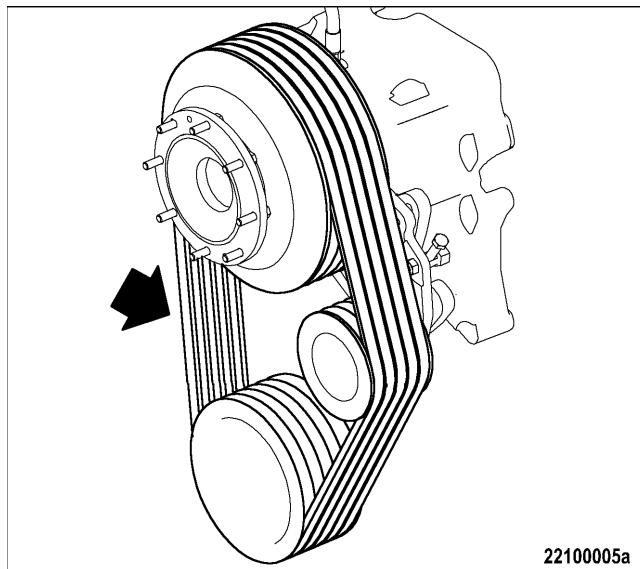
1. Приспособление для предварительного натяжения клинового ремня надеть на приводной ремень посередине между шкивами (показано стрелкой).
2. Равномерно прижать кнопку вертикально к верхней поверхности клинового ремня с таким усилием, чтобы послышался и был ощутим щелчок пружины фиксатора.
3. Снять измерительный прибор, не изменяя положения рычага индикатора.
4. Считать значение усилия натяжения клинового ремня в точке пересечения рычага индикатора со шкалой "KG".
5. Если замеренное значение не соответствует указанному натяжению клинового ремня, то натяжение следует отрегулировать.



Установочные значения для новых клиновых ремней	Испытательное усилие: $f = 660 \text{ Н}$
Установочные значения для бывших в употреблении клиновых ремней	Испытательное усилие: $f = 510 \text{ Н}$

Проверка натяжения, вариант Б

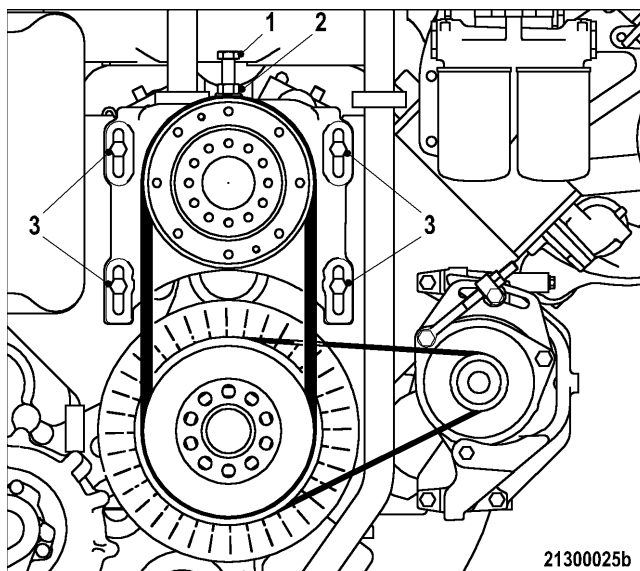
1. Приспособление для предварительного натяжения клинового ремня надеть на приводной ремень посередине между шкивами (показано стрелкой).
2. Равномерно прижать кнопку вертикально к верхней поверхности клинового ремня с таким усилием, чтобы послышался и был ощутим щелчок пружины фиксатора.
3. Снять измерительный прибор, не изменяя положения рычага индикатора.
4. Считать значение усилия натяжения клинового ремня в точке пересечения рычага индикатора со шкалой "KG".
5. Если замеренное значение не соответствует указанному натяжению клинового ремня, то натяжение следует отрегулировать.



Установочные значения для новых клиновых ремней	Испытательное усилие: $f = 670 \text{ Н} - 50 \text{ Н}$
Установочные значения для бывших в употреблении клиновых ремней	Испытательное усилие: $f = 570 \text{ Н} - 50 \text{ Н}$

Регулировка натяжения, вариант А

1. Отпустить винты (3).
2. Отвинтить контргайку (2).
3. Ввинтить винт (1) и выставить требуемое натяжение клинового ремня.
4. Затянуть контргайку.
5. Проверить натяжение клинового ремня.
6. Затянуть винты динамометрическим ключом, момент затяжки: 100 Нм.

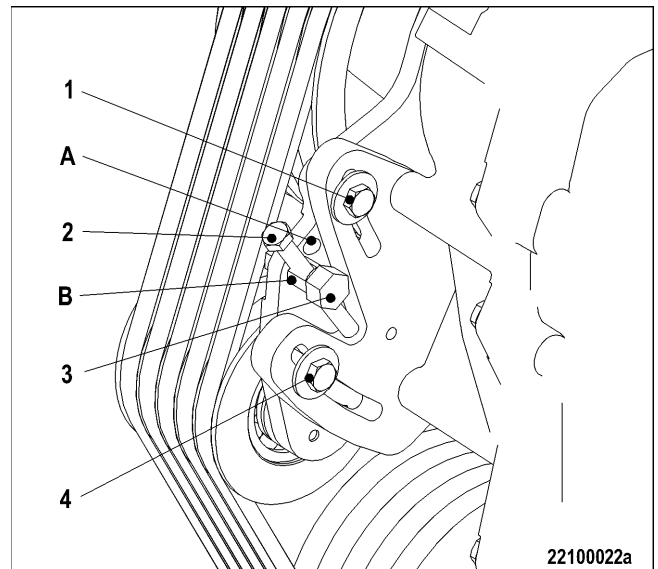


Регулировка натяжения, вариант Б

1. Отпустить винты (1+4).

Внимание В случае варианта 50 Гц болты (3) должны находиться в позиции (А).
Во всех остальных вариантах - в позиции (В).

2. Ввинтить винт (2) и натянуть клиновой ремень.
3. Проверить натяжение клинового ремня.
4. Затянуть винты (1+4) динамометрическим ключом, момент затяжки: 69 ± 7 Нм.
5. Проверить натяжение клинового ремня.

**Завершающие операции**

1. Установить кожух.
2. Винты вкрутить и затянуть.

6.18.2 Привод вентилятора: замена приводного ремня

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Запасные узлы и детали

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Клиновой ремень		

Подготовительные операции

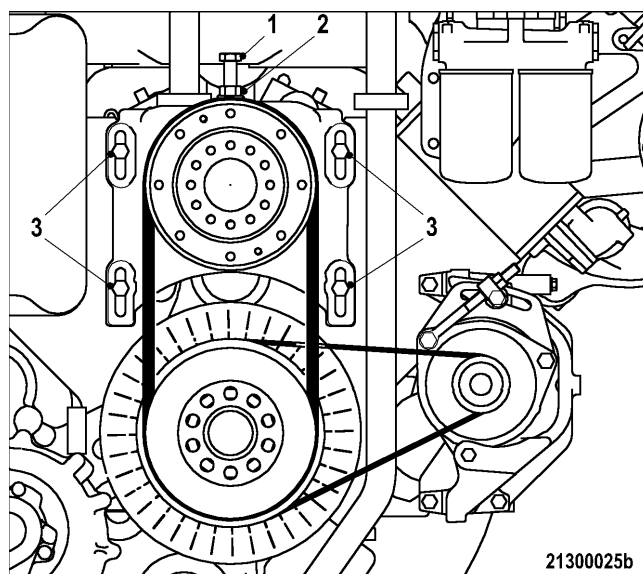
1. Демонтировать защитный кожух радиатора.
2. Демонтировать вентилятор.

Замена приводного ремня (двигатели 12/16 V)

1. Отпустить винты крепления (3).
2. Отвинтить контргайку (2).
3. Зажимной винт (1) выворачивать до тех пор, пока не станет возможным демонтаж клиновых ремней.
4. Проверить ременный шкив на стойке подшипника вентилятора и коленчатого вала, при необходимости очистить.

Внимание Закладку клиновых ремней в ручьи должна производиться исключительно комплектами и без приложения усилия.

5. Надеть новый комплект приводных ремней.
6. Для натяжения клинового ремня необходимо, чтобы стока подшипника вентилятора прилегала к редуктору.
7. Отрегулировать и проверить натяжение клиновых ремней (→ стр. 168).

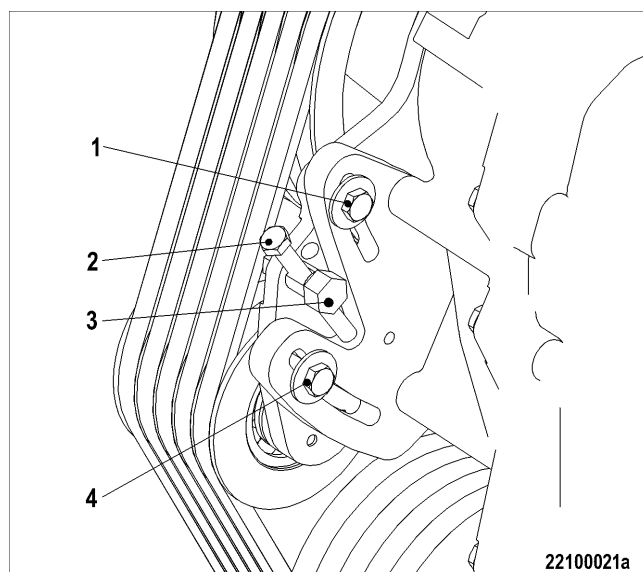


Замена приводного ремня (двигатели 18 V)

1. Отпустить винты крепления (1+4).
2. Зажимной винт 2 вместе с болтом (3) выворачивать до тех пор, пока не станет возможным демонтаж клиновых ремней.
3. Проверить ременный шкив на стойке подшипника вентилятора и коленчатого вала, при необходимости очистить.

Внимание Закладку клиновых ремней в ручьи должна производиться исключительно комплектами и без приложения усилия.

4. Надеть новый комплект приводных ремней.
5. Для натяжения клинового ремня необходимо, чтобы стока подшипника вентилятора прилегала к редуктору.
6. Отрегулировать и проверить натяжение клиновых ремней (→ стр. 168).



Завершающие операции

1. Смонтировать вентилятор.
2. Установить защитный кожух.

6.19 Кабельная разводка двигателя / редуктора / агрегата

6.19.1 Кабельная разводка двигателя: проверка

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Материал

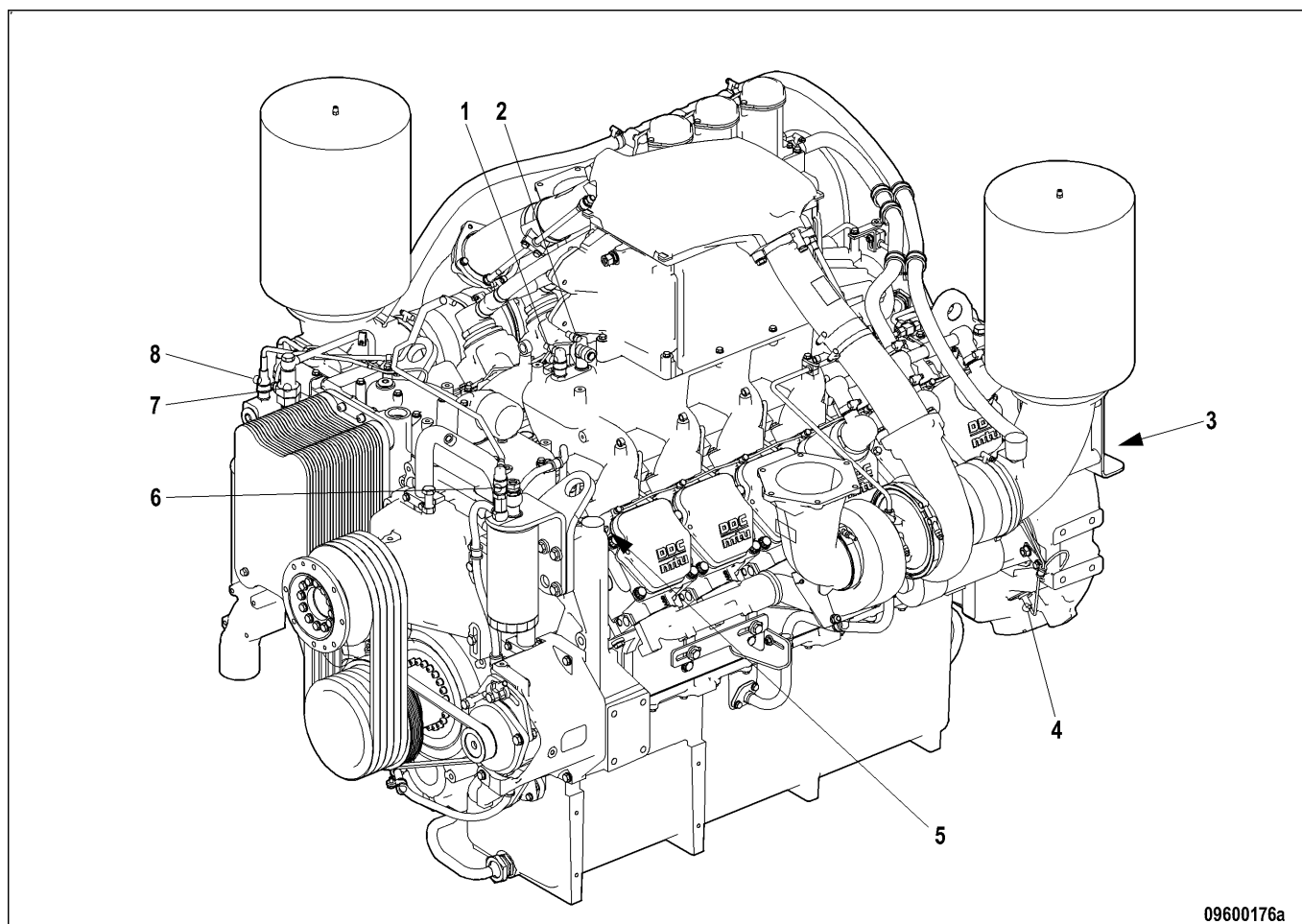
Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Изопропиловый спирт	46181	1

Кабельная разводка двигателя: проверка

1. Проверить винты крепления поддерживающих скоб кабеля на двигателе. Разболтавшиеся соединения затянуть.
2. Убедиться в том, что кабели закреплены надежно и их вибрация исключена.
3. Проверить пучки бандажа кабелей, разболтавшиеся - затянуть.
4. Дефектные бандажи кабелей заменить.
5. Выполнить визуальный контроль следующих электрических компонентов проводки на наличие повреждений:
 - корпуса разъемных соединений;
 - контакты;
 - розетка штекера;
 - кабель и соединительные зажимы;
 - вставные контакты.
6. В случае обнаружения поврежденных жил кабеля (→ Обратиться в службу сервиса)
7. Загрязненные корпуса разъемных соединений, розеток электрических соединений и контакты очищать изопропиловым спиртом.
8. Убедиться в том, что все штекеры датчиков надежно зафиксированы.

6.19.2 Датчики и исполнительные элементы

Аналогично для двигателей 16 V и 18 V



09600176a

Поз.	Наименование	Контролируемый параметр / компонент
1	B10	Давление наддувочного воздуха
2	B9	Температура наддувочного воздуха
3	B1	Число оборотов распределительного вала
4	B13	Число оборотов коленчатого вала
5	B6	Температура хладагента
6	B33	Температура воздуха
7	B5	Давление смазочного масла
8	B7	Температура смазочного масла

6.20 Принадлежности для (электронного) регулятора двигателя / системы управления

6.20.1 ECU и штекеры: очистка

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

Материал

Наименование/ применение	№ детали	Кол-во
Изопропиловый спирт		

ECU и штекеры: очистка

1. Сильные загрязнения поверхности корпуса удалить изопропиловым спиртом.
2. Загрязнения на поверхности штекеров и кабелей удалить изопропиловым спиртом.
3. Проверить, читаются ли обозначения, нанесенные на кабели. Неразборчивые и нечитаемые обозначения очистить или нанести заново.

Очистка сильно загрязненной вилочной части соединителя на ECU

1. Открыть стопорение штекеров и отсоединить штекеры.
2. Корпуса штекеров, розеток электрических соединений и все контакты очистить изопропиловым спиртом.
3. В случае, если штекер, розетка и все контакты сухие: Вставить штекеры и стопорить.

6.20.2 ECU: проверка разъемных соединений

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

ECU: проверка разъемных соединений

1. Проверить, хорошо ли сидят на своих местах все разъемные соединения.
2. Разболтавшиеся штекеры стопорить.

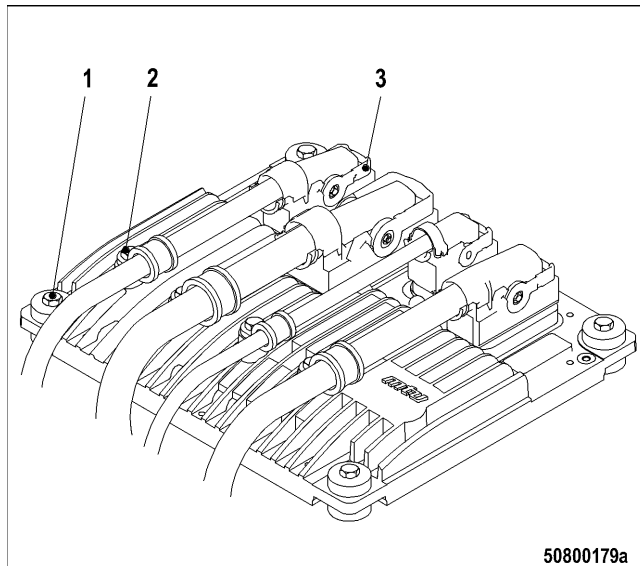
6.20.3 ECU: демонтаж и монтаж

Условия проведения работ

- Двигатель выключен, пуск двигателя заблокирован.

ECU: демонтаж с двигателя

1. Записать или обозначить соответствие между кабелями и штекерами.
2. Вывинтить все винты (2).
3. Ослабить стопорение (3) штекеров .
4. Снять все штекеры.
5. Вывинтить винты (1).
6. Снять ECU.

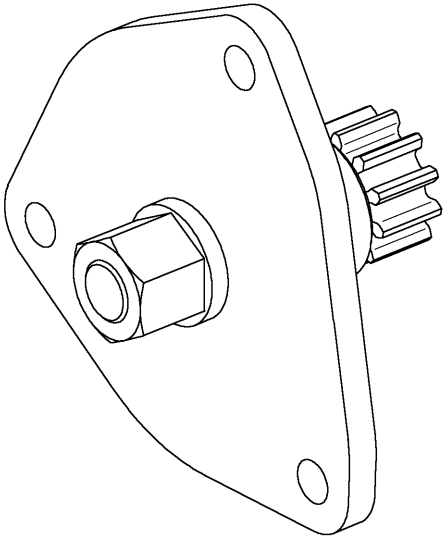
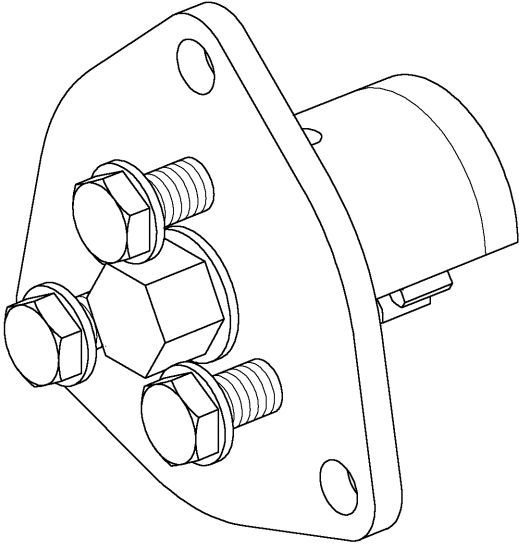


ECU: монтаж на двигателе

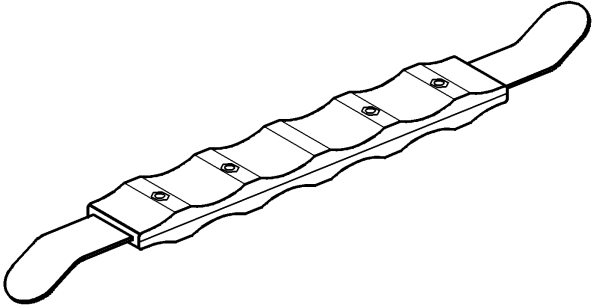
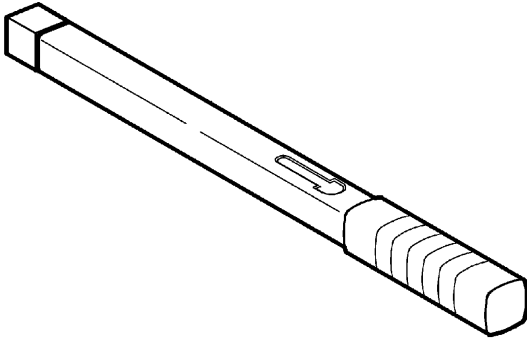
1. При монтаже операции выполняются в обратной последовательности. При выполнении работ следить за тем, чтобы не нарушалось соответствие между штекерами и розетками.
2. Проверить резиновые опоры перед монтажом.
Результат: Пористые или дефектные резиновые опоры заменить.

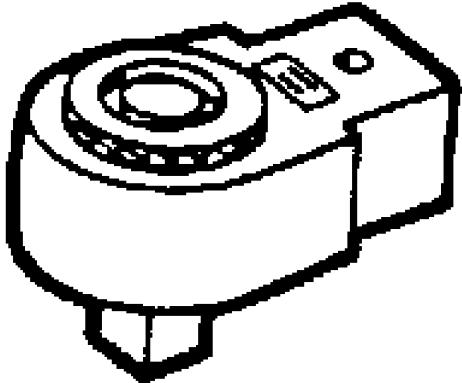
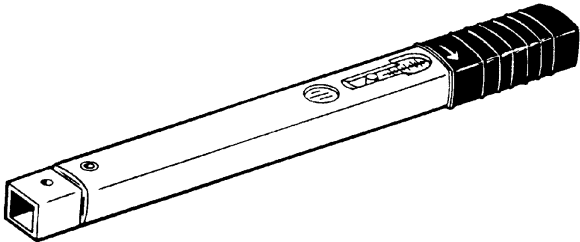
7 Специнструмент

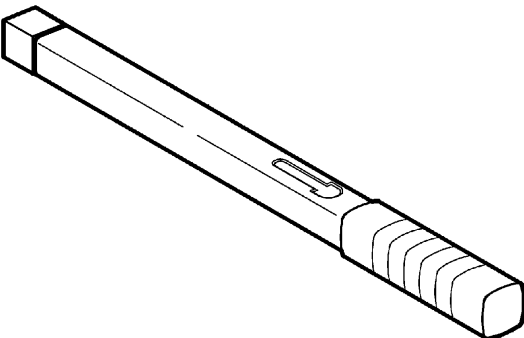
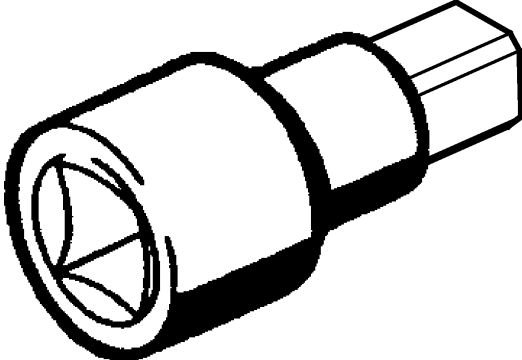
7.1 Обзор: специнструмент

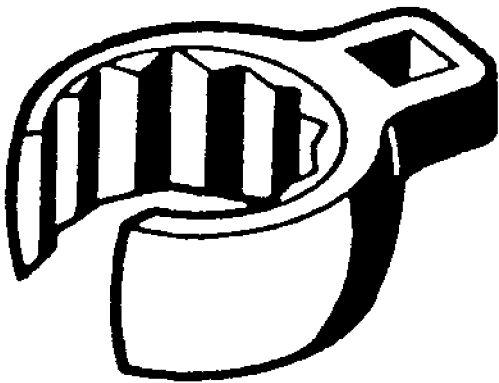
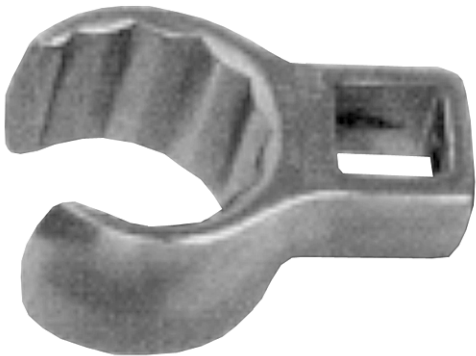
№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F6558556	Приспособление для прокручивания 12 V	1	
F6558557	Приспособление для прокручивания 16, 18 V	1	


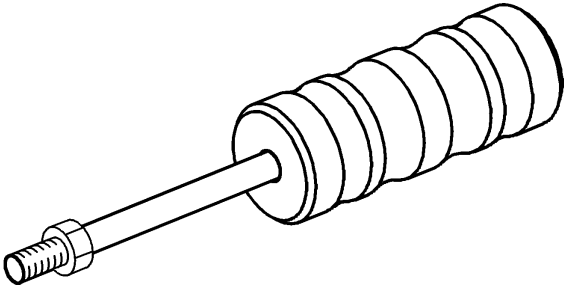
№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
Y20097353	Жесткий эндоскоп	1	
F30027336	Динамометрический гаеч- ный ключ 6-50 Нм	1	

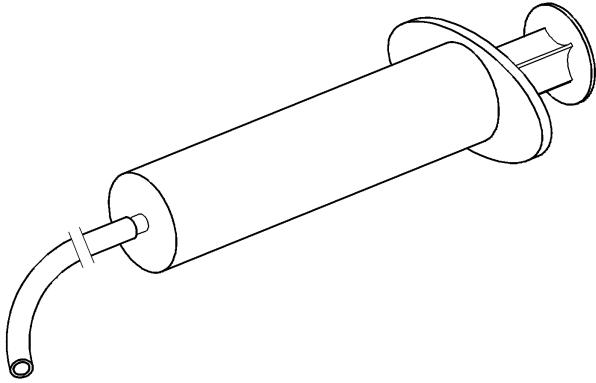
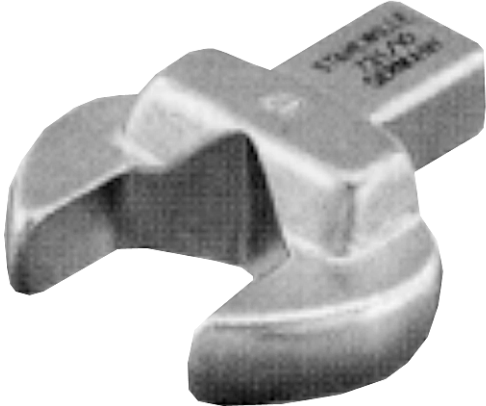
№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
Y4342013	Щуп	1	
F30026582	Динамометрический гаечный ключ, 20-100 Нм	1	



№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30027340	Насадка-трещотка	1	
F30043446	Динамометрический гаечный ключ, 8-40 Нм	1	

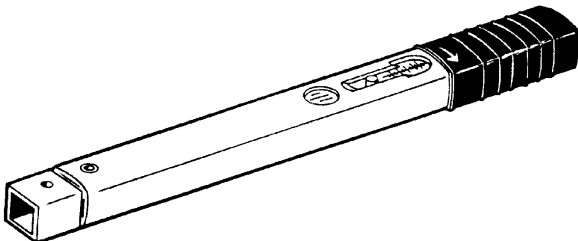
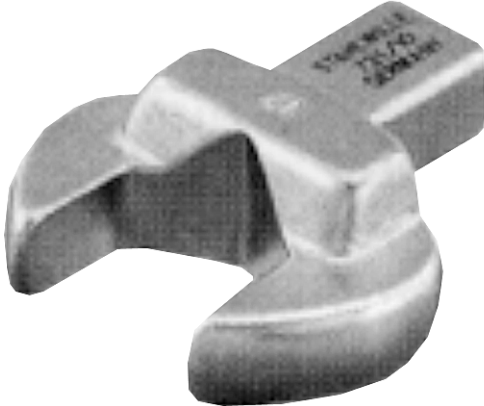
№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30026582	Динамометрический ключ, 20-100 Нм	1	
F30006234	Переходник	1	

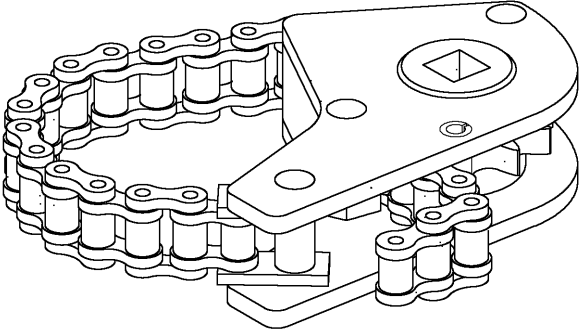
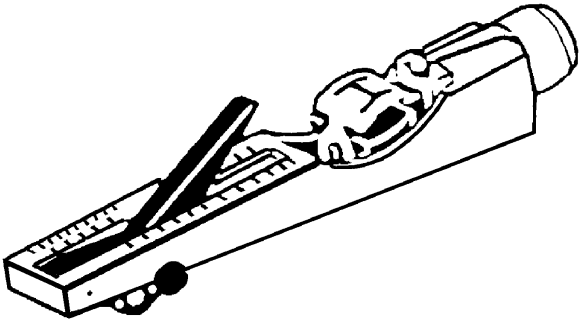
№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30027424	Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 19 мм	1	
F30027425	Кольцевой гаечный ключ с открытым зевом, 22 мм	1	

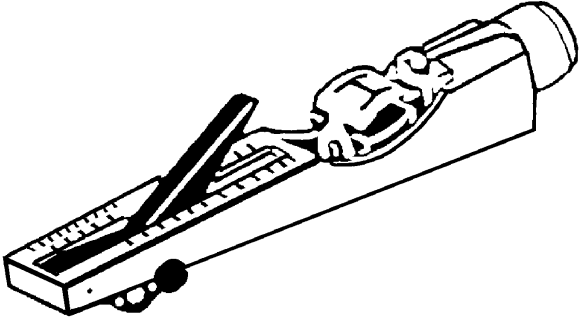
№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
0015384230	Динамометрический ключ, 0,5-5 Нм	1	
F30377999	Ударный съемник	1	

№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30378207	Топливный сифон	1	
F30025897	Гаечный ключ открытым зевом	1	

№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30011450	Двусторонний гаечный ключ с замкнутым зевом	1	
F30025897	Торцевой гаечный ключ с открытым зевом, 19 мм	1	

№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30043446	Динамометрический ключ, 8-40 Нм	1	
F30028341	Гаечный ключ открытым зевом	1	

№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
F30379104	Ключ для фильтра	1	
Y20097429	Прибор для проверки натяжения ремня	1	

№ детали	Наименование / применение	Кол-во	
Y20097429	Приспособление для пред- варительного натяжения	1	

8 Приложение

8.1 Документация изготовителя

См. документацию изготовителя.

8.2 Контактное лицо от фирмы MTU / Партнер по проведению техобслуживания

Войдя в www.mtu-online.com Вы сможете, воспользовавшись левой навигационной планкой, выбрать среди контактных лиц фирмы MTU/партнеров по проведению техобслуживания, которые поддерживают контакты и обеспечивают сервис во всех точках земного шара, а также контактное лицо/партнера по техобслуживанию, отвечающего за Ваш регион.

8.3 Перечень сокращений

Сокращение	Полное наименование	Пояснение
A/D	Аналогово-цифровой преобразователь	Преобразует значения напряжения от датчиков в числовые данные
AFRS	Датчик перепада давлений воздушного фильтра	
ANSI	American National Standards Institute	Американский национальный институт стандартизации
ATL	Турбокомпрессор, работающий на ОГ	
ATS	Датчик температуры воздуха	
BR	Серия	
BV	Betriebsstoffvorschrift	ТУ на эксплуатационные материалы, справочник MTU № A01061/..
CAN	Controller Area Network	Система шин обмена информацией, стандарт шины
CEL	Контрольная лампа двигателя	1. Выполняет функцию лампы предупреждающей сигнализации (неисправность следует устранить максимально оперативно) 2. Выполняет функцию индикатора кода неисправности
CKT	Цепь тока	
CLS	Датчик уровня хладагента	Контроль уровня хладагента
CPS	Датчик давления хладагента	Контроль давления хладагента
CTS	Датчик температуры хладагента	Контроль температуры хладагента
DDEC	Detroit Diesel Electronic Controls	Электронный контроллер Detroit Diesel
DDL	Diagnostic Data Link	Линии передачи диагностических данных
DDR	Diagnostic Data Reader	Диагностическое устройство
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Институт стандартизации Германии, одновременно используется как обозначение стандарта ((промышленный) стандарт ФРГ, ДИН)
DL	Default Lost	Сообщение о неисправности: не обнаружена шина CAN
DT	Diagnostic Tool	Диагностическое устройство
ECM	Electronic Control Modul	Электронное устройство управления системы DDEC
ECU	Engine Control Unit	Регулятор двигателя
EDM	Engine Data Module	Модуль памяти для данных двигателя
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory	Электрически стираемое программируемое ПЗУ

Сокращение	Полное наименование	Пояснение
EFPA	Electronic Foot Pedal Assembly	Электронная педаль акселератора
EGR	Exhaust Gas Recirculation	Рециркуляция ОГ
EMU	Engine Monitoring Unit	
ETK	Каталог запасных узлов и деталей	Устройство мониторинга работы двигателя
EUI	Electronic Unit Injector	Электронный блок топливной форсунки
FPS	Датчик давления топлива	Контроль давления топлива
FRS	Датчик перепада давлений топлива	
FTS	Датчик температуры топлива	Контроль температуры топлива
FWCP	Fire Water Control Panel	Шкаф регулятора
GND	Масса, земля	
HI	High	Сообщение о неисправности, выход за верхнее значение диапазона (первое верхнее предельное значение)
HIHI	High High	Сообщение о неисправности, выход за верхнее значение диапазона (второе верхнее предельное значение)
HT	High Temperature	Высокая температура
IDM	Interface Data Module	Модуль памяти данных интерфейса
INJ	Injector Форсунка	
ISO	International Organization for Standardization	Международная организация по стандартизации
KGS	Kraftgegenseite	Свободный торец по DIN ISO 1204
KS	Kraftseite	Торец с устройством отбора мощности по DIN ISO 1204
LED	Light Emitting Diode	Светодиод
LO	Low	Сообщение о неисправности, выход за нижнее значение диапазона (первое нижнее предельное значение)
LOLO	Low Low	Сообщение о неисправности, выход за нижнее значение диапазона (второе нижнее предельное значение)
LSG	Предельный регулятор частоты вращения	
N/A	Данных нет	
OEM	Завод-изготовитель оборудования	
OI	Оптимизированный холостой ход	
OLS	Датчик уровня масла	Контроль уровня масла
OPS	Датчик давления масла	Контроль давления масла

Сокращение	Полное наименование	Пояснение
OTS	Датчик температуры масла	Контроль температуры масла
OT	Верхняя мертвая точка BMT	
PAN	Panel	Панель управления
PIM	Peripheral Interface Module	Периферийный интерфейсный модель
PWM	Модулированный сигнал	
P-xyz	Давление-xyz	Место замера давления, xyz - обозначение места измерения
RL	Redundancy Lost	Сообщение о неисправности: не обнаружена резервная шина CAN
SAE	Society of Automotive Engineers	Общество инженеров автомобильной промышленности (США)
SD	Sensor Defect	Сообщение о неисправности: неисправный датчик
SEL	Контрольная лампа двигателя	1. Выполняет функцию лампы предупреждающей сигнализации (выключить двигатель и устранить неисправность) 2. Выполняет функцию индикатора кода неисправности
SID	Идентификация системы	
SRS	Датчик опорного сигнала	Верхняя мертвая точка, первый цилиндр
SS	Safety System	Сообщение о неисправности системы безопасности
TBS	Датчик давления наддува	Контроль давления наддува
TCI	Вход турбоагнетателя	
TCO	Выход турбоагнетателя	
TD	Transmitter Deviation	Сообщение о неисправности: отклонение датчика
TPS	Датчик хода педали	
TRS	Датчик угла поворота коленчатого вала	
T-xyz	Температура-xyz	Место замера температуры, xyz - обозначение места измерения
UT	Нижняя мертвая точка, HMT	
VNT	Турбина переменной геометрии	
VSG	Всережимный регулятор частоты вращения	
VSS	Датчик скорости движения	
WZK	Каталог инструмента	

8.4 Предметный указатель

Б

Блокировка системы безопасности (Override)	54
--	----

В

Введение	61
Вентиляция картера	114
Система отвода воздуха из картера: замена сменного фильтровального патрона маслоотделителя, проверка и замена мембраны	114
Система отвода воздуха из картера: очистка проволочной сетки	116
Воздушный фильтр	147
Воздушный фильтр: демонтаж и монтаж	148
Воздушный фильтр: замена	147
Воздушный фильтр: демонтаж и монтаж	148
Воздушный фильтр: замена	147
Вспомогательные и эксплуатационные материалы, противопожарные мероприятия и защита окружающей среды	12

Г

Габаритные размеры двигателя	17
Габаритные размеры двигателя	17
Генератор	165
Привод генератора: замена приводного ремня	167
Привод генератора: проверка и регулировка приводного ремня	165
Гильза цилиндра	110
Контроль гильзы цилиндра с применением эндоскопа	110
Указания и пояснения по эндоскопическому и визуальному контролю состояния гильз цилиндра	112

Д

Датчики и исполнительные элементы	174
Двигатель	107
Двигатель: выполнение пробного пуска	109
Двигатель: прокручивание вручную	107
Двигатель: прокручивание пусковым устройством	108
Двигатель: аварийное выключение	57
Двигатель: вывод из эксплуатации после выключения	59

Двигатель: выключение с сохранением готовности к эксплуатации	58
Двигатель: выполнение пробного пуска	109
Двигатель: прокручивание вручную	107
Двигатель: прокручивание пусковым устройством	108
Двигатель: ручное выключение	56
Двигатель: ручной пуск	53
Документация изготовителя	191

З

Заменить фильтр моторного масла	154
---------------------------------------	-----

И

Индикатор разрежения: проверить положение сигнального кольца	149
Индикация неисправностей на дисплее SAM – применение: генераторные агрегаты	71

К

Кабельная разводка двигателя / редуктора / агрегата	173
Датчики и исполнительные элементы	174
Кабельная разводка двигателя: проверка	173
Кабельная разводка двигателя: проверка	173
Контактное лицо от фирмы MTU / Партнер по проведению техобслуживания	192
Контроль гильзы цилиндра с применением эндоскопа	110
Контроль работы	55
Крышка головки цилиндра: демонтаж и монтаж	121

М

Матрица графика технического обслуживания	63
Мероприятия	64
Механизм клапанного газораспределения	118
Крышка головки цилиндра: демонтаж и монтаж	121
Проверить и отрегулировать зазор в клапанном приводе	118
Моторное масло: замена	152
Моторное масло: проверка уровня	151

Н

Насос хладагента двигателя: проверка состояния разгрузочного отверстия	159
Низкотемпературный контур	160
Хладагент наддувочного воздуха: заливка	160
Хладагент наддувочного воздуха: замена	163
Хладагент наддувочного воздуха: проверка уровня	164
Хладагент наддувочного воздуха: слив	162

О

Обзор: специнструмент	179
Обозначение сторон двигателя и цилиндров	18
Обозначение сторон двигателя и цилиндров	18
Общий вид двигателя	15
Общий вид двигателя	15
Общий контур циркуляции хладагента, высокотемпературный контур	155
Насос хладагента двигателя: проверка состояния разгрузочного отверстия	159
Хладагент двигателя: заливка	155
Хладагент двигателя: замена	157
Хладагент двигателя: проверка уровня	158
Хладагент двигателя: слив	156
Основные требования	05
Охладитель наддувочного воздуха: проверка отверстия для слива конденсата на выход хладагента и проходимость	146

П

Перечень сокращений	193
Пневмостартер: ручное включение	150
Подготовка к вводу в эксплуатацию после длительного простоя (>3 месяцев)	51
Подготовка к вводу в эксплуатацию после планового перерыва эксплуатации	52
Подготовка масла	154
Заменить фильтр моторного масла	154
Порядок работы цилиндров	19
Порядок работы цилиндров	19
Предметный указатель	197
Привод вентилятора	168
Привод вентилятора: замена приводного ремня	171

Привод вентилятора: проверка и регулировка приводного ремня	168
Привод вентилятора: замена приводного ремня	171
Привод вентилятора: проверка и регулировка приводного ремня	168
Привод генератора: замена приводного ремня	167
Привод генератора: проверка и регулировка приводного ремня	165
Принадлежности для (электронного) регулятора двигателя / системы управления	175
ECU и штекеры: очистка	175
ECU: демонтаж и монтаж	177
ECU: проверка разъемных соединений	176
Проверить и отрегулировать зазор в клапанном приводе	118
Проявление неисправностей и рекомендации по их устранению	67
Пусковое устройство	150
Пневмостартер: ручное включение	150

Р

Регулирующий клапан давления топлива: демонтаж и монтаж	133
---	-----

С

Система всасывания воздуха	149
Индикатор разрежения: проверить положение сигнального кольца	149
Система отвода воздуха из картера: замена сменного фильтровального патрона маслоотделителя, проверка и замена мембраны	114
Система отвода воздуха из картера: очистка проволоочной сетки	116
Система охлаждения наддувочного воздуха	146
Охладитель наддувочного воздуха: проверка отверстия для слива конденсата на выход хладагента и проходимость	146
Система смазки, контур смазочного масла	151
Моторное масло: замена	152
Моторное масло: проверка уровня	151

Т

Технические характеристики	20
Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5, оптимизация расхода топлива	20
Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизированные характеристики ОГ	44
Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизация расхода топлива	25
Технические характеристики двигателя 12V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ	31
Технические характеристики двигателя 16/18V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ	36
Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5, оптимизация расхода топлива	20
Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизированные характеристики ОГ	44
Технические характеристики двигателя 12/16/18V 2000 Gx5-TB, оптимизация расхода топлива	25
Технические характеристики двигателя 12V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ	31
Технические характеристики двигателя 16/18V 2000 Gx5, оптимизированные характеристики ОГ	36
ТНВД: демонтаж и монтаж	123
ТНВД: замена	122
Топливная система	131
Регулирующий клапан давления топлива: демонтаж и монтаж	133
Топливная система: слив топлива	134
Топливная система: удаление воздуха	135
Топливный трубопровод высокого давления: замена патрубка напорного трубопровода	131
Топливная система: слив топлива	134
Топливная система: удаление воздуха	135
Топливная форсунка / инжектор	126
Топливная форсунка: демонтаж и монтаж	127
Топливная форсунка: замена	126
Топливная форсунка: демонтаж и монтаж	127
Топливная форсунка: замена	126
Топливный насос высокого давления	122
ТНВД: демонтаж и монтаж	123
ТНВД: замена	122

Топливный трубопровод высокого давления: замена патрубка напорного трубопровода	131
Топливный фильтр	137
Топливный фильтр грубой очистки : замена сменного фильтрующего элемента	144
Топливный фильтр грубой очистки: очистка фильтра	138
Топливный фильтр грубой очистки: проверка и настройка дифференциального манометра	139
Топливный фильтр грубой очистки: промывка	142
Топливный фильтр грубой очистки: слив воды	140
Топливный фильтр:замена	137
Топливный фильтр грубой очистки : замена сменного фильтрующего элемента	144
Топливный фильтр грубой очистки: очистка фильтра	138
Топливный фильтр грубой очистки: проверка и настройка дифференциального манометра	139
Топливный фильтр грубой очистки: промывка	142
Топливный фильтр грубой очистки: слив воды	140
Топливный фильтр:замена	137
Транспортировка	07
Требования к персоналу и к организации проведения работ	06
Требования по технике безопасности для техобслуживания и ремонта	08

У

Указания и пояснения по эндоскопическому и визуальному контролю состояния гильз цилиндра	112
Указания по технике безопасности, содержащиеся в тексте	14

Х

Хладагент двигателя: заливка	155
Хладагент двигателя: замена	157
Хладагент двигателя: проверка уровня	158
Хладагент двигателя: слив	156
Хладагент наддувочного воздуха: заливка	160
Хладагент наддувочного воздуха: замена	163
Хладагент наддувочного воздуха: проверка уровня	164
Хладагент наддувочного воздуха: слив	162

E		
ECU и штекеры: очистка	175	
ECU: демонтаж и монтаж		177
ECU: проверка разъемных соединений		176