

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Дизельный двигатель Mitsubishi S16R

Необходимо внимательно прочитать это руководство перед началом эксплуатации двигателя или проведения инспекции и технического обслуживания.

Никогда не следует эксплуатировать двигатель или проводить его техническое обслуживание без полного понимания содержания этого руководства.

Октябрь 2003



Введение

Настоящее руководство содержит информацию по эксплуатации, осмотрам и техническому обслуживанию двигателей Mitsubishi.

Просим внимательно прочитать настоящее руководство для изучения процедур эксплуатации, осмотров и технического обслуживания для обеспечения правильной эксплуатации двигателя.

Невыполнение указаний настоящего Руководства может привести к серьезным аварийным ситуациям.

ВВЕДЕНИЕ

Ограниченная гарантия

Производитель по своему усмотрению выполняет ремонт или замену деталей, возвращаемых производителю только в том случае, если

производитель установит, на основании выполненного контроля, дефект материала и/или изготовления.

Данный ниже текст устанавливает ограниченную гарантию, предоставляемую производителем.

Производитель предоставляет ограниченную гарантию только тому потребителю, который заключил оригинальный договор с производителем, гарантия не предоставляется потребителям, если право на обладание изделием им передано.

- Производитель не предоставляет гарантии, явно или неявно выраженные, за исключением указанных в настоящем руководстве, включая (но не ограничиваясь) такими гарантиями, как конкурентоспособность, качество, пригодность к конкретным условиям применения и гарантию отсутствия нарушений патентного права.
- Производитель не несет ответственности за любые повреждения (прямые или косвенные), включая, но не ограничивая, повреждения или другие затраты от использования двигателя и оборудования, поставляемого производителем, не по назначению или с нарушением требований по применению.
- Производитель не несет ответственности за любые повреждения или травмы персонала, полученные в результате внесения изменений в конструкцию двигателя или оборудования, поставляемых производителем, без получения письменного разрешения со стороны производителя.
- Производитель не несет ответственности за любые повреждения или производственные убытки, полученные в результате применения топлива, моторного масла и/или ОЖ с длительным сроком службы, отличных от рекомендуемых производителем.

ВВЕДЕНИЕ

Важная информация

- Во избежание возникновения опасных факторов необходимо методично планировать и предпринимать предупредительные меры с учетом всех аспектов, связанных с эксплуатацией, осмотрами и техническим обслуживанием двигателя. Каждый, включая менеджеров и инспекторов, должен активно участвовать, понимать свою роль и самостоятельно организовываться и выполнять работу по обеспечению безопасности выполнения работ.
- Основная цель охраны труда заключается в предупреждении несчастных случаев, которые могут привести к травме, летальному исходу или повреждениям оборудования.
- Необходимо изучать все соответствующие федеральные/государственные нормы и положения с целью уменьшения возможности получения персоналом травм.
- Производитель не может предвидеть все возможные потенциальные опасные факторы, обусловленные человеческим или другими факторами, или вызванные нестандартными окружающими условиями, в которых эксплуатируется двигатель. Поскольку существует множество действий, выполнение которых невозможно или запрещено, данное руководство или предупредительные знаки не могут указать на каждый опасный фактор. Таким образом, чрезвычайно важно следовать указаниям настоящего руководства и предпринимать основные меры предосторожности при эксплуатации, обслуживании и осмотрах двигателя.
- Данное руководство разработано для людей, чьим родным языком является английский. Если предполагается, что эксплуатация двигателя будет производиться людьми с другими родными языками, Заказчику направляется запрос на проведение обучения операторов технике безопасности по настоящему руководству. Также необходимо добавить предупреждающие, защитные и рабочие знаки, которые повторяют исходную предупреждающую маркировку, выполненную для англоязычного персонала, на родном языке операторов.
- Эксплуатация, обслуживание и осмотры двигателя должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим знания по двигателям и опасным факторам, связанным с двигателями, и получившим обучение по технике безопасности.
- Для предупреждения аварийных ситуаций не допускается выполнение каких-либо действий, отличных от описанных в настоящем руководстве, или использование двигателя не по назначению.
- При передаче права на обладание двигателем необходимо передать настоящее руководство новому владельцу двигателя. Также необходимо сообщить производителю наименование и адрес нового владельца двигателя.
- Настоящее руководство обеспечено защитой авторских прав. Не допускается воспроизводить, копировать, переводить или преобразовывать в электронный формат чертежи и технические вспомогательные документы, частично или полностью, без получения письменного разрешения со стороны производителя.
- Содержание данного руководства может быть изменено без уведомления в случае модернизации двигателей.
- Приобретенный двигатель может отличаться от фотографий и рисунков в руководстве. Необходимо учесть, что, в зависимости от технических условий, позиции, описанные в руководстве, могут отличаться от установленных на двигателе по внешнему виду, либо могут быть не установлены на двигателе.
- При необходимости в более подробной информации или наличии вопросов необходимо связаться с дилером Mitsubishi.
- При потере настоящего руководства необходимо немедленно получить новую копию через дилера Mitsubishi.

ВВЕДЕНИЕ

Предупреждения

Для привлечения внимания операторов и обслуживающего персонала к потенциально опасным ситуациям при работе двигателя используются два следующих способа.

- Предупреждения, установленные в руководстве
- Предупреждающие знаки, установленные на двигателе

Предупреждения

Предупреждения, установленные в настоящем руководстве, дают описания потенциальных опасных факторов, возникающих при эксплуатации, осмотрах и обслуживании двигателя, с использованием пяти классификаций, отражающих степень опасности фактора. Невыполнение данных указаний может привести к серьезным аварийным ситуациям, приводящим к травмам или, в худшем случае, к несчастным случаям с летальным исходом.



Обозначает ситуацию с высокой степенью опасности, которая, будучи не предупреждена, может привести к летальному исходу или серьезной травме.



Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, будучи не предупреждена, может привести к летальному исходу или серьезной травме.



Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, будучи не предупреждена, может привести к травме легкой или средней степени тяжести.



Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, будучи не предупреждена, может привести к повреждениям оборудования и основных средств.

Note

Указывает на важную информацию или информацию, полезную при эксплуатации двигателя.

ВВЕДЕНИЕ

Терминология

Сокращения, стандарты и прочая информация

- API = Американский нефтяной институт
- ASTM = Американское общество по испытаниям и материалам
- JIS = Промышленные стандарты Японии
- MIL = Военно-технические условия и стандарты (США)
- MSDS = Сертификат безопасности материала
- SAE = Общество автомобильных инженеров (США)
- LLC = Охлаждающая жидкость с длительным сроком службы

Единицы измерения

Все размеры даны на базе международной системы измерения СИ, в настоящем руководстве величины преобразованы в метрическую систему с использованием следующих коэффициентов.

- Давление: 1 МПа = 10,197 кгс/см²
- Крутящий момент: 1 Н·м = 0,10197 кг · м
- Усилие: 1 Н = 0,10197 кгс
- Мощность: 1 кВт = 1,341 л.с. (HP) = 1,3596 л.с. (PS)
- Ртутный столб: 1 кПа = 0,7 см рт.ст.
- Водный столб: 1 кПа = 10,197 см.вод.ст.
- Скорость работы двигателя: 1 мин⁻¹ = 1 об/мин

Глава 1

ОСНОВНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Опасность возгорания и взрыва.....	1-1
Избегайте наличия открытого пламени.....	1-1
Обеспечьте чистоту двигателя и окружающей зоны	1-1
Не вскрывайте картер двигателя до полного остывания двигателя.....	1-1
Контролируйте протечки топлива, масла и выхлопных газов.....	1-1
Используйте безопасное освещение.....	1-1
Не замыкайте электрические провода.....	1-1
Храните огнетушители и аптечки первой помощи в непосредственной близости	1-1
Опасность вращающихся и движущихся частей оборудования	1-2
Устанавливайте защитные кожухи на вращающиеся детали.....	1-2
Контролируйте условия техники безопасности в окружающей зоне.....	1-2
При работе двигателя необходимо держаться на расстоянии от вращающихся и движущихся деталей.....	1-2
Блокировка и предупреждающие надписи.....	1-2
Всегда останавливайте двигатель перед выполнением осмотров и обслуживания	1-2
Всегда возвращайте инструмент в исходное положение	1-2
Опасность ожогов.....	1-3
Запрещается касаться двигателя при его работе или сразу же после остановки	1-3
Соблюдайте осторожность при открытии заливной горловины радиатора.....	1-3
Добавление ОЖ выполняется только после остывания ОЖ.....	1-3
Не снимайте экраны теплоизоляции.....	1-3
Опасность отравления выхлопными газами.....	1-3
Эксплуатация двигателя должна выполняться в хорошо проветриваемой зоне.....	1-3
Опасность для органов слуха.....	1-3
Носите беруши.....	1-3
Опасные факторы при подъеме двигателя	1-4
При подъеме двигателя соблюдайте	1-4

СОДЕРЖАНИЕ

Используйте только указанные топливо, моторное масло и охлаждающую жидкость с длительным сроком службы.....	1-4
Работайте с ОЖ с соблюдением мер предосторожности.....	1-4
Правильно утилизируйте слитые масло и ОЖ длительного срока службы.....	1-4
Опасные факторы при обслуживании аккумулятора	1-5
Обращайтесь с аккумулятором с соблюдением мер предосторожности.....	1-5
Опасные факторы при нештатных ситуациях.....	1-5
В случае перегрева двигателя перед его остановкой необходимо выполнить процедуру охлаждения.....	1-5
В случае остановки двигателя в результате отклонения рабочих параметров от нормальных при повторном запуске необходимо соблюдать меры предосторожности.....	1-5
В случае падения давления масла немедленно остановить двигатель	1-5
При обрыве клинового ремня немедленно остановить двигатель.....	1-5
Прочие опасные факторы.....	1-6
Не вносите изменения в конструкцию двигателя	1-6
Ни в коем случае не срывайте пломбы	1-6
Выполняйте все указанные предпусковые и регулярные осмотры	1-6
Выполняйте обкатку двигателя.....	1-2
Прогревайте двигатель перед эксплуатацией.....	1-2
Не эксплуатируйте двигатель в режиме перегрузки.....	1-6
Выполняйте процедуру охлаждения двигателя перед его остановкой.....	1-6
Не поливайте водой двигатель.....	1-6
Выполняйте надлежащее обслуживание воздушного фильтра.....	1-7
Выполняйте правила техники безопасности на рабочем месте.....	1-7
Используйте соответствующую рабочую одежду и средства защиты	1-7
При обслуживании используйте соответствующую оснастку....	1-7
Не работайте стартером длительное время.....	1-7
Не отключайте аккумулятор на работающем двигателе.....	1-7
Опасные факторы при транспортировке.....	1-7
Предупреждающие таблички.....	1-8
Устанавливайте и контролируйте состояние предупреждающих табличек	1-8

осторожность.....	
Не залезайте на двигатель.....	1-4
Всегда следите за опорой под ногами.....	1-4
Опасные факторы при работе с моторным маслом и охлаждающей жидкостью с длительным сроком службы	1-4
Избегайте наличия открытого пламени	
Вид справа.....	2-1
Оборудование и КИП.....	2-2
Аппаратура запуска и останова.....	2-2
Рычаг ручного останова	2-2
Электромагнит останова	2-2
Датчик давления масла	2-3
Датчик температуры.....	2-3
Датчик оборотов.....	2-3
Устройства защиты двигателя.....	2-4
Реле давления масла	2-4
Реле сигнализации масляного фильтра.....	2-4
Реле температуры.....	2-4
Индикатор воздушного фильтра.....	2-5
Использование валоповоротного устройства.....	2-6

ГЛАВА 3

Эксплуатация

Подготовка к эксплуатации нового двигателя или двигателя после капитального ремонта.....	3-1
Топливная система.....	3-1
Заливка топлива.....	3-1
Выпуск воздуха из топливной системы.....	3-2
Топливные фильтры.....	3-2
ТНВД.....	3-2
Схема затяжки колпачка заправочного насоса...	3-3
Система смазки.....	3-4
Заливка моторного масла	3-4
Система охлаждения.....	3-5
Заливка охлаждающей жидкости.....	3-5
Проверка аккумулятора.....	3-6
Уровень электролита	3-6
Проверка плотности электролита.....	3-6
Пробный запуск двигателя.....	3-7

ГЛАВА 2

НАИМЕНОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Схемы внешнего вида двигателя.....	2-1
Вид слева.....	2-1
Содержание-1	
Запуск.....	3-12
Прогрев.....	3-12
Действия при прогреве.....	3-12
Наружный осмотр при прогреве.....	3-12
Эксплуатация.....	3-13
Осмотр двигателя во время эксплуатации.....	3-13
Остановка.....	3-14
Аварийный останов.....	3-14
Осмотр после остановки двигателя.....	3-14

ГЛАВА 4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Опасные факторы при выполнении технического обслуживания.....	4-1
Остановите двигатель перед проверкой или доливом топлива, масла или охлаждающей жидкости	4-1
При работе с электролитом следует соблюдать меры предосторожности.....	4-1
Работайте с ОЖ с соблюдением мер предосторожности.....	4-1
Всегда носите защитную одежду	4-1
Используйте рекомендованное топливо, моторное масло и охлаждающую жидкость.....	4-1
Выполняйте все указанные предпусковые и регулярные осмотры.....	4-1
Используйте только оригинальные детали Mitsubishi	4-1
Топливо.....	4-7
Рекомендуемое топливо	4-2
Обращение с топливом.....	4-2
Моторное масло.....	4-4
Рекомендуемое моторное масло.....	4-4
Выбор масла по вязкости.....	4-4
Работа с моторным маслом.....	4-4
Охлаждающая жидкость.....	4-5
Рекомендуемая охлаждающая жидкость	4-5
Охлаждающая жидкость с длительным сроком службы.....	4-5
Рекомендуемая ОЖ длительного срока службы.....	4-6

Запуск и останов.....	3-7	Особенности рекомендуемых ОЖ длительного срока службы.....	4-6
Осмотры.....	3-7	Обслуживание системы охлаждения с ОЖ длительного срока службы.....	4-6
Нормальная эксплуатация двигателя.....	3-8	Интервалы замены ОЖ длительного срока службы.....	4-6
Подготовка к эксплуатации (осмотр перед пуском).....	3-8	Концентрация ОЖ длительного срока службы.....	4-6
Наружный осмотр.....	3-8	Важность роли ОЖ длительного срока службы.....	4-7
Слив воды из топливного бака.....	3-9	Характеристики добавок ОЖ длительного срока службы и важные примечания	4-7
Проверка уровня масла в двигателе.....	3-9	Примеры проблем, вызванных ОЖ длительного срока службы.	4-7
Проверка уровня охлаждающей жидкости.....	3-10	Питтинговая коррозия на деталях из чугуна.....	4-7
Контроль индикатора воздушного фильтра.....	3-10		
Контроль давления воздуха в резервуаре воздуха.....	3-11		
Содержание-2			
Коррозия алюминиевых деталей.....	4-7	Наружный осмотр демпфера.....	6-3
Питтинговая коррозия и засорение радиатора.....	4-7	Наружный осмотр демпфера.....	6-3
Фильтры.....	4-8	Регулирование температуры демпфера.....	6-3
Электрические компоненты.....	4-8	Топливная система.....	6-4
Опасные факторы при эксплуатации двигателя в холодное время года	4-9	Осмотр шарнирных соединений регулятора подачи топлива	6-4
Топливо.....	4-9	Очистка топливного бака.....	6-4
Моторное масло.....	4-9	Замена топливных фильтров.....	6-5
Охлаждающая жидкость.....	4-9	Система смазки.....	6-6
		Замена моторного масла, масляных фильтров и перепускного масляного фильтра.....	6-6
		
Аккумулятор.....	4-9	Слив моторного масла.....	6-6
Техническое обслуживание по окончании холодного времени года.....	4-9	Замена масляных фильтров и перепускного масляного фильтра	6-6
		Заливка моторного масла.....	6-7
		Проверка моторного масла на наличие примесей топлива или воды	6-7
		Замена масляного фильтра регулятора оборотов.....	6-8
ГЛАВА 5		Система охлаждения.....	6-9
ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ		Замена ОЖ.....	6-9
Как пользоваться графиком планового ТО	5-1	Слив ОЖ.....	6-9
График планового ТО	5-1	Очистка системы охлаждения.....	6-9
График планового ТО для двигателей регулярного использования.	5-1	Заливка охлаждающей жидкости.....	6-10
График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования	5-1	Осмотр и очистка ребер радиатора.....	6-10
График планового ТО для двигателей общего назначения.....	5-1	Выхлопная система.....	6-11
.....			
Общее определение двигателей регулярного использования, двигателей на случай аварийной	5-2	Осмотр турбокомпрессора.....	6-11

ситуации и двигателей общего назначения.....			
Общее определение двигателей регулярного использования.....	5-2	Слив воды из глушителя выхлопной системы.....	6-11
Общее определение двигателей в составе аварийного оборудования.....	5-2	Очистка первичного воздухоочистителя.....	6-11
Общее определение двигателей общего назначения.....	5-2	Очистка и осмотр элемента воздушного фильтра.....	16-12
График планового ТО для двигателей регулярного использования	5-3	Электрическая система.....	6-13
График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования.....	5-5	Осмотр стартеров.....	6-13
График планового ТО для двигателей общего назначения генераторных установок	5-8	Осмотр генератора.....	6-13
		Проверка аккумулятора.....	6-14
		Уровень электролита.....	6-14
		Проверка плотности электролита.....	6-14
		Система пускового воздуха.....	6-15
Глава 6		Слив воды и очистка фильтра грубой очистки пневматического пускателя	6-15
МЕТОДИКИ ПО ПЕРИОДИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	6-1	Слив воды из воздушного резервуара	6-15
Внешний обзор.....	6-1	Осмотр предохранительного клапана воздушного резервуара.....	6-15
Наружный осмотр.....	6-2	Слив воды из компрессора воздушного стартера	6-16
Проверка клиновидного приводного ремня и регулировка натяжения ремня	6-2		
Проверка клиновидного приводного ремня	6-2		
Регулировка натяжения клиновидного приводного ремня (со стороны генератора)	6-2		
Регулировка натяжения клиновидного приводного ремня (со стороны водяного насоса)...	6-2		
		ГЛАВА 7	
		ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ	
Хранение двигателя в неэксплуатационном состоянии более 3 месяцев	7-1	Долговременное хранение.....	7-1
Подготовка к хранению.....	7-1	Перечень иллюстраций	
Техническое обслуживание во время хранения	7-1	Рис. 1-1 Предупреждающие таблички	1-8
Использование двигателя после хранения.....	7-7	Рис.2-1 Вид слева.....	2-1
Запуск двигателя.....	1-7	Рис.2-2 Вид справа.....	2-1
Хранение двигателя в состоянии готовности к эксплуатации более 3 месяцев	7-7	Рис.2-3 Кнопка запуска и останова.....	2-2
Работа двигателя в целях технического обслуживания	1-7	Рис.2-4 Рычаг ручного останова	2-2
		Рис.2-5 Электромагнит останова.....	2-2
		Рис.2-6 Датчик давления масла	2-2
		Рис.2-7 Датчик температуры	2-3
		Рис.2-8 Датчик оборотов.....	2-3
		Рис.2-9 Реле давления масла.....	2-4
		Рис.2-10 Реле сигнализации масляного фильтра.....	2-4
		Рис.2-11 Реле температуры	2-4
		Рис.2-12 Индикатор воздушного фильтра	2-5
		Рис.2-13 Положение валоповоротного устройства (двигатель работает)	2-6
		Рис.2-14 Положение валоповоротного устройства (Вал задвинут).....	2-6
		Рис.2-15 Положение валоповоротного устройства (Проворачивание вала).....	2-6
		Рис.3-1 Использование заправочного	3-7
ГЛАВА 8			
Транспортировка			
При подъеме двигателя соблюдайте осторожность	8-1		
ГЛАВА 9			
Выявление и устранение неисправностей			
Общие меры предосторожности.....	9-1		

Свяжитесь с дилером Mitsubishi по услугам ремонта	9-1	насоса.....	
Проверка перед работой.....	9-1	Рис.3-2 Топливные фильтры.....	3-7
Примечания, касающиеся загрязнений	9-1	Рис.3-3 ТНВД.....	3-7
Примечания, касающиеся обращения с деталями	9-1	Рис.3-4 Схема затяжки колпачка заправочного насоса	3-3
Техника безопасности	9-1	Рис.3-5 Уплотнение колпачка заправочного насоса.....	3-3
Инструкции по поиску и устранению неисправностей.....	9-2	Рис.3-6 Заливная горловина и масляный щуп	3-4
Стартеры не проворачиваются или проворачиваются медленно, в результате не обеспечивая запуск	9-7	Рис.3-7 Заливка моторного масла в ГРМ	3-4
Стартеры проворачивают коленвал, но двигатель не запускается.....	9-7	Рис.3-8 Кран слива ОЖ на двигателе.....	3-5
Прочие проблемы и профилактические меры	9-3	Рис.3-9 Кран слива ОЖ на водяном насосе.....	3-5
Низкая мощность двигателя	9-3	Рис.3-10 Уровень ОЖ в радиаторе	3-5
Дым отработанных газов белого или голубого цвета	9-3	Рис.3-11 Уровень ОЖ в расширительном баке	3-5
Дым отработанных газов черного или темно-серого цвета	9-4	Рис.3-12 Контроль уровня электролита	3-6
Высокое потребление топлива	9-4	Рис.3-13 Контроль плотности электролита.....	3-6
Высокий расход моторного масла	9-4	Рис.3-14 Проверка положения арматуры	3-8
Перегрев двигателя.....	9-4	Рис.3-15 Слив воды из топливного бака	3-9
Недостаточное давление моторного масла	9-5	Рис.3-16 Заливная горловина и масляный щуп	3-9
Если топливо не поступает.....	9-5	Рис.3-17 Крышка радиатора	3-10
		Рис.3-18 Уровень ОЖ в радиаторе	3-10
		Рис.3-19 Уровень ОЖ в расширительном баке	3-10
		Рис.3-20 Индикатор воздушного фильтра	3-10
		Рис.3-21 Контроль давления в воздушном резервуаре	3-11
		Рис.3-22 Рычаг ручного останова	3-14
		Рис.4-1 Рекомендуемое топливо	4-2
		Рис.4-2 Рекомендуемое топливо в зависимости от температуры воздуха.....	4-2
		Перечень таблиц	
		Таблица 3-1 Плотность электролита.....	3-6
		Таблица 4-2 Руководство по применению топлива.....	4-3
		Таблица 4-3 Стандарты качества воды	4-5
		Таблица 4-4 Рекомендуемые марки ОЖ длительного срока службы	4-6
		Таблица 4-5 Рекомендуемая концентрация ОЖ длительного срока службы (для справки)	4-6
		Таблица 5-1 График планового ТО для двигателей регулярного использования	5-3
		Таблица 5-2 График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования	5-5
		Таблица 5-3 График планового ТО для двигателей общего назначения генераторных установок	5-8
		Таблица 6-1 Регулирование температуры при помощи термомяльика	6-3
		Таблица 6-2 Плотность электролита	6-14
		Таблица 7-1 Рекомендуемые масло для предотвращения образования коррозии и ингибитор коррозии	7-1
Рис.4-3 Рекомендуемая вязкость масла в зависимости от температуры воздуха	4-4		
Рис. 6-1 Проверка клиновидного приводного ремня и регулировка натяжения ремня	6-2		
рис. 6-2 Проверка демпфера	6-3		
Рис. 6-3 Регулирование температуры демпфера.....	6-3		
Рис. 6-4 Проверка тяги управления подачей топлива на предмет наличия люфта	6-4		
Рис. 6-5 Снятие тяги управления подачей топлива	6-4		
Рис. 6-6 Очистка топливного бака	6-4		
рис. 6-7 Замена топливных фильтров	6-5		
Рис. 6-8 Топливный фильтр	6-5		
Рис. 6-9 Масляные фильтры и перепускной масляный фильтр	6-6		
Рис. 6-10 Масляный фильтр	6-6		
рис. 6-11 Масляный фильтр и масляный щуп	6-7		
рис. 6-12 Фильтр регулятора оборотов	6-8		
Рис. 6-13 Замена масляного фильтра регулятора оборотов	6-8		
Рис.6-14 Крышка радиатора	6-9		
ГЛАВА 10			
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Основные характеристики	10-1		

Рис. 6-15 Слив охлаждающей жидкости (основные элементы двигателя)	6-9	Таблица 9-1 Стартеры не проворачиваются или проворачиваются медленно, в результате не обеспечивая запуск	9-2
Рис. 6-16 Слив охлаждающей жидкости (водяной насос)	6-9		
рис. 6-17 Радиатор	6-10	Таблица 9-2 Стартеры проворачивают коленвал, но двигатель не запускается	9-2
Рис. 6-18 Расширительный бачок	6-10	Таблица 9-3 Низкая мощность двигателя	9-3
Рис. 6-19 Очистка ребер радиатора	6-10	Таблица 9-4 Дым отработанных газов белого или голубого цвета	9-3
Рис. 6-20 Проверка турбокомпрессора.....	6-11	Таблица 9-5 Дым отработанных газов черного или темно-серого цвета..	9-4
Рис. 6-21 Слив воды из глушителя выхлопной системы.....	6-11	Таблица 9-6 Высокое потребление топлива	9-4
Рис. 6-22 Очистка фильтра предварительной очистки	6-11	Таблица 9-7 Высокий расход моторного масла	9-4
Рис. 6-23 Снятие фильтрующего элемента воздушного фильтра	6-12	Таблица 9-8 Перегрев двигателя	9-5
Рис. 6-24 Очистка фильтрующего элемента воздушного фильтра	6-12	Таблица 9-9 Недостаточное давление моторного масла	9-5
Рис. 6-25 Проверка фильтрующего элемента воздушного фильтра.....	6-12	Таблица 10-1 Основные характеристики Таблица	10-1
Рис.6-26 Индикатор воздушного фильтра	6-12		
Рис.6-27 Осмотр стартеров	6-13		
Рис.6-28 Осмотр генератора	6-13		
Рис.6-29 Контроль уровня электролита	6-14		
Рис.6-30 Контроль плотности электролита.....	6-14		
Рис. 6-31 Фильтр грубой очистки воздушного пускателя	6-15		
Рис.6-32 Слив воды из воздушного резервуара	6-15		
Рис.6-33 Осмотр предохранительного клапана воздушного резервуара	6-15		
Рис. 6-34 Компрессор воздушного стартера	6-16		
Рис. 8-1 Подвески для подъема	8-1		
Рис. 8-2 Центр тяжести двигателя	8-1		

ОСНОВНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**Опасность возгорания и взрыва****Избегайте наличия открытого пламени**

Хранение топлива и масла для двигателя должно осуществляться в хорошо проветриваемом помещении. Необходимо проверять плотность закрытия крышек на таре с топливом и маслом, хранение топлива и масла осуществляется в обозначенной зоне.



При работе с топливом, маслом, при промывании деталей в растворителе не допускается ведение огневых работ. Розлитое топливо, масло или охлаждающая жидкость длительного срока службы должны быть убраны немедленно и полностью. Розлитое топливо, масло и ОЖ длительного срока службы могут воспламениться, что может привести к пожару.

Обеспечьте чистоту двигателя и окружающей зоны

Не допускается хранение рядом с двигателем горючих (ГСМ, ОЖ), взрывчатых или опасных материалов. Данные материалы могут вызвать пожар. Необходимо следить за отсутствием пыли, грязи и посторонних предметов на двигателе и вокруг него во избежание пожара или перегрева двигателя. Необходимо чистить верх аккумулятора после выполнения технического обслуживания. Пыль на аккумуляторной батарее может привести к короткому замыканию. При эксплуатации двигатель должен быть расположен на расстоянии не менее 1 метра (3,3 фута) от зданий и другого оборудования во избежание нагрева от двигателя и возможного пожара.

Не вскрывайте картер двигателя до полного остывания двигателя

Если картер вскрывается на горячем двигателе, в картер попадает свежий воздух, что может привести к возгоранию масла от тепла двигателя и далее к взрыву в двигателе. Ни в коем случае не допускается вскрытие картера двигателя до его остывания - не менее 10 минут после остановки двигателя.

Контролируйте протечки топлива, масла и выхлопных газов

Необходимо регулярно проводить осмотр трубопроводов топлива, масла и отработавших газов на предмет повреждений и ослабления соединений. При обнаружении протечки топлива, масла или отработавших газов необходимо немедленно устранить протечку. Топливо или масло, разлитое на горячей поверхности двигателя, а также отработавшие газы, омывающие горючие материалы, могут привести к пожару и травмам персонала и/или повреждениям оборудования.

Используйте безопасное освещение

При контроле топлива, масла, электролита аккумуляторов и т.п. необходимо пользоваться безопасными осветительными приборами. Обычные осветительные приборы могут привести к возгоранию и взрыву.

Не используйте короткие электрические провода

Во избежание короткого замыкания и пожара перед осмотром или работами на каком-либо электрооборудовании необходимо отсоединить землю ("-") с минусовой клеммы аккумулятора. Ослабшие разъемы или поврежденные кабели/провода могут привести к пожару. Перед запуском двигателя необходимо осмотреть кабели и проводку и выполнить необходимые работы по ремонту и замене компонентов.

Храните огнетушители и аптечки первой помощи в непосредственной близости

Необходимо хранить огнетушители в непосредственной близости и четко знать правила их использования. Необходимо хранить аптечки первой помощи в обозначенных местах с обеспечением постоянного легкого доступа.



Необходимо внедрить процедуры, устанавливающие порядок действий при пожарах или нештатных ситуациях с указанием информации по расположению точек МЧС и методов контакта.



Опасность вращающихся и движущихся частей оборудования

Устанавливайте защитные кожухи на вращающиеся детали

Необходимо контролировать правильную установку защитных кожухов на оборудовании. Поврежденные или ослабшие кожухи подлежат ремонту. Если двигатель агрегируется с другим оборудованием или радиатором, необходимо устанавливать защитные кожухи на открытые ремни и муфту.-
На работающем двигателе не допускается снятие защитных кожухов с такого оборудования, как демпфер крутильных колебаний, распределительный вал, рокеры.



Контролируйте условия техники безопасности в окружающей зоне

Перед запуском двигателя необходимо проконтролировать отсутствие людей и отсутствие оставленного на двигателе или рядом с ним инструмента. Голосом предупредить людей, находящихся в непосредственной близости от двигателя, о запуске двигателя. Если на пусковом устройстве отображается индикация отказа в начале пуска, запуск двигателя запрещается.

При работе двигателя необходимо держаться на расстоянии от вращающихся и движущихся деталей

При работе двигателя запрещено касаться вращающихся и движущихся деталей (выходной вал, маховик, ремни и шкивы вентилятора) двигателя. Вращающиеся детали могут захватить части тела или инструменты и привести к серьезным травмам.



Необходимо держать предметы, которые могут быть захвачены вращающимися деталями, на расстоянии от двигателя. При контакте тела или инструментов с вращающимися и движущимися деталями существует риск получения серьезной травмы.

1-2

Блокировка и предупреждающие надписи

Перед началом работ по осмотру и обслуживанию необходимо проконтролировать включение блокировок и вывешивание предупреждающих надписей. Блокировки и предупреждающие надписи являются эффективными методами при обесточивании установок и оборудования. Для этого необходимо извлечь ключ из выключателя стартера, отключить аккумулятор и вывесить табличку на выключателе стартера с надписью "Не включать". Ключ запуска должен храниться у лица, осуществляющего осмотр и техническое обслуживание. Если запуск двигателя осуществляется воздухом, необходимо закрыть главный клапан на воздушном резервуаре и повесить табличку с надписью "Не открывать".

Всегда останавливайте двигатель перед выполнением осмотров и обслуживания

Перед выполнением осмотров и обслуживания необходимо остановить двигатель. Ни в коем случае не допускается регулировка каких-либо частей двигателя при его работе. Выполнение осмотра и обслуживания на работающем двигателе может привести к серьезному несчастному случаю с захватом вращающимися частями.

Всегда возвращайте инструмент в исходное положение

При выполнении осмотра и обслуживания необходимо проконтролировать уборку всех механических инструментов. Запуск двигателя или включение валоповоротного устройства с оставленными в двигателе механическими инструментами могут привести не только к повреждению двигателя, но и к травмам.



Опасность ожогов

Запрещается касаться двигателя при его работе или сразу же после остановки

Запрещается касаться основных и выхлопных деталей двигателя во время его работы или непосредственно после остановки во избежание получения ожогов.



Для выполнения обслуживания и осмотра необходимо выждать определенное время для остывания двигателя, температура контролируется по термометру.

Соблюдайте осторожность при открытии заливной горловины радиатора

Ни в коем случае не допускается открывать заливную горловину радиатора при работающем двигателе и непосредственно после его остановки. Охлаждающая жидкость при работающем двигателе и сразу после остановки имеет высокую температуру. При открытии заливной горловины, если охлаждающая жидкость имеет рабочую температуру, может произойти выброс пара и горячей ОЖ, что может привести к ожогам кожных покровов. Перед открытием горловины необходимо остановить двигатель и дождаться, пока температура не снизится до требуемой величины. Крышка накрывается тряпкой или используется толстая резиновая перчатка, крышка открывается медленно. При закрытии крышки ее необходимо плотно закрутить.

Добавление ОЖ выполняется только после остывания ОЖ

Не допускается добавление ОЖ непосредственно после остановки двигателя. Необходимо выждать, пока температура ОЖ снизится до температуры, исключающей опасность ожогов.

Не снимайте экраны теплоизоляции

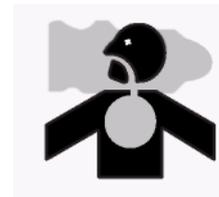
Детали системы отработавших газов с высокой рабочей температурой установлены с экранами теплоизоляции. Демонтаж данных экранов теплоизоляции не допускается. В случае, если их демонтаж требуется при проведении осмотров или технического обслуживания, необходимо установить их на место после завершения осмотра и обслуживания с контролем выполнения монтажа.



Опасность отравления выхлопными газами

Эксплуатация двигателя должна выполняться в хорошо проветриваемой зоне

В выхлопных газах двигателя содержится угарный газ (СО) и другие вредные вещества. Не допускается работа двигателя в закрытых помещениях (в цехе, туннеле и т.п.) или на площадке с замкнутым ограждением, поскольку есть опасность отравления выхлопными газами. -



Если предполагается работа двигателя в закрытом помещении, необходимо вывести трубопроводы отработавших газов на открытый воздух и обеспечить в помещении необходимую вентиляцию. Для вывода отработавших газов наружу необходимо соединить газоходы с выхлопной трубой, необходимо проконтролировать отсутствие утечек выхлопных газов в соединениях газоходов. Необходимо проконтролировать, чтобы на пути движения выхлопных газов не было животных или растений.



Опасность для органов слуха

Носите беруши

При входе в моторный отсек необходимо проверить наличие берушей в ушах. Беруши являются высокоэффективным средством защиты органов слуха от различных рабочих шумов.





Опасные факторы при подъеме двигателя

При подъеме двигателя соблюдайте осторожность

Для подъема двигателя необходимо использовать стропы, рассчитанные на поднятие веса двигателя. Стropы следует закреплять на соответствующих подвесках на двигателе.



При подъеме необходимо удерживать двигатель в равновесии, принимая в расчет расположение центра тяжести двигателя. Угол между стропами не должен превышать 60°. Если угол превышает указанное значение, на подвески будет действовать повышенная нагрузка, что может привести к повреждениям подвесок. В местах контакта стропов с двигателем необходимо подложить ткань или другую мягкую подкладку во избежание повреждений двигателя или стропов.

Не залезайте на двигатель

Ни в коем случае не допускается залезать на двигатель. Для работы в верхней части двигателя необходимо использовать лестницы, стойки и т.п. Залезание на двигатель может не только привести к повреждению его частей, но и привести к падению деталей и, как результат, к получению травм.

Всегда следите за опорой под ногами

При работе на верхней части двигателя и в других труднодоступных местах необходимо использовать устойчивую рабочую платформу для работы в положении "стоя". Стояние на неустойчивых платформах или на коробках из-под деталей двигателя может привести к получению травмы. Не устанавливайте на платформе дополнительных предметов, образующих препятствия.



Опасные факторы при работе с моторным маслом и охлаждающей жидкостью с длительным сроком службы

Используйте только указанные топливо, моторное масло и охлаждающую жидкость с длительным сроком службы

Необходимо использовать топливо, масло и ОЖ с длительным сроком службы, указанные в руководстве. При работе с ГСМ и ОЖ необходимо соблюдать меры предосторожности. Использование других топлива, масла и ОЖ и неправильное обращение с материалами может привести к различным проблемам и неисправностям в двигателе. Необходимо получить сертификаты безопасности материала, выдаваемые производителями топлива, масла и ОЖ, и следовать указаниям в сертификатах, касающимся правильного обращения с материалами.

Работайте с ОЖ с соблюдением мер предосторожности

При работе с ОЖ с длительным сроком службы необходимо применять защитную маску и резиновые перчатки. Во избежание травм необходимо избегать контакта с кожей и органами зрения. При случайном проглатывании ОЖ необходимо немедленно вызвать рвоту и обратиться за медицинской помощью. При попадании ОЖ в глаза необходимо немедленно промыть их большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью. При пролипании ОЖ на кожу или одежду необходимо смыть ОЖ большим количеством воды. Для предупреждения пожара необходимо хранить легковоспламеняющиеся материалы на расстоянии от ОЖ длительного срока службы. Не допускается ведение огневых работ или искрение в непосредственной близости от ОЖ длительного срока службы, поскольку пламя или искры могут привести к пожару. Слитая ОЖ длительного срока службы представляет собой вредное вещество. Не допускается утилизация ОЖ в обычную канализацию. Необходимо связаться с дилером Mitsubishi по утилизации отработанной ОЖ длительного срока службы.

Правильно утилизируйте слитые масло и ОЖ длительного срока службы

Не допускается утилизация моторного масла, отработанного промывочного масла или ОЖ длительного срока службы в обычную канализацию. Для сбора сливаемых из двигателя масла и ОЖ длительного срока службы необходимо предусмотреть поддон. Не допускается слив непосредственно на землю. По вопросам утилизации слитых масла и ОЖ длительного срока службы необходимо связаться с дилером Mitsubishi.



Опасные факторы при обслуживании аккумулятора

Обращайтесь с аккумулятором с соблюдением мер предосторожности

• Аккумуляторы выделяют легковоспламеняемые газы водород и кислород. Не допускается ведение огневых работ или искрение в непосредственной близости аккумулятора, поскольку пламя или искры могут привести к пожару.



- Не допускается эксплуатация аккумулятора при снижении уровня электролита ниже минимального. Работа аккумулятора при низком уровне электролита может привести к взрыву.
- Не допускается закорачивание клемм аккумулятора ключом или другими металлическими предметами.
- При отключении кабелей аккумулятора необходимо в первую очередь отключить минусовой провод с минусовой клеммы ("-"). При повторном подключении в первую очередь подключается плюсовой кабель (клемма +)."
- Зарядку аккумулятора проводить в зоне с хорошей вентиляцией, крышки для заливки электролита должны быть сняты.
- Необходимо проконтролировать надежность установки кабельных зажимов на клеммах аккумулятора. Ослабленные зажимы могут привести к искрению и взрыву.
- Перед обслуживанием электрических компонентов или выполнением электросварки необходимо перевести выключатель аккумулятора в положение [OFF] или снять кабель с минусовой клеммы аккумулятора для отсечения тока.
- Электролит содержит растворенную серную кислоту. Небрежная работа с аккумулятором может привести к потере зрения и ожогам.
- При работе с аккумулятором (замена электролита, зарядка и т.п.) необходимо носить защитные очки и резиновые перчатки
- При попадании электролита на кожу или одежду, необходимо немедленно смыть электролит большим количеством воды. После этого необходимо промыть с мылом.
- При попадании электролита в глаза необходимо немедленно промыть глаза большим количеством воды и немедленно обратиться за медицинской помощью.
- При случайном проглатывании электролита необходимо прополоскать рот большим количеством воды, после чего необходимо выпить много воды. Немедленно обратиться за медицинской помощью.



Опасные факторы при нештатных ситуациях

В случае перегрева двигателя перед его остановкой необходимо выполнить процедуру охлаждения

При перегреве двигателя не допускается его немедленная остановка. Резкий останов перегретого двигателя может привести к росту температуры охлаждающей жидкости, что приводит к заклиниванию двигателя. При перегреве двигателя необходимо перевести его в режим холостого хода (на низких оборотах, операция охлаждения), остановка двигателя допускается только после снижения температуры ОЖ до приемлемого уровня. Не допускается добавление ОЖ непосредственно после остановки двигателя. Добавление ОЖ в горячий двигатель может привести к повреждениям головки блока цилиндров от резкого перепада температур. ОЖ следует добавлять постепенно после остывания двигателя до температуры воздуха в помещении.

В случае остановки двигателя в результате отклонения рабочих параметров от нормальных при повторном запуске необходимо соблюдать меры предосторожности

В случае остановки двигателя в результате отклонения рабочих параметров от нормальных не допускается немедленный повторный запуск. В случае остановки двигателя с одновременным срабатыванием сигнализации необходимо выяснить и устранить причину срабатывания сигнализации, после чего допускается повторный запуск. Эксплуатация двигателя с неустранимой неисправностью может привести к серьезным проблемам.

В случае падения давления масла немедленно остановить двигатель

При падении давления в системе смазки двигателя немедленно остановить двигатель и осмотреть систему смазки (контроль уровня масла и осмотр насоса). Работа двигателя с низким давлением в системе смазки может привести к заклиниванию подшипников и других деталей.

При обрыве клинового ремня немедленно остановить двигатель

При обрыве клинового ремня немедленно остановить двигатель. Продолжительная работа двигателя без клинового ремня приведет к остановке генератора. Продолжительная работа двигателя без клинового ремня приведет к кипению и выбросу ОЖ с получением ожогов.



Прочие опасные факторы

Не вносите изменения в конструкцию двигателя

Несанкционированное внесение изменений в конструкцию двигателя влечет за собой аннулирование гарантии производителя. Внесение изменений в конструкцию двигателя может привести не только к повреждениям двигателя, но и к травмам персонала. При необходимости изменения конструкции двигателя необходимо связаться с дилером Mitsubishi.

Ни в коем случае не срывайте пломбы

Для обеспечения правильной эксплуатации двигателя элементы системы управления подачей топлива опломбированы для предотвращения случайного изменения объема впрыскиваемого топлива и настроек скорости работы. Эксплуатация двигателя с сорванными пломбами может привести к следующим проблемам, помимо аннулирования гарантии.

- Быстрый износ движущихся и вращающихся деталей
- Повреждение двигателя (заклинивание деталей)
- Повышенный расход топлива и моторного масла
- Ухудшение рабочих характеристик двигателя ввиду отсутствия баланса объема подаваемого топлива и настроек регулятора оборотов.

Выполняйте все указанные предпусковые и регулярные осмотры.

Предпусковые и регулярные осмотры необходимо проводить в соответствии с настоящим руководством. Невыполнение указанных осмотров может привести к серьезным проблемам с двигателем, повреждениям его деталей и созданию серьезных нештатных ситуаций.

Выполняйте обкатку двигателя

В первые 50 часов работы необходимо выполнить обкатку двигателя на малой нагрузке и на скорости ниже нормальной. Эксплуатация двигателя в период обкатки под высокой нагрузкой или в жестких рабочих условиях может уменьшить срок его службы.

Прогревайте двигатель перед эксплуатацией

При отсутствии предпускового вспомогательного оборудования (нагреватель воды, масляный подкачивающий насос и т.п.) необходимо после запуска двигателя выдержать двигатель 5...10 минут в режиме холостого хода, после чего допускается давать нагрузку. Операция прогрева обеспечивает циркуляцию смазки в двигателе и благоприятно влияет на продление ресурса и экономичность двигателя. Не допускается выполнять прогрев двигателя в течение длительного времени. Длительная работа в режиме прогрева приводит к образованию нагара в цилиндрах, что ведет к неполному сгоранию.

Не эксплуатируйте двигатель в режиме перегрузки

При обнаружении признаков перегрузки двигателя (повышенная дымность) необходимо немедленно уменьшить нагрузку до требуемого уровня. Перегрузка двигателя приводит не только к высокому расходу топлива, но и к повышенному нагарообразованию в цилиндрах. Нагарообразование приводит к множеству проблем и может уменьшить ресурс двигателя.

Выполняйте процедуру охлаждения двигателя перед его остановкой

Перед остановкой двигателя необходимо дать двигателю поработать на холостом ходу в течение 5-6 минут для его охлаждения. Резкая остановка двигателя с режима высокой скорости работы может привести к перегреву деталей двигателя и сокращению срока службы двигателя. Во время остывания двигателя при работе на холостых оборотах необходимо проверить двигатель на отсутствие отклонений параметров от нормальных значений.

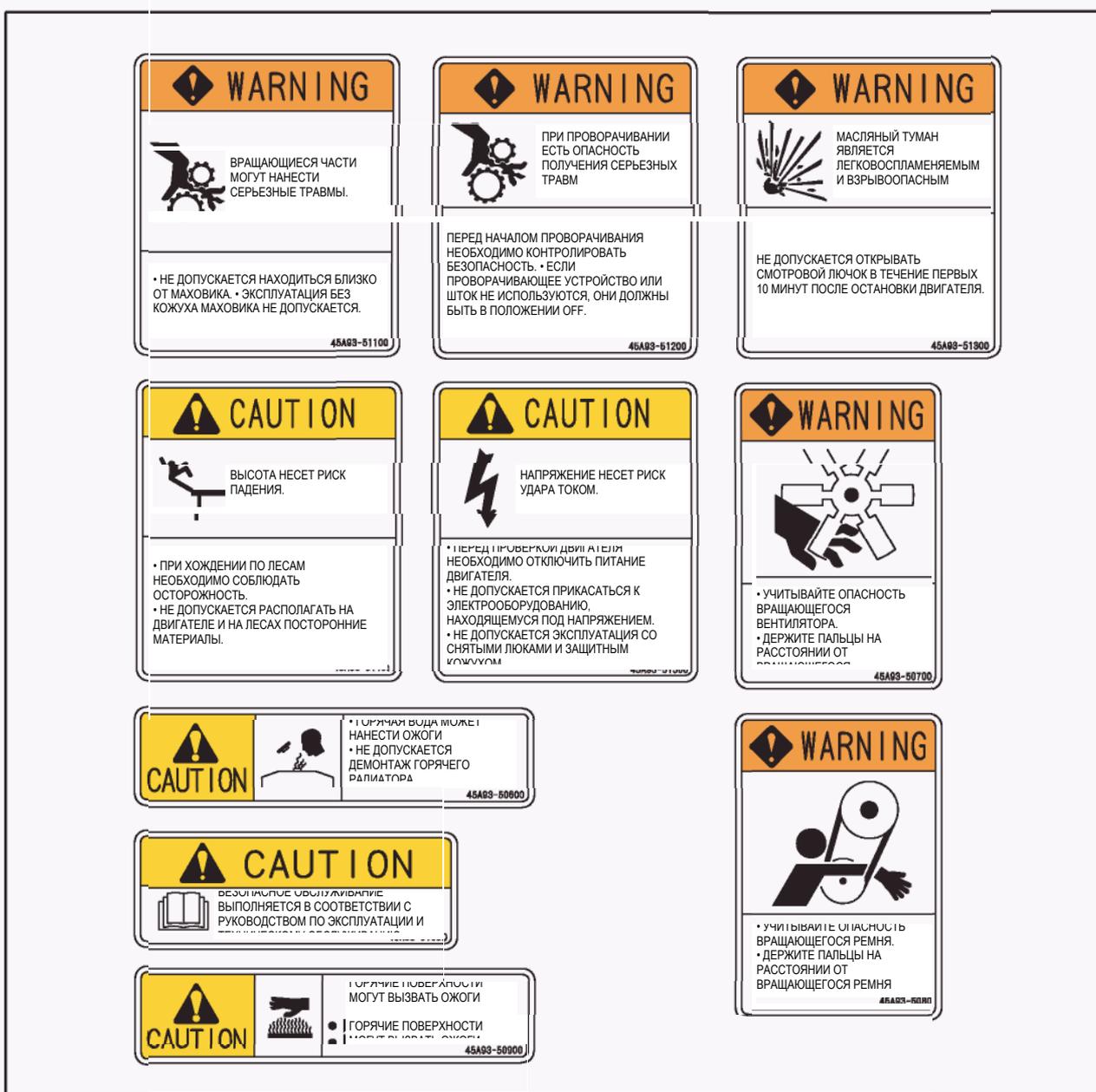
Не поливайте водой двигатель

Не допускается попадание дождевой воды и т.п. в двигатель через воздухозаборник или выхлопные патрубки. Не допускается мойка двигателя во время работы, поскольку моющая жидкость может попасть в двигатель. Если двигатель будет запущен с наличием воды в камерах сгорания, в результате гидроудара двигатель может получить повреждения, при этом может возникнуть аварийная ситуация.

Глава 1 ОСНОВНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

<p>Выполняйте надлежащее обслуживание воздушного фильтра</p>		<p>При обслуживании используйте соответствующую оснастку</p>
<p>Главной причиной повышенного износа деталей двигателя является попадание пыли с воздухом питания. Изношенные детали приводят к росту расхода масла, снижению мощности и проблемам с пуском двигателя. Необходимо проводить техническое обслуживание воздушного фильтра в соответствии с данными ниже указаниями для обеспечения максимальной эффективности работы фильтра. • Не допускается проведение работ на фильтре при работающем двигателе. При работе двигателя без воздушного фильтра в турбокомпрессор может прокачать посторонние предметы в двигатель, при этом необходимо немедленно снизить нагрузку. • При демонтаже воздушного фильтра необходимо избегать попадания пыли из воздушного фильтра в двигатель. • При наличии индикатора засорения пылью техническое обслуживание проводится только при срабатывании указанного индикатора. При обслуживании воздушного фильтра необходимо избегать попадания пыли в фильтр, повреждения или деформации фильтрующего элемента.</p>		<p>Оснастку необходимо использовать правильно и в соответствии с видом работ. При поломке инструмента необходимо заменить его новый.</p>
		<p>Не работайте стартером длительное время</p>
		<p>Не допускается прокручивание стартера более 10 секунд в течение одной попытки запуска. Если двигатель не запускается, необходимо выждать минимум 30 секунд, после чего повторить попытку. Продолжительная работа стартера может привести к разряду аккумулятора и заклиниванию стартера.</p>
		<p>Не отключайте аккумулятор на работающем двигателе</p>
		<p>Не допускается переключение выключателя аккумулятора в положение OFF на работающем двигателе. Переключение выключателя в положение OFF на работающем двигателе не только приведет к прекращению заряда аккумулятора, но и приведет к повреждению вспомогательной электроники.</p>
<p>Выполняйте правила техники безопасности на рабочем месте</p>		<p>Опасные факторы при транспортировке</p>
<p>При эксплуатации и выполнении обслуживания двигателя необходимо выполнять требования техники безопасности, принятые на рабочем месте. Не допускается эксплуатация двигателя в случае, если оператор чувствует недомогание. Эксплуатация двигателя при сниженном внимании может привести к аварийным ситуациям и несчастным случаям. В такой ситуации необходимо сообщить руководителю работ о состоянии здоровья. При работе в группе из двух или более человек необходимо принять систему условных сигналов для общения в группе.</p>		<p>При транспортировке двигателя автотранспортом необходимо учитывать в обеспечении мер безопасности массу, ширину и высоту двигателя. Необходимо следовать действующим нормативным актам и положениям.</p>
<p>Используйте соответствующую рабочую одежду и средства защиты</p>		
<p>Необходимо носить рабочую одежду, принятую для конкретного рабочего места. Необходимо носить защитные средства, такие как каска, щиток, очие ботинки, респиратор и т.п. При работе со сжатым воздухом необходимо использовать защитные очки, каску, рукавицы и другие средства защиты. При игнорировании требований по использованию средств защиты сжатый воздух может нанести травму.</p>		
		<p>1-7</p>

	<h3>Предупреждающие таблички</h3>
<p>Устанавливайте и контролируйте состояние предупреждающих табличек</p>	
<p>Необходимо контролировать соответствие всех предупреждающих табличек требованиям законодательства. При нечитаемом изображении и/или тексте на предупреждающей табличке необходимо очистить и заменить табличку. Для очистки предупреждающих табличек необходимо использовать тряпку, воду и мыло. При очистке табличек не допускается использование растворителей, бензина и прочих химикатов. Чистка химикатами может привести к стиранию табличек. При повреждении или отсутствии предупреждающих табличек необходимо заменить их на новые. В случае, если деталь двигателя с предупреждающей табличкой заменяется на новую, на новой детали должна быть установлена новая табличка. Для замены предупреждающих табличек необходимо связаться с дилером Mitsubishi.</p>	

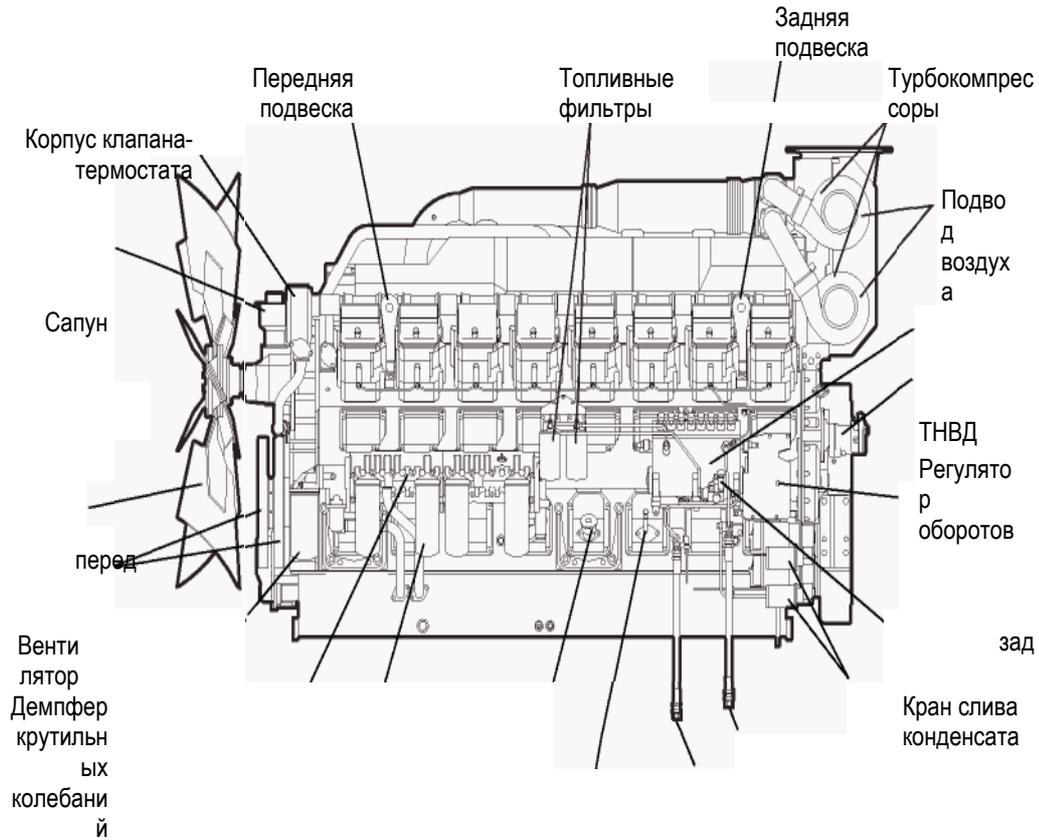


Глава 2 НАИМЕНОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Схемы внешнего вида двигателя

Схемы внешнего вида даны для двигателей стандартного исполнения. Установленное оборудование и внешний вид могут различаться в зависимости от исполнения.

Вид слева



Масляный фильтр (байпас)

Подкачивающий топливный насос

Охладитель масла

Заливная пробка масла

Стартеры

Масляные фильтры

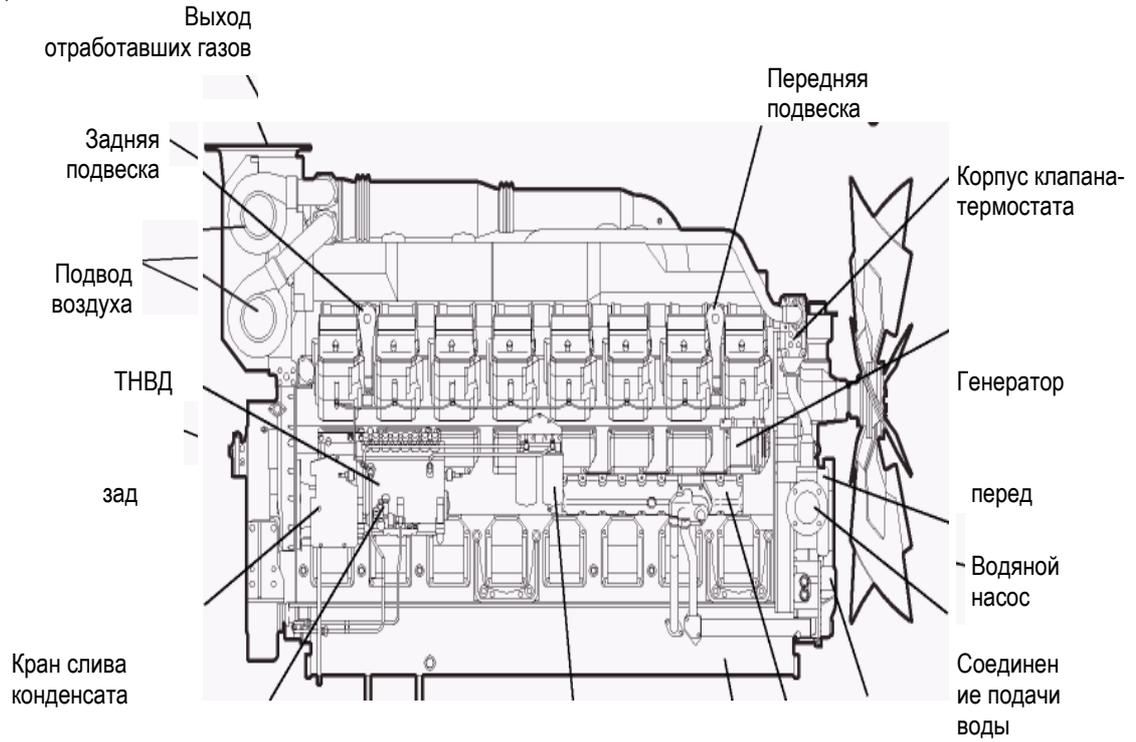
Предохранительный клапан системы смазки

Соединение топливной возвратки

Соединение топливопровода подачи

Рис.2-1 Вид слева

Вид справа



Подкачивающий топливный насос

Топливные фильтры

Масляный насос
Охладитель масла
Масляный поддон

Рис.2-2 Вид справа

Оборудование и КИП

Аппаратура запуска и останова

Вид и исполнение аппаратуры запуска и останова могут отличаться от описанных ниже, в зависимости от спецификации на двигатель.

Кнопка запуска

При нажатии на кнопку запуска, расположенную на панели управления, в систему пускового воздуха подается пусковой воздух и проворачивает двигатель.

Кнопка останова

При нажатии на кнопку останова, расположенную на панели управления, срабатывает гидроцилиндр останова, который перемещает рейку ТНВД в положение нулевой подачи для остановки двигателя.

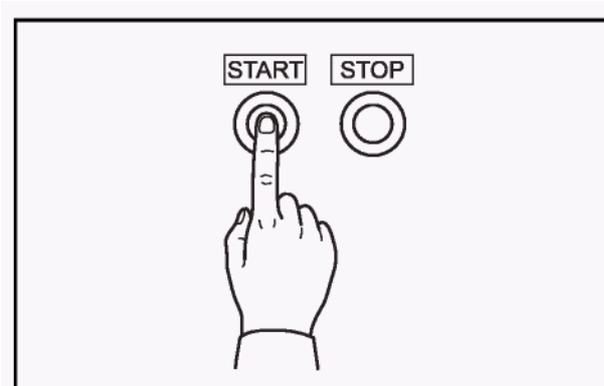


Рис.2-3 Кнопка запуска и останова

Рычаг ручной остановки

В случае аварийной ситуации остановка двигателя осуществляется при помощи рычага ручной остановки двигателя. В случае, если двигатель не удастся остановить при помощи кнопки остановки, необходимо использовать рычаг ручной остановки. При перемещении рычага в положение [STOP] двигатель останавливается. Примечание: Если двигатель продолжает работу после перевода рычага в положение STOP, необходимо отключить подачу топлива на двигатель для его остановки.

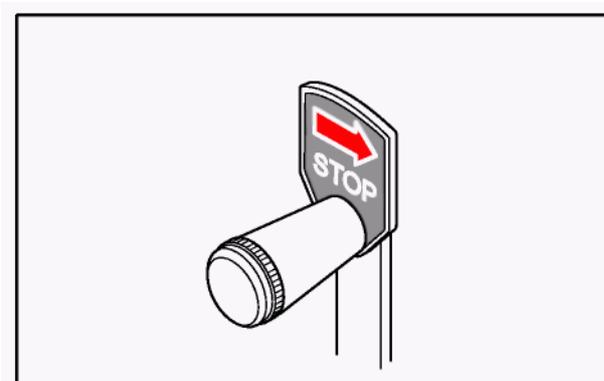


Рис.2-4 Рычаг ручной останова

Электромагнит останова двигателя

Электромагнит останова используется для нормальной остановки двигателя. Электромагнит перемещает рейку ТНВД в положение нулевой подачи, останавливая двигатель. Второй электромагнит устанавливает кнопку запуска в положение OFF путем обесточивания электромагнита останова и перемещения рейки наружу за счет внутренней пружины, которая переводит рейку в положение нулевой подачи.

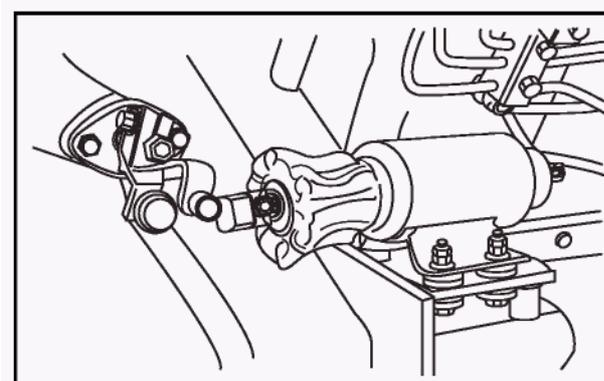


Рис.2-5 Электромагнит останова

КИП

В данном разделе дается описание приборов, передающих сигналы на КИП двигателя в процессе его работы. Необходимо прочитать раздел для понимания функций каждого прибора.

Датчик давления масла

Датчик давления масла установлен над масляным фильтром и служит для определения давления масла в системе двигателя.

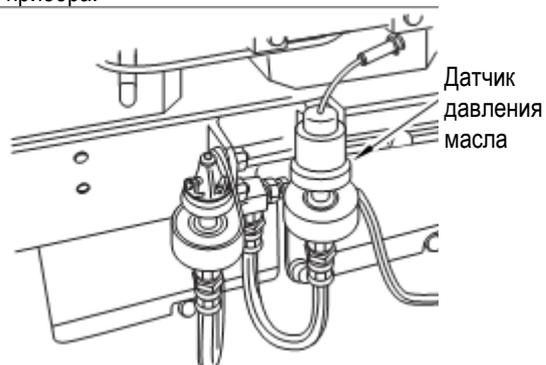
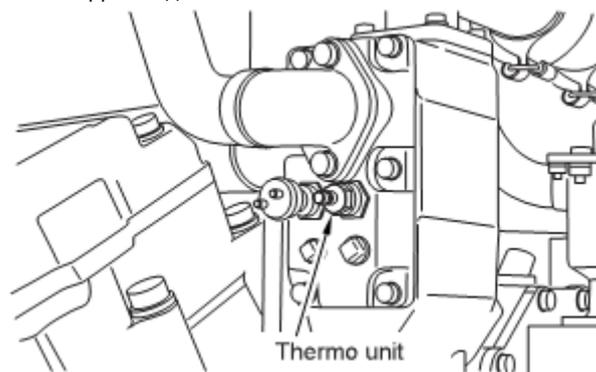


Рис.2-6 Датчик давления масла

Датчик температуры

Датчик температуры установлен под крышкой термостата и служит для определения температуры охлаждающей жидкости. Рабочий диапазон температур : 50 ... 120°C [122 ... 248°F]



Датчик температуры

Рис.2-7 Датчик температуры

Датчик оборотов

Датчик оборотов установлен на корпусе маховика и служит для определения скорости работы двигателя.

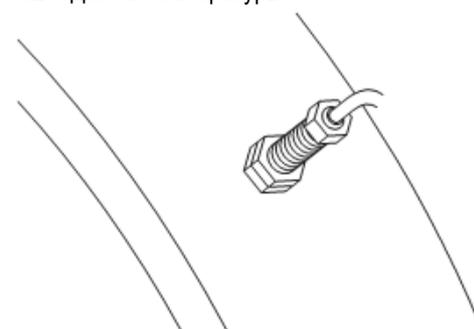


Рис.2-8 Датчик оборотов

Устройства защиты двигателя

Устройства защиты двигателя дают аварийные сигналы в случае отклонения от нормального режима работы двигателя для защиты двигателя и предупреждения серьезных проблем и аварийных ситуаций. При срабатывании устройства защиты необходимо остановить двигатель и выяснить и устранить причину срабатывания устройства защиты. В случае, если проблема не определена, необходимо связаться с дилером Mitsubishi. Устройства защиты, установленные на двигателе, и их исполнение (значения уставок) и вид зависят от спецификации на двигатель. Далее дается описание типовых устройств защиты, устанавливаемых на двигатели Mitsubishi.

Реле давления масла

Реле давления масла срабатывает и выдает аварийный сигнал при падении давления масла ниже заданной величины. Реле срабатывает при определении заданного значения во всем рабочем диапазоне скорости работы двигателя.

Реле
давлен
ия
масла

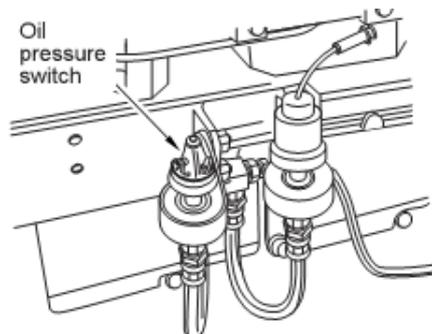


Рис.2-9 Реле давления масла

Реле сигнализации масляного фильтра

Реле сигнализации масляного фильтра срабатывает и подает аварийный сигнал при засорении масляных фильтров. Реле срабатывает, когда значение перепада давления до и после масляных фильтров превышает предельное значение. При срабатывании сигнализации необходимо немедленно заменить масляный фильтр на новый и одновременно выполнить замену масла в двигателе.

Реле сигнализации масляного фильтра

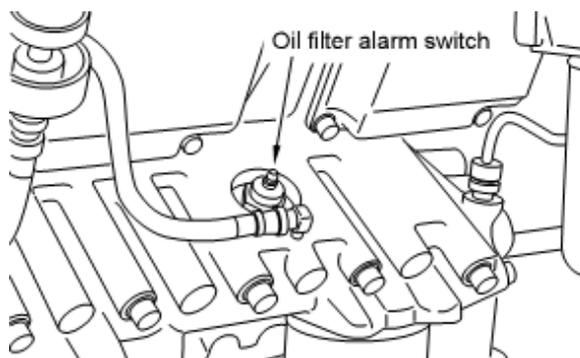
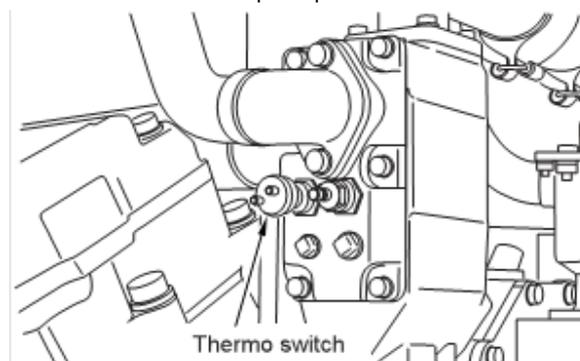


Рис.2-10 Реле сигнализации
масляного фильтра

Реле температуры

Реле температуры установлено для предотвращения перегрева. Реле температуры дает звуковой аварийный сигнал, когда температура ОЖ достигает заданное значение.



Реле температуры

Рис.2-11 Реле температуры

Индикатор воздушного фильтра

При засорении воздушного фильтра индикатор дает красный сигнал. При подаче сигнала необходимо немедленно очистить фильтрующий элемент. После очистки необходимо нажать на верхнюю часть индикатора для сброса сигнала. При обслуживании воздушного фильтра необходимо избегать попадания пыли в фильтр или повреждения фильтрующего элемента.

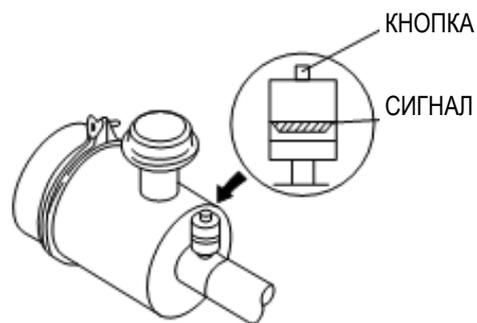


Рис.2-12 Индикатор воздушного фильтра

Использование валоповоротного устройства

▲ WARNING

Перед запуском двигателя необходимо вернуть (выдвинуть) валоповоротное устройство в исходное положение. Запуск двигателя с задвинутым валоповоротным устройством не только приведет к повреждению зубчатого венца, но и может привести к травмам.

1 Ослабить два болта, извлечь пластину из канавки на валу.

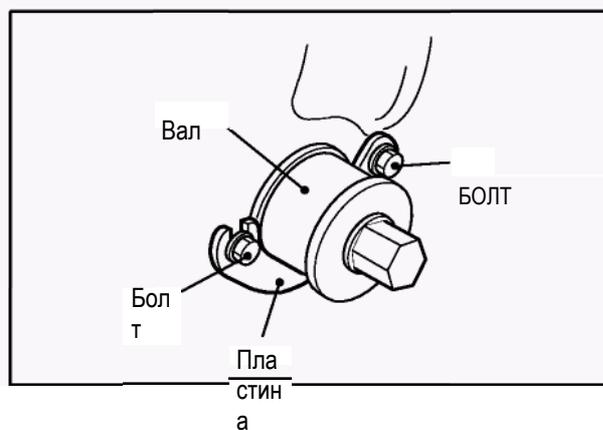


Рис.2-13 Положение валоповоротного устройства (двигатель работает)

2 Полностью задвинуть в вал для зацепления с зубчатым венцом.

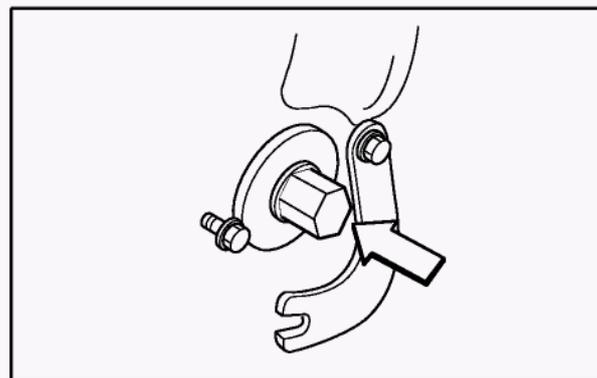


Рис.2-14 Положение валоповоротного устройства (Вал задвинут)

3 Провернуть вал при помощи торцевого ключа и трещетки. 4 После проворачивания выдвинуть вал, вставить пластину в канавку на валу и затянуть болты.

▲ CAUTION

Проконтролировать плотную установку пластины в канавке вала.

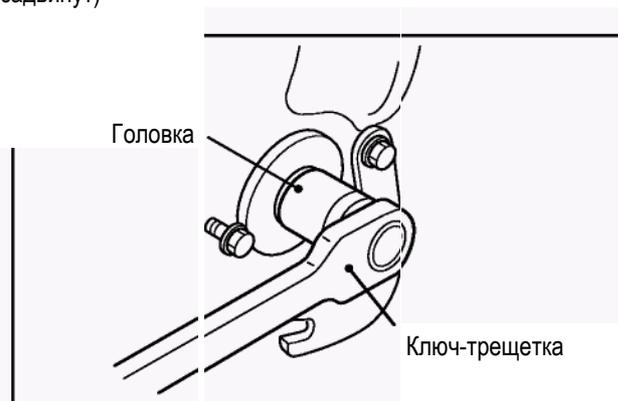


Рис.2-15 Положение валоповоротного устройства (Проворачивание вала)

ГЛАВА 3

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Подготовка к эксплуатации нового двигателя или двигателя после капитального ремонта

Перед началом эксплуатации нового двигателя или двигателя после капитального ремонта необходимо произвести следующий осмотр. При продолжении эксплуатации (после ремонта) необходимо следовать указаниям по нормальной эксплуатации, выделенным на странице 3-8 "Нормальная эксплуатация двигателя".

Система топлива

CAUTION

При выполнении операций с топливом убедиться в отсутствии пламени рядом с двигателем. Необходимо полностью убрать любое разлитое топливо. Разлитое топливо может воспламениться и вызвать пожар.

CAUTION

При заполнении топливного бака не снимать фильтр грубой очистки. Необходимо использовать топливо, указанное в разделе "Топливо" (4-2).

Заливка топлива

1 Проконтролировать чистоту внутренних полостей топливного бака и топливных трубопроводов. 2 Залить топливо в топливный бак. 3 Демонтировать трубу подкачки топлива и сливную пробку с приемного патрубка на двигателе, проверить подаваемое топливо на предмет загрязнения. 4 Установить обратно сливную пробку и трубопровод подкачки топлива. 5 Добавлять топливо до появления индикации FULL на указателе уровня топлива.

Выпуск воздуха из системы топлива

WARNING

В случае перелива топлива через вентиляционную пробку тщательно протереть тряпкой. Разлитое топливо представляет опасность пожара. После выпуска воздуха надежно заблокировать колпачок насоса. Если не заблокировать надежно колпачок, насос может быть поврежден, что может привести к протечкам топлива и, соответственно, к пожару. Для блокировки колпачка насоса необходимо следовать процедуре, указанной на следующей странице.

CAUTION

При закрытии всех пробок выпуска воздуха возврат колпачка насоса исходное положение будет невозможен ввиду внутреннего давления. Выпустить воздух из точек, максимально приближенных к топливному баку, где находятся топливные фильтры, далее из ТНВД.

Топливные фильтры

- 1 Ослабить пробку выпуска воздуха на топливном фильтре системы сдвоенных фильтров, отвернув пробку на 1,5 оборота.
- 2 Ослабить колпачок заправочного насоса путем поворота против часовой стрелки и перемещения его вверх и вниз.
- 3 После того, как из пробки перестанут выходить пузырьки воздуха, необходимо затянуть пробку выпуска воздуха с указанным моментом.
- 4 Повторить действия на правом топливном фильтре.
- 5 Повторить всю процедуру на топливных фильтрах, расположенных с другой стороны двигателя.

ТНВД

- 1 Приоткрыть кран выпуска воздуха на ТНВД (на 1,5 оборота).
- 2 Поработать колпачком заправочного насоса (вверх-вниз). После того, как из крана перестанут выходить пузырьки воздуха, необходимо нажать на колпачок и повернуть его по часовой.
- 3 Плотнo закрыть кран выпуска воздуха на ТНВД.

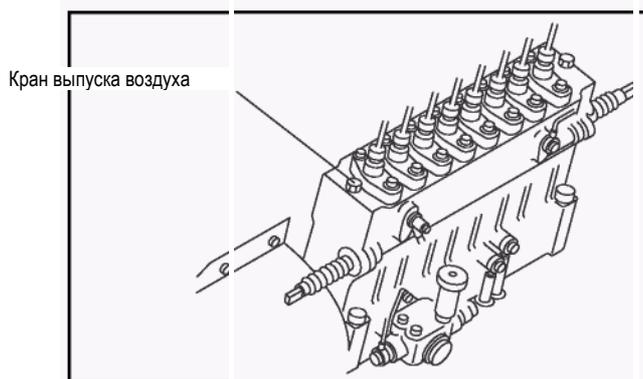
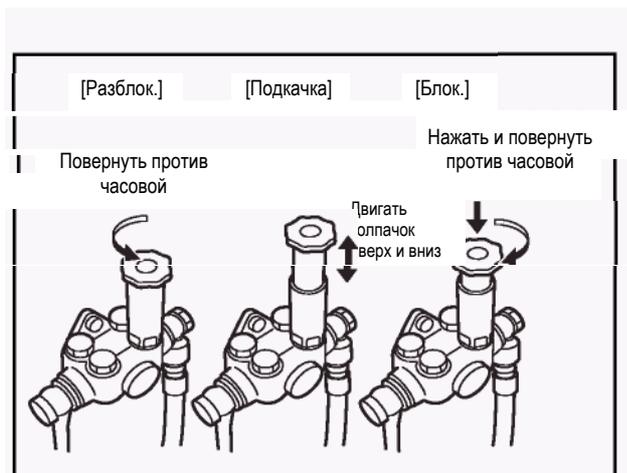


Рис.3-3 ТНВД

Глава 3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Схема затяжки колпачка заправочного насоса

1 Повернуть колпачок насоса от руки до резкого скачка усилия поворота.

2 Установить колпачок в положение, указанное выше, и нанести на колпачок метку.

3 Далее, при помощи ключа или другого инструмента затянуть колпачок еще на $90\pm 10^\circ$.

4 Проверить колпачок на отсутствие выступания уплотнения. Примечание: При выступании уплотнения колпачка ослабить колпачок насоса, проверить уплотнение на предмет повреждений, при отсутствии повреждений повторно затянуть колпачок насоса. При обнаружении повреждений необходимо заменить заправочный или подкачивающий насос.

Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

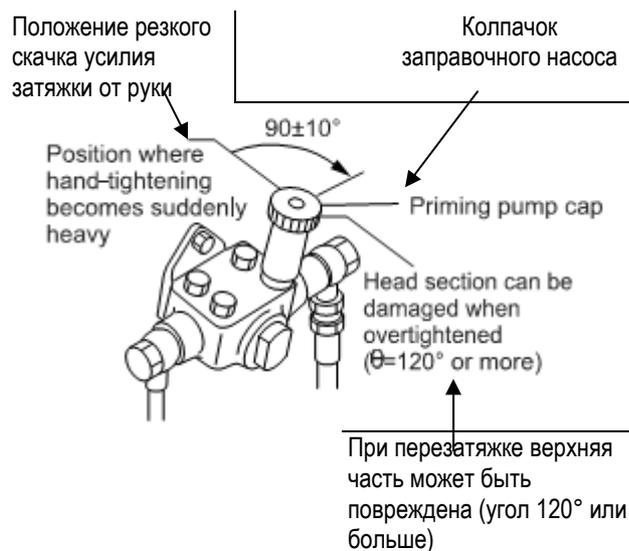


Рис.3-4 Схема затяжки колпачка заправочного насоса

CAUTION

Если колпачок заправочного насоса затянут недостаточно плотно, может произойти быстрый износ внутренней резьбы ввиду вибраций двигателя и, как результат, случайное выпадение колпачка насоса и разлив топлива. С другой стороны, не допускается чрезмерная затяжка колпачка заправочного насоса (поворот на 120° или больший угол), поскольку колпачок насоса может быть поврежден. Во избежание подобных проблем необходимо контролировать угол поворота колпачка в соответствии с заданным значением ($90\pm 10^\circ$).

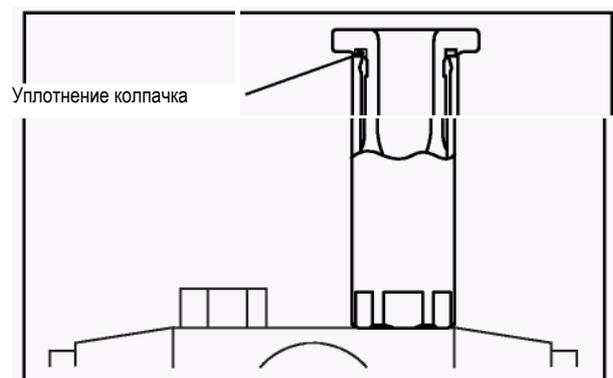


Рис.3-5 Уплотнение колпачка заправочного насоса

Система смазки

Заливка моторного масла

1 Снять крышку заливной горловины на левой стороне двигателя.

2 Залить моторное масло указанного типа.

Требуемое моторное масло: Класс CD или CF (Классификация API)

Количество масла в системе

Поддон: 200 л [52,84 галл.США] (двигатель целиком: 250 л [66,05 галл.США]) Примечание: Информация по моторному маслу дана в разделе "Моторное масло" (4-4)

3 Проверить поддон и другие части двигателя на предмет протечек масла. Устранить обнаруженные протечки.

4 Запустить подкачивающий насос для циркуляции масла в двигателе.

5 Снять крышку рокерного механизма и проконтролировать подачу масла в ГРМ.

6 Остановить подкачивающий насос. После выдержки в течение около 30 минут добавить моторное масло до достижения уровня на отметке MAX на масляном щупе.

7 Установить обратно крышку заливной горловины.

8 Уровень масла на масляном щупе должен быть между метками MAXIMUM и MINIMUM. Если уровень ниже отметки MINIMUM, необходимо добавить моторное масло заданного типа.

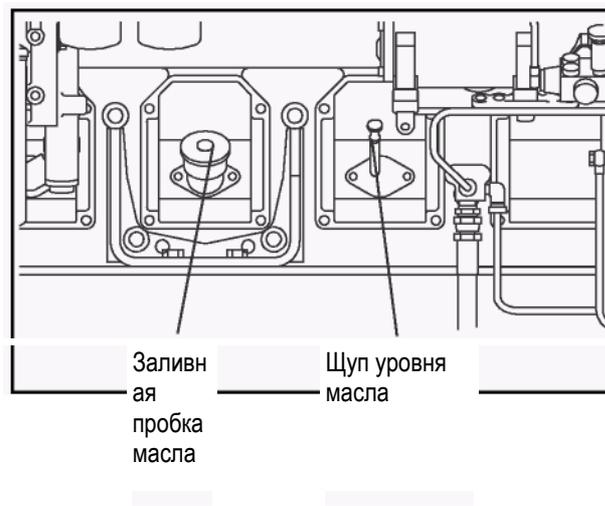


Рис.3-6 Заливная горловина и масляный щуп

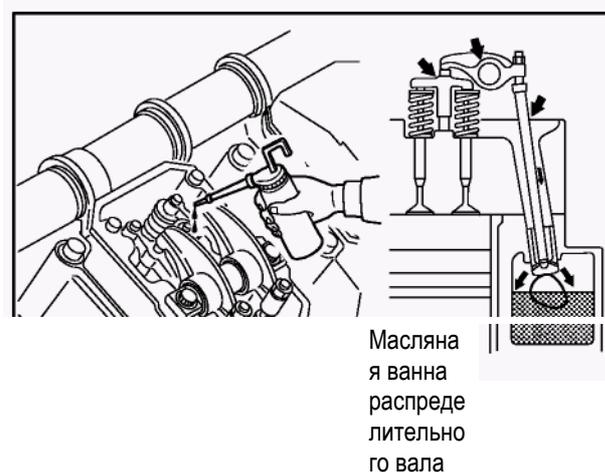


Рис.3-7 Заливка моторного масла в ГРМ

9 Проверить поддон и другие части двигателя на предмет протечек масла. Устранить обнаруженные протечки.

10 Выполнить при помощи стартеров проворачивание двигателя в течение 10 секунд (или меньше), выждать около одной минуты. Повторить проворачивание несколько раз для обеспечения циркуляции масла в двигателе.

CAUTION

Для проворачивания двигателя перекрыть подачу топлива в двигатель (удерживать рейку ТНВД в положении OFF /ВЫКЛ.) и производить работу стартерами. При выполнении операции проворачивания необходимо также провести осмотр элементов системы охлаждения, подлежащих осмотру при проворачивании.

11 Повторно проверить уровень масла при помощи щупа, при необходимости добавить масло.

Глава 3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ
Система охлаждения

Заливка охлаждающей жидкости

1 Проконтролировать плотность закрытия сливных кранов на двигателе и водяном насосе.

2 Снять крышку на радиаторе и залить неразбавленную ОЖ с длительным сроком службы.

Примечание: (а) Определить количество заливаемых LLC и воды при помощи таблицы концентрации LLC, (b) Относительно охлаждающей жидкости см. "Охлаждающая жидкость" (4-5).

Количество ОЖ (только в двигателе)
Около 170 л [44,91 галл.США]

3 Медленно залить воду ("мягкая" вода с минимумом примесей, например, питьевая) water (soft water with minimal impurities, such as tap water) до достижения максимального уровня. Примечание: Для максимально эффективного удаления воздуха из системы необходимо приоткрыть краны удаления воздуха в верхней части трубопроводов воздухоохладителей (справа и слева).

4 Проверить радиатор и другие части системы на предмет протечек ОЖ. При обнаружении протечек ОЖ необходимо их устранить.

5 При достижении верхнего уровня ОЖ необходимо плотно закрыть крышку радиатора.

6 Проворачивать двигатель в течение 10 секунд (макс.) при помощи стартеров.

7 Выждать в течение 1 минуты, потом несколько раз повторить проворачивание для удаления воздуха из водяного насоса.

CAUTION

Для проворачивания двигателя перекрыть подачу топлива в двигатель (удерживать рейку ТНВД в положении OFF /ВЫКЛ.) и производить работу стартерами. При выполнении операции проворачивания необходимо также провести осмотр элементов системы смазки, подлежащих осмотру при проворачивании.

8 Проверить уровень ОЖ в радиаторе.

9 Если установлен расширительный бак, необходимо залить ОЖ до уровня [FULL] (полный). Примечание: Необходимо всегда добавлять ОЖ той же концентрации.

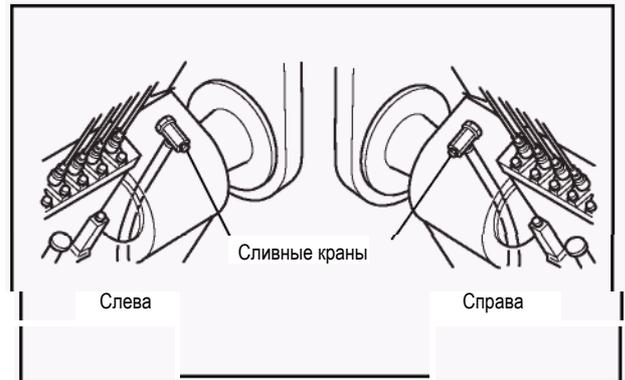


Рис.3-8 Кран слива ОЖ на двигателе

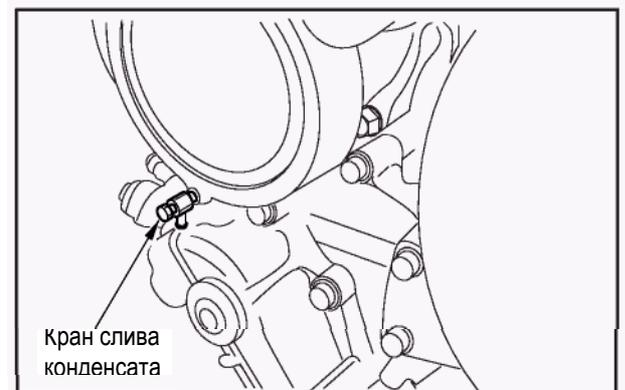


Рис.3-9 Кран слива ОЖ на водяном насосе

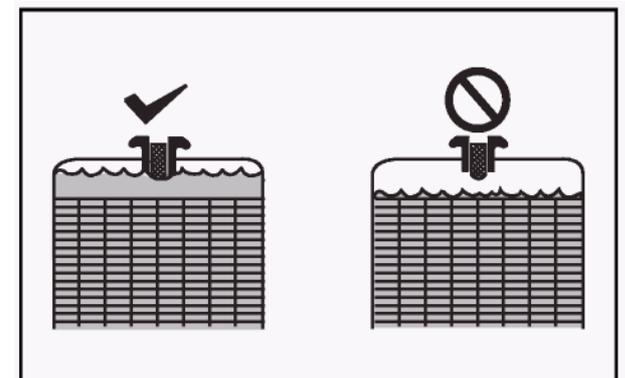


Рис.3-10 Уровень ОЖ в радиаторе

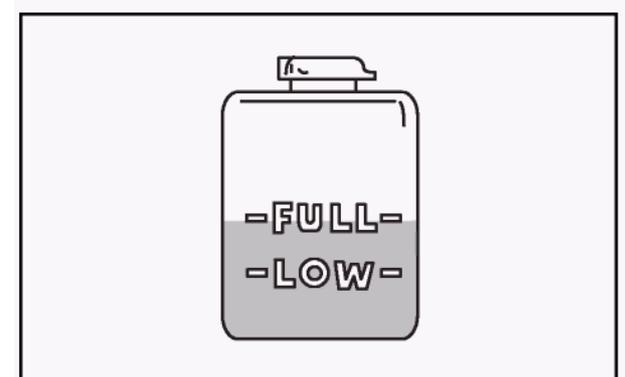


Рис.3-11 Уровень ОЖ в расширительном баке

Проверка аккумулятора

⚠ WARNING

Если электролит попадает на глаза, кожу или одежду, немедленно промыть большим количеством воды. При попадании электролита в глаза необходимо немедленно промыть глаза большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью. Не применять открытое пламя рядом с аккумулятором. При обращении с аккумулятором необходимо остерегаться искр, образуемых случайным закорачиванием. Другие вопросы работы с аккумулятором рассмотрены в разделе "Меры предосторожности при обслуживании аккумулятора" (1-5).

Уровень электролита

Во время эксплуатации электролит испаряется и уровень жидкости постепенно понижается. Поверхность жидкости должна находиться между отметками LOWER LEVEL (НИЖНИЙ УРОВЕНЬ) и UPPER LEVEL (ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ). Если на аккумуляторе отсутствуют линии уровня, необходимо убедиться, что поверхность жидкости находится приблизительно на уровне 10 - 15 мм [0,394 - 0,591 дюйма] выше верхних краев пластины. Если уровень жидкости низкий, открутить крышки и добавить дистиллированную воду до соответствующего уровня. Примечание: при заливке свежего электролита осторожно производить операцию.

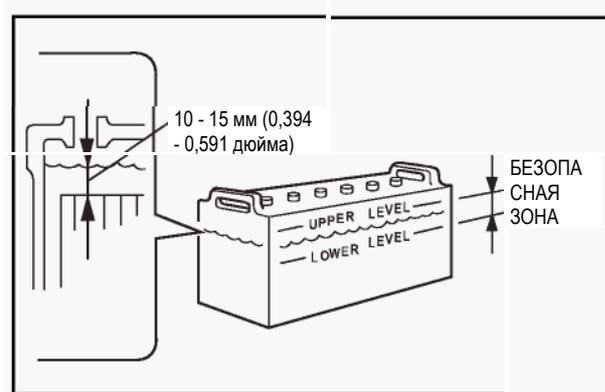


Рис.3-12 Контроль уровня электролита

Проверка плотности электролита

Проверить плотность электролита. Если плотность, измеренная при температуре 20 °C [68 °F] ниже 1,22, то необходимо зарядить аккумулятор.

Таблица 3-1 Плотность электролита		
Плотность при темп. 20°C [68°F]	Состояние	Способ устранения
От 1,26 до 1,28	Полностью заряжен	-
от 1,22 до 1,26	Заряжен	Зарядка
менее 1,22	Разряжен	Зарядка

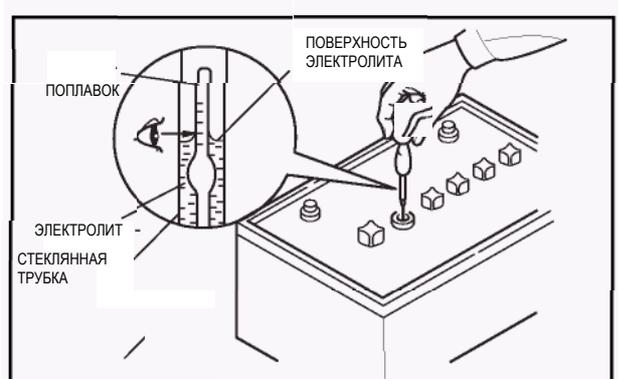


Рис.3-13 Контроль плотности электролита

Глава 3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Пробный запуск двигателя

Для выполнения пробного запуска необходимо следовать нижеизложенной процедуре. Примечание: Запуск и работа двигателя осуществляются в соответствии с разделом "Нормальная эксплуатация двигателя" (3-8) .

Запуск и останов

- 1 Запустить двигатель.
- 2 Вывести двигатель на режим оборотов холостого хода (600 ... 650 об/мин), без нагрузки, выдержать 5...10 минут для прогрева двигателя.
- 3 Остановить двигатель.

Осмотр

1 При выполнении осмотра двигатель должен быть остановлен не позднее, чем за 30 минут до начала осмотра. 2 После остановки двигателя необходимо проверить двигатель и зону вокруг на предмет протечек топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости. 3 После выдержки в течение 30 минут после остановки необходимо проверить уровень масла при помощи щупа. 4 Если уровень масла низкий, необходимо добавить через заливную горловину моторное масло того же производителя и того же типа. 5 Открыть крышку расширительного бака и проверить уровень ОЖ.

CAUTION

Крышку расширительного бака необходимо снимать только после остывания двигателя до комнатной температуры. На крышку необходимо одеть тряпку, для стравливания внутреннего давления необходимо повернуть крышку примерно на полоборота. Открытие крышки расширительного бака на горячем двигателе может повлечь выброс пара и горячей ОЖ и, как результат, ожоги кожных покровов.

6 Если уровень ОЖ низкий, необходимо долить ОЖ до требуемого уровня.

CAUTION

Необходимо всегда добавлять ОЖ той же концентрации.

7 Если установлен расширительный бак, необходимо залить ОЖ до уровня [FULL] (полный).

Нормальная эксплуатация двигателя

Далее дается описание процедур по эксплуатации двигателя в нормальных рабочих условиях.

⚠ CAUTION

При обнаружении отклонений в параметрах работы двигателя его необходимо остановить и устранить проблему либо связаться с дилером Mitsubishi.

Подготовка к эксплуатации (осмотр перед пуском)

Перед пуском двигателя необходимо всегда выполнять следующие операции осмотра.

Наружный осмотр

⚠ CAUTION

Пожар может быть вызван горючими материалами, располагаемыми рядом с горячими элементами двигателя (выпускные коллекторы и другие каналы отработавших газов) или аккумулятором, утечками топлива и масляными утечками. Произвести тщательный осмотр наружных поверхностей двигателя. При обнаружении какого-либо нарушения устранить его в обязательном порядке или необходимо связаться с дилером Mitsubishi. Перед запуском двигателя очистить верхнюю поверхность аккумулятора влажной бязью.

Осмотр внешних частей двигателя проводится в описанном ниже порядке.

1 Необходимо убедиться в том, что рядом с двигателем или аккумулятором не находятся горючие материалы. Также необходимо убедиться в том, что двигатель и аккумулятор содержатся в чистом виде. При обнаружении горючих материалов или ветоши рядом с двигателем или аккумулятором необходимо удалить первые.

2 Проверить весь двигатель на предмет протечек топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости. При обнаружении протечек устранить их или связаться с дилером Mitsubishi.

3 Проверить электропроводку, включая стартеры и генератор.

4 Проконтролировать правильность положения следующей арматуры:

- Клапан подачи топлива.....Открыт
- Кран слива ОЖ (пробка).....Закрыт
- Клапан подачи масла.....Закрыт
- Клапан подачи воздуха (возд.резервуар).....Открыт

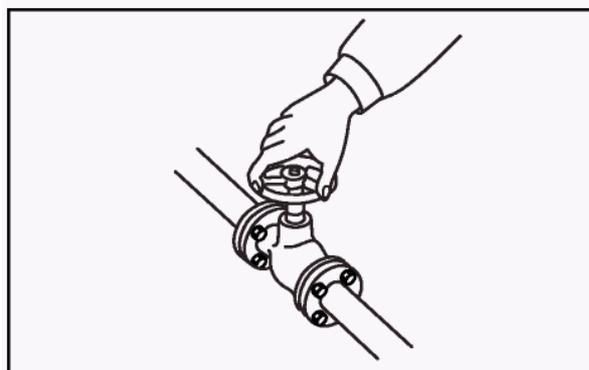


Рис.3-14 Проверка положения арматуры

Слив воды из топливного бака

⚠ WARNING

При работе с топливом необходимо проконтролировать отсутствие огневых работ и источников тепла в рабочей зоне. Необходимо полностью убрать любое разлитое топливо. Разлитое топливо может воспламениться и вызвать пожар.

CAUTION

При заполнении топливного бака не снимать фильтр грубой очистки. Необходимо использовать топливо, указанное в разделе "Топливо" (4-2).

Если в топливо подмешивается вода и/или пыль, это не только снижает мощность двигателя, но и может привести к отказу топливной системы. Слив воды из топливного бака осуществляется согласно следующей процедуре.

- 1 Расположить поддон для слива топлива (емкость: 2 л [0,53 галл.США или больше) под сливной кран топливного бака.
- 2 Открыть сливной кран топливного бака и слить не менее одного-двух литров [0,26 ... 0.53 галл.США] топлива.
- 3 Проконтролировать выход с топливом воды и примесей, после чего закрыть сливной кран.

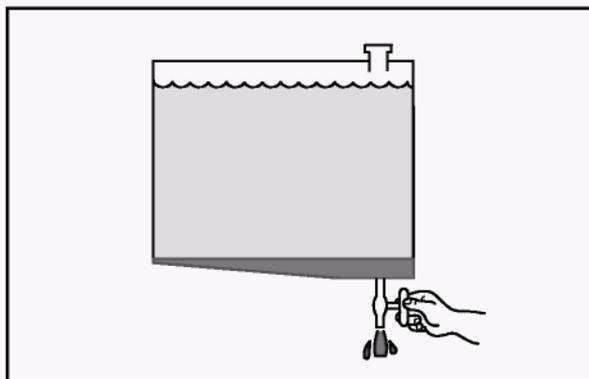


Рис.3-15 Слив воды из топливного бака

Проверка уровня масла в двигателе

- 1 Проверить уровень масла в поддоне картера.
- 2 Вытянуть щуп и протереть его тряпкой.
- 3 Вставить щуп в направляющее отверстие до конца и затем снова вытянуть щуп.
- 4 Уровень масла на масляном щупе должен быть между метками MAXIMUM и MINIMUM.
- 5 Если уровень масла низкий, необходимо добавить через заливную горловину моторное масло заданного типа.
- 6 Проверить поддон и другие части двигателя на предмет протечек масла.

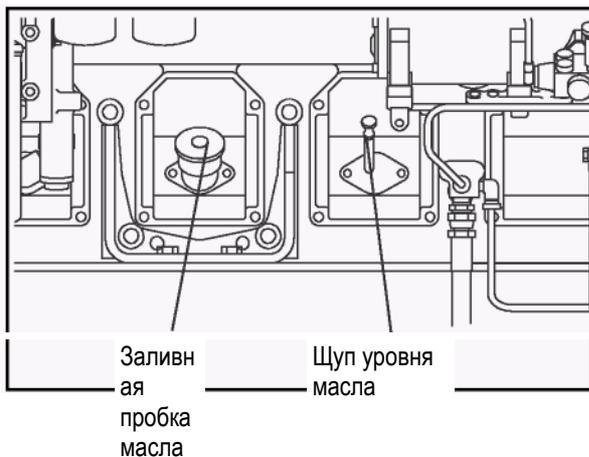


Рис.3-16 Заливная горловина и масляный щуп

Проверка уровня охлаждающей жидкости

CAUTION

Крышку радиатора необходимо снимать только после остывания двигателя до комнатной температуры. Положить на крышку тряпку и повернуть крышку примерно на полоборота или поднять рычажок вверх-вправо для стравливания внутреннего давления. Открытие крышки радиатора на горячем двигателе может повлечь выброс пара и горячей ОЖ и, как результат, ожоги кожных покровов.

1 Открыть крышку радиатора и проверить уровень ОЖ. 2 Если уровень ОЖ низкий, необходимо долить ОЖ до требуемого уровня.

CAUTION

Необходимо всегда добавлять ОЖ той же концентрации. Примечание: (а) Определить количество заливаемых LLC и воды при помощи таблицы концентрации LLC, (b) Относительно охлаждающей жидкости см. "Охлаждающая жидкость" (4-5). 3 Если установлен расширительный бак, необходимо залить ОЖ до уровня [FULL] (полный).

Контроль индикатора воздушного фильтра

1 Проверить индикатор воздушного фильтра на срабатывание сигнализации засорения фильтра. 2 При засорении элемента появляется красная сигнальная отметка. 3 При появлении сигнальной отметки необходимо немедленно произвести чистку фильтрующего элемента. Примечание: Информация по чистке фильтрующего элемента дана в разделе "Чистка и осмотр фильтрующего элемента воздушного фильтра" (6-12).

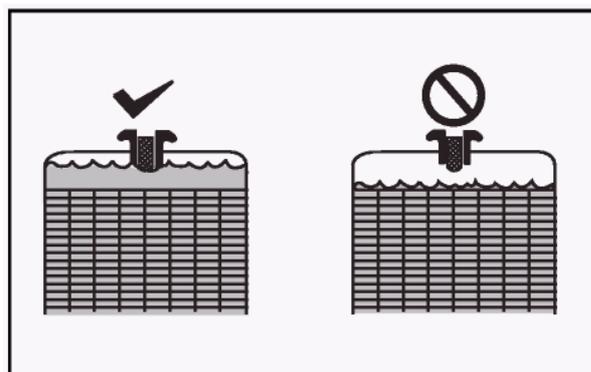
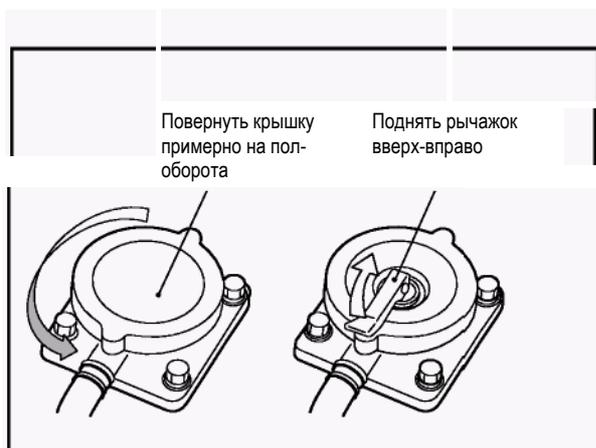


Рис.3-18 Уровень ОЖ в радиаторе

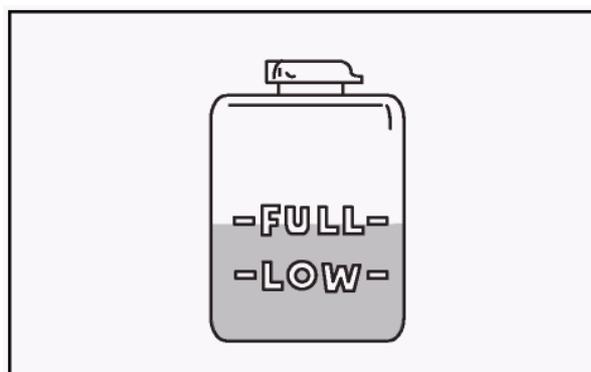


Рис.3-19 Уровень ОЖ в расширительном баке

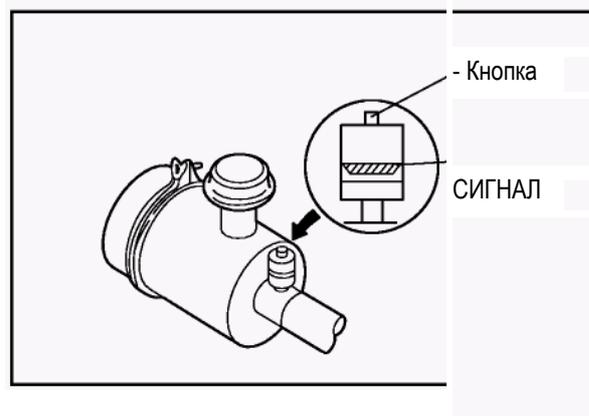


Рис.3-20 Индикатор воздушного фильтра

Контроль давления воздуха в резервуаре воздуха

Необходимо по манометрам проверять давление воздуха в резервуаре и соответствие величины давления стандарту. Стандартное значение давления воздуха в воздушном резервуаре: 2,94 МПа (30 кгс/см²) [426 psi]

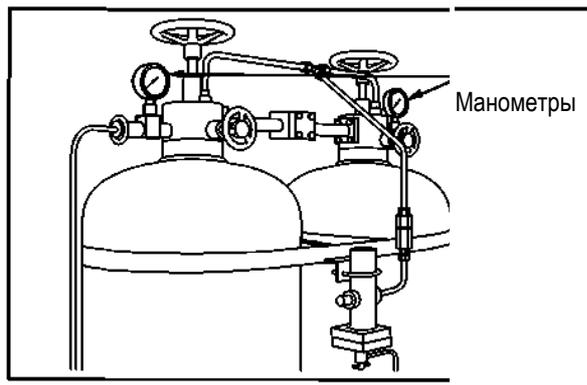


Рис.3-21 Контроль давления в воздушном резервуаре

Пуск двигателя

Способ пуска двигателя зависит от условий применения и технических требований. Пуск двигателя осуществляется в соответствии с указанной процедурой.

WARNING

Перед запуском двигателя необходимо проконтролировать отсутствие людей и отсутствие оставленного на двигателе или рядом с ним инструмента. Громким голосом сообщить находящимся в рабочей зоне о пуске двигателя.

CAUTION

Ни в коем случае не допускается давать нагрузку на двигатель при его пуске. (При наличии соединительной муфты ее следует отключить.)

Прогрев

WARNING

При работе двигателя не допускается прикасаться к вращающимся частям двигателя. Захват вращающимися частями может стать причиной серьезной травмы.

CAUTION

Не допускается выполнять прогрев двигателя в течение длительного времени. Длительная работа в режиме прогрева приводит к образованию нагара в цилиндрах, что ведет к неполному сгоранию. Не допускается переводить выключатель аккумулятора в положение OFF. Переключение в положение OFF на работающем двигателе приведет к отказу приборов и выходу из строя диодов и транзисторов генератора. Ни в коем случае не допускается нажимать кнопку START. При нажатии кнопки может быть поврежден стартер. При прогреве двигателя не допускается нагружать двигатель, если выхлопные газы - черные. Перегрузка двигателя (определяется по черным выхлопным газам) не только приводит к повышенному расходу топлива, но и вызывает повышенное нагарообразование на внутренних деталях двигателя, уменьшая срок его службы.

После запуска двигателя он должен проработать без нагрузки на минимальной рабочей скорости в течение 5...10 минут, что обеспечивает его прогрев.

Действия при прогреве

При прогреве необходимо проверить давление масла - значение давления должно быть в стандартных пределах. Также необходимо проверить исправность манометра. Примечание: При запуске манометр показывает давление выше нормального ввиду низкой температуры масла. Не следует считать это отклонением от нормальных показателей работы. Давление постепенно снижается до нормального по мере роста температуры масла.

Наружный осмотр при прогреве

Провести наружный осмотр двигателя на предмет отсутствия протечек топлива, масла, ОЖ или отработавших газов через соединения.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

WARNING

При работе двигателя не допускается прикасаться к вращающимся частям двигателя. Захват вращающимися частями может стать причиной серьезной травмы.

CAUTION

Запрещается касаться деталей двигателя во время его работы или непосредственно после остановки во избежание получения ожогов. .

CAUTION

Машинное отделение должно иметь хорошую вентиляцию. При ограниченном поступлении воздуха в машинное отделение температура в помещении может расти и приводить к падению мощностных параметров двигателя. В первые 50 часов работы необходимо выполнить обкатку двигателя на малой нагрузке и на скорости ниже нормальной. Эксплуатация двигателя в период обкатки под высокой нагрузкой или в жестких рабочих условиях может уменьшить срок его службы. Не допускается переключение выключателя аккумулятора в положение OFF на работающем двигателе. Переключение выключателя в положение OFF на работающем двигателе пне только приведет к прекращению заряда аккумулятора, но и приведет к отказу приборов и выходу из строя диодов и транзисторов генератора. Ни в коем случае не допускается нажатие кнопки START на работающем двигателе. Это может привести к повреждению стартера.

После прогрева необходимо дать нагрузку на двигатель.

Осмотр двигателя во время эксплуатации

Контроль протечек. Провести наружный осмотр двигателя на предмет протечек в соединениях. Проверить отсутствие посторонних шумов и вибраций при работе двигателя. Проверить двигатель на предмет посторонних функциональных шумов и вибраций (например, стук). Проверить цвет отработавших газов. Проверить цвет отработавших газов

, выходящих из выхлопной трубы. Примечание: Информация по отклонениям от нормальных параметров отработавших газов дана в разделе "Прочие неисправности и их устранение" (9-3). Проверить правильность показаний КИП и указателей.

Таблица 3-2 Данные по номинальной скорости работы

Поз.	Стандартное значение
Манометр давления масла	0,49 ... 0,64 МПа (5 ... 6,5 кгс/см ²) [71 ... 92 psi]
Температура охл.жидкости	70 ... 90°C [158 ... 194°F]

Прим.:(a) Если давление масла падает ниже 0,29 МПа (3 кгс/см²) [42,7 psi] в нормальных рабочих условиях, либо ниже 0,10 МПа (1 кгс/см²) [14.2 psi] на минимальной скорости без нагрузки, необходимо немедленно остановить двигатель. Перед повторным запуском двигателя необходимо обнаружить и устранить неисправность.

(b) Если срабатывает реле сигнализации высокой температуры, необходимо перевести двигатель в режим холостого хода без нагрузки (600 мин-1) до снижения температуры до нормального значения. . Перед остановкой двигатель должен проработать еще 5-6 минут для его охлаждения. Перед повторным запуском двигателя необходимо обнаружить и устранить неисправность.

Остановка		
⚠ CAUTION		
<p>Резкая остановка двигателя с режима высокой скорости работы, когда детали находятся в горячем состоянии, может привести к перегреву деталей двигателя и сокращению срока службы двигателя. Перед остановкой двигателя необходимо дать двигателю поработать на холостом ходу в течение 5-6 минут для его охлаждения. Резкая остановка двигателя с режима высокой скорости работы, когда детали находятся в горячем состоянии, может привести к плохим последствиям. Во время остывания двигателя при работе на холостых оборотах необходимо проверить двигатель на отсутствие отклонений параметров от нормальных значений. Перед остановкой двигателя не допускается его разгон и форсирование. Не допускается повторный запуск двигателя сразу же после его остановки в результате обнаружения отклонений от нормального режима работы. Если сигнализация срабатывает при остановке двигателя, необходимо определить причину срабатывания сигнализации и устранить неисправность до повторного запуска двигателя. Продолжение работы двигателя без устранения неисправности может привести к серьезным нештатным ситуациям. Для остановки двигателя необходимо следовать указаниям процедур по остановке, которые могут различаться в зависимости от модели двигателя и установленного на нем оборудования.</p>		
Аварийный останов		
CAUTION		
<p>При остановке двигателя при помощи рычага управления скоростью работы необходимо перемещать рычаг до полной остановки двигателя. В противном случае двигатель может запустить снова</p> <p>Для остановки двигателя при помощи рычага аварийной остановки необходимо перемещать рычаг в направлении стрелки до полной остановки двигателя.</p>		
Рис.3-22 Рычаг ручного останова		
Осмотр после остановки двигателя		
<p>Необходимо осмотреть части двигателя на предмет отсутствия протечек топлива, масла или охлаждающей жидкости. При обнаружении протечек топлива или масла необходимо выполнить соответствующий ремонт или связаться с дилером Mitsubishi.</p>		

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Опасные факторы при выполнении технического обслуживания

Остановите двигатель перед проверкой или доливом топлива, масла или охлаждающей жидкости.

WARNING

Перед проведением проверок и доливом топлива, моторного масла или охлаждающей жидкости необходимо остановить двигатель. Перед проверкой проконтролировать температуру ОЖ - температура должна быть достаточно низкой. Не допускается проверка ОЖ непосредственно после остановки двигателя. Не допускается регулировка каких-либо частей двигателя при его работе. Невыполнение данных выше указаний может привести к пожару, ожогам кожных покровов и захват вращающимися деталями.

При работе с электролитом следует соблюдать меры предосторожности.

CAUTION

При попадании электролита в глаза, на кожу или одежду, необходимо немедленно смыть электролит большим количеством воды. При попадании электролита в глаза необходимо немедленно промыть их большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью.

Работайте с ОЖ с соблюдением мер предосторожности

CAUTION

При случайном проглатывании ОЖ необходимо немедленно вызвать рвоту и обратиться за медицинской помощью. При попадании ОЖ в глаза необходимо немедленно промыть их большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью. ОЖ с длительным сроком службы является сильнодействующим щелочным раствором. Не допускается проглатывание или попадание ОЖ в глаза.

Всегда носите защитную одежду.

CAUTION

Необходимо носить защитные средства, такие как каска, щиток, рабочие рукавицы, рабочие ботинки, респиратор и т.п. При работе со сжатым воздухом необходимо носить защитные очки и другие средства защиты. При небрежном обращении сжатым воздухом может нанести травму.

Используйте рекомендованное топливо, моторное масло и охлаждающую жидкость.

CAUTION

Необходимо использовать топливо, моторное масло и охлаждающую жидкость, указанные в настоящем руководстве, обращаться с материалами необходимо с максимальными мерами предосторожности. При добавлении необходимо моторное масло того же производителя. Не допускается смешивание масел разных производителей.

Выполняйте все указанные предпусковые и регулярные осмотры.

CAUTION

Предпусковые и регулярные осмотры необходимо проводить в соответствии с настоящим руководством. Невыполнение предпусковых и регулярных осмотров может привести к серьезным проблемам с двигателем, повреждению его деталей и созданию серьезных нестандартных ситуаций.

Используйте только оригинальные детали Mitsubishi

CAUTION

При замене деталей на новые необходимо использовать только оригинальные детали Mitsubishi. Для получения новых деталей необходимо обратиться к дилеру Mitsubishi.

ТОПЛИВО

Рекомендуемое топливо

Необходимо использовать поставляемое на рынок дизельное топливо (JIS K2204). Примечание: Некоторые тяжелые виды топлив класса А непригодны к применению в дизельных двигателях Mitsubishi. Необходимо использовать топливо, отвечающее требованиям Руководства по применению дизельного топлива "Use Limit Property Guideline for Diesel Fuel". Если двигатель работает непрерывно в течение длительного времени, необходимо учитывать рекомендованные предельные значения выработки.

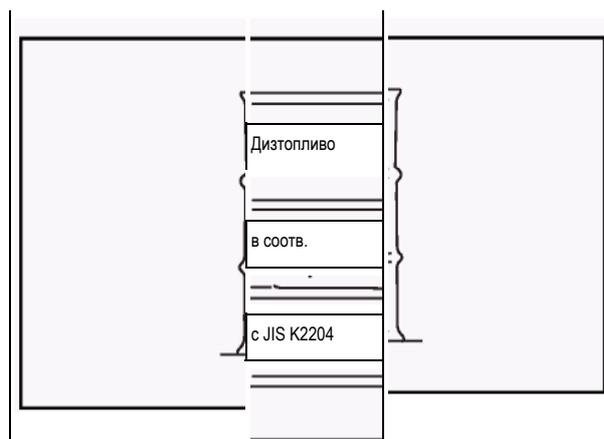
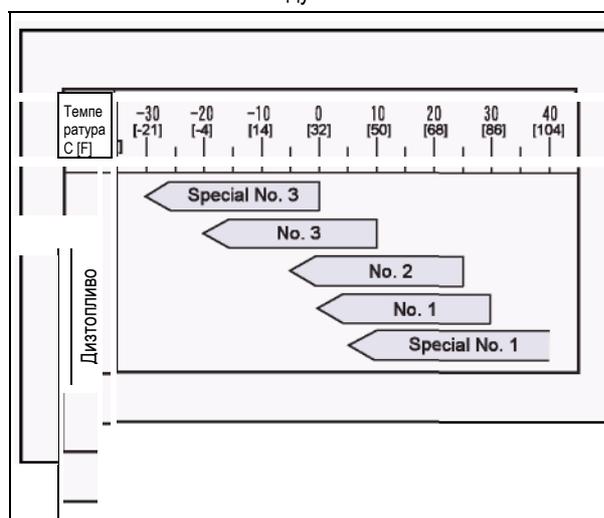


Рис.4-1 Рекомендуемое топливо

Необходимо применять топливо, температура застывания которого соответствует температуре окружающего воздуха. Тип топлива выбирается по таблицу справа.

Таблица 4-1. Рекомендуемое топливо

Стандарт	Классификация
JIS K2204	Тип 1, Тип 2, Тип 3
ASTM D975	№№ 1-D, 2-D
BS 2869	Класс А1, Класс А-2
DIN 51601	Дизтопливо
ISO 8217	Класс DMX



Р Рис.4-2 Рекомендуемое топливо в зависимости от температуры воздуха
И
С.

Обращение с топливом

При использовании топлива, хранящегося в цистерне запаса необходимо дать топливу возможность отстояться в течение не менее 24 часов для оседания на дне бака пыли и воды. После этого необходимо использовать чистое топливо из верхних слоев в баке. Топливный бак или бак запаса топлива необходимо заполнять после каждого рабочего дня. Это позволяет предотвратить смешивание воды с топливом в баке и дает время на отделение пыли и воды из топлива и оседание на дне бака. Перед снятием крышек с барабана и бака необходимо тщательно очистить зоны вокруг крышек. Также необходимо следить за чистотой рук и шланга при заправке. При использовании ручного насоса необходимо следить за тем, что из цистерны запаса не были выкачаны вода и осадок. Топливо необходимо заливать через сетчатый фильтр. Рекомендуется использовать чистую, безворсовую марлю.

Глава 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

		Таблица 4-2 Руководство по применению топлива			
Свойство		Рекомендуемый рабочий диапазон	Фактический рабочий диапазон	Примечания	
Температура вспышки		Согласно нормативам		JIS K2204, 2205 Дизтопливо: 50°C или выше Тяжелое топливо класса А: 60 °C [140 °F] или выше	
Кипение	Первая точка кипения	170 °C [338 °F] или выше	170 °C [338 °F] или выше	JIS K2254	
	Точка 90% испарения	330 ... 380°C [626 ... 716°F]	330 ... 380°C [626 ... 716°F]		
Температура застывания		Минимум на 6°C [10.8 °F] ниже температуры окружающего воздуха		JIS K2269	
Температура помутнения		Ниже температуры окружающего воздуха			
Остаток углерода (10% остаточного масла)		0,4 % от массы или меньше	Не более 1,0 % от массы	JIS K2270	
Цетановое число		Не менее 45			
Цетановое число (новый стандарт)		Не менее 45		JIS K2280-1996	
Кинетическая вязкость		Не менее 2.0 мм ² /с [0.0031 дюйм ²] (30 °C [86 °F]) Не более 8.0 мм ² /с [0.0124 дюйм ²] (50 °C [122 °F]) Не более 10.5 мм ² /с [0.0163 дюйм ²] (40 °C [104 °F]) Не более 16.0 мм ² /с [0.0248 дюйм ²] (30 °C [86 °F])			
Содержание серы		Не более 0,2 % от массы	Не более 1,0 % от массы	Стандарт JISK25410.05 рекомендует % массы (аналогично дизтопливу).	
Вода и твердый осадок		Не более 0,1 % от объема		JIS K2275	
Зольность		Не более 0,03 % от массы		JIS K2272	
Коррозионная активность (медь) (100°C[212°F], 3 часа)		Макс. №3	Макс. №3	ASTM - №3, JIS K2513- Обесцвечивание, №3	
Плотность при 15°C [59°F]		от 0,83 до 0,87	от 0,80 до 0,87		
Исп. на коксование		Не допускается коксование более 75% при 250 °C [482 °F]	Не допускается коксование более 100% при 250 °C [482 °F]	Fed791B(США) 250 °C [482 °F] - 24 часа 230 °C [446 °F] - 24 часа 180°C [356°F] - 48 часов	
		Не допускается испарение более 55% при 230 °C [446 °F]			
		Не допускается переход в смолу при 180°C[356°F]			
Содержание ароматических углеводородов (метод ВЭЖХ)		Не более 38 % от массы	Не более 38 % от массы	JIS K 2536 Общее содержание ароматических углеводородов	
Асфальтен		Не более 0,1 % от массы	Не более 0,1 % от массы	ICP-спектрометрия (Великобритания)	
Содержание примесей		Не более 5,0 мг/л	Не более 5,0 мг/л	JIS B9931 Включая содержание примесей в топливных трубопроводах	

Рекомендуемое моторное масло

Необходимо использовать моторные масла класса CD (рекомендуется) и CF. Моторные масла класса CE и CF-4 разработаны для использования дизельного топлива с содержанием серы не более 0,5% и 0,2% соответственно. Поскольку содержание серы в тяжелом топливе класса А превышает 0,5%, не допускается использование моторных масел класса CE или CF-4 при использовании тяжелого топлива класса А. Использование масла не того или более низкого класса может привести к ускоренному износу подшипников и движущихся деталей и, как результат, к уменьшению срока службы двигателя. Также есть опасность залегания поршневых колец и прихвата поршней в цилиндрах, что может привести к сильным повреждениям двигателя.

Выбор масла по вязкости

Для выбора масла необходимой вязкости необходимо использовать таблицу зависимости вязкости масла от температуры окружающей среды. Слишком высокая вязкость приводит к потерям мощности и росту рабочей температуры масла, слишком низкая вязкость приводит к недостаточной смазке и утечкам газов сгорания, что вызывает повышенный износ и потерю мощности. Рекомендуется применять всесезонное моторное масло с вязкостью SAE 15W-40.

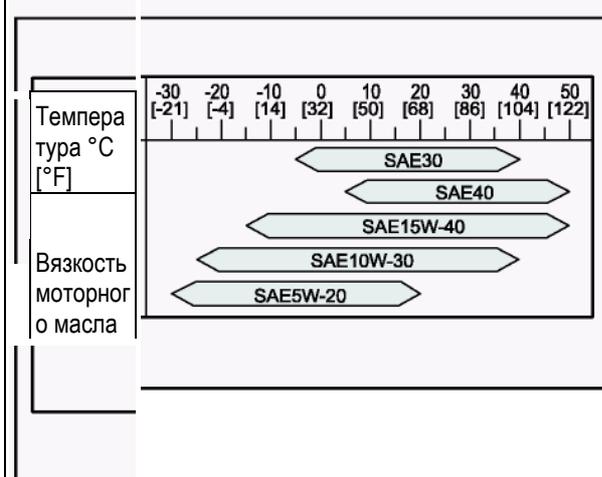


Рис.4-3 Рекомендуемая вязкость масла в зависимости от температуры воздуха

Работа с моторным маслом

⚠ WARNING

Перед заливкой масла в двигатель необходимо остановить двигатель и проконтролировать отсутствие открытого пламени в рабочей зоне. Моторное масло, пролитое или разлитое на горячие поверхности или электрические компоненты, может вызвать пожар. Необходимо немедленно и тщательно вытереть пролитое масло. После заливки масла в двигатель необходимо плотно закрыть крышку.

CAUTION

Не допускается смешивание моторных масел разных производителей. Смешивание моторных масел разных производителей может вызвать химическую реакцию добавок, что может ухудшить свойства масла.

В случае необходимости проведения работ с количеством масла, превышающим указанное нормативами, работы должны проводиться на станции технического обслуживания в соответствии с требованиями законодательства. Для удаления масла из двигателя необходимо использовать масляный насос или канистру. Не допускается использование сифонного шланга (зонда). После использования канистры необходимо плотно закрыть ее крышку. Канистру необходимо хранить в хорошо проветриваемом помещении и в защищенном от солнечных лучей месте. Необходимо получить сертификаты безопасности материала (MSDS) на используемое моторное масло и следовать указаниям, данным в сертификате.

Охлаждающая жидкость**Рекомендуемая охлаждающая жидкость**

Для системы охлаждения двигателя необходимо использовать мягкую воду. Качество воды должно отвечать следующим требованиям.

ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ.

Качество воды должно соответствовать рекомендуемым показателям, тем не менее, допускается колебание показателей в определенных пределах.

Поз.	Химическая формула	Таблица 4-3 Стандарты качества воды			Основное неблагоприятное воздействие	
		Ед. изм.	Рекомендуемое значение	Пределы	Коррозия и ржавчина	Образование накипи
рН (25°C [77°F])	-	-	6,5 ... 8,5	6,5 ... 8,5	0	0
Электр. проводимость (25°C [77°F])	-	мкОм/см	<250	<400	0	0
Общая жесткость	CaCO ₃	промилль	<95	<100	-	0
Общая щелочность	CaCO ₃	промилль	<70	<150	-	0
Ионы хлора	Cl	промилль	<100	<100	0	-
Ионы серной кислоты	SO ₄ ²⁻	промилль	<50	<100	0	-
Общее сод. железа	Fe	промилль	<1.0	<1.0	-	0
Кварц	SiO ₂	промилль	-	<50	-	0
Сухой остаток	-	промилль	<250	<400	-	0

Примечание: Значения в круглых скобках являются стандартными величинами. В дополнение к позициям, указанным выше, задается помутнение - менее 15 мг/л.

Охлаждающая жидкость с длительным сроком службы**CAUTION**

При случайном проглатывании ОЖ необходимо немедленно вызвать рвоту и обратиться за медицинской помощью. При попадании ОЖ в глаза необходимо немедленно промыть их большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью.

В системе охлаждения необходимо использовать ОЖ с длительным сроком службы, поскольку данная ОЖ не только является антифризом, но и предотвращает коррозию деталей системы охлаждения. Необходимо использовать всепогодную ОЖ длительного срока службы без содержания аминов.

Рекомендуемая ОЖ длительного срока службы

Рекомендуемые марки ОЖ длительного срока службы показаны в таблице ниже.

Таблица 4-4 Рекомендуемые марки ОЖ длительного срока службы

Изготовитель	Марка
Nippon Oil Corporation	Super Coolant X
Mitsubishi Fuso Truck & Bus Corporation	Fuso Diesel Long Life Coolant
TEXACO	Code 7998

Примечание: При использовании ОЖ длительного срока службы других марок возникает необходимо проведение более частых осмотров, поскольку есть риск снижения срока службы двигателя.

Особенности рекомендуемых ОЖ длительного срока службы

- Необходимо использовать ОЖ длительного срока службы без содержания аминов.
- Необходимо использовать ОЖ длительного срока службы без содержания силикатов или боратов.
- Необходимо использовать ОЖ длительного срока службы с максимально нейтральной кислотностью по шкале рН с легким сдвигом с сторону щелочности.
- Необходимо использовать ОЖ длительного срока службы со сбалансированным содержанием добавок, заменяющих амины.
- Необходимо использовать ОЖ длительного срока службы, которая обеспечивает длительный срок службы (при концентрации ОЖ длительного срока службы 30% и сроке службы ОЖ 1 год).

Обслуживание системы охлаждения с ОЖ длительного срока службы



Охлаждающая жидкость (с ОЖ длительного срока службы), сливаемая из двигателя, является токсичной, и должна быть утилизирована в пункте утилизации. Для утилизации отработанной ОЖ необходимо связаться с дилером Mitsubishi.

Интервалы замены ОЖ длительного срока службы

При использовании ОЖ длительного срока службы с рекомендуемой концентрацией ОЖ подлежит замене после 12000 часов наработки или каждые два года (что наступит раньше) для случаев нормальной эксплуатации или двигателей общего назначения. В случае двигателей, используемых в составе аварийного оборудования, ОЖ подлежит замене раз в два года.

Концентрация ОЖ длительного срока службы

При определении концентрации ОЖ длительного срока службы необходимо предусмотреть запас вниз в 5°C [41 °F] от ожидаемой минимальной температуры в районе эксплуатации двигателя. В течение года концентрация ОЖ длительного срока службы должна поддерживаться в пределах 30 ... 60%. При концентрации ОЖ длительного срока службы ниже 30% не обеспечивается защита от коррозии. При падении концентрации до уровня несколько процентов ОЖ длительного срока службы может вызвать коррозию. При концентрации выше 60% ОЖ длительного срока службы снижается стойкость к замерзанию и риск перегрева двигателя. При добавлении ОЖ без смены всей ОЖ не допускается добавление воды. Необходимо всегда добавлять ОЖ той же концентрации.

Таблица 4-5 Рекомендуемая концентрация ОЖ длительного срока службы (для справки)

Минимальная температура окружающего воздуха (°C [°F])	До -15 [5]	До -24 [-11]	До -36 [-32]	До -43 [-45]
Концентрация ОЖ длительного срока службы (%)	30	40	50	55

Примечание: Для точного определения концентрации ОЖ длительного срока службы необходимо следовать указаниям по используемой ОЖ.

Важность роли ОЖ длительного срока службы

В настоящее время существует тенденция к уменьшению габаритов и массы двигателей с одновременным увеличением мощности, снижением расхода топлива и выбросов в атмосферу. Условия, в которых работает ОЖ в двигателе, становятся все более жесткими - увеличение срока службы ОЖ, рост температуры и скорости циркуляции ОЖ. В системе охлаждения применяется множество различных материалов (сталь, алюминий, медь, припой и резина), которые также работают в жестких условиях. Материалы различаются по активности, и эта разница приводит к коррозии, в которой проводником служит ОЖ двигателя. Для предупреждения описанных выше проблем необходимо использовать ОЖ длительного срока службы.

Характеристики добавок ОЖ длительного срока службы и важные примечания

В ОЖ длительного срока службы содержатся химические добавки в пропорциях, вызывающих химические реакции, подавляющие коррозию (ионизацию) деталей двигателя при контакте с ОЖ. ОЖ длительного срока службы теряет эффективность после многомесячного применения. Кроме того, при неправильной пропорции добавок (несоответствии количества добавок материалам, используемым в системе) некоторые из добавок могут быть быстро израсходованы и растворены в металлах. Более того, другие добавки-ингибиторы коррозии вступают в реакцию с металлами и таким образом ускоряют процесс коррозии. В таких случаях коррозия может развиваться более активно, чем при использовании обычной воды. Такие проблемы часто возникают при использовании ОЖ длительного срока службы не той марки и производителя.

Примеры проблем

, вызванных ОЖ длительного срока службы

Питтинговая коррозия на деталях из чугуна

Амины в большинстве случаев являются эффективными ингибиторами коррозии черных металлов, но вызывают коррозию медных сплавов. Растворенная медь (коррозия меди) в системе охлаждения осаживается на чугунных деталях, медные отложения образуют гальванические пары, приводящие к питтинговой коррозии чугуна, который имеет большую активность.

Коррозия алюминиевых деталей

Кварц является эффективным ингибитором коррозии в отношении алюминия. Тем не менее, раствор его весьма неустойчив и имеет показатель pH 9 или более, при этом кварц может переходить в гелевое состояние и выпадать в осадок из раствора. Поэтому уровень pH обычно устанавливается в районе 10 для обеспечения высокой щелочности. При высокой щелочности, после того, как кварц будет выработан, высокая щелочность приведет к коррозии алюминия. Во избежание данной проблемы необходимо правильно обслуживать систему охлаждения. (Пример) Быстрый износ механических уплотнений водяного насоса ввиду образования геля кварца. Коррозия алюминиевых деталей при выработке кварца.

Питтинговая коррозия и засорение радиатора

При снижении концентрации ОЖ длительного срока службы в системе охлаждения или при ухудшении рабочих параметров ОЖ снижается антикоррозионная защита, что приводит к коррозии деталей. Медь и припой склонны к более быстрой коррозии, нежели другие металлы, коррозия меди и припоя может привести к протечкам охлаждающей воды и засорению системы. (Пример) Сквозные отверстия в радиаторе и его засорение

Фильтры

Фильтры применяются для удаления таких посторонних частиц, как пыль, из систем топлива, моторного масла и пускового воздуха. Несмотря на требование по применению чистого топлива, моторного масла и воздуха, фильтры подлежат регулярной замене для обеспечения максимальной эффективности работы двигателя и продления срока его службы.

Процедура замены фильтров дана в разделе "Карта регулярного обслуживания" (5-1). Интервал между заменами фильтров может быть уменьшен в зависимости от условий работы двигателя, качества применяемого топлива и моторного масла.

При замене фильтров на новые необходимо использовать только оригинальные детали Mitsubishi.

Не допускается промывка и повторное использование фильтрующих элементов. Необходимо всегда применять новые фильтры.

При замене фильтров необходимо осмотреть старые фильтры на предмет наличия частиц металла. При обнаружении частиц металла необходимо связаться с дилером Mitsubishi.

Электрическая часть

Не допускается обливать электрические компоненты водой. Вода может привести к утечкам тока и короткому замыканию, что приводит к повреждению оборудования. Влажные электрические компоненты также являются источниками удара электрическим током. При очистке двигателя необходимо избегать попадания воды на электрические компоненты.

При появлении признаков отказа электрических компонентов необходимо связаться с дилером Mitsubishi. Также не допускается использовать разобранные и повторно собранные электрические компоненты.

Опасные факторы при эксплуатации двигателя в холодное время года

При эксплуатации в условиях низкой температуры окружающей среды топливо и моторное масло могут загустеть, ОЖ может замерзнуть, что усложняет пуск двигателя или приводит к повреждению головок цилиндров. Для предотвращения этих проблем необходимо следовать указаниям ниже.

ТОПЛИВО

WARNING

Перед работой с топливом необходимо проконтролировать отсутствие открытого пламени в зоне вокруг двигателя. Необходимо полностью убрать любое разлитое топливо. Разлитое топливо может воспламениться и вызвать пожар.

Необходимо использовать топливо, соответствующее температуре окружающего воздуха. Примечание: Информация по топливу дана в разделе "Топливо" (4-2).

Моторное масло

Необходимо заменить моторное масло на масло, соответствующее температуре окружающего воздуха. Примечание: Информация по моторному маслу дана в разделе "Моторное масло" (4-4)

Охлаждающая жидкость

CAUTION

Крышку радиатора необходимо снимать только после остывания двигателя до комнатной температуры. На крышку необходимо одеть тряпку, для срамливания внутреннего давления необходимо повернуть крышку примерно на полоборота. Открытие крышки радиатора на горячем двигателе может повлечь выброс пара и горячей ОЖ и, как результат, ожоги кожных покровов.

Замерзание ОЖ в условиях низких температур может привести к повреждению картера. Необходимо проконтролировать использование всесезонной ОЖ длительного срока службы, предупреждающей замерзание охлаждающей воды и коррозию системы охлаждения двигателя. Примечание: Информация по охлаждающей жидкости дана в разделе "Охлаждающая жидкость" (4-5).

4-9

Аккумулятор

WARNING

Не допускается проведение огневых работ в непосредственной близости от аккумулятора, также меры предосторожности необходимо соблюдать при обращении с аккумулятором, поскольку открытый огонь может стать причиной взрыва.

CAUTION

При попадании электролита на кожу или одежду, необходимо немедленно смыть электролит большим количеством воды. При попадании электролита в глаза необходимо немедленно промыть глаза большим количеством воды и немедленно обратиться за медицинской помощью. Другие меры безопасности при работе с аккумулятором даны в разделе "Опасные факторы при работе с аккумулятором" (1-5)

При падении температуры до экстремально низкого уровня заряд аккумулятора падает несмотря на сохранение плотности электролита. Поэтому в холодные периоды аккумулятор может не обеспечивать мощность, необходимую для быстрого запуска двигателя. Более того, при падении плотности электролит больше подвержен замерзанию. Поэтому рекомендуется обеспечивать дополнительный заряд аккумулятора для увеличения плотности электролита и заряда аккумулятора. Примечание: Информация по контролю плотности электролита дана в разделе "Проверка плотности электролита" (3-6).

Техническое обслуживание по окончанию холодного времени года

После окончания холодного времени года необходимо сменить топливо, моторное масло и ОЖ на наиболее пригодные к использованию в данных окружающих условиях в соответствии с техническими требованиями, данными в настоящем руководстве.

ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Как пользоваться графиком планового ТО

Периодический технический осмотр не только продляет срок службы двигателя, но также является основой безопасной эксплуатации. Обязательно выполняйте проверки и техническое обслуживание в соответствии с графиком планового ТО. График планового ТО содержит стандартные интервалы между техническими обслуживаниями. Всякий раз когда вы обнаружите какую либо из неисправностей, приведенных ниже, узел двигателя, ставший проблемой в обязательном порядке должен быть отремонтирован или заменен, не взирая на рекомендованный график планового ТО; подозрительный шум, черный цвет отработавших газов, белый цвет отработавших газов, ненормально высокая температура отработавших газов, вибрация двигателя, утечка топлива, масла или пробой отработавших газов из системы выпуска. Примечание: Интервалы технического обслуживания могут отличаться, в зависимости условий эксплуатации, равно как и расход топлива, масла и охлаждающей жидкости. Ознакомьтесь с эксплуатационной историей двигателя, чтобы подобрать соответствующие интервалы проведения ТО. (Без колебаний обращайтесь за консультацией относительно интервалов проведения ТО к дилеру Mitsubishi.)

Выполняйте действия, перечисленные в рамках ТО с указанным интервалом. Позиции с более коротким интервалом должны быть включены в ТО с более длинным интервалом. Позиции отмеченные знаком "*" в графике планового ТО, требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Интервалы между плановыми ТО зависят от технических характеристик двигателя. Выполняйте ежедневный осмотр и обслуживание в соответствии со следующими тремя категориями.

График планового ТО для двигателей регулярного использования

Если двигатель используется на регулярной основе, выполняйте регулярный осмотр и техническое обслуживание в соответствии с "График планового ТО для двигателей регулярного использования".

График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования

Если двигатель используется в составе аварийного оборудования, выполняйте регулярный осмотр и техническое обслуживание в соответствии с "График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования". Условия применения таких двигателей накладывают жесткие требования, такие как быстрый запуск и мгновенная отдача мощности. Кроме того, в аварийной ситуации такой двигатель должен работать исключительно надежно. Таким образом обязательно выполняйте ежедневный осмотр, а также в рамках текущего обслуживания выполняйте следующие операции.

Раз в неделю: Запускать двигатель без нагрузки (на 3 - 5 минут). (Если двигатель запускается для настройки внешних устройств, ограничте время работы 10 минутами.) Раз в месяц: Запускать двигатель под нагрузкой (на 15 - 30 минут, с нагрузкой более 50%). Если нет возможности запускать двигатель под нагрузкой ежемесячно, запускайте двигатель под нагрузкой (нагрузка более 50%) более чем на 2 часа. Во время работ по ТО двигателя проверяйте легкость пуска, давление масла, вибрацию и цвет отработавших газов.

График планового ТО для двигателей общего назначения

Если двигатель используется в различных целях, отличных от приведенных выше, следует выполнять плановое ТО в соответствии с "График планового ТО для двигателей в составе генераторов общего назначения".

Общее определение двигателей регулярного использования, двигателей в составе аварийного оборудования и двигателей общего назначения

Общее определение двигателей регулярного использования

Двигатель эксплуатируемый с неизменной базовой нагрузкой с целью выработки электроэнергии, который используется независимо или совместно с системой электроснабжения общего пользования.

Двигатель эксплуатируется с изменяющейся на протяжении дня нагрузкой, обеспечивает потребителей номинальной электрической мощностью вместо системы электроснабжения общего пользования.

Общее определение двигателей в составе аварийного оборудования

Двигатель используемый для выработки электроэнергии в аварийных ситуациях, выступает в качестве основного источника питания или системы электроснабжения общего пользования.

Общее определение двигателей общего назначения

Двигатель используемый для нужд, отличных от выработки электроэнергии - например в качестве привода насоса, в качестве главного судового двигателя или двигателя автомобиля - и эксплуатируемый под постоянной или циклически изменяющейся нагрузкой и скоростью вращения.

Глава 5 ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

График планового ТО для двигателей регулярного использования

Таблица 5-1 График планового ТО для двигателей регулярного использования (1 / 2)

Позиция обслуживания		Страница
Каждые 50 часов эксплуатации или раз в месяц	Слив воды из топливного бака	*
Первые 50 часов эксплуатации для нового или восстановленного двигателя	Повторная затяжка болтов и гаек	*
Каждые 250 часов эксплуатации или раз в год	Замена масла в двигателе, масляных фильтров и масляного фильтра (байпас) (Рекомендуется одновременно проверить свойства моторного масла.) (Масляные фильтры необходимо заменить когда загорится соответствующая лампа-индикатор.)	6-6
	Замена масляного фильтра регулятора оборотов	6-8
Первые 250 часов эксплуатации для нового или восстановленного двигателя	Осмотр и регулировка зазоров в клапанном механизме (Одновременно осмотреть клапанный механизм.)	
Каждые 1000 часов эксплуатации	Осмотр клинового ремня и регулировка его натяжения	6-2
	Замена топливных фильтров	6-5
Каждые 2000 часов эксплуатации	Замена клинового ремня	6-2
	Осмотр шарнирных соединений регулятора подачи топлива	6-4
	Осмотр и регулировка зазоров в клапанном механизме (Одновременно осмотреть клапанный механизм.)	*
	Осмотр и регулировка момента впрыска топлива	*
	Замена наконечников форсунок для впрыска топлива (После замены проверить факел распыла и отрегулировать давление в системе подачи топлива.)	*
	Проверка перемещения рейки (во время работы) ТНВД (включая регулятор оборотов)	*
Каждые 4000 часов эксплуатации	Тщательный осмотр/ремонт верхней части двигателя Снять ГБЦ, осмотреть и выполнить обслуживание камер сгорания. • Осмотреть шатун • Осмотреть поверхности каждого из поршней • Проверить состояние поверхностей гильз цилиндров	*
	Осмотр гасителя колебаний	6-3
	Осмотр турбокомпрессора	6-11
	Осмотр стартеров	6-13
	Осмотр генератора	6-13
	Проверка устройств защиты для обеспечения надежного функционирования	*
	Замена прокладок и сальников водяной помпы	*
	Проверка концентрации ОЖ длительного срока службы в охлаждающей жидкости	*

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

Глава 5 ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 5-1 График планового ТО для двигателей регулярного использования (2 / 2)

Позиция обслуживания	Страница
Каждые 8000 часов эксплуатации	*
Выполнить полный капитальный ремонт Разобрать двигатель, почистить, проверить и заменить основные детали. <Детали подлежащие замене> Седла впускных и выпускных клапанов, впускные и выпускные клапана, механизм поворота клапана, сухари клапана, регулировочные винты коромысла клапана, толкатели клапана, крышки коренных подшипников , вкладыши распределительного вала, компенсационные заглушки распределительного вала, коренные подшипники, гильзы цилиндров, болты и шайбы крышки коренного подшипника, поршневые кольца, шатунные подшипники, гаситель колебаний, упорная плита картера и расходные материалы (прокладки, сальники, уплотнительные кольца, и т.д.) <При втором капитальном ремонте, в дополнение к указанным выше деталям, заменить следующее> Болты ГБЦ, направляющие клапанов, направляющие траверс, траверсы клапанов, пружины клапанов, толкатели, упорные шайбы распределительного вала, втулки коромысла, упорные шайбы, поршни, пальцы поршней, болты шатунов, шатунные вкладыши, втулки коромысла и т.д.	
Осмотр и испытания ТНВД (замена деталей, по необходимости.)	*
Осмотр и испытания регулятора оборотов (замена деталей, по необходимости.)	
Регулировка или замена устройств защиты Высокая температура ОЖ, низкое давление масла, заброс оборотов, неисправность при запуске, отказ подачи воды, низкое напряжение, высокое напряжение, избыточный ток, низкий уровень ОЖ в баке, низкий уровень топлива в баке, низкое давление в воздушном резервуаре, и т.д.	
Проверка вспомогательного оборудования Подогреватель воды, подогреватель масла, маслопрокачивающий насос, топливперекачивающий насос, мотор регулятора оборотов, и т.д..	*
Каждые 2 года	6-9
По необходимости	
Выпуск воздуха из системы топлива	3-2
Осмотр и очистка ребер радиатора	6-10
Осмотр и очистка элемента воздушного фильтра	6-12
Очистка внутренней части вентиляционного клапана (сапуна)	*
Проверка или замена электромагнита останова	*
Проверка или замена муфт	*
Проверка виброизолирующей резины	*

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

Глава 5 ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования

Таблица 5-2 График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования (1 / 3)

		Позиция обслуживания	Страница
Каждую неделю	Выполнить общий осмотр. (Проверить отсутствие утечек топлива, масла и ОЖ.)		3-8
	Проверка уровня топлива в топливном баке		3-1
	Проверка уровня масла в двигателе		3-9
	Проверка уровня охлаждающей жидкости		3-10
	Контроль давления воздуха в резервуаре воздуха		3-11
	Проверка воздухоохладителя на предмет наличия утечек воды.		*
	Выполнить плановый профилактический запуск двигателя (Запустить двигатель без нагрузки на 5 - 10 минут.) Проверить легкость пуска, цвет отработавших газов, наличие ненормальных вибраций, странного шума, странного запаха и проверить показания приборов " (давление масла, температура ОЖ, температура масла, температура отработавших газов, тахометр, и т.д.)"		*
Раз в месяц	Осмотр шарнирных соединений регулятора подачи топлива		6-4
	Очистить топливный фильтр (сетчатый элемент) - повернуть ручку один или два раза.		-
	Проверка моторного масла на наличие примесей топлива или воды		6-7
	Уровень электролита		6-14
	Проверить уровень масла в воздушном компрессоре - добавить масла.		-
	Слив воды из воздушного резервуара		6-15
	Выполнить плановый профилактический запуск двигателя (Запустить двигатель под нагрузкой более 50% на 15 - 30 минут.) Проверить легкость пуска, цвет отработавших газов, наличие ненормальных вибраций, странного шума, странного запаха и проверить показания приборов (давление масла, температура ОЖ, температура масла, температура отработавших газов, тахометр, и т.д.) Проверить ТНВД, а также движение рейки посредством электронного и гидравлического регуляторов оборотов.		*
Каждые 6 месяцев	Проверка концентрации ОЖ длительного срока службы в охлаждающей жидкости		*
	Очистка внутренней части резервуара ОЖ		*
Раз в год	Базовые узлы	Осмотр клинового ремня и регулировка его натяжения	6-2
		Проверка затяжки наружных болтов и гаек, при необходимости подтянуть	*
		Осмотр гасителя колебаний	6-3
		Осмотр и регулировка зазоров в клапанном механизме (Одновременно осмотреть детали имеющие отношение к клапанному механизму.)	
		Осмотр виброизолирующей резины	*
		Осмотр фундаментных болтов	*
		Проверка или замена муфт	*
	Топливная система	Слив воды и осадка из топливного бака.	*
		Слив воды из топливного фильтра (сетчатый элемент).	*
		Проверка и регулировка давления распыла и факела распыла форсунок	*
		Осмотр и регулировка момента впрыска топлива	*

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

Глава 5 ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 5-2 График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования (2 / 3)

Позиция обслуживания			Страница
Раз в год	Система смазки	Анализ свойств моторного масла	
		Проверка и регулировка давления масла в двигателе (Техническое обслуживание)	*
	Система охлаждения	Проверка водяной помпы	*
		Проверка, разборка и чистка электромагнитного клапана и редукционного клапана в системе охлаждения	*
		Проверка, разборка и чистка фильтра грубой очистки (включая фильтр с шаровым краном) охлаждающей воды	*
		Анализ свойств охлаждающей жидкости (только когда используется мягкая вода) (Заменить ОЖ по результатам анализа.)	*
	Система воздухозабора	Осмотр и очистка элемента воздушного фильтра	6-12
		Очистка первичного воздухоочистителя	6-11
	Электрическая система	Осмотр стартеров	6-13
		Осмотр генератора	6-13
		Проверка плотности электролита	6-14
		Осмотр подогревателя воздуха	*
	Система пускового воздуха	Слив воды и очистка фильтра грубой очистки пневматического пускателя	6-15
		Осмотр предохранительного клапана воздушного резервуара	6-15
		Проверка клапана пускателя.	*
		Проверка электромагнитного клапана - очистить.	*
		Проверка распределительного клапана.	*
		Проверка приводной ремня воздушного компрессора.	*
		Проверка устройств защиты для обеспечения надежного функционирования Высокая температура ОЖ, низкое давление масла, заброс оборотов, неисправность при запуске, отказ подачи воды, низкое напряжение, высокое напряжение, избыточный ток, низкий уровень ОЖ в баке, низкий уровень топлива в баке, низкое давление в воздушном резервуаре, и т.д.	*
		Проверка вспомогательного оборудования Управление двигателем, топливopеpекачивающий насос, мотор регулятора оборотов, вентилятор в помещении, электромагнит, гидроагрегат, шаровый кран бака для воды, подогреватель воды, подогреватель масла, маслоpекачивающий насос, и т.д.	*
Каждые 2 года	Осмотр шарнирных соединений регулятора подачи топлива	6-4	
	Замена топливных фильтров	6-5	
	Замена масла в двигателе, масляных фильтров и масляного фильтра (байпас) (Рекомендуется одновременно проверить свойства моторного масла.) (Масляные фильтры необходимо заменить когда загорится соответствующая лампа-индикатор.)	6-6	
	Замена охлаждающей жидкости	6-9	
	Осмотр турбокомпрессора	6-11	
	Слив воды из глушителя выхлопной системы	6-11	
	Проверка термостата	*	
	Очистка топливного фильтра (сетчатый элемент).	*	
	Тщательный осмотр/переборка воздушного компрессора.	*	

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

Глава 5 ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 5-2 График планового ТО для двигателей в составе аварийного оборудования (3 / 3)

Позиция обслуживания	Страница	
Каждые 4 года	Чистка топливного бака	6-4
	Осмотр и очистка ребер радиатора	6-10
	Осмотр и очистка элемента воздушного фильтра	6-12
	Проверка маслоохладителя на предмет утечек, загрязнения, закоксовывания.	*
	Проверка масляного насоса на предмет выцветания и прочих наружных дефектов	*
	Осмотр и испытания ТНВД (замена деталей, по необходимости.)	*
	Осмотр и испытания регулятора оборотов (замена деталей, по необходимости.)	*
	Рамена резиновых шлангов	*
Каждые 8 лет	Ремонт или замена приборов Манометр давления масла, индикатор температуры ОЖ, индикатор температуры масла и тахометр.	*
	Проверка и замена основных деталей двигателя (капитальный ремонт) Впускные и выпускные клапана и седла клапанов (притирка), направляющие клапанов, поршни, поршневые кольца, шатунные вкладыши, гильзы цилиндров и коленчатый вал (Если детали для цилиндров 1 и 2 признаны дефектными, выполнить замену на всех 4 цилиндрах.)	*
	Замена гасителя колебаний	*
	Ремонт или замена масляного насоса	*
	Замена наконечников форсунок для впрыска топлива (После замены отрегулировать давление распыла и факел распыла.)	*
	Рамена резиновых деталей и уплотнительных колец	*
	Замена прокладки и сальника водяной помпы	*
	Разборка и осмотр турбокомпрессора	*
	Разборка и очистка воздухоохладителя	*
	Ремонт или замена виброизолирующей резины	*
	Ремонт или замена муфт	*
	Регулировка или замена электродвигателя регулятора оборотов	*
	Регулировка или замена вентилятора в помещении	*
	Проверка или замена электромагнита останова	*
	Регулировка или замена шарового крана на баке с водой	*
Замена прочих расходных материалов	*	

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

График планового ТО для двигателей общего назначения генераторных установок

Таблица 5-3 График планового ТО для двигателей общего назначения генераторных установок (1 / 2)

Позиция обслуживания	Страница	
Каждые 50 часов эксплуатации или раз в месяц	Слив воды из топливного бака	3-9
	Слив воды и чистка фильтра грубой очистки пневматического пускателя	6-15
	Слив воды из воздушного резервуара	6-15
После первых 50 часов эксплуатации нового двигателя	Повторно затянуть наружные болты и гайки	*
	Замена масла в двигателе, масляных фильтров и масляного фильтра (байпас) (Рекомендуется одновременно проверить свойства моторного масла.) (Масляные фильтры необходимо заменить когда загорится соответствующая лампа-индикатор.)	6-6
Каждые 250 часов эксплуатации или раз в год	Осмотр клинового ремня и регулировка его натяжения	6-2
	Замена масла в двигателе, масляных фильтров и масляного фильтра (байпас) (Рекомендуется одновременно проверить свойства моторного масла.) (Масляные фильтры необходимо заменить когда загорится соответствующая лампа-индикатор.)	6-6
	Замена масляного фильтра регулятора оборотов	6-8
	Осмотр и очистка ребер радиатора	6-10
	Слив воды из глушителя выхлопной системы	6-11
	Осмотр предохранительного клапана воздушного резервуара	6-15
Первые 250 часов эксплуатации нового двигателя	Осмотр и регулировка зазоров в клапанном механизме (Одновременно осмотреть детали имеющие отношение к клапанному механизму.)	*
Каждые 1000 часов эксплуатации или каждые 2 года	Замена топливных фильтров	6-5
	Очистка фильтра грубой очистки пневматического пускателя	6-15
	Замена цинковых стержней.	*
Каждые 2000 часов эксплуатации или каждые 3 года	Подтяжка болтов и гаек	*
	Осмотр и регулировка зазоров в клапанном механизме (Одновременно осмотреть детали имеющие отношение к клапанному механизму.)	*
	Осмотр и регулировка момента впрыска топлива	*
	Замена наконечников форсунок для впрыска топлива (После замены проверить и отрегулировать факел распыла и давление в системе подачи топлива.)	*
	Проверка работы защитных устройств	*
Каждые 4000 часов эксплуатации или каждые 5 лет	Тщательный осмотр/ремонт верхней части двигателя Снять ГБЦ, осмотреть и выполнить обслуживание камер сгорания. • Разобрать, осмотреть и отремонтировать ГБЦ. • Осмотреть состояние впускных и выпускных клапанов, выполнить притирку клапанов к седлам • Осмотреть поверхности каждого из поршней • Проверить состояние поверхностей гильз цилиндров	*
	Осмотр гасителя колебаний	6-3
	Осмотр шарнирных соединений регулятора подачи топлива	6-4
	Очистить воздухоохладитель	*
	Промыть теплообменник	*

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

Глава 5 ГРАФИК ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 5-3 График планового ТО для двигателей общего назначения генераторных установок (2 / 2)

Позиция обслуживания		Страница
Каждые 8000 часов эксплуатации	Выполнить полный капитальный ремонт Разобрать двигатель, почистить, проверить и заменить основные детали.	*
	Осмотр и испытания ТНВД (замена деталей, по необходимости.)	*
	Осмотр и испытания регулятора оборотов (замена деталей, по необходимости.)	*
	Регулировка или замена устройств защиты Высокая температура ОЖ, низкое давление масла, заброс оборотов, неисправность при запуске, отказ подачи воды, низкое напряжение, высокое напряжение, избыточный ток, низкий уровень ОЖ в баке, низкий уровень топлива в баке, низкое давление в воздушном резервуаре, и т.д.	*
	Проверка вспомогательного оборудования Подогреватель воды, подогреватель масла, маслоперекачивающий насос, топливперекачивающий насос, мотор регулятора оборотов, и т.д..	*
Каждые 2 года	Замена охлаждающей жидкости	6-9
По необходимости	Выпуск воздуха из системы топлива	3-2
	Очистка первичного воздухоочистителя	6-11
	Осмотр и очистка элемента воздушного фильтра	6-12

Позиции отмеченные * требуют наличия специального инструмента или габаритного оборудования. Для выполнения работ по этим позициям, проконсультируйтесь с дилером Mitsubishi.

МЕТОДИКИ ПО ПЕРИОДИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Наружный осмотр

Наружный осмотр

**CAUTION**

Пожар может быть вызван горючими материалами, располагаемыми рядом с горячими элементами двигателя (выпускные коллекторы и другие каналы отработавших газов) или аккумулятором, утечками топлива и масляными утечками. Произвести тщательный осмотр наружных поверхностей двигателя. При обнаружении какого-либо нарушения устранить его в обязательном порядке или необходимо связаться с дилером Mitsubishi. Перед запуском двигателя очистить верхнюю поверхность аккумулятора влажной бязью.

Осмотр внешних частей двигателя проводится в описанном ниже порядке.

- 1 Необходимо убедиться в том, что рядом с двигателем или аккумулятором не находятся горючие материалы. Также необходимо убедиться в том, что двигатель и аккумулятор содержатся в чистом виде. При обнаружении горючих материалов или ветоши рядом с двигателем или аккумулятором необходимо удалить первые.
- 2 Проверить весь двигатель на предмет утечек топлива, моторного масла или охлаждающей жидкости. При обнаружении утечек устранить утечки или связаться с дилером Mitsubishi.
- 3 Проверить электропроводку, включая стартеры.

Осмотр клинового ремня и регулировка его натяжения

⚠ CAUTION

При обнаружении во время проверки повреждения или отслоения поверхности на клиновидном приводном ремне заменить клиновидный приводной ремень. Хранить масло и смазку вдали от ремня, так как они могут вызвать проскальзывание ремня и сокращение срока службы. Чрезмерное напряжение клиновидного приводного ремня может привести к быстрому износу подшипника генератора и сокращению срока службы ремня. Выполнять регулировку натяжения ремня, в точности соблюдая приведенные ниже методики.

Проверка клиновидного приводного ремня

1 Проверить внешний вид клиновидного приводного ремня. При обнаружении повреждения или отслоения поверхности на клиновидном приводном ремне заменить его на новый ремень. 2 Если усилие (приблизит. 98 - 147 Н [10 - 15 кгс]), прилагаемое к центральному сечению клиновидного приводного ремня, вызывает отклонение ремня в пределах 10 - 15 мм [0,39 - 0,59 дюйма], натяжение ремня считается достаточным. 3 Для обеспечения регулировки натяжения ремня необходимо повернуть регулирующую тягу.

Регулировка натяжения клиновидного приводного ремня (со стороны генератора)

1 Снять переднюю крышку генератора и крышку ремня. 2 Ослабить все крепежные болты на генераторе и регулирующей тяге. 3 Ослабить верхние и нижние контргайки на регулирующей тяге. Примечание: Обратите внимание, что нижняя гайка на регулирующей тяге имеет левую резьбу. 4 Повернуть регулирующую тягу для выполнения регулировки натяжения клиновидного приводного ремня. 5 После регулировки натяжения затянуть верхние и нижние контргайки.

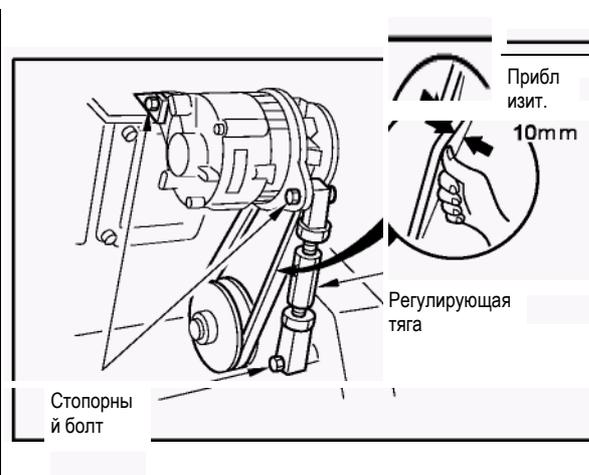


Рис. 6-1 Проверка клиновидного приводного ремня и регулировка натяжения ремня

6 Затянуть все крепежные болты на генераторе и регулирующей тяге.

7 Повторно установить переднюю крышку генератора и крышку ремня.

Регулировка натяжения клиновидного приводного ремня (со стороны водяного насоса)

1 Снять крышку ремня.

2 Ослабить все крепежные болты на подвижных пластинах натяжного шкива.

3 Ослабить контргайки на регулирующей тяге и затянуть болты для обеспечения натяжения ремня.

4 Повторно затянуть все крепежные болты на подвижных пластинах натяжного шкива.

5 Повторно установить крышку ремня.

6-2

Осмотр гасителя колебаний

Наружный осмотр демпфера

CAUTION

При установке защитной крышки демпфера на двигатель не использовать крышку, которая охватывает демпфер. Установка закрытой крышки может привести к повреждению демпфера.

Проверить демпфер колебаний на предмет наличия утечки масла, царапин, деформации, изменения цвета и отслоения ЛКП. Тщательно проверить крышку на предмет наличия утолщений (использовать линейку), утечек масла через прокладку, изменения цвета и отслоения ЛКП в результате нагрева. Примечание: при обнаружении дефектов демпфера колебаний необходимо проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

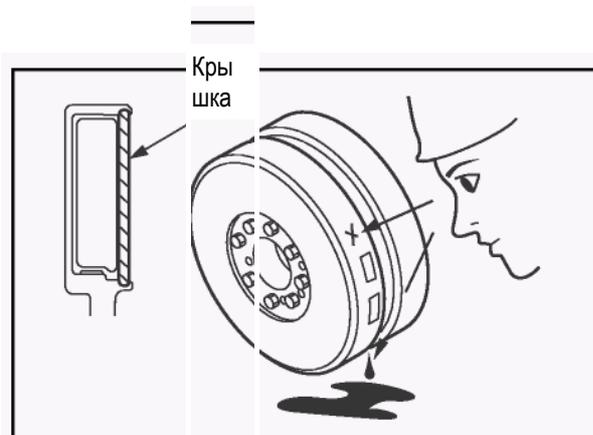


Рис. 6-2 Осмотр демпфера

Регулирование температуры демпфера

Для обеспечения надежной работы нагрев демпфера колебаний должен рассеиваться с его поверхности для предотвращения чрезмерного нагрева демпфера. Mitsubishi перед отгрузкой производит проверку каждого двигателя для обеспечения соответствующей рабочей температуры демпфера колебаний. Тем не менее, температура демпфера колебаний различается в зависимости от условий окружающей среды. Поэтому необходимо соблюдать следующие рекомендации и обеспечить достаточную вентиляцию для демпфера колебаний и оборудования. В случае применения вязкостного демпфера при регулярном использовании двигателя необходимо убедиться, что температура наружной поверхности демпфера не превышает 90 °C [194 °F] после работы двигателя при номинальной мощности в течение 1 часа и для аварийного двигателя 100 °C [212 °F]. В случае применения вязкостного резинового демпфера при регулярном использовании двигателя необходимо убедиться, что температура не превышает 80 °C [176 °F] и для аварийного двигателя 90 °C [194 °F]. Рекомендуется применять термоярлык для регулирования температуры демпфера колебаний при регулярном использовании двигателя.

Таблица 6-1 Регулирование температуры при помощи термоярлыка

Наименование элемента	№ детали	Диапазон измеряемой температуры
Термоярлык 75-95	32522-04100	75 ... 95°C [167 ... 203°F]
Термоярлык 100-120	32522-04200	100 - 120°C [212 - 248 °F]
Термоярлык 50-70	32522-04300	50 ... 70°C [122 ... 158°F]

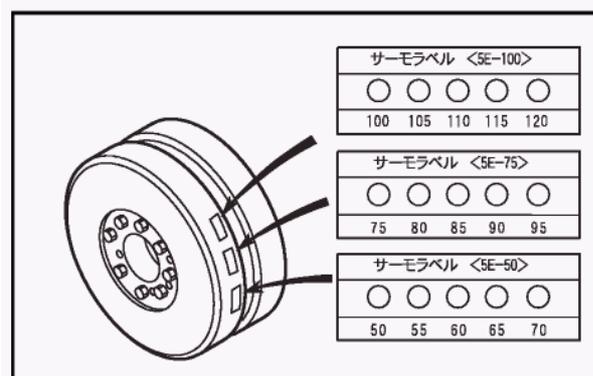


Рис. 6-3 Регулирование температуры демпфера

При установке защитной крышки на демпфер колебаний тщательно проверить систему вентиляции и убедиться, что температура демпфера остается ниже указанной выше температуры при установленной на месте крышке.

Система топлива

Осмотр шарнирных соединений регулятора подачи топлива

Проверить шаровые соединения в тяге управления подачей топлива на предмет наличия люфтов. Если люфт превышает 0,1 мм (0,004 дюйма), необходимо заменить шарнирные соединения.

CAUTION

Если шарнирное соединение, соединяемое с уплотнением, ослаблено, проконсультироваться с дилером Mitsubishi. Если уплотнение на шарнирном соединении повреждено, гарантия может быть аннулирована.

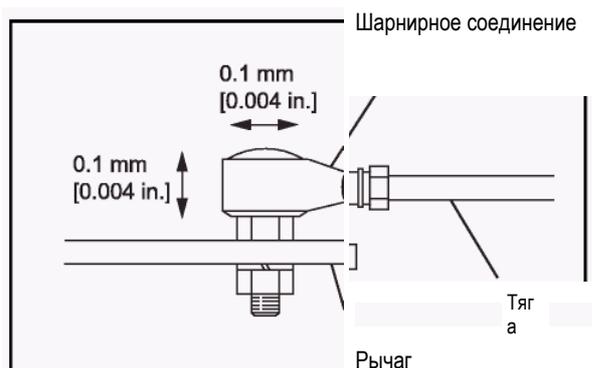


Рис. 6-4 Проверка тяги управления подачей топлива на предмет наличия люфта

Если шарнирные соединения встроены в тягу управления, заменить тягу управления, если шарнирные соединения имеют люфт. При установке шарнирных соединений необходимо крепко затянуть гайки.

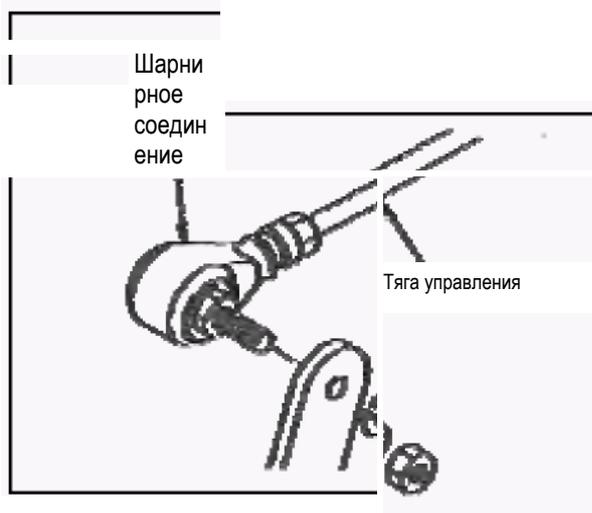


Рис. 6-5 Снятие тяги управления подачей топлива

Чистка топливного бака

WARNING

При выполнении операций с топливом убедиться в отсутствии пламени рядом с двигателем. Необходимо полностью убрать любое разлитое топливо. Разлитое топливо может воспламениться и вызвать пожар.

CAUTION

При заполнении топливного бака не снимать фильтр грубой очистки. Необходимо использовать топливо, указанное в разделе "Топливо" (4-2).

1 Закрывать клапан на трубопроводе подачи топлива из топливного бака. 2 Расположить емкость для приема топлива. 3 Слить топливо из топливного бака через сливной кран, расположенный в нижней части топливного бака, в емкость для приема топлива. 4 Очистить внутреннюю часть топливного бака.

Примечание: относительно очистки топливного бака см. инструкции, предоставляемые для топливного бака. 5 Слив топливной системы. Примечание: Относительно выпуска воздуха из топливной системы см. раздел "Выпуск воздуха из топливной системы" (3-2).

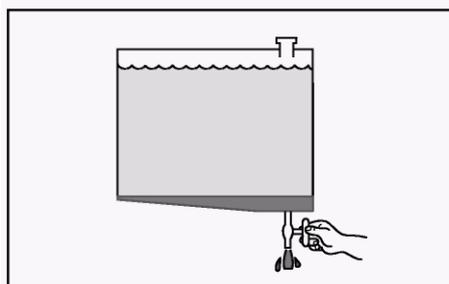


рис. 6-6 Очистка топливного бака

Замена топливных фильтров

WARNING

При выполнении операций с топливом убедиться в отсутствии пламени рядом с двигателем. Необходимо полностью убрать любое разлитое топливо. Разлитое топливо может воспламениться и вызвать пожар.

1 Очистить участок в районе топливных фильтров. 2 Поместить поддон для приема топлива под топливными фильтрами. 3 При помощи предусмотренного ключа для фильтра демонтировать каждый топливный фильтр. 4 Стереть бязью топливо с установочной поверхности патрона топливного фильтра на кронштейне фильтра. 5 Проверить новый топливный фильтр на соответствующую установку прокладок. 6 Нанести чистое топливо на прокладки нового топливного фильтра. 7 Установить топливный фильтр. Когда прокладка касается установочной поверхности на кронштейне фильтра, повернуть с 3/4 до полного оборота.

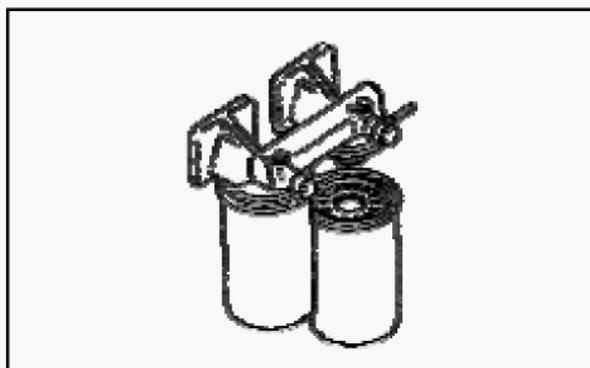


Рис. 6-7 Замена топливных фильтров

CAUTION

Не применять ключ для фильтра для установки топливных фильтров. Не вдавливать и не затирать поверхности топливного фильтра.

8 После установки нового топливного фильтра слить топливную систему. Примечание: относительно слива топливной системы см. раздел "Слив топливной системы" (6-14).

Нанести топливо на прокладку

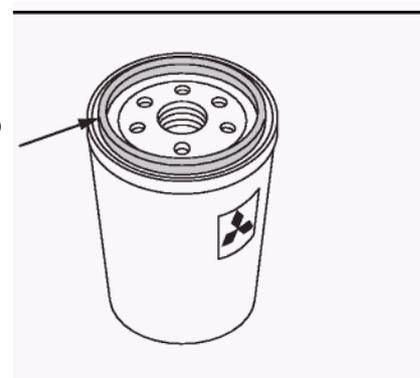


Рис. 6-8 Топливный фильтр

9 Запустить двигатель и обеспечить его работу на холостых оборотах в течение нескольких минут. 10 Проверить участки установки топливного фильтра на предмет утечки топлива. При обнаружении утечки топлива ослабить крепление топливного фильтра и проверить прокладки на предмет повреждений. Если прокладки не имеют повреждений, повторно затянуть топливный фильтр.

Система смазки

Замена масла в двигателе, масляных фильтров и масляного фильтра (байпас)

⚠ WARNING

Для выполнения работ по сливу масла или замене масляных фильтров необходимо одевать перчатки. Горячее моторное масло и элементы могут вызывать ожоги.

CAUTION

При замене моторного масла необходимо одновременно заменять масляные фильтры и перепускной масляный фильтр. В то же время рекомендуется проанализировать свойства моторного масла.

Замену масляных фильтров следует производить также в случаях, когда загорается сигнальная лампа фильтра.

Слив моторного масла

Для обеспечения полного слива необходимо производить слив моторного масла, пока оно еще теплое после работы двигателя. Примечание: при сливе моторного масла не производить высасывание.

Замена масляных фильтров и перепускного масляного фильтра

1 Очистить участок в районе масляных фильтров. 2 Поместить маслоприемный поддон под масляными фильтрами. 3 При помощи предусмотренного ключа для фильтра демонтировать каждый масляный фильтр. Примечание: проверить фильтрующие элементы снятого масляного фильтра на предмет наличия металлических частиц. При обнаружении частиц металла необходимо связаться с дилером Mitsubishi. Замену масляных фильтров следует производить также в случаях, когда загорается сигнальная лампа фильтра. 4 Стереть бязью масло с установочной поверхности масляного фильтра на кронштейне сигнальной лампы фильтра. 5 Проверить новый масляный фильтр на соответствующую установку прокладок. 6 Нанести чистое моторное масло на прокладки нового масляного фильтра. 7 Установить масляный фильтр. Когда прокладка касается посадочной поверхности на кронштейне фильтра, повернуть с 3/4 до полного оборота.

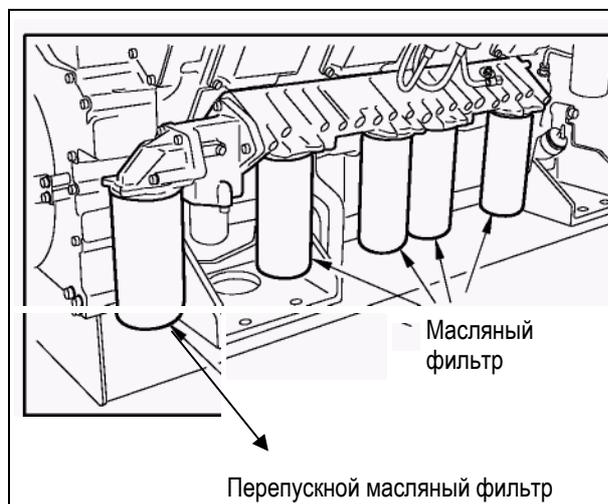


Рис. 6-9 Масляные фильтры и перепускной масляный фильтр



Рис. 6-10 Масляный фильтр

CAUTION

Не применять ключ для фильтра для установки масляных фильтров. Не вдавливать и не затирать поверхности патрона масляного фильтра.

Заливка моторного масла

Заливная пробка масла

- 1 Повторно установить сливную пробку.
- 2 Снять крышку с масляного фильтра.
- 3 Залить приготовленное моторное масло до указанного уровня.

Требуемое моторное масло: класс CD или CF (эксплуатационная классификация API) Объем моторного масла

Поддон картера: 200 л [52,84 галл.США] (двигатель целиком: 250 л [66,05 галл.США])

Примечание: Информация по моторному маслу дана в разделе "Моторное масло" (4-4)

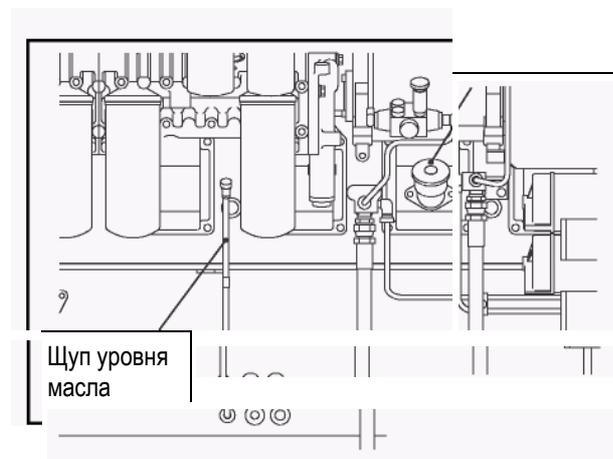


Рис.6-11 Заливная горловина и масляный щуп

- 4 Проверить уровень масла в поддоне картера. Вытянуть щуп и протереть его тряпкой.
- 5 Вставить щуп в направляющее отверстие до конца и затем снова вытянуть щуп. Уровень масла на масляном щупе должен быть между метками MAXIMUM и MINIMUM. Если уровень ниже отметки MINIMUM, необходимо добавить моторное масло заданного типа.
- 6 Проверить поддон и другие части двигателя на предмет протечек масла. Устранить обнаруженные протечки.
- 7 Выполнить при помощи стартеров проворачивание двигателя в течение 10 секунд (или меньше), выждать около одной минуты.
- 8 Повторить вышеуказанную операцию проворачивания коленвала несколько раз для обеспечения циркуляции масла в двигателе.

CAUTION

Для проворачивания двигателя перекрыть подачу топлива в двигатель (удерживать рейку ТНВД в положении OFF /ВЫКЛ.) и производить работу стартерами.

- 9 Снова проверить уровень масла по масляному щупу и при необходимости добавить масло.

Проверка моторного масла на наличие примесей топлива или воды

Взять пробу моторного масла в объеме 1 - 2 л [0,26 - 0,53 американских галлонов] и проверить на наличие нетипичного запаха и изменение цвета для определения смеси топлива и воды. Если топливо смешивается с моторным маслом, масло будет иметь запах, похожий на запах топлива. Если вода смешивается с моторным маслом, масло будет иметь мутного белого цвета. Если топливо и/или вода смешиваются с моторным маслом, необходимо связаться с дилером Mitsubishi. Примечание: относительно дозаправки моторным маслом см. "Систему смазки" (3-4). Если двигатель продолжает работать на смеси моторного масла с топливом или водой, вязкость моторного масла снижается и это может серьезные повреждения, например, заедание подшипников. Если в моторном масле обнаруживаются топливо или вода, установить причину проблемы и устранить ее. Если проблема не может быть с легкостью устранена, необходимо связаться с дилером Mitsubishi.

Замена масляного фильтра регулятора оборотов



Для выполнения работ по сливу масла или замене масляных фильтров необходимо одевать перчатки. Горячее моторное масло и элементы могут вызывать ожоги.

- 1 Поместить маслоприемный поддон под масляным фильтром регулятора оборотов.
- 2 Ослабить пробку для выпуска воздуха и снять сливную пробку. Слить масло в фильтр.
- 3 Демонтировать масляную трубу с центровочного болта.
- 4 Снять центровочный болт и демонтировать корпус с кронштейна. Вынуть использованный элемент из корпуса.
- 5 Вставить новый элемент в корпус при помощи центровочного болта.
- 6 Установить корпус на кронштейн фильтра. Затянуть центровочный болт.
- 7 Установить масляную трубу на центровочный болт.
- 8 Установить сливную пробку.
- 9 Снять пробку для выпуска воздуха и заполнить фильтр моторным маслом. Установить пробку для выпуска воздуха.
- 10 После заполнения маслом повторно установить пробку для выпуска воздуха.

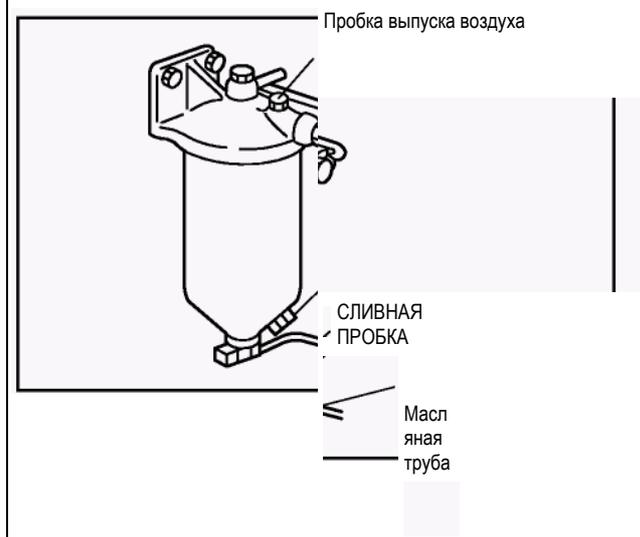


Рис. 6-12 Фильтр регулятора оборотов

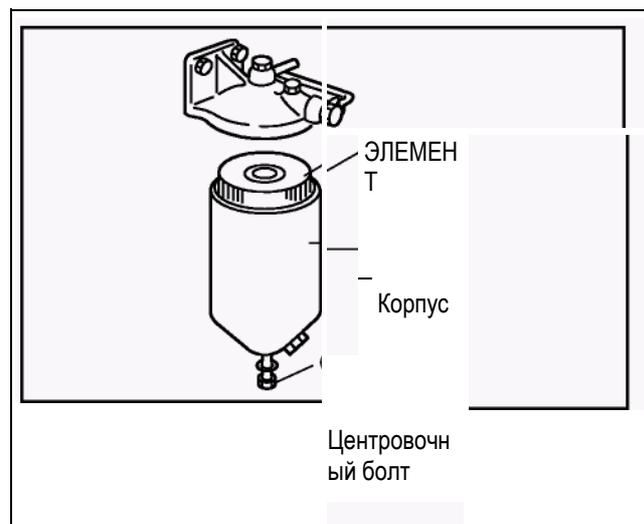


Рис. 6-13 Замена масляного фильтра регулятора оборотов

Система охлаждения

Замена охлаждающей жидкости

⚠ WARNING

Крышку радиатора необходимо снимать только после остывания двигателя до комнатной температуры. Положить на крышку тряпку и повернуть крышку примерно на полоборота или поднять рычажок вверх-вправо для стравливания внутреннего давления. Открытие крышки радиатора на горячем двигателе может повлечь выброс пара и горячей ОЖ и, как результат, ожоги кожных покровов. Охлаждающая жидкость (с ОЖ длительного срока службы), сливаемая из двигателя, является токсичной, и должна быть утилизирована в пункте утилизации. Для утилизации отработанной ОЖ необходимо связаться с дилером Mitsubishi.



Рис.6-14 Крышка радиатора

CAUTION

Срок службы LLC составляет 2 года. Обязательно заменять охлаждающую жидкость по меньшей мере раз в 2 года.

Слив охлаждающей жидкости

1 При сливе охлаждающей жидкости непосредственно после работы двигателя обеспечить работу двигателя на холостых оборотах на низкой скорости в течение 5 - 6 минут и понизить температуру охлаждающей жидкости до 70 - 80°C [158 - 176°F]. 2 Открыть пробку радиатора. 3 Поместить емкости для приема охлаждающей жидкости под сливные краны на двигателе и водяной насос и открыть сливные краны для слива охлаждающей жидкости.

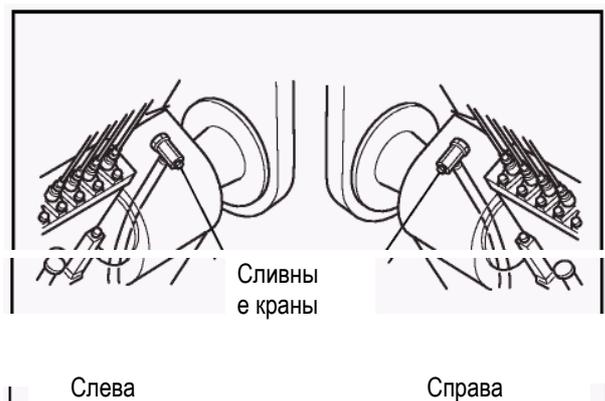


рис. 6-15 Слив охлаждающей жидкости (основные элементы двигателя)

Очистка системы охлаждения

1 Закрыть сливные краны или пробку. 2 Залить раствор для очистки (коррозионностойкий раствор для резины и металлов) в систему охлаждения и обеспечить работу двигателя при оборотах 800 - 900 мин⁻¹ приблизительно 15 минут, затем слить раствор для очистки. 3 Закрыть сливные краны или пробки. 4 Залить пресную воду и обеспечить работу двигателя при оборотах 800 - 900 мин⁻¹ приблизительно 10 минут. Продолжать промывку системы охлаждения вышеуказанным способом, пока сливаемая вода не станет чистой.

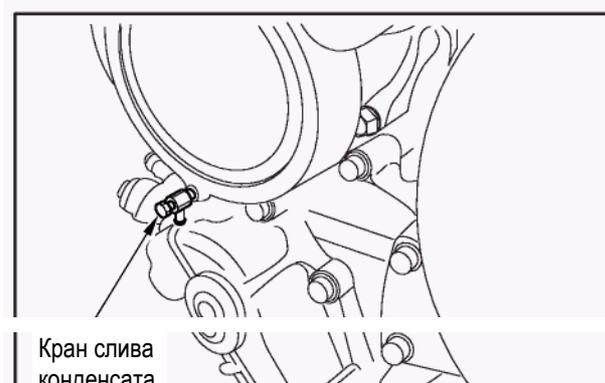


Рис. 6-16 Слив охлаждающей жидкости (водяной насос)

Заливка охлаждающей жидкости

1 Убедиться, что сливные краны на двигателе и водяных насосах плотно закрыты. 2 Снять пробку расширительного бачка и залить неразведенную жидкость LLC. Примечание: (а) Определить количество заливаемых LLC и воды при помощи таблицы концентрации LLC, (б) Относительно охлаждающей жидкости см. "Охлаждающая жидкость" (4-5).

Количество ОЖ (только в двигателе) Около 170 л [44,91 галл.США]

3 Медленно залить воду ("мягкая" вода с минимумом примесей, например, питьевая) water (soft water with minimal impurities, such as tap water) до достижения максимального уровня.

4 Проверить расширительный бачок и другие элементы на предмет протечки охлаждающей жидкости. При обнаружении протечек ОЖ необходимо их устранить. 5 Когда охлаждающая жидкость достигает полного уровня, плотно закрыть пробку расширительного бачка. 6 Проворачивать двигатель в течение 10 секунд (макс.) при помощи стартеров. Выждать в течение 1 минуты, потом несколько раз повторить проворачивание для удаления воздуха из водяного насоса.

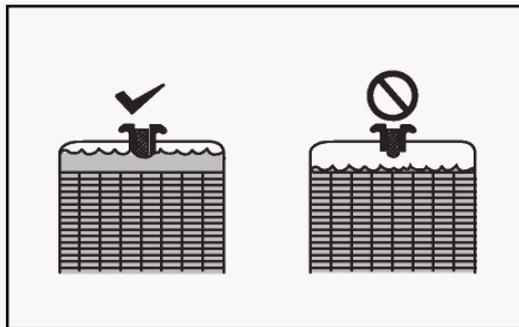


Рис. 6-17 Радиатор

CAUTION

Для проворачивания двигателя перекрыть подачу топлива в двигатель (удерживать рейку ТНВД в положении OFF /ВЫКЛ.) и производить работу стартерами.

7 Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке. Примечание: Добавляемая охлаждающая жидкость должна иметь такую же концентрацию LLC, как и охлаждающая жидкость в двигателе.



Рис. 6-18 Расширительный бачок

Осмотр и очистка ребер радиатора

Проверить ребра радиатора на предмет наличия отверстий и трещин. Для очистки ребер радиатора продуть сжатым воздухом в направлении, противоположном нормальному потоку воздуха.

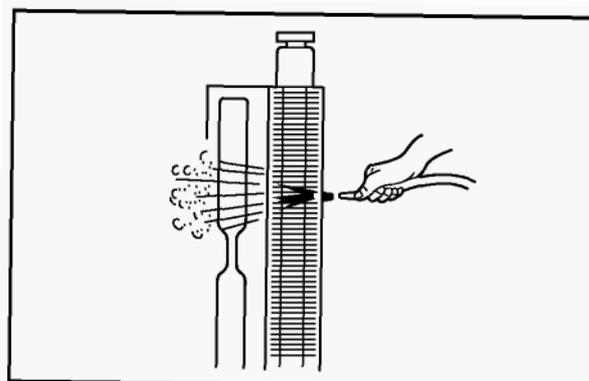


Рис. 6-19 Очистка ребер радиатора

Выхлопная система

Осмотр турбокомпрессора

CAUTION

Перед проверкой турбокомпрессора убедиться, что двигатель в холодном состоянии. Перед проверкой убедиться также, что рабочее колесо компрессора не вращается.

Отсоединить трубу со стороны воздухозабора. Удерживать гайку рабочего колеса компрессора рукой и поворачивать колесо, проверяя наличие люфта и замечая аномальные шумы. Если колесо издает шум или ослабло, заменить подшипники. Примечание: По замене подшипников необходимо проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

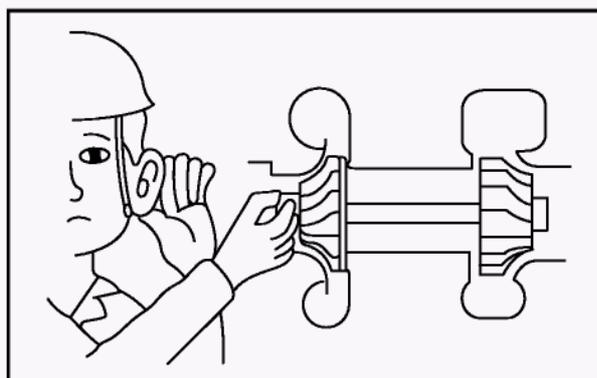


Рис. 6-20 Проверка турбокомпрессора

CAUTION

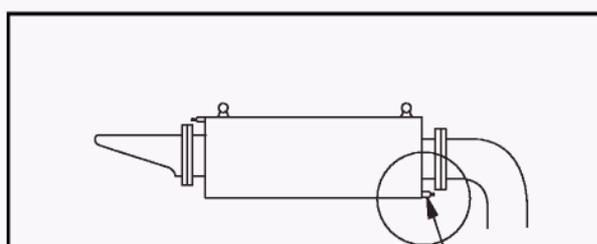
Если цвет отработавших газов является нетипичным, также выполнить проверку турбокомпрессора.

Слив воды из глушителя выхлопной системы

CAUTION

Не прикасаться к глушителю выхлопной системы непосредственно после остановки двигателя, так как он продолжает оставаться очень горячим продолжительное время. Проводить работу после остывания глушителя выхлопной системы.

Снять сливную пробку и обеспечить слив воды из глушителя выхлопной системы.



СЛИВНАЯ
ПРОБКА

Рис. 6-21 Слив воды из глушителя выхлопной системы

Очистка первичного воздухоочистителя

CAUTION

Не производить обслуживание воздушного фильтра во время работы двигателя. Техническое обслуживание воздушного фильтра во время работы двигателя может вызвать попадание грязи в двигатель и в результате быстрый износ элементов, приводящий к сокращенному сроку эксплуатации.

Удалить грязь со стороны впуска фильтра предварительной очистки, установленного на глушителе турбокомпрессора. Обязательно поддерживать в чистоте фильтр предварительной очистки для обеспечения оптимальных характеристик двигателя. 1 Снять фильтр предварительной очистки с глушителя и промыть фильтр вручную с помощью моющего средства. 2 Прополоскать фильтр предварительной очистки чистой водой. 3 После тщательной сушки повторно установить фильтр предварительной очистки на глушитель. Примечание: если фильтр предварительной очистки треснул или имеет повреждение, заменить его.

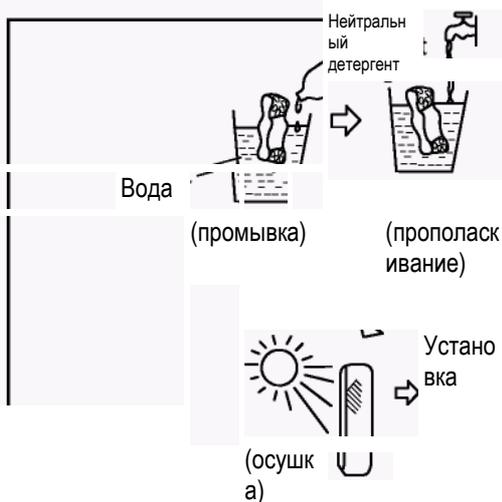


Рис. 6-22 Очистка фильтра предварительной очистки

CAUTION

Не производить обслуживание воздушного фильтра во время работы двигателя. Техническое обслуживание воздушного фильтра во время работы двигателя может вызвать попадание грязи в двигатель и в результате быстрый износ элементов, приводящий к сокращенному сроку эксплуатации. Не производить удары по элементу.

1 Снять крышку воздушного фильтра. 2 Снять барашковую гайку, обеспечивающую крепление элемента на месте. Вытащить элемент из корпуса и установить новый элемент.

3 Продуть сжатым воздухом (0,69 МПа (7 кгс/см²) [100 фунтов на кв. дюйм] или менее) на внутреннюю поверхность элемента для удаления грязи и других посторонних веществ. 4 Для удаления грязи, налипшей на элементе, продуть сжатым воздухом наружную поверхность с некоторого расстояния. Продуть сжатым воздухом на внутренней поверхности по направлению к наружной вдоль сетевого контура. Затем снова продуть сжатым воздухом наружную и внутреннюю поверхности. 5 После очистки поместить лампу в элемент и проверить на предмет наличия повреждений, микроотверстий и изношенных участков.

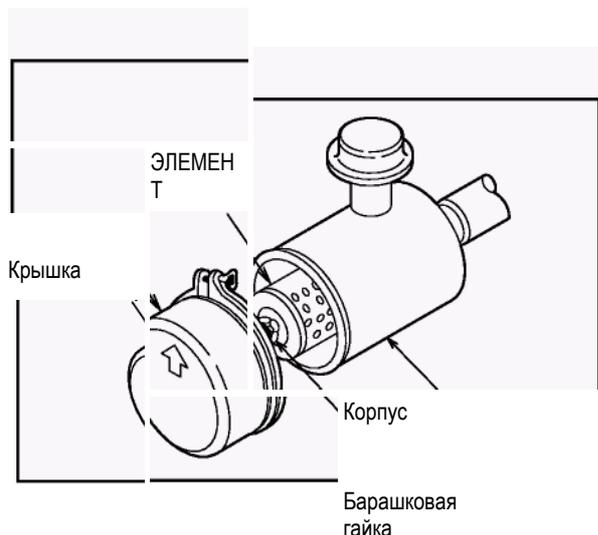


Рис. 6-23 Снятие фильтрующего элемента воздушного фильтра

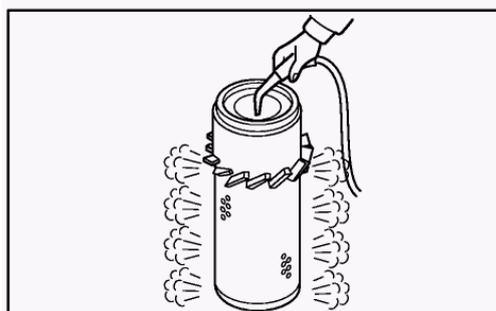


Рис. 6-24 Очистка фильтрующего элемента воздушного фильтра

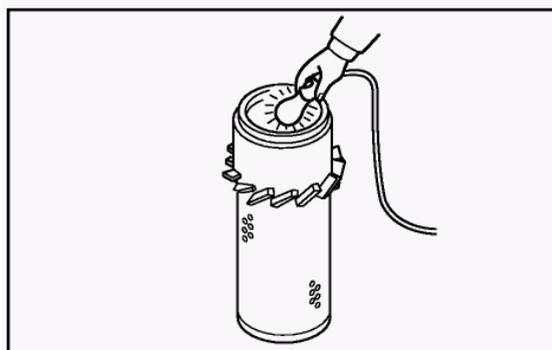


Рис. 6-25 Проверка фильтрующего элемента воздушного фильтра

CAUTION

При обнаружении повреждения элемента или в случае, если указатель воздушного фильтра выдает сигнал красного цвета вскоре после установки очищенного элемента, установить новый фильтрующий элемент в воздушный фильтр.

Если указатель выдает сигнал красного цвета после установки чистого элемента, произвести установку указателя а исходное положение путем нажатия кнопки возврата.

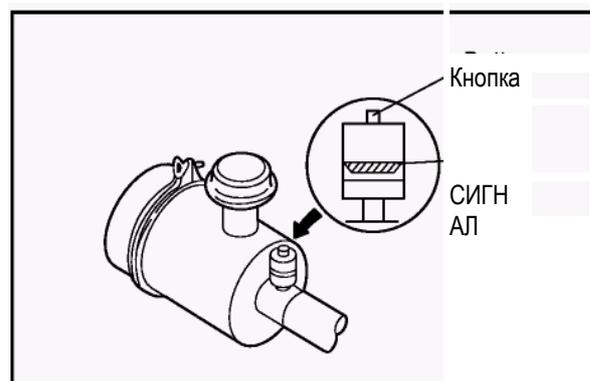


Рис.6-26 Индикатор воздушного фильтра

Электрическая система

Осмотр стартеров

⚠ CAUTION

Не устанавливать переключатель стартера в положение START (ЗАПУСК). В противном случае может внезапно произойти запуск двигателя.

1 Проверить наружную поверхность стартеров на предмет наличия повреждений. 2 Если стартеры загрязнены пылью, сдуть пыль при помощи сжатого воздуха. Примечание: При обнаружении дефектов стартеров необходимо проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

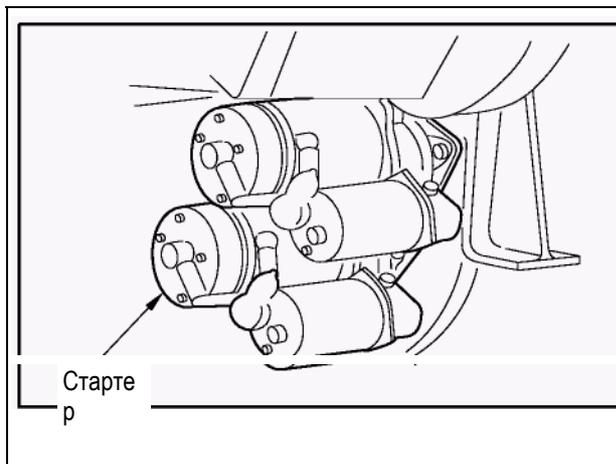


Рис. 6-27 Проверка стартеров

Осмотр генератора

1 Проверить наружную поверхность генератора на предмет наличия повреждений. 2 Если генератор загрязнен пылью, сдуть пыль при помощи сжатого воздуха. 3 Снять клиновидный приводной ремень и повернуть шкив с целью проверки его плавного вращения. Примечание: При обнаружении дефектов генератора необходимо проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

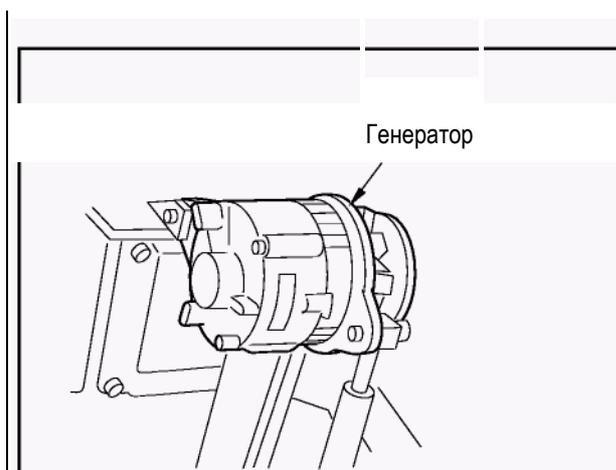


Рис. 6-28 Проверка генератора

Проверка аккумулятора



Если электролит попадает на глаза, кожу или одежду, немедленно промыть большим количеством воды. При попадании электролита в глаза необходимо немедленно промыть глаза большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью. Не применять открытое пламя рядом с аккумулятором. При обращении с аккумулятором необходимо остерегаться искр, образуемых случайным закорачиванием. Другие вопросы работы с аккумулятором рассмотрены в разделе "Меры предосторожности при обслуживании аккумулятора" (1-5).

Уровень электролита

Во время эксплуатации электролит испаряется и уровень жидкости постепенно понижается. Поверхность жидкости должна находиться между отметками LOWER LEVEL (НИЖНИЙ УРОВЕНЬ) и UPPER LEVEL (ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ). Если на аккумуляторе отсутствуют линии уровня, необходимо убедиться, что поверхность жидкости находится приблизительно на уровне 10 - 15 мм [0,394 - 0,591 дюйма] выше верхних краев пластины. Если уровень жидкости низкий, открутить крышки и добавить дистиллированную воду до соответствующего уровня. Примечание: при заливке свежего электролита осторожно производить операцию.

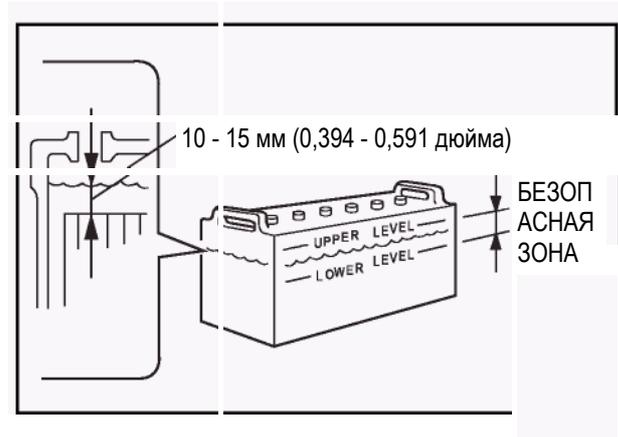


Рис.6-29 Контроль уровня электролита

Проверка плотности электролита

Проверить плотность электролита. Если плотность, измеренная при температуре 20 °C [68 °F] ниже 1,22, то необходимо зарядить аккумулятор.

Таблица 6-2 Плотность электролита

Плотность при темп. 20°C [68°F]	Состояние	Способ устранения
От 1,26 до 1,28	Полностью заряжен	-
от 1,22 до 1,26	Заряжен	Зарядка
менее 1,22	Разряжен	Зарядка

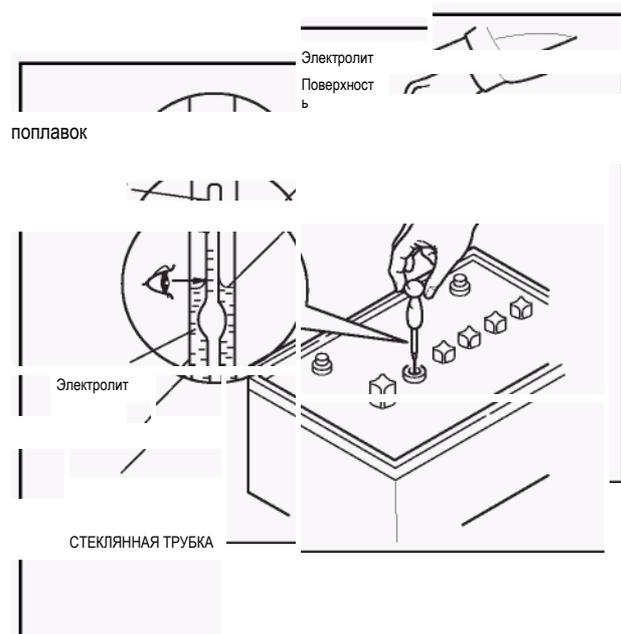


Рис.6-30 Контроль плотности электролита

Система пускового воздуха

Слив воды и очистка фильтра грубой очистки пневматического пускателя

1 Закрыть маховик клапана стартера на емкости воздушного стартера. 2 Снять сливную пробку фильтра грубой очистки воздушного стартера и слить воду из воздушного стартера. 3 Снять крышку и снять фильтр с крышки. 4 Очистить фильтр дизельным топливом, затем продуть сжатым воздухом для осушки. 5 Повторно установить воздушный стартер. 6 Медленно открыть маховик воздушного стартера.

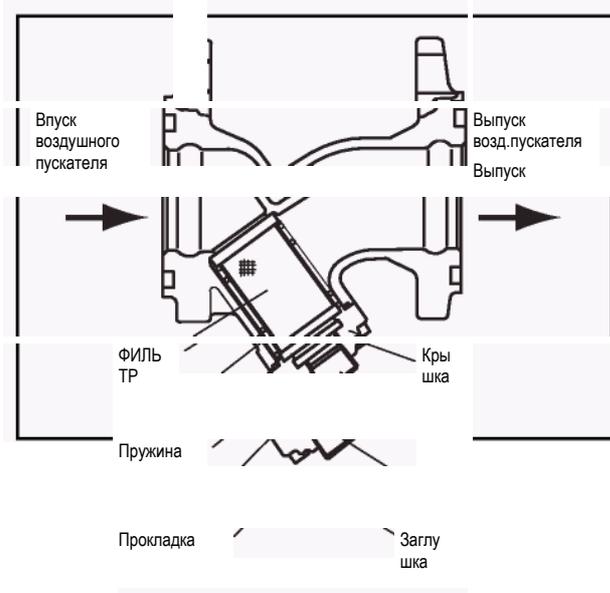


Рис. 6-31 Фильтр грубой очистки воздушного пускателя

Слив воды из воздушного резервуара



Медленно открыть маховик пускового воздуха на воздушном резервуаре. Если маховик открывается быстрым движением, двигатель может внезапно запуститься и привести к непредвиденному несчастному случаю.

1 Закрыть маховик пускового воздуха на воздушном резервуаре. 2 Открыть маховик сливного клапана, располагаемый под сливным клапаном на передней стороне емкости для слива накопившейся воды из емкости. Примечание: количество сливаемой воды может различаться в зависимости от относительной влажности и расхода воздуха. 3 После слива воды закрыть маховик сливного клапана. 4 Медленно открыть маховики пускового воздуха.

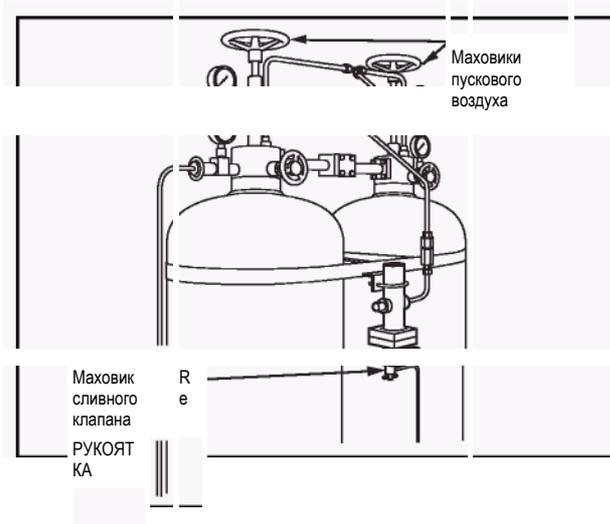


Рис. 6-32 Слив воды из воздушной емкости

Осмотр предохранительного клапана воздушного резервуара

Убедиться, что предохранительный клапан открывается для сбрасывания давления, когда давление воздуха в емкости чрезмерно повышается.

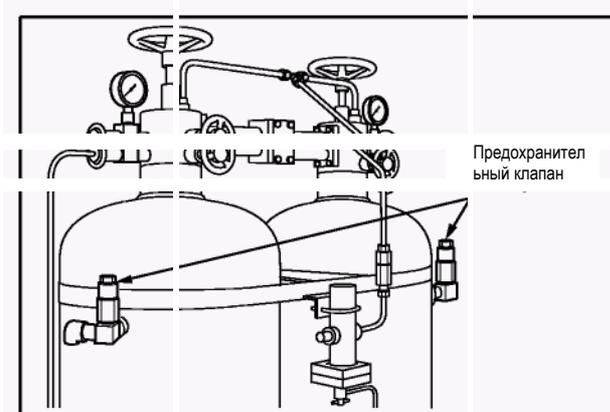


Рис. 6-33 Проверка предохранительного клапана воздушной емкости

Слив воды из компрессора воздушного стартера

1 Проверить маховик клапана стартера на емкости воздушного стартера. 2 Снять сливную пробку и обеспечить слив воды из компрессора воздушного стартера. 3 После слива воды установить сливную пробку. 4 Медленно открыть маховик клапана стартера на емкости воздушного стартера. Примечание: Модель и образец воздушного компрессора различаются в зависимости от типа двигателя.

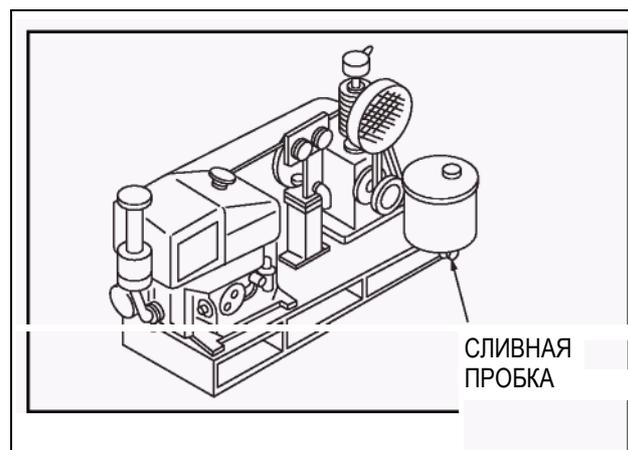


Рис. 6-34 Компрессор воздушного стартера

Долговременное хранение

Долговременное хранение

Далее представлено описание способа хранения двигателя в неэксплуатационном состоянии в течение более трех месяцев и способа хранения двигателя в эксплуатационном состоянии в течение более трех месяцев. Если двигатель соответствующим образом не подготовлен для долговременного хранения на срок более трех месяцев, внутренние элементы двигателя могут подвергнуться коррозии и повреждению. При хранении двигателя в течение продолжительного периода времени следует в обязательном порядке соблюдать указания, представленные ниже.

Хранение двигателя в неэксплуатационном состоянии более 3 месяцев Подготовка к хранению

1 Слить моторное масло и залить в двигатель масло для предотвращения образования коррозии (NP-10-1 - NP-10-3). 2 Подготовить топливную смесь, содержащую 50% масла для предотвращения образования коррозии (NP-9) и залить ее в топливный бак. 3 Обеспечить работу двигателя на скорости 800 - 1000 min⁻¹ (холостые обороты) в течение 5 - 10 минут без нагрузки. 4 Сразу после остановки двигателя распылить летучий ингибитор коррозии (V.C.I.) через сторону впуска для предотвращения образования коррозии системы впуска воздуха. 5 Из двигателя, не находящегося в эксплуатации, слить топливную смесь из топливного бака. 6 Нанести достаточное количество масла для предотвращения образования коррозии (NP-3) на наружные участки механизма. 7 Заглушить канал для впуска воздуха, выпускной канал, всасывающую трубу и другие отверстия при помощи липкой тканевой ленты. 8 Ослабить клиновидный приводной ремень. 9 Обмотать липкой тканевой лентой выводы стартеров и генератора и заглушить отверстия. Закрыть данные участки полиэтиленовым листом или переработанной полиэтиленовой бумагой и поместить влагопоглотители в полиэтиленовые крышки. 10 Отсоединить кабели от клемм аккумулятора и зарядить аккумулятор. Очистить клеммы, нанести тонкий слой смазки и хранить их в прохладном и сухом помещении. 11 Обернуть весь двигатель.

Примечание:

- (a) хранить двигатель в хорошо проветриваемом помещении.
- (b) Охлаждающую жидкость не требуется сливать, так как двигатель содержит охлаждающую жидкость с длительным сроком службы. (Добавить охлаждающую жидкость с длительным сроком службы для повышения концентрации в диапазоне 30 и 60%.)
- (c) Вывесить знак в заметном месте, предупреждающий о том, что масло для предотвращения образования коррозии в двигателе должно быть заменено моторным маслом и топливный бак должен быть заправлен топливом перед эксплуатацией двигателя,
- (d) Новое моторное масло может использоваться вместо масла для предотвращения образования коррозии (NP-10-1 - NP-10-3).

Таблица 7-1 Рекомендуемые масло для предотвращения образования коррозии и ингибитор коррозии

№ JIS	Рекомендуемый продукт	Область применения	
	NP-3	Nippon Oil Corporation Anti Rust P-1400	Предотвращение образования коррозии на наружных поверхностях механизма
K2246	NP-9	Nippon Oil Corporation Anti Rust P-2100	Предотвращение образования коррозии в топливной системе
	NP-10-2	Nippon Oil Corporation Anti Rust P-230	Предотвращение образования коррозии в системе смазки
Z1519	-	Летучий ингибитор коррозии Ryoukou Kagaku V.C.I.Diana	Предотвращение образования коррозии в системе впуска воздуха

Техническое обслуживание во время хранения

Заряжать аккумулятор раз в месяц. После проверки соответствующего уровня электролита в аккумуляторе зарядить аккумулятор.

Использование двигателя после хранения

1 Удалить материал обертки двигателя. 2 Подсоединить полностью заряженный аккумулятор. 3 Снять крышки со стартеров и генератора. 4 Отрегулировать натяжение клиновидного приводного ремня. Примечание: относительно регулировки натяжения клиновидного приводного ремня см. раздел "Проверка клиновидного приводного ремня и регулировка натяжения ремня" (6-2)
5 Удалить липкую ленту с отверстий двигателя. 6 Слить масло для предотвращения образования коррозии и залить соответствующее моторное масло. Примечание: Информация по моторному маслу дана в разделе "Моторное масло" (4-4)
7 Заполнить топливный бак топливом и слить топливную систему. Примечание: Относительно выпуска воздуха из топливной системы см. раздел "Выпуск воздуха из топливной системы" (3-2).
8 Проверить все участки двигателя. 9 Снять крышки коромысла и залить масло в клапанные механизмы. 10 Провернуть коленвал двигателя в течение примерно 10 секунд и повторить операцию проворачивания коленвала 3 раза с интервалом примерно 1 минуту.

CAUTION

Для проворачивания коленвала двигателя перекрыть подачу топлива в двигатель и произвести работу стартерами.

11 Убедиться в повышении давления моторного масла.

Запуск двигателя

1 Запустить двигатель.

CAUTION

Относительно запуска двигателя см. "Подготовка для эксплуатации (предпусковой осмотр)" (3-8).

2 Произвести прогрев для обеспечения циркуляции масла через двигатель. 3 Приложить нагрузку и повысить частоту вращения двигателя до номинальной частоты вращения.

7-2

Хранение двигателя в неэксплуатационном состоянии более 3 месяцев

Если двигатель не эксплуатируется во время хранения более трех месяцев, внутренние элементы двигателя могут подвергнуться коррозии и утратить масляную пленку. В результате двигатель может заклинить при его запуске после хранения. Для предотвращения этого во время хранения должна производиться периодическая работа двигателя в целях технического обслуживания.

Работа двигателя в целях технического обслуживания

Обеспечивать работу двигателя в целях технического обслуживания как минимум раз в месяц, соблюдая указания, представленные ниже. 1 При отсутствии подачи топлива в двигатель (нажать кнопку останова двигателя для перекрытия подачи топлива) произвести работу стартерами дважды с интервалами приблизительно 15 секунд и проверить по манометру давления моторного масла с целью убедиться в повышении давления масла. 2 После запуска двигателя обеспечить его работу без нагрузки в течение 5 - 10 минут.

ГЛАВА 8

Транспортировка

При подъеме двигателя соблюдайте осторожность

WARNING

Для подъема двигателя применять стальные канаты, скобы и тросы, которые способны выдержать вес двигателя. Закрепить тросы за подвески, предусмотренные на двигателе, для выполнения подъема двигателя. Во время подъема поддерживать балансировку двигателя, учитывая центр тяжести двигателя. Выдерживать угол, формируемый тросами, закрепляемыми за подвески, в пределах 60° . Если угол превышает данный предел, на подвески прилагается чрезмерная нагрузка и может произойти повреждение подвесок. Закрепить стальные канаты в подвеске после снятия заглушки трубы и изолятора рядом с подвеской для подъема. Для исключения контакта стальных канатов с двигателем поместить ткань или другой мягкий материал для предотвращения повреждения двигателя и стальных канатов.

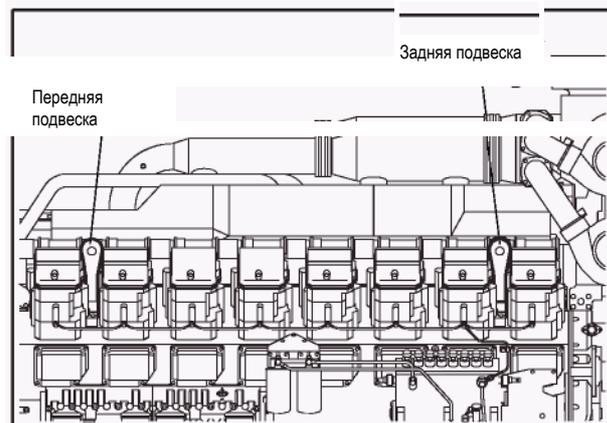


Рис. 8-1 Подвески для подъема

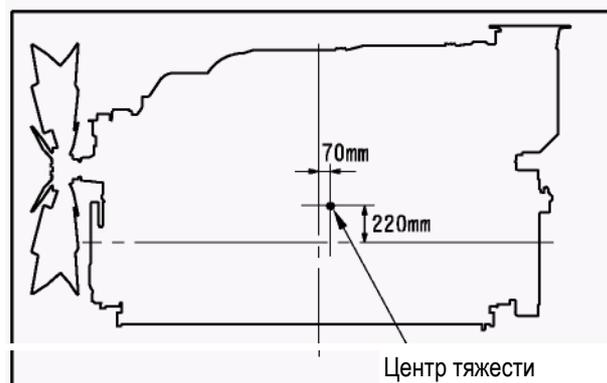


Рис. 8-2 Центр тяжести двигателя

ГЛАВА 9

Выявление и устранение неисправностей

Общие меры предосторожности

Для проведения ремонтного обслуживания необходимо связаться с дилером Mitsubishi

Ремонт неисправного двигателя может потребовать применение специального оборудования или проведение потенциально опасных работ, за исключением относительно простых операций, например, замены и добавления топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости. В случае возникновения неисправности в работе двигателя необходимо связаться с дилером Mitsubishi.

Проверка перед работой

Перед устранением неисправностей проанализировать возможные причины проблемы и попытаться рассмотреть, если такая же проблема возникала в прошлом. Наиболее эффективным способом проверить элементы, которые могут создать проблему. Во время демонтажа элемента уделить особое внимание последовательности демонтажа с тем, чтобы эффективно осуществить повторную сборку элемента.

Примечания, касающиеся загрязнений

Пыль и посторонние частицы являются самой распространенной причиной быстрого износа элементов. Во время демонтажа элемента принимать меры по предотвращению попадания пыли и посторонних частиц с демонтируемого элемента.

Примечания, касающиеся обращения с элементами

Следует осторожно обращаться с элементами. При замене элементов применять только оригинальные запасные части в соответствии с каталогом запасных частей.

Техника безопасности

В обязательном порядке применять ключи соответствующего размера. Применение ключа неправильного размера не только вызывает повреждение гаек, но также может приводить к телесным повреждениям. Использовать соответствующие инструменты и выполнять работу с предельной осторожностью. Необходимо обязательно оценить массу демонтируемого элемента. Если демонтируемая деталь слишком тяжелая, во время подъема может произойти ее падение, вызывая повреждение элемента, а также телесные повреждения.

Инструкции по поиску и устранению неисправностей**Стартеры не проворачиваются или проворачиваются медленно, в результате не обеспечивая запуск**

Таблица 9-1 Стартеры не проворачиваются или проворачиваются медленно, в результате не обеспечивая запуск

Проблема	Причина	Способ устранения	
Невозможность запуска	Электрическая система	Перегоревший предохранитель	Заменить предохранитель.
		Поврежденное проводное соединение между аккумулятором и переключателем стартера	Правильно подсоединить провод.
		Поврежденное проводное соединение между аккумулятором, стартерами и переключателем стартера	Правильно подсоединить провод.
		Недостаточно заряженный аккумулятор	Проверить и отрегулировать натяжение клиновидного приводного ремня. См. "Проверка клиновидного приводного ремня и регулировка натяжения ремня" (6-2).
		Плотность электролита слишком низкая	Зарядить аккумулятор.
		Неисправный аккумулятор	Установить новый аккумулятор.
		Неисправный стартер или реле стартера	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
	Система смазки	Слишком высокая вязкость масла	Применять соответствующее моторное масло. См. "Моторное масло" (4-4).
	Топливная система	Воздух в топливной системе	Слить топливную систему. См. "Топливная система" (3-1).
		Низкий уровень топлива	Добавить топливо.
		Засорены топливные фильтры	Заменить топливные фильтры. См. "Замена топливных фильтров" (6-5).
		Поврежденный топливный насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
	Механические элементы двигателя	Поврежденный ТНВД	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденные движущиеся части (Задевание клапанов и поршней или посторонние элементы в цилиндрах)		Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.	

Стартеры проворачивают коленвал, но двигатель не запускается

Таблица 9-2 Стартеры проворачивают коленвал, но двигатель не запускается

Проблема	Причина	Способ устранения	
Двигатель не запускается	Топливная система	Пустой топливный бак	Добавить топливо и слить топливную систему. См. "Топливная система" (3-1).
		Поврежденный топливный трубопровод	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
		Ослабленное соединение топливного трубопровода	Затянуть соединение. Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
		Неподходящее топливо	Применять подходящее топливо. См. "Топливо" (4-2).
		Содержание пыли и воды в топливе	Удалить пыль или воду из топливного бака. См. "Очистка топливного бака" (6-4).
		Засорены топливные фильтры	Заменить топливные фильтры. См. "Замена топливных фильтров" (6-5).
		Поврежденный топливный насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
		Поврежденный ТНВД	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
	Система впуска воздуха	Засорен воздушный фильтр	Очистить фильтр предварительной очистки. См. "Очистка и проверка фильтрующего элемента воздушного фильтра" (6-12).
	Механические элементы двигателя	Низкое давление сжатия (повреждены гильза цилиндра, поршень или поршневое кольцо или поврежденное седло клапана или сальниковое уплотнение форсунки)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

Глава 9 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
Прочие проблемы и профилактические меры
Низкая мощность двигателя

Таблица 9-3 Низкая мощность двигателя

Причина	Способ устранения
Слишком высокая вязкость моторного масла	Применять моторное масло соответствующей вязкости согласно температуре окружающей среды. См. "Моторное масло" (4-4).
Неподходящее топливо	Применять подходящее топливо. См. "Топливо" (4-2).
Недостаточный подвод воздуха (засорен воздушный фильтр)	Очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра или при необходимости заменить. См. "Очистка и проверка фильтрующего элемента воздушного фильтра" (6-12).
Переохлаждение двигателя	Накрыть радиатор или проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Засорен топливный фильтр	Заменить топливные фильтры. См. "Замена топливных фильтров" (6-5).
Недостаточное охлаждение (перегрев)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неправильные зазоры в клапанном механизме	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденный топливный насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденный ТНВД	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденная форсунка для впрыскивания топлива	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неправильное регулирование момента впрыска топлива	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Низкое давление сжатия (изношенные гильзы цилиндра, изношенные поршневые кольца и т.д.)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

Дым отработанных газов белого или голубого цвета

Таблица 9-4 Дым отработанных газов белого или голубого цвета

Причина	Способ устранения
Чрезмерное количество моторного масла	Поддерживать правильный уровень масла. См. "Система смазки" (3-4).
Слишком высокая вязкость моторного масла	Применять моторное масло соответствующей вязкости согласно температуре окружающей среды. См. "Моторное масло" (4-4).
Переохлаждение	Накрыть радиатор или проконсультироваться с Вашим дилером Mitsubishi.
Неисправный термостат (температура воды не повышается)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неисправная форсунка для впрыскивания топлива (нерегулярный впрыск между цилиндрами)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неправильное регулирование момента впрыска топлива	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Низкое давление сжатия (изношенные гильзы цилиндра, изношенные поршневые кольца и т.д.)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неподходящее топливо (низкое цетановое число)	Применять подходящее топливо. См. "Топливо" (4-2).

Глава 9 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Высокое потребление топлива

Таблица 9-6 Высокое потребление топлива

Причина	Способ устранения
Поврежденный топливный насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденный ТНВД	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неправильное регулирование момента впрыска топлива	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неподходящее топливо	Применять подходящее топливо. См. "Топливо" (4-2).
Низкое давление сжатия (изношенные гильзы цилиндра, изношенные поршневые кольца и т.д.)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Недостаточный подвод воздуха (несоответствующая вентиляция, засорен воздушный фильтр)	Очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра или при необходимости заменить. См. "Очистка и проверка фильтрующего элемента воздушного фильтра" (6-12).

Высокий расход моторного масла

Таблица 9-7 Высокий расход моторного масла

Причина	Способ устранения
Чрезмерное количество моторного масла	Поддерживать правильный уровень масла. См. "Система смазки" (3-4).
Слишком низкая вязкость моторного масла	Применять моторное масло соответствующей вязкости согласно температуре окружающей среды. См. "Моторное масло" (4-4).
Утечка моторного масла	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Изношенные гильзы цилиндра, изношенные поршневые кольца	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Изношенные уплотнения стержня клапана	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

Дым отработанных газов черного или темно-серого цвета

Таблица 9-5 Дым отработанных газов черного или темно-серого цвета

Причина	Способ устранения
Неподходящее топливо	Применять подходящее топливо. См. "Топливо" (4-2).
Неправильные зазоры в клапанном механизме	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденный топливный насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Низкое давление сжатия (изношенные гильзы цилиндра, изношенные поршневые кольца и т.д.)	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Недостаточный подвод воздуха (несоответствующая вентиляция, засорен воздушный фильтр)	Очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра или при необходимости заменить. См. "Очистка и проверка фильтрующего элемента воздушного фильтра" (6-12).
Неправильное регулирование момента впрыска топлива	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденная форсунка для впрыскивания топлива	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Поврежденный ТНВД	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

Перегрев двигателя

Таблица 9-8 Перегрев двигателя

Причина	Способ устранения
Протечка радиатора, теплообменника	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Низкий уровень охлаждающей жидкости	Добавить охлаждающую жидкость.
Неисправный водяной насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неисправный термостат	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

Недостаточное давление моторного масла

Таблица 9-9 Недостаточное давление моторного масла

Причина	Способ устранения
Недостаточное количество моторного масла	Поддерживать правильный уровень масла. См. "Система смазки" (3-4).
Слишком низкая вязкость моторного масла	Применять моторное масло соответствующей вязкости согласно температуре окружающей среды. См. "Моторное масло" (4-4).
Засорен масляный фильтр	Заменить масляные фильтры. См. "Замена моторного масла, масляных фильтров и перепускного масляного фильтра" (6-6).
Неисправный масляный насос	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неисправный предохранительный клапан	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.
Неисправный датчик давления масла	Проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

Примечание: (а) Если проблема не может быть легко устранена или возникает другая проблема, не указанная выше, необходимо проконсультироваться с дилером Mitsubishi.

(b) При заказе заменяемых деталей необходимо указать серийный номер двигателя. При запросе на выполнение ремонта необходимо указать серийный номер двигателя и показания счетчика моточасов.

Если топливо не поступает

Если во время работы двигателя не поступает топливо, вызывая останов двигателя, следовать методике по повторному запуску двигателя, представленной ниже. 1 Вернуть переключатель стартера с положение OFF/ ВЫКЛ. 2 Добавить топливо в топливный бак. Примечание: относительно заправки топливного бака см. "Слив воды из топливного бака" (3-9). 3 Выпустить воздух из системы топлива Примечание: Относительно выпуска воздуха из топливной системы см. раздел "Выпуск воздуха из топливной системы" (3-2). 4 Повторно запустить двигатель. Примечание: Относительно запуска двигателя см. "Подготовка для эксплуатации (предпусковой осмотр)" (3-8).

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Таблица 10-1 Основные характеристики Таблица

Модель двигателя	S16R
Тип	4-тактный дизельный двигатель с турбонаддувом, с водяным охлаждением, с воздухоохладителем
Число цилиндров, расположение	16 V
Диаметр цилиндра x ход поршня (мм [дюймы])	170x180 [6.70x7.10]
Рабочий объем (л [куб. дюймов])	65.37 [3985]
Тип подачи топлива в камеру сгорания	Непосредственный впрыск
Степень сжатия	14.0:1(ТА,ТК) 13.5:1 (ТА-2.ТК-2)
Порядок работы цилиндров	1.9.6-14-2-10-4-12-8-16-3-11 -7-15-5-13
Направление вращения	Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика
Размеры (LxWxH (мм) дюймы)	Приблизит. 2875 [113,19] x 1360 [53,58] x 1810 [71,26]
Масса в сухом состоянии (кг [фунтов])	Приблизительно 6200 [13668]
Топливо	Дизтопливо
ТНВД	Mitsubishi PS8 type x 2
Топливный фильтр	Бумажный фильтроэлемент патронного типа, легкоъемный
Форсунка для впрыскивания топлива	C безштифтовым распылителем
Начальное давление впрыска топлива (МПа (кгс/см ²) [фунтов на кв. дюйм])	34,3 (350) [4979]
Система смазки	C принудительной циркуляцией (принудительная подача масляным насосом)
Смазочное масло	Масло класса CD или CF (Классификация API)
Объем моторного масла (литры [американские галлоны])	Поддон картера: приблизит. 200 [52,83] Весь двигатель: приблизит. 250 [66,05]
Масляный фильтр	Бумажный элемент (оснащается перепускным фильтром, легкоъемного типа)
Охладитель масла	Многопластинчатый с водяным охлаждением (с картером)
Система охлаждения	Принудительное водяное охлаждение
Объем охлаждающей жидкости (литры [американские галлоны])	Приблизит. 170 [44,91] (только в двигателе)
Система запуска	Электрический запуск (воздушный двигатель или непосредственно воздух) (только для типа 1)
Стартер	24 В - 7,5 кВт x 2
Генератор	24 В - 30 А
Турбокомпрессор	Mitsubishi TD13 или TD10 x 4

