



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

M-SQ6

- 1500 об/мин -

**Судовая дизель-генераторная установка
230 В / 50 Гц**

**Цифровая система управления дизельным
двигателем**



Арт.№.:40200331

WHISPER POWER BV
Kelvinlaan 82
9207 JB Drachten
Нидерланды
Тел.: +31-512-571550
Факс: +31-512-571599
www.whisperpower.eu

Ред. 1. Июль 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1	Общие сведения	4
1.2	Техническое обслуживание	4
1.3	Гарантия	4
1.4	Ответственность	5
1.5	Идентификация изделия	6
1.5.1	Общие сведения	6
1.5.2	Заводская табличка	6
2	ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	8
2.1	Безопасность	8
2.1.1	Общие сведения	8
2.1.2	Электробезопасность	8
2.1.3	Нарушения изоляции заземления	8
2.1.4	Установка	8
2.1.5	Эксплуатация	9
2.1.6	Опасность пожара и взрыва	9
2.1.7	Химические вещества	9
2.2	Транспортировка, подъем и хранение	10
2.3	Модель M-SQ6	10
2.3.1	Особенности	10
2.3.2	Дистанционное управление	10
2.3.3	Документация	10
2.3.4	Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки	11
2.4	Компоненты	12
2.4.1	Список основных компонентов	12
2.4.2	Панель управления генератора	14
2.4.3	Пульт дистанционного управления	14
2.5	Техническая информация	14
2.5.1	Генератор переменного тока	14
2.5.2	Двигатель	14
2.5.3	Цифровая система управления дизельным двигателем	14
2.5.4	Зарядное устройство аккумуляторной батареи	15
2.5.5	Сигналы тревоги и аварийное выключение	15
2.5.6	Управление	15
2.5.7	Дистанционное управление	15
2.5.8	Счетчик рабочих часов	15
2.5.9	Индикатор нагрузки	15
2.5.10	Требования к топливу	15
2.5.11	Требования к маслу	15
2.5.12	Охлаждающая жидкость	16
2.5.13	Технические данные	17
2.5.14	Нумерация и цветовая маркировка электрических проводов	18
2.5.15	Схема подключения системы управления	19
2.5.16	Электрическая схема цепей переменного тока 230 В / 50 Гц	21
2.5.17	Схема электронного регулятора (дополнительно)	22
3	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	23
3.1	Общие сведения	23
3.2	Инструкции по эксплуатации изделия	23
3.2.1	Общие правила эксплуатации (для ежедневного использования)	23

3.2.2	Дополнительные инструкции по эксплуатации изделия	23
4	ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	26
4.1	Генератор	26
4.2	Двигатель	26
4.2.1	Предварительные инструкции	26
4.2.2	Прокачка топливпровода	26
4.2.3	Зазор клапанов	26
4.2.4	Замена топливного фильтра	26
4.2.5	Замена масляного фильтра	26
4.2.6	Регулировка клинового ремня	27
4.3	Плановое техобслуживание	27
4.3.1	График техобслуживания	28
4.3.2	Выведение из эксплуатации	29
5	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	30
5.1	Неисправности генератора и электрической системы	30
5.1.1	Общие сведения	30
5.1.2	Таблица поиска и устранения неисправностей	30
5.2	Неисправности двигателя	31
5.2.1	Общие сведения	31
5.2.2	Таблица поиска и устранения неисправностей	33
5.2.3	Предупреждения	36
5.2.4	Адрес сервисного центра	36
5.3	Специальные процедуры для генератора	37
5.3.1	Проверка остаточного напряжения / процедура возбуждения	37
5.3.2	Проверка выпрямительных диодов ротора	37
5.3.3	Величины сопротивления обмоток	37
5.3.4	Измерение сопротивления изоляции	37
5.4	Специальные процедуры для двигателя	37
5.4.1	Настройка скорости вращения	37
5.4.2	Настройка зазора клапанов и затяжка болтов головки цилиндра	38
	Измерение выпускного противодавления	38
5.4.3	Инструкции по разборке	39
6	СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ	40
	ЖУРНАЛ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ	42

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Судовые дизель-генераторные установки **M-SQ6** производятся и поставляются компанией **Whisper Power**.

Перед установкой и эксплуатацией установки ознакомьтесь с настоящим руководством. Безопасность работы и ресурс изделия в значительной степени зависят от правильного выбора и корректной установки оборудования, а также от понимания технических характеристик, функций, конструкции и процедур по обслуживанию и эксплуатации.

Информация, технические данные, иллюстрации и утверждения, содержащиеся в настоящем документе, представлены авторами с наилучшими намерениями и в предположении достоверности данных на момент публикации.

Все спецификации, положения и инструкции, содержащиеся в настоящем руководстве, применимы исключительно к стандартным версиям генераторной установки **Whisper Power M-SQ6**.

Руководство применимо для следующих моделей:

Арт. номер	Описание
41105005	M-SQ6 230 В 1500 об/мин
41105006	M-SQ6 230 В 1500 об/мин – без заземления

С руководствами для других моделей можно ознакомиться на веб-сайте компании: www.whisperpower.eu.

Политика компании ориентирована на постоянное совершенствование продукции, в связи с чем техническая информация может быть изменена без предварительного уведомления.

Несмотря на принятие всех мер для обеспечения достоверности информации, содержащейся в настоящем документе, изготовитель, дистрибьютор и дилер ни при каких обстоятельствах не несут ответственность за какие-либо неточности и связанные с этим последствия.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Символ предупреждения привлекает внимание к специальным требованиям, инструкциям или процедурам, небрежное выполнение которых может привести к повреждению или уничтожению оборудования, а также к серьезным травмам или к летальным исходам.



ОПАСНОСТЬ!

Этот символ предупреждает об опасности поражения электрическим током. Он привлекает внимание к специальным требованиям, инструкциям или процедурам, небрежное выполнение которых может привести к серьезным травмам и даже к летальным исходам.

1.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Плановое техническое обслуживание должно выполняться согласно инструкциям настоящего руководства. Для получения поддержки и технического обслуживания можно обратиться к изготовителю или к дилеру.

1.3 ГАРАНТИЯ

Компания **Whisper Power** гарантирует, что данная генераторная установка изготовлена с должным качеством в соответствии с техническими условиям, перечисленными в настоящем руководстве, и в соответствии с нормативами безопасности Европейского Сообщества.

В процессе производства и перед поставкой, все генераторные установки проверяются и тестируются.

Компания гарантирует исправную работу изделия в течение гарантийного срока. Период и условия гарантии оговорены в общих условиях поставки, которые зарегистрированы в Торгово-промышленной палате **Северных областей Нидерландов за номером 01120025** и доступны по запросу. Гарантийный период составляет два года с ограничением в 1000 часов наработки. Некоторые положения гарантийной схемы рассматриваются ниже более подробно.

Гарантия не распространяется на отказы, вызванные нецелевым или небрежным использованием изделия или его некорректной установкой.

Пример 1. Некорректная установка.

Попадание морской воды в механизм является самой распространенной причиной повреждения судовых двигателей внутреннего сгорания (как тяговых, так и генераторных). Проникновения воды нужно избегать при любых обстоятельствах. Учитывайте, что условия плавания в открытом море могут быть экстремальными. Выполняйте инструкции руководства по установке, но помните, что они носят общий характер, поскольку на монтаж генератора влияют

многие специфические факторы. Окончательная ответственность за безопасный и правильный монтаж всегда лежит на владельце оборудования. Если сомневаетесь, обращайтесь за поддержкой!



**НА ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ
ПРОНИКНОВЕНИЕМ ВОДЫ, ГАРАНТИЯ
НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НИ ПРИ
КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ!**

Пример 2: нецелевое использование.

Долговременная работа без нагрузки или с очень малой нагрузкой может привести к закупорке выхлопной трубы сажей. Очистка выхлопной трубы не входит в гарантийное обслуживание.

Пример 3: небрежная эксплуатация.

Иногда сальник водяного насоса начинает терять герметичность. Обычно сначала имеет место небольшая утечка, которая постепенно становится все больше и больше. Чтобы предотвратить повреждения, вызванные утечкой водяного насоса, необходимо регулярно проводить визуальный осмотр генератора. Если серьезное повреждение обнаруживается после нескольких недель небрежной эксплуатации, гарантийные претензии не принимаются.

Пример 4: небрежная эксплуатация.

Генераторы Whisper Power могут работать в режимах автоматического запуска/останова или периодической работы.

Компания **Whisper Power** не несет ответственность за повреждения, имевшие место при работе оставленного без присмотра генератора.

Гарантийное обслуживание включает бесплатную замену дефектных частей или их ремонт. В случае необходимости может быть заменена вся генераторная установка. Ремонтные работы, выполняемые на борту судна уполномоченным сервисным инженером, входят в объем гарантии, но ограничены разумным числом рабочих часов и разумной стоимостью фактических ремонтных работ. Путевые расходы и время, проведенное в дороге, не входят в объем гарантии. Гарантия не распространяется также на работы по снятию генератора с судна и по его последующей установке. Работы, связанные с обеспечением доступа к генератору (например, удаление оборудования или переборки и т. д.), также не включены в объем гарантии.

На изделия, поставляемые по гарантии, выставляется счет. Только после возвращения дефектных деталей счет будет компенсирован соответствующим

кредитным платежом. Может потребоваться авансовый платеж или предоставление гарантии платежа с помощью кредитной карты. Если после возвращения дефектных деталей выяснится, что на данный отказ гарантия не распространяется, в компенсации будет отказано. Например, если возвращенная печатная плата будет иметь явные признаки повреждения морской водой, тогда гарантия будет признана недействительной.

Затраты на перевозку запчастей обычной почтой или курьером оплачиваются по гарантии. Специальные услуги, такие как специальная почта, ночная доставка и т. д. не включены в объем гарантии. Налоги и пошлины по гарантии не оплачиваются.

Если детали доставляются в отдаленные от берега области, на все дополнительные затраты, превышающие затраты на обычную транспортировку, клиенту выставляется счет. Стоимость пересылки дефектных деталей не включена в объем гарантии.

Если возникает какая-либо неисправность, на которую может распространяться гарантия, необходимо выполнить процедуры, описанные в гарантийном сертификате. Несанкционированный ремонт может привести к дальнейшим повреждениям и к аннулированию гарантии.



Если какие-либо работы выполняются с нарушением требований, инструкций и технических условий, приведенных в настоящем руководстве или в дополнительном руководстве по установке, может произойти повреждение дизель-генератора, при котором его характеристики не будут соответствовать спецификации. При данных обстоятельствах гарантия может быть аннулирована. Используйте только оригинальные запасные части!

1.4 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Компания **Whisper Power** не несет ответственность за повреждения, травмы или несчастные случаи, которые являются результатом работы генераторной установки в специфических условиях, связанных опасностями, которые нельзя предвидеть или предотвратить дополнительными мерами. Компания **Whisper Power** не несет ответственность за повреждения, связанные с возможными ошибками в руководствах.

Автоматический запуск/останов

Компания **Whisper Power не несет ответственность за повреждения, имевшие место при работе оставленного без присмотра генератора в режимах автоматического запуска/останова или периодической работы.**

1.5 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

1.5.1 Общие сведения

Перед эксплуатацией генераторной установки очень важно правильно ее идентифицировать. Знание идентификационных данных также потребуется при обращении в сервисный центр или при заказе запчастей. Кроме того, при ежедневной эксплуатации генераторной установки оператор должен знать ее точные технические данные.

1.5.2 Заводская табличка

Все необходимые идентификационные данные изделия можно найти на заводской табличке. Местоположение заводской таблички показано на рис. 1.

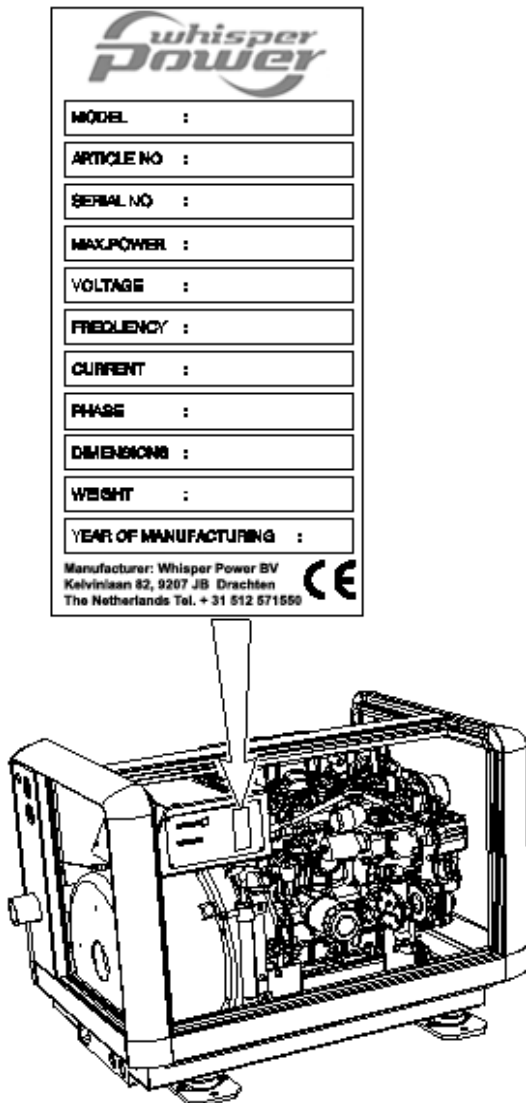


Рис. 1. Местоположение заводской таблички

- 1 Для идентификации генераторной установки используется СЕРИЙНЫЙ НОМЕР (SERIAL NUMBER).
По этому номеру специалист завода-изготовителя может найти спецификацию генераторной установки. На заводской табличке также указаны основные технические данные установки.
- 2 POWER (ПИТАНИЕ).
На заводской табличке указана номинальная максимально допустимая долговременная нагрузка в кВА (= кВт) при единичном коэффициенте мощности. При расчете нагрузки нужно всегда учитывать коэффициент мощности (косинус фи) этой нагрузки. Мощность нагрузки никогда не должна превышать номинальную мощность, указанную на заводской табличке. Мощность рассчитана для температуры окружающей среды 40°C и температуры морской воды 25°C. Для более высоких температур мощность нагрузки генераторной установки должна быть снижена.
- 3 НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (VOLTAGE)
Это напряжение должно быть в пределах указанного допуска при номинальной частоте.
- 4 ЧАСТОТА (FREQUENCY) указана в герцах и определяется числом оборотов двигателя. Частота 50 Гц соответствует скорости 1500 об/мин.
- 5 ТОК (CURRENT) – максимальное значение, соответствующее указанной частоте, напряжению и коэффициенту мощности.
- 6 WEIGHT (ВЕС). Здесь указан приблизительный сухой вес нетто в килограммах для изделия без топлива, масла, упаковки и внешнего навесного оборудования.
- 7 Маркировка CE -- символ CE показывает, что генераторная установка соответствует нормативам безопасности Европейского Сообщества, включая директиву по безопасности для прогулочных яхт, директиву по безопасности для механизмов, директивы по электрической безопасности и электромагнитной совместимости, а также другие документы.

Безопасность зависит также от качества монтажа оборудования, его применения и обстоятельств. См. замечания в разделе «БЕЗОПАСНОСТЬ» настоящего руководства.

Перед изменением заводских настроек рекомендуется проконсультироваться со специалистами завода-изготовителя. Если используется бывшая в употреблении генераторная установка, необходимо учитывать возможность того, что прежние

пользователи могли изменить заводские настройки. При наличии сомнений проверьте все настройки (напряжение, частоту, число оборотов в минуту).

2 ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 БЕЗОПАСНОСТЬ

2.1.1 Общие сведения

При правильном монтаже и нормальной эксплуатации данная генераторная установка соответствует нормативам безопасности ЕС. Если данная генераторная установка является частью другого оборудования или используется по какому-либо специальному назначению, возможно, потребуется учесть дополнительные нормативы ЕС или других полномочных организаций.



При определенных обстоятельствах могут потребоваться дополнительные меры безопасности. Учитывайте условия повышенной влажности и опасной окружающей среды, содержащей взрывчатые газы и т. д.

2.1.2 Электробезопасность



Напряжение 230 В, генерируемое этой установкой, опасно для жизни. Небрежное выполнение предписанных инструкций и процедур может привести к серьезным травмам или к летальным исходам в результате поражения электрическим током.

- Проверяйте всю электропроводку, по крайней мере, один раз в год. Все дефекты, такие как ослабленные контакты, обгоревшие кабели и т. д. должны быть немедленно устранены.
- Не работайте с электрической системой, если она находится под напряжением. Все изменения в электрической системе должны выполняться компетентными электриками.
- Подключения и предохранительные устройства должны соответствовать местным стандартам.
- **В режиме автоматического запуска/останова (периодическая работа) генератор может запускаться самопроизвольно. При работе с электрической системой необходимо удалить из пульта управления предохранитель номиналом 3 А и отключить плюсовой провод от аккумуляторной батареи.**



Детали, которые могут находиться под напряжением, отмечены предупредительными знаками.

2.1.3 Нарушения изоляции заземления

Согласно местным требованиям и в зависимости от применения могут потребоваться меры для защиты от нарушения изоляции заземления.

В стандартной комплектации "нейтраль" и "земля" не соединены. Соединение между "нейтралью" и "землей" может потребоваться при создании системы защиты от нарушения изоляции. Малые прогулочные яхты в Европе должны соответствовать требованиям Директивы 94/25/ЕС для прогулочных судов. Положения этой директивы соответствуют стандарту ISO 13297.

При монтаже в соответствии с данным стандартом "нейтраль" и "земля" должны быть подключены к генераторной установке.

Обратите внимание, что системы защиты от нарушения изоляции могут быть различными для различных условий эксплуатации. Кроме того, даже в пределах судна могут действовать различные стандарты для различных отсеков. В данном случае имеется в виду Директива для прогулочных судов, применимая к яхтам длиной до 24 м. Иногда требуется соблюдать требования других стандартов, например, правила классификационных обществ, таких как Lloyds Register of Shipping или Veritas, нормы защиты персонала, строительное законодательство и т. д. Очень важно проконсультироваться со специалистом по этому вопросу.



Во всех ситуациях переключатели выбора питания между береговой сетью, преобразователем и генератором должны переключать одновременно и нейтраль и линию L1. Это правило выполняется автоматически, если используется прибор Mastervolt Mass Systemswitch.

2.1.4 Установка

Генераторные установки Whisper не являются полностью автономными. Они должны устанавливаться в соответствии с инструкциями в огражденных местах, таких как машинный отсек.



Монтажные работы включают меры по отводу выхлопных газов, содержащих чрезвычайно опасный для здоровья оксид углерода. Оксид углерода (CO) – это бесцветный газ без запаха. Вдыхание этого газа вызывает головную боль, тошноту и даже смерть. Монтажные работы включают также организацию эффективной вентиляции, выполнение безопасных электрических подключений, безопасный монтаж батареи стартера, пригонку трубопроводов системы охлаждения и подачи топлива и т. д. См. руководство по установке.

2.1.5 Эксплуатация

Внешние движущиеся части, такие как колеса вентиляторов и клиновые ремни закрыты звукопоглощающим кожухом, поэтому установка **M-SQ6** вполне безопасна, если этот кожух не снят.



Тем не менее, следует обращать внимание на треугольные знаки, предупреждающие об опасности.



Во время техобслуживания при работающем двигателе обращайтесь на движущиеся детали, такие как клиновые ремни.

- Эксплуатация генераторной установки должна выполняться только уполномоченным персоналом.
- Некоторые детали имеют высокую температуру, в особенности это относится к выхлопной системе и системе охлаждения.
- Если генераторная установка неисправна, установите знаки, предупреждающие об опасности, и отключите плюсовой провод от аккумулятора (+), чтобы двигатель нельзя было запустить до устранения неполадки.
- Не пытайтесь эксплуатировать генераторную установку, зная, что она находится в небезопасном состоянии. Перед выполнением ремонта или очистки внутри кожуха отключите плюсовой провод от аккумулятора (+).
- Перед выполнением техобслуживания всегда сверяйтесь с руководством.
- Не изменяйте заводские настройки без консультации со специалистами завода-изготовителя. Ведите учет изменений настроек в журнале настоящего руководства.

2.1.6 Опасность пожара и взрыва



Топливо для двигателя является огнеопасным. Надлежащее обращение с ним снижает риск пожара и взрыва.

- Не пополняйте топливный бак при работающем двигателе. Не используйте генераторную установку, если обнаружите утечку масла или топлива.
- Не включайте двигатель при наличии рядом взрывчатых веществ или газов.
- При зарядке батареи генерируется водород – взрывоопасный газ. Обеспечьте надлежащую

вентиляцию. Не допускайте курения, появления искр, пламени и других источников воспламенения возле батарей.

- Держите огнетушитель в легкодоступном месте.

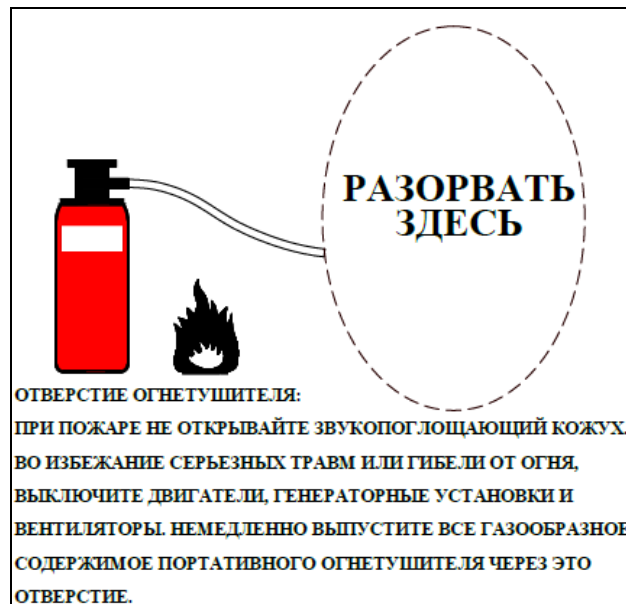


Рис. 2. Отверстие огнетушителя

- При пожаре не открывайте звукопоглощающий кожух. Во избежание серьезных травм или гибели от огня, выключите двигатели, генераторные установки и вентиляторы. Разорвите этикетку с надписью BREAK THROUGH HERE (РАЗОРВАТЬ ЗДЕСЬ) и немедленно выпустите все газообразное содержимое портативного огнетушителя через это отверстие. На генераторной установке это отверстие огнетушителя обозначено этикеткой, показанной на рис. 2.
- Плохие электрические подключения или использование проводов, не соответствующих расчетным токам, могут привести перегреву и воспламенению.

2.1.7 Химические вещества

- Топливо, масло, охлаждающая жидкость и электролит аккумулятора могут представлять опасность для персонала, если нарушаются правила обращения с ними. Не глотайте эти жидкости и не допускайте их контакта с кожей. Не носите одежду, загрязненную дизельным топливом или смазочными материалами.

- Прокладки могут быть изготовлены из асбеста. Вдыхание частиц этого материала может привести к фатальными болезнями.
- Ни в коем случае не допускайте контакта кожи со струей из форсунки, поскольку топливо может проникнуть в кровь с фатальными последствиями.
- Двигатели могут быть оснащены сальниками или уплотнительными кольцами из витона (viton) или подобного материала.

Под воздействием температуры выше 400°C эти материалы выделяют чрезвычайно едкую кислоту, которую нельзя удалить с кожи. Если признаки разложения очевидны или при наличии сомнений всегда надевайте плотные одноразовые перчатки.

2.2 ТРАНСПОРТИРОВКА, ПОДЪЕМ И ХРАНЕНИЕ



При подъеме генераторной установки примите все меры для устранения риска травматизма и не стойте под генераторной установкой.

- Используйте мягкие петли, чтобы избежать повреждений.
- На двигателе есть две проушины, которые можно использовать для подъема генератора из кожуха. Они могут также использоваться для подъема генераторной установки вместе с кожухом.
- После транспортировки генераторной установки проверьте ее на наличие повреждений перед монтажом.
- Длительное хранение может иметь пагубные последствия для двигателя и генератора переменного тока. Для их предупреждения двигатель должен быть подвергнут процедуре консервации. (См. раздел «Техобслуживание»).
- На обмотках генератора может конденсироваться влага. Чтобы минимизировать конденсацию, храните генераторную установку в сухом и теплом складском помещении.
- После длительного хранения генераторной установки выполните проверку изоляции. (Процедуры проверки описаны в разделе «Техобслуживание»)
- В процессе хранения аккумуляторная батарея должна перезаряжаться каждые 12 недель.

2.3 МОДЕЛЬ M-SQ6

2.3.1 Особенности

Генераторная установка включает дизельный двигатель и генератор переменного тока, соединенные короткой муфтой и помещенные в звукопоглощающий кожух. Установка смонтирована на стальной плите, которая надежно крепится к основанию кожуха с помощью antivибрационных монтажных фланцев. Все кабели и шланги пропускаются через боковые стороны кожуха. Установка не является самодостаточной и может работать только после надлежащего монтажа с использованием дополнительных принадлежностей и материалов.

Монтажные принадлежности, перечисленные в руководстве по установке, можно приобрести у поставщика генераторной установки. Полностью автоматическая система цифрового управления базируется на микропроцессорной технологии. Она позволяет программировать и контролировать различные функции автоматического пуска/останова (см. руководство пользователя для цифровой системы управления дизельным двигателем).

2.3.2 Дистанционное управление

Полностью автоматизированный пульт дистанционного управления с кабелем 15 м поставляется в стандартной комплектации с установками Whisper.

2.3.3 Документация

Комплект поставки включает:

- Настоящее руководство пользователя (№: 40200331)
- Руководство по установке (№: 40200461)
- Руководство пользователя для цифровой системы управления дизельным двигателем (№: 40200261).
- Краткое руководство для цифровой системы управления дизельным двигателем (№ 40200275)

Следующие документы в комплект поставки не входят, но доступны по дополнительному заказу:

- Каталог запчастей, №: 40200182
- Руководство по ремонту, №: 40200171

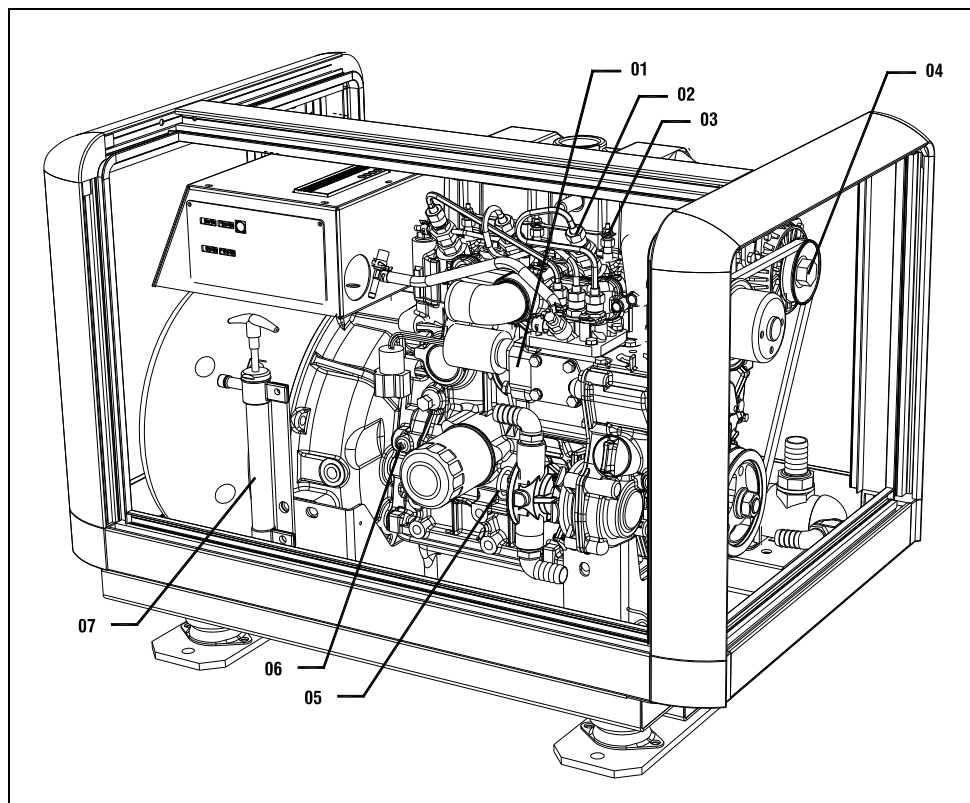
Тем не менее, в этом руководстве также содержится список основных деталей, требующихся для техобслуживания, и список запчастей. Кроме того, настоящее руководство включает главы, посвященные устранению неисправностей и техобслуживанию.

2.3.4 Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки

- Специальный соединитель шланга для измерения выхлопного противодавления (см. параграф 5.4.3).
- Расширительный бак, шланг и фитинги.

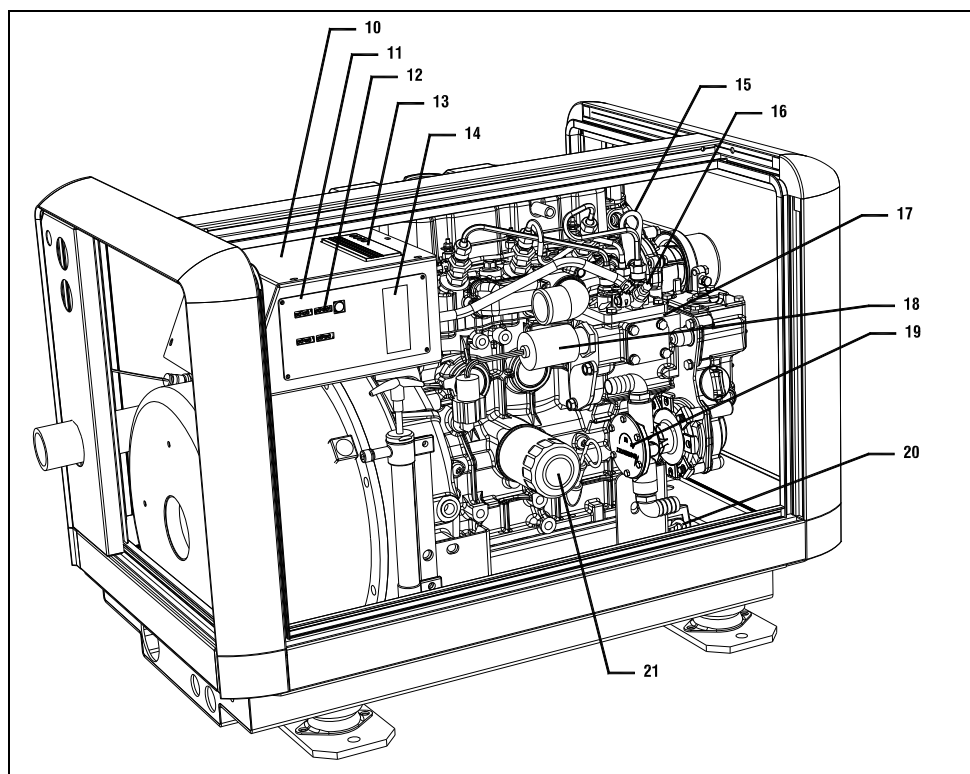
2.4 КОМПОНЕНТЫ

2.4.1 Список основных компонентов



- 01** Насос для впрыска топлива
- 02 Топливная форсунка (3x)
- 03 Свеча зажигания (3x)
- 04 Генератор (12 В пост. тока)
- 05 Щуп для измерения уровня масла
- 06 Пробка слива охлаждающей жидкости
- 07 Ручной насос маслосборника

Рис. 3. Основные компоненты установки M-SQ6, вид сзади



- 10** Элемент воздухоочистителя
- 11 Панель управления
- 12 Предохранители
- 13 Цифровая система управления дизельным двигателем (DDC)
- 14 Заводская табличка
- 15 Передняя подъемная проушина
- 16 Винт выпуска воздуха для топливного насоса
- 17 Винт регулировки скорости двигателя
- 18 Топливный соленоид
- 19 Насос неочищенной воды
- 20 Топливоподкачивающий насос
- 21 Масляный фильтр двигателя

Рис. 4. Основные компоненты установки M-SQ6, вид спереди

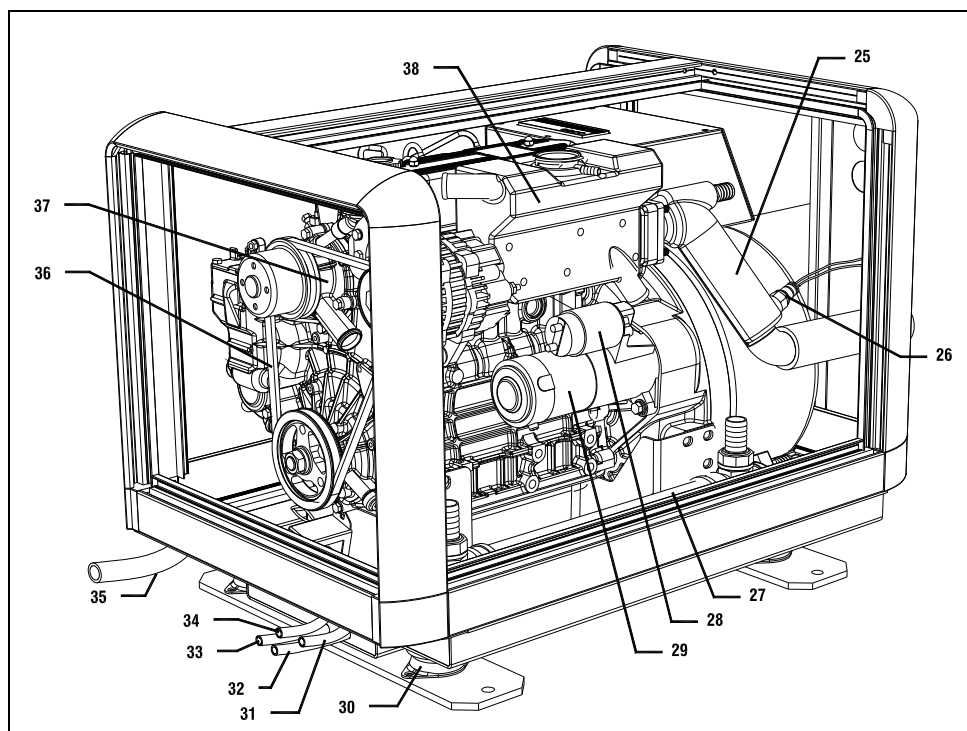


Рис. 5. Основные компоненты установки M-SQ6, вид сзади

- 25 **Колено впуска воды для охлаждения**
- 26 Датчик температуры выхлопных газов
- 27 Теплообменник
- 28 Соленоид стартера
- 29 Стартер
- 30 Резиновые прокладки для монтажа двигателя
- 31 Впускной патрубок топлива Ø 8 мм
- 32 Отрицательный провод аккумулятора (-)
- 33 Положительный провод аккумулятора (+)
- 34 Выпускной патрубок топлива 8 Ø мм
- 35 Впускной патрубок неочищенной воды
- 36 Клиновой ремень
- 37 Насос системы охлаждения двигателя

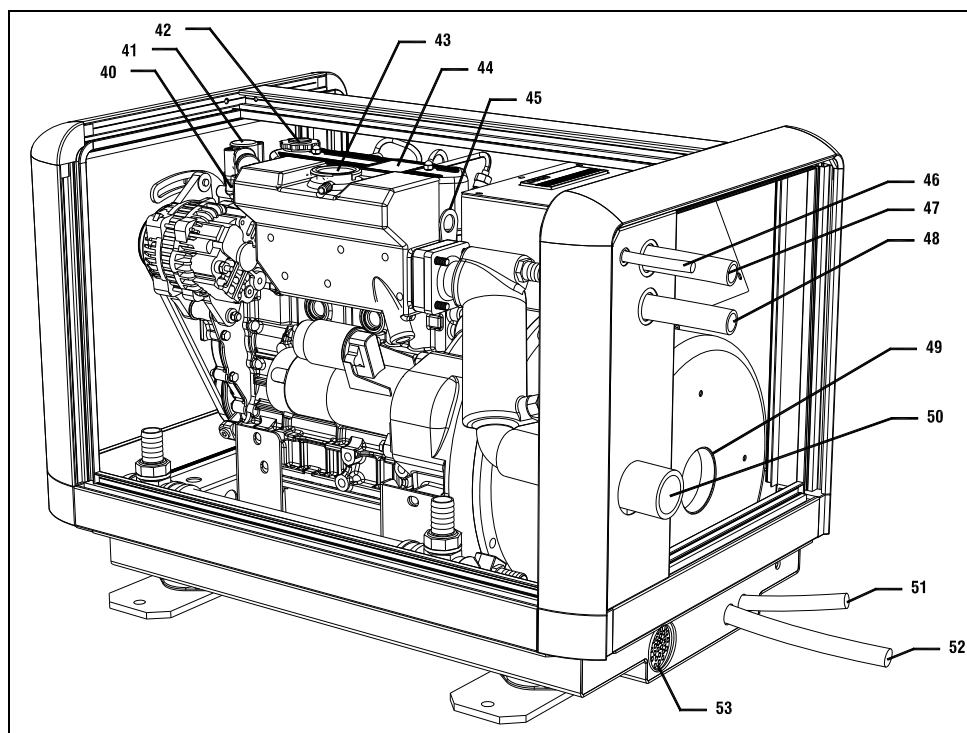


Рис. 6. Основные компоненты установки M-SQ6, вид сзади

- 40 **Датчик температуры**
- 41 Корпус термостата
- 42 Крышка заправки масла двигателя
- 43 Крышка заправки охлаждающей жидкости двигателя
- 44 Крышка узла коромысла
- 45 Задняя подъемная проушина
- 46 Расширительный бак
- 47 Выход перепускного канала водяного охлаждения
- 48 Вход перепускного канала водяного охлаждения
- 49 Генератор
- 50 Выпускной шланг Ø40 мм
- 51 Выход переменного тока
- 52 Дистанционное управление
- 53 Воздухозаборник двигателя

2.4.2 Панель управления генератора

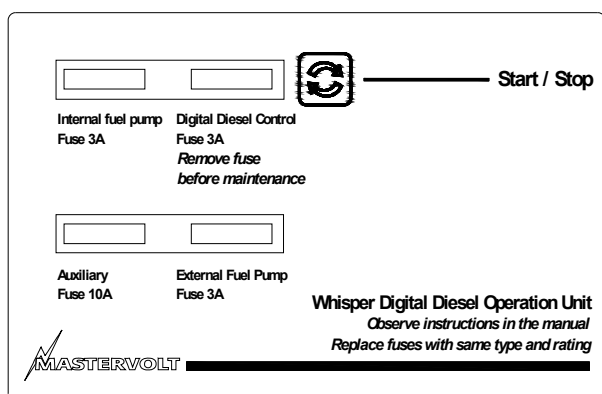


Рис. 7. Панель управления

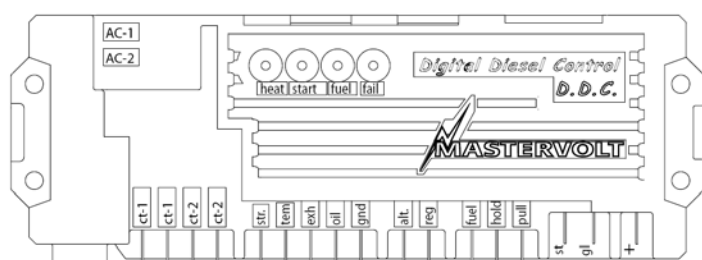
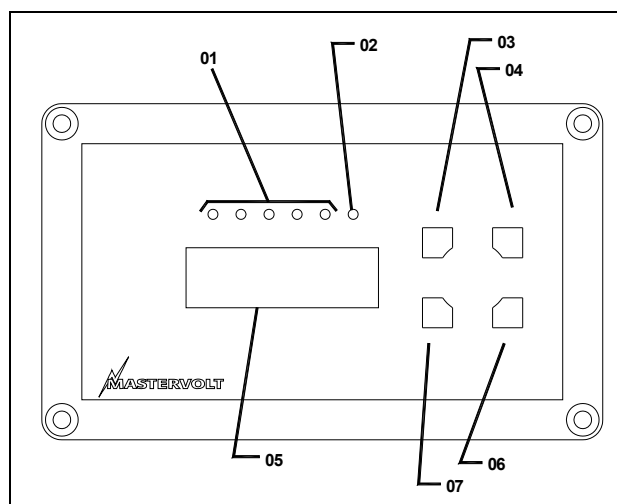


Рис. 8. Блок цифрового управления дизельным двигателем.

2.4.3 Пульт дистанционного управления



- 01 Индикатор нагрузки генератора
- 02 Индикатор отказа
- 03 Кнопка Start (Пуск)
- 04 Кнопка Stop (Стоп)
- 05 Дисплей
- 06 Кнопка выбора
- 07 Кнопка Set (Установка)

Рис. 9. Пульт дистанционного управления дизельным двигателем

2.5 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.5.1 Генератор переменного тока

Однофазный генератор переменного тока непосредственно соединен с двигателем. Он имеет конструкцию с одним подшипником, без щеток, с вращающимся полем, четырьмя полюсами (1500 об/мин) и автоматическим регулированием.

Остаточный магнетизм создает малое напряжение на обмотках статора и вызывает ток в них, который увеличивается из-за обратной связи между ротором и статором. Обмотки возбуждения ротора замкнуты накоротко через диод, который выпрямляет ток. Конденсатор, подключенный к дополнительной обмотке статора, которая расположена под углом к рабочей обмотке, стабилизирует напряжение в пределах 5 % от номинала при заданных оборотах двигателя. Он также обеспечивает падение напряжения при уменьшении скорости, предотвращая перевозбуждение на низких оборотах двигателя и смягчая эффект переключения нагрузки, чтобы разгрузить двигатель.

Дополнительные технические данные генератора переменного тока приведены на чертежах и схемах настоящего руководства.

2.5.2 Двигатель

Генераторная установка **M-SQ6** оборудована четырехцилиндровым дизельным двигателем Mitsubishi S4Q2. В двигателе используется предкамерный впрыск. Двигатель охлаждается водой, а охлаждающая жидкость, в свою очередь, охлаждается неочищенной водой с помощью теплообменника. Теплообменник и другие детали, которые находятся в прямом контакте с неочищенной (морской) водой, сделаны из стойкого к морской воде материала, такого как судостроительная латунь или пушечная бронза.

Двигатели специально адаптированы для использования в установках **Whisper Power** и значительно отличаются от стандартных промышленных двигателей!

2.5.3 Цифровая система управления дизельным двигателем

Стандартная электрическая система управления двигателем с массой на отрицательном полюсе 12-вольтовой линии, но без обратного провода массы (незаземленная) поставляется дополнительно. Проверьте идентификационные данные установки, чтобы выяснить, какая система требуется для ее обслуживания. Система разработана по принципу «активации для запуска». Полностью автоматическая система цифрового управления базируется на самой

современной микропроцессорной технологии. Кроме автоматического запуска, система выполняет многие контрольные функции. См. отдельное руководство пользователя для цифровой системы управления дизельным двигателем.

«Черный ящик», содержащий микропроцессор, расположен на верхней части генератора.

2.5.4 Зарядное устройство аккумуляторной батареи

На двигателе установлен генератор, обеспечивающий на выходе напряжение 12 В при токе 40 А. Этот ток выпрямляется и используется для зарядки аккумулятора. Напряжение зарядки стабилизируется на уровне 14,4 В.

2.5.5 Сигналы тревоги и аварийное выключение

В случае неисправности загорается индикатор отказа, подробности отображаются на дисплее, а двигатель останавливается. Контролируются три параметра: давление масла, температура масла и температура выхлопных газов.

Слишком высокая температура выхлопных газов указывает на блокировку подачи воды в системе охлаждения.

Все аварийные выключатели в нормальном состоянии замкнуты. В случае аварии контакты размыкаются. Это означает, что генераторная установка не будет работать, если аварийные выключатели будут повреждены или провода, подключенные к ним, будут оборваны. Таким образом, система является принципиально безопасной. Подробности отказа отображаются на дисплее панели управления.

2.5.6 Управление

Управление генераторной установкой осуществляется либо кнопками панели, установленной на генераторе, либо с помощью пульта дистанционного управления. При нажатии кнопки START (ПУСК) активируется система управления, которая запускает двигатель автоматически. При нажатии кнопки STOP (СТОП) двигатель и электросистема выключаются.

2.5.7 Дистанционное управление

Подключение дистанционного управления к основной плате выполняется с помощью разъемов.

Кабель средней длины включен в стандартный комплект поставки. Если стандартной длины окажется недостаточно, можно подключить дополнительный 8-жильный кабель, который заказывается дополнительно. Можно подключить параллельно несколько пультов дистанционного управления, используя разъемы на задних панелях блоков. (См. руководство по установке).

2.5.8 Счетчик рабочих часов

Пульт дистанционного управления оборудован несколькими таймерами, которые помогают планировать техобслуживание.

2.5.9 Индикатор нагрузки

Уровень нагрузки отображается на пульте дистанционного управления с помощью дисплея и светодиодной линейки. Нагрузка измеряется с помощью трансформатора тока, установленного на генераторе.

2.5.10 Требования к топливу

В установке должно использоваться только дизельное топливо, соответствующее стандартам для современных дизельных двигателей. Топливо, очищенное от воды и загрязняющих веществ, обеспечивает максимальную производительность.

2.5.11 Требования к маслу

1 Технические условия

В процессе работы требуется периодически менять масло, как описано в главе «Техобслуживание». В двигателе Mitsubishi необходимо использовать смазочные материалы, предназначенные для работы в неблагоприятных условиях и удовлетворяющие техническим условиям API класса **CD, CF или CF_4**.



Очень важно использовать масло, в точности соответствующее указанным требованиям. Очень часто местные поставщики рекомендуют масло более высокого класса, предполагая, что оно заведомо лучше. Это не так. В данном случае нельзя следовать этим рекомендациям поставщиков.

Использование другого масла приведет к его повышенному расходу.

2 Вязкость масла

Рекомендуется использовать всесезонное масло 15W40.

3 Объем масла

Исключая маслофильтр, объем масла в картере составляет 9 л.

Не превышайте уровень масла, поскольку это может снизить производительность двигателя.

4 Давление масла

- Минимальное давление на холостых оборотах составляет 98 кПа (1 кг-с/см² - 14 фунтов-силы на кв. дюйм; 1 бар).

- Минимальное давление при скорости 1500 об/мин составляет примерно 250 кПа (2,5 кг-с/см² , 35 фунтов-силы на кв. дюйм, 2,5 бар).

2.5.12 Охлаждающая жидкость

Для охлаждения двигателя используется охлаждающая жидкость. Емкость системы охлаждения для **M-SQ6** составляет 3,5 литра.

Рекомендуется использовать не воду, а охлаждающую жидкость, предназначенную для использования в двигателях внутреннего сгорания. Охлаждающая жидкость обеспечивает работоспособность двигателя при температуре до -25°C . Кроме того, она предохраняет двигатель от коррозии. Система охлаждения заполняется через наливное отверстие на выпускном патрубке. Заполните систему до уровня заливного отверстия. Когда двигатель прогреется, жидкость расширится, и ее избыточный объем перельется в расширительный бак. Этот бак должен быть заполнен до отметки. При отсутствии охлаждающей жидкости используйте чистую пресную воду с добавкой антифриза. При использовании смеси воды с антифризом требуемая концентрация вычисляется по данным поставщика антифриза. Если используются килевая или радиаторная системы охлаждения, емкости этих систем и трубопроводов следует учитывать при вычислении требуемой концентрации смеси.

Охлаждающаяся жидкость в двигателе находится под давлением и имеет точку кипения выше 100°C . Датчик температуры в корпусе термостата срабатывает при температуре 110°C . Если используются килевая или радиаторная системы охлаждения, система охлаждения двигателя не герметизируется. На трубопроводе должна быть специальная крышка без клапанов, оставляющая открытым канал подключения к расширительному баку. См. руководства к килевой и радиаторной системам охлаждения.

2.5.13 Технические данные

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	M-SQ6
Скорость вращения, об/мин	1500
Генератор	Синхронный, с водяным охлаждением
Двигатель	Дизель Mitsubishi, модель L3E
Число цилиндров	3
Объем	952 см ³
Диаметр цилиндра, Х ход	76x70 мм
Потребление воздуха	0,9 м ³ /мин
Долговременная мощность двигателя	5,7 кВт
Система охлаждения	Непрямое охлаждение неочищенной водой, 8-12 л/мин.
Водяной насос системы охлаждения	Самозаполняющийся центробежный насос типа М с приводом от двигателя Whisper Power
Топливоподкачивающий насос двигателя	Электрический насос (12 В пост. тока), дополнительный насос поставляется по требованию
Аккумуляторная батарея стартера (дополнительно)	60-90 А-ч 12 В
Расход топлива	1,5 – 2,5 литра в час, в зависимости от нагрузки
Управление	Цифровая система управления дизельным двигателем, включая автоматический пуск/останов

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выходное напряжение	Однофазный переменный ток 230 В, 50 Гц
Выходная мощность	5,7 кВА = 5,7 кВт при коэффициенте мощности (косинус фи) = 1
Допустимое отклонение по напряжению	± 5%
Допустимое отклонение по частоте	± 5%
Дополнительный электронный регулятор	± 1%
Генератор	Синхронный, четырехполюсный, бесщеточный
Стабилизация напряжения	Конденсатор (автоматический стабилизатор напряжения, AVR поставляется дополнительно)

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Комплект поставки	Звукопоглощающий кожух со стальным основанием, установленным на резиновых антивибрационных монтажных фланцах (Возможна поставка генераторной установки без звукопоглощающего кожуха)
Размеры В x Ш x Г	80,5 x 52,5 x 58,0 см
Цвет	Серебристый металлик / серый
Вес	240 кг, включая звукопоглощающий кожух
Максимальный монтажный угол	25 градусов
Стандартный комплект принадлежностей	Пульт дистанционного управления (с кабелем 15 м), топливный фильтр, топливopодкачивающий насос, руководство пользователя и руководство по установке
Дополнительная поставка	Монтажные наборы, мобильная версия для автомобилей без возврата тока через землю (без заземления), комплекты запчастей

2.5.14 Нумерация и цветовая маркировка электрических проводов

	Номер	Цвет	Поперечное сечение проводов Площадь сечения
Аккумулятор > стартер		красный	25 мм ²
Стартер > DCC	1	красный	6 мм ²
Стартер > LCP	13	красный	2,5 мм ²
Аккумулятор > земля		черный	25 мм ²
Земля > земля LCP (GND)	2	черный	2,5 мм ²
DDC > запальная свеча	3	Коричневый	4 мм ²
DDC > соленоид стартера	4	желтый	2,5 мм ²
LCP > топливоподкачивающий насос +	5	серый	1,5 мм ²
LCP > топливоподкачивающий насос –	15	черный	1,5 мм ²
DDC > LCP	5	серый	1,5 мм ²
DDC > датчик давления масла	6	фиолетовый	1 мм ²
LCP > датчик давления масла	6	фиолетовый/черный	1 мм ²
DDC > датчик температуры масла	7	Синий	1 мм ²
LCP > датчик температуры масла	7	синий/черный	1 мм ²
DDC > датчик температуры выхлопных газов	8	синий/зеленый	1 мм ²
LCP > датчик температуры выхлопных газов	8	синий/розовый	1 мм ²
DDC > топливный соленоид (удержание)	9	Зеленый	1,5 мм ²
DDC > топливный соленоид (тяга)	20	розовый	1,5 мм ²
DDC > топливный соленоид (общий)	17	черный	1,5 мм ²
Контакт генератора В+ > стартер	21	красный	6 мм ²
DDC > контакт R генератора	18	белый	1,5 мм ²
DDC > контакт L генератора	19	Оранжевый	1,5 мм ²
DDC> измерительный трансформатор тока	11	черный	1 мм ²
DDC> измерительный трансформатор тока	11	красный	1 мм ²
DDC > LCP	12	черный	1,5 мм ²
DDC > LCP	14	красный	1,5 мм ²
DDC > LCP	16	красный/зеленый	1,5 мм ²
DDC> выход переменного тока генератора	33	Коричневый	1 мм ²
DDC> выход переменного тока генератора	33	Синий	1 мм ²

DDC = Цифровая система управления дизельным двигателем

LCP = Локальная панель управления

2.5.15 Схема подключения системы управления

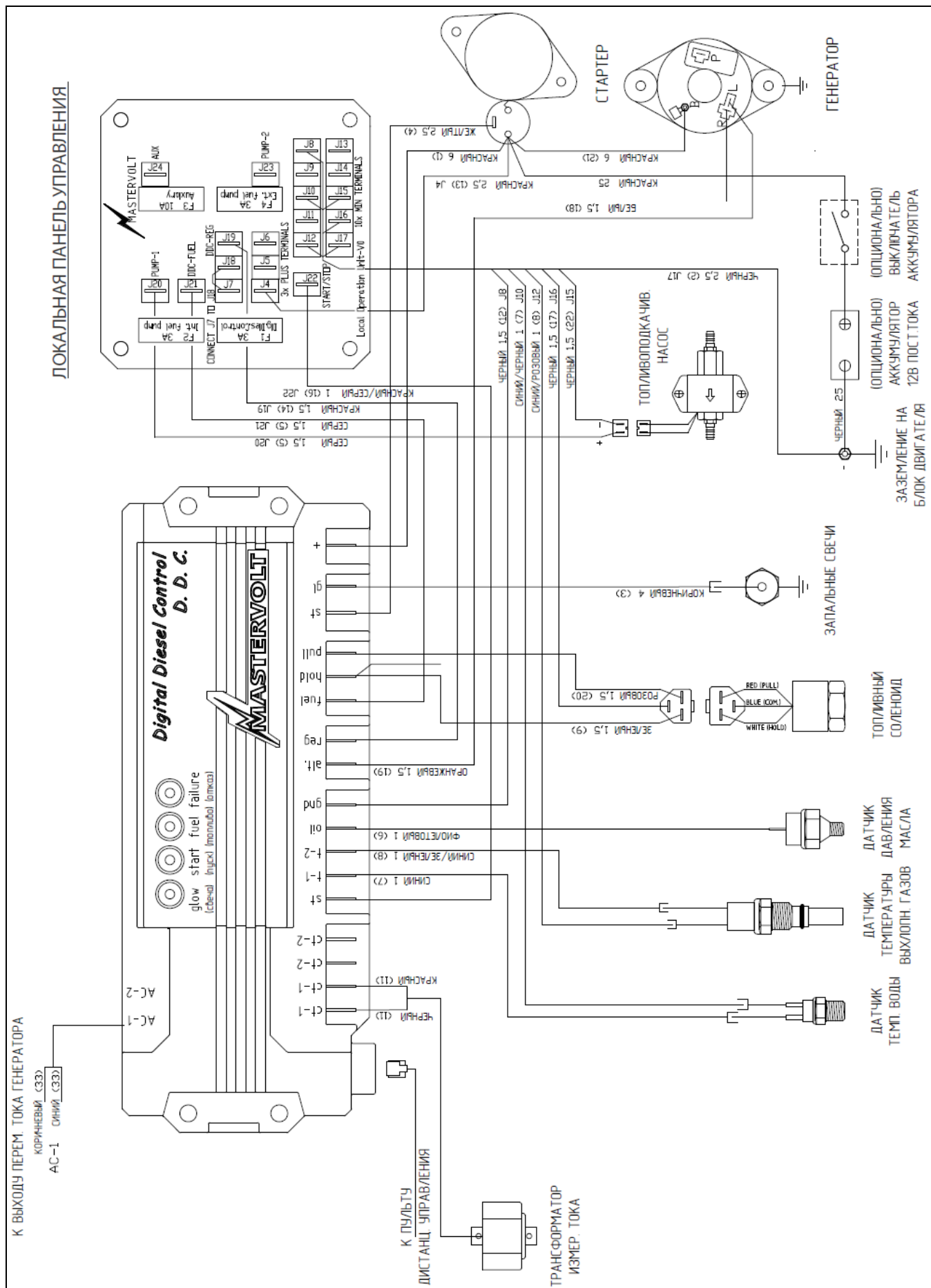


Рис. 10. Схема подключения системы управления для модели M-SQ6

2.5.16 Электрическая схема цепей переменного тока 230 В / 50 Гц

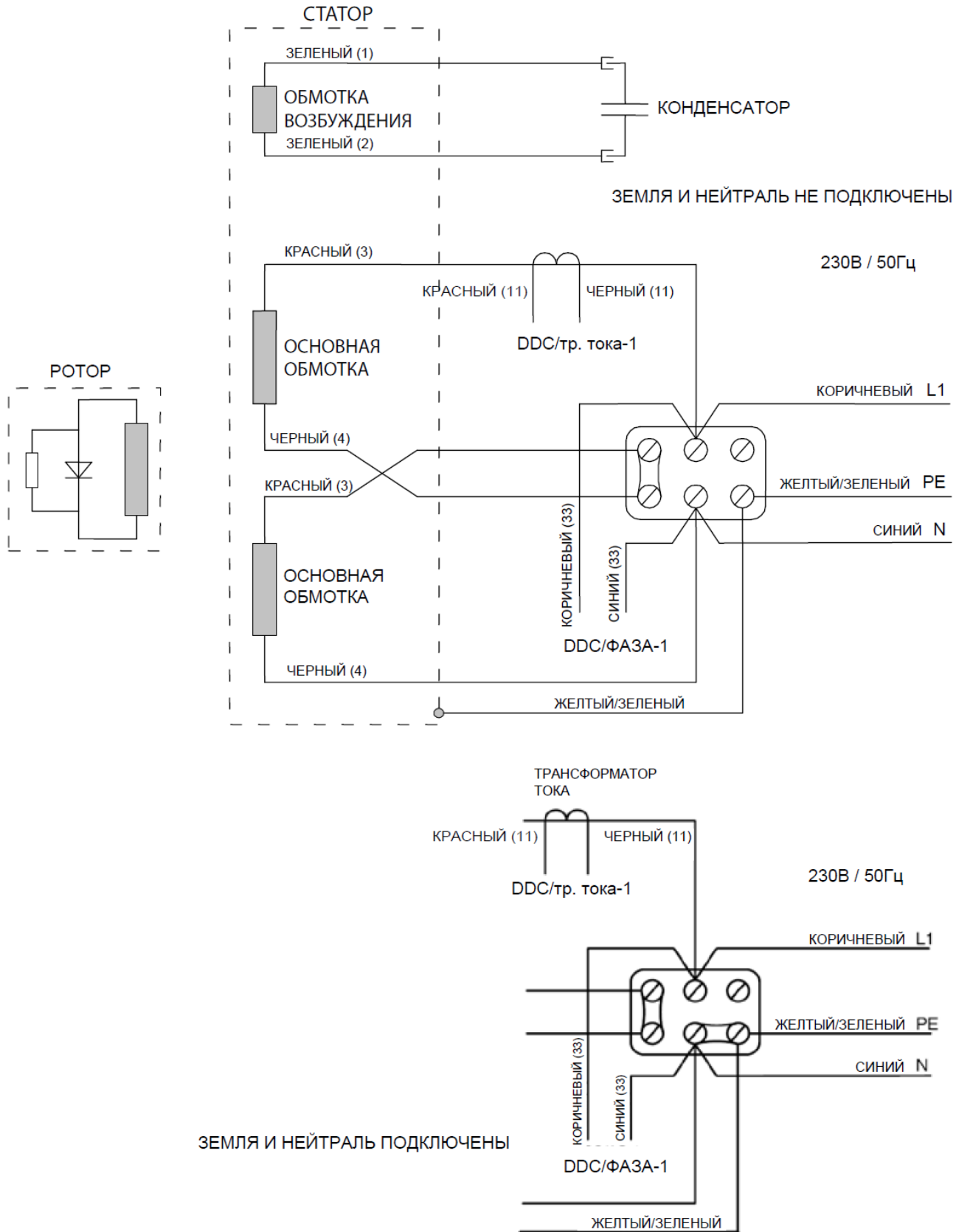


Рис.11: Электрическая схема 230В

2.5.17 Схема электронного регулятора (дополнительно)

В дополнение к механическому регулятору установка **M-SQ6** может быть оборудована электронным регулятором. Регулятор поддерживает скорость вращения двигателя вблизи заданного значения. Обороты двигателя связаны с частотой электрического тока на выходе генератора (1500 об/мин = 50 Гц). При полной нагрузке скорость вращения моделей Whisper, оборудованных только механическим регулятором, может падать на 75 об/мин (=2,5 Гц). При дальнейшем увеличении нагрузки скорость падает еще больше. Однако двигатели с электронным регулятором будут поддерживать скорость и частоту в заданных пределах. Поскольку напряжение связано с частотой, напряжение также будет более стабильным. Обороты двигателя связаны с мощностью, а генератор работает лучше при более высокой скорости. Модели Whisper с электронным регулятором обеспечивают большую мощность. Таким образом, электронный регулятор дает три преимущества: постоянную частоту, стабильное напряжение и большую мощность.

Электронный регулятор содержит два блока:

- 1 Актуатор, контролирующий скорость двигателя. Этот актуатор заменяет стандартный соленоид, который установлен на всех других двигателях Whisper с механическим управлением. Актуатор регулирует обороты вала непосредственно на рейке управления подачей топлива в топливном насосе, без каких-либо рычагов и других механических передач.
- 2 Микропроцессор поддерживает скорость в заданных пределах, управляя актуатором. Параметры микропроцессора, запрограммированные на заводе **Whisper Power**, гарантируют высокую производительность. Обычно дополнительная настройка не требуется. Если все же потребуются выполнить настройку, это можно сделать только с помощью специального интерфейса к компьютеру и программного обеспечения, позволяющего получить доступ к микропроцессору.

Для электронного регулятора **Whisper Power** не требуется датчик, установленный в картере маховика, который считывает проходящие зубцы маховика, чтобы определить точную скорость двигателя. Вместо этого микропроцессор использует выходное переменное напряжение частотой 50 Гц в качестве опорного сигнала.

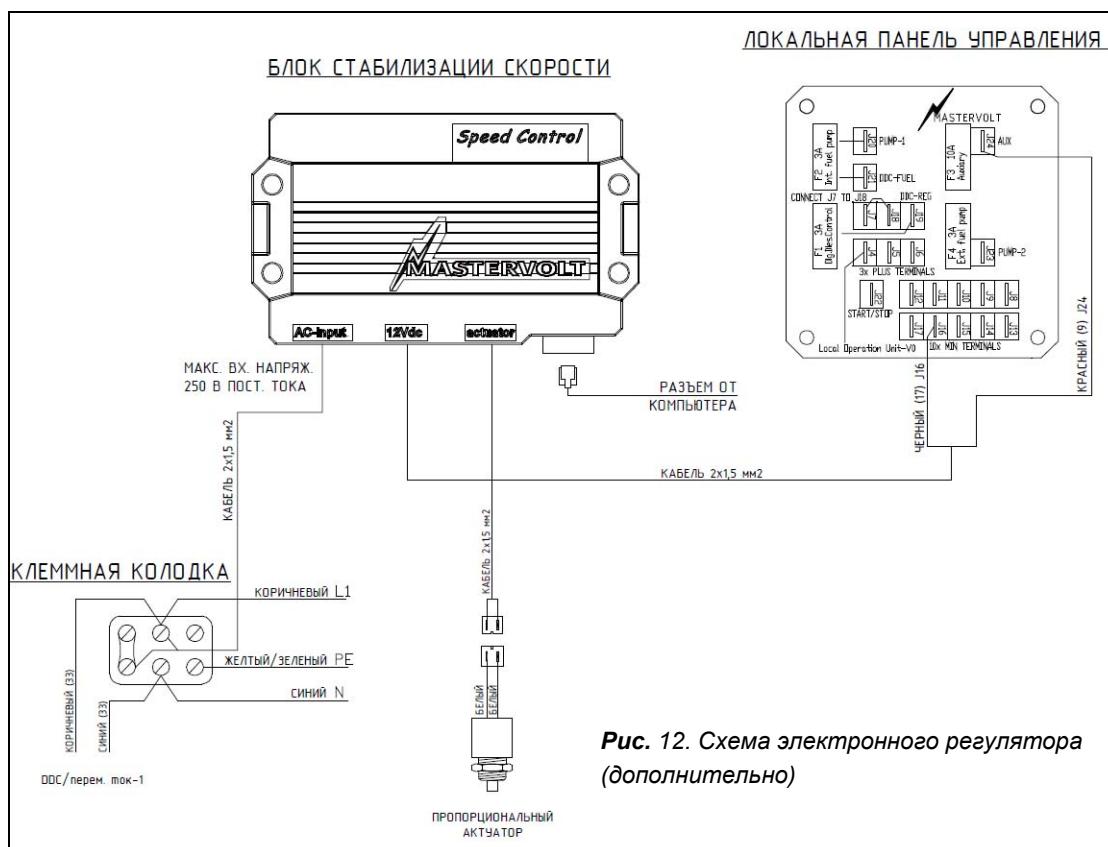
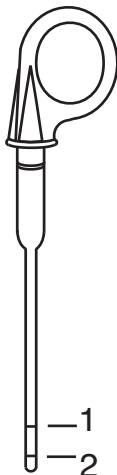


Рис. 12. Схема электронного регулятора (дополнительно)

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Генераторная установка будет готова к эксплуатации после выполнения монтажных работ, заправки двигателя топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, заземления аккумулятора и подключения цифровой панели дистанционного управления.



- 1 Максимальный уровень масла
- 2 Минимальный уровень масла

Рис. 13.

3.2 ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ

3.2.1 Общие правила эксплуатации (для ежедневного использования)

Программа проверки перед запуском

- 1 Проверьте уровень масла (см. рис. 13).
- 2 Проверьте подачу воды (все клапаны должны быть открыты).
- 3 Установите переключатель источника энергии (выключено/береговая сеть/генератор) в положение OFF (выключено) или отключите всех потребителей обычным способом. Если установлен прибор Mass Systemswitch, эта операция выполняется автоматически.
- 4 Включите выключатель аккумулятора (если он установлен).
- 5 Откройте топливный клапан.

Запуск

Нажмите кнопку START (ПУСК), чтобы запустить полностью автоматизированную процедуру пуска. Контролировать выполнение этой процедуры можно с помощью дисплея.

Проверки в режиме работы

- 1 Выполните проверку на аномальный шум или вибрацию.
- 2 Проверьте напряжение.
- 3 Проверьте поток морской воды через выпускное отверстие.
- 4 Установите переключатель источника энергии (выключено/береговая сеть/генератор) в положение Generator (Генератор). Если установлен прибор Mass Systemswitch, эта операция выполняется автоматически.
- 5 Прогрейте двигатель перед увеличением нагрузки генераторной установки до максимума. Постоянно действующая нагрузка не должна превышать 70 % от максимально допустимой нагрузки.

Остановка генератора

- 1 Выключите все электрические приборы (потребители энергии). Если генераторная установка долго работала с полной нагрузкой, не выключайте ее сразу. Уменьшите нагрузку приблизительно до 30 % от номинальной и позвольте установке поработать еще приблизительно 5 минут.
- 2 Нажмите кнопку STOP (СТОП).
- 3 Закройте впускной кран морской воды.
- 4 Переключитесь на другой источник переменного напряжения, если таковой доступен. Если установлен прибор Mass Systemswitch, эта операция выполняется автоматически.

3.2.2 Дополнительные инструкции по эксплуатации изделия

Проверки, выполняемые перед первым запуском или после длительного простоя

- 1 Проверьте установку на наличие повреждений, вызванных транспортировкой или монтажными работами.
- 2 Проверьте, соответствует ли монтаж инструкциям по установке.
- 3 Удостоверьтесь, что двигатель и генератор могут беспрепятственно вращаться.
- 4 Проверьте все шланги и соединители на утечку.
- 5 Проверьте все кабели и кабельные соединения.
- 6 Проверьте крепежные болты двигателя и генератора.

Программа проверки перед запуском

- 1 Проверьте уровень масла в двигателе.

Генератор выключается в случае недостаточного давления масла. Даже когда уровень масла очень низок, давление масла может быть достаточно высоким. Не эксплуатируйте генератор при уровне масла ниже самой последней отметки, поскольку малый объем масла загрязняется значительно быстрее, чем большой. Поэтому рекомендуется ежедневно проверять уровень масла.

Проверяйте уровень масла до запуска двигателя или, по крайней мере, через 5 минут после его остановки.

- 2 Проверьте краны морской воды. Не забудьте проверить клапан выпуска воды при наличии сепаратора воды/отработанного газа.
- 3 Проверьте водяной фильтр.
- 4 Выполните проверку на возможные утечки.
- 5 Регулярно проверяйте сифонный канал в системе водяного охлаждения.
- 6 Если прибор Masterswitch не используется, установите переключатель основного питания в положение OFF (выключено) или отключите все устройства.
- 7 Включите выключатель аккумулятора.

Запуск генератора

При кратковременном нажатии кнопки START (ПУСК) активируется электрическая система управления, включается топливopодкачивающий насос и начинается процедура запуска (при нажатии кнопки STOP (СТОП) система выключается).

При первом запуске, а также при запуске после полной выработки топлива необходимо выпустить воздух из топливной системы. (См. инструкции по прокачке топливной системы в главе «Техобслуживание»).

Система защиты предотвращает повторный запуск двигателя, когда он уже работает, поскольку это может привести к повреждениям.



В случае проблем с запуском (после многочисленных попыток) закройте кран выпуска морской воды, проворачивая вал, чтобы предотвратить проникновение воды в выхлопную систему двигателя.

Во время процедуры запуска вал насоса водяного охлаждения вращается вместе с двигателем. Вода из системы охлаждения выпускается в патрубок выхлопной трубы. Однако, когда двигатель не работает, выпускное давление недостаточно высоко, чтобы удалить эту воду.

Откройте клапан сразу после запуска двигателя, чтобы предотвратить повреждение рабочего колеса.

Проникновение воды в цилиндр вызывает серьезные повреждения двигателя, например: изгиб поршневого штока или трещины в головке цилиндра. Фактически, попадание воды в цилиндр – это главная причина повреждения двигателя на прогулочных яхтах.

Проверки при работающем генераторе

- 1 Выполните проверку на аномальный шум или вибрацию.
- 2 Проверьте напряжение.
- 3 Проверьте наличие потока охлаждающей жидкости. Всегда проверяйте немедленно после запуска генератора, вытекает ли охлаждающая вода из выпускного отверстия. Если это не так, проверьте водяной насос охлаждающей системы. Приобретая некоторый опыт работы с генератором, можно определить наличие потока охлаждающей жидкости в системе, прислушиваясь к шуму удаляемой воды.



Обратите внимание, что впускное отверстие для охлаждающей воды может легко быть заблокировано плавающими предметами, особенно в гаванях.

- 4 Установите переключатель источника энергии (выключено/береговая сеть/генератор) в положение Generator (Генератор). Если установлен прибор Mass Systemswitch, эта операция выполняется автоматически. Прогрейте двигатель перед увеличением нагрузки генераторной установки до максимума. Первые 50 часов работы постоянно действующая нагрузка не должна превышать 70 % от максимально допустимой. Если установка в первые 50 часов долго работает без нагрузки или с малой нагрузкой, возможно засаливание цилиндров и высокое потребление масла.

Нагрузка двигателя при длительной работе

Следите за тем, чтобы, генераторная установка не была перегружена. Перегрузка происходит в том случае, когда электрическая нагрузка настолько высока, что дизельный двигатель не может должным образом вращать вал генератора. Перегрузка заставляет двигатель работать в жестком режиме, потребляя много масла и топлива и выделяя много сажи в выхлопном канале. Двигатель может даже остановиться.

Поэтому генератор должен работать с максимальной допустимой мощностью только в течение сравнительно коротких периодов (2-3 часа)!

Высокий пиковый ток означает возможность запускать электрические приборы с высокими пусковыми токами, например, электродвигатели и компрессоры (имеется в виду запуск из состояния полной остановки).

Чтобы увеличить срок службы генераторной установки, номинальная электрическая нагрузка в системе должна составлять приблизительно 70 % от максимально допустимой. Обратите внимание на это замечание при подключении электрических приборов!

Тем не менее, установка **M-SQ6** разработана таким образом, что не перегревается даже при экстремальных условиях.

Не эксплуатируйте генератор в течение длительного времени без нагрузки или при малой нагрузке. Когда это все же необходимо, подключайте к генератору, по крайней мере, на один час из каждых 10 часов работы нагрузку, составляющую как минимум 70 % от максимальной. Долговременная работа с очень малой нагрузкой может привести к закупорке выхлопной трубы сажей.



Ни при каких обстоятельствах не снимайте аккумулятор во время работы двигателя и не отключайте провода, подключающие аккумулятор к электрической цепи. Отключайте аккумулятор только тогда, когда двигатель остановлен, а все выключатели находятся в положении OFF (Выключено).

Остановка генераторной установки

- 1 Если генераторная установка долго работала с полной нагрузкой, не выключайте ее сразу! Это позволит избежать ненужной тепловой перегрузки генераторной установки!

Выполните следующие действия.

Перед выключением установки, уменьшите нагрузку генератора (то есть отключите большинство электрических приборов), и позвольте установке проработать при низкой нагрузке приблизительно 5 минут, чтобы двигатель смог должным образом охладиться (в это время морская вода должна поступать в систему охлаждения двигателя).

Если генератор работает при высокой температуре окружающей среды, а вышеописанная процедура не соблюдается, чрезмерный перегрев двигателя может привести к срабатыванию сигнала тревоги High Temp (Высокая температура). В этом случае повторный запуск двигателя будет невозможен в течение некоторого времени. Рекомендуется также отключить электрические приборы-потребители до остановки генератора, чтобы избежать перепадов напряжения при остановке двигателя. Такие перепады напряжения могут повредить электродвигатели и компрессоры (установленные в рефрижераторах, кондиционерах и т. д.).

- 2 Нажмите кнопку STOP (СТОП).
- 3 Закройте впускной кран морской воды.
- 4 Переключитесь на другой источник переменного напряжения 230 В, если таковой доступен. Если установлен прибор Mass Systemswitch, эта операция выполняется автоматически.



Если двигатель не работает, и при этом мигают светодиоды Failure (Отказ) и Charging (Зарядка), выполните сброс, нажав кнопку Stop (Стоп), в противном случае аккумуляторная батарея стартера будет полностью разряжена.

4 ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 ГЕНЕРАТОР

Генератор переменного тока не требует техобслуживания. В зависимости от условий окружающей среды рекомендуется периодический выполнять проверку и очистку.

Тем не менее, если генератор долгое время не работал, рекомендуется проверить состояние обмоток. Состояние обмоток проверяется измерением сопротивления изоляции относительно земли.

В процессе этой проверки КОНДЕНСАТОР должен быть отключен. Для измерения можно использовать мегомметр с напряжением 500 В или подобный прибор. Сопротивление изоляции относительно земли для всех обмоток должно быть не меньше 1,0 Мом. Если сопротивление изоляции окажется меньше этой величины, может потребоваться сушка обмоток генератора. Сушка может быть выполнена прямой подачей теплого воздуха от тепловентилятора или подобной установки в отверстия генератора, предназначенные для впуска/выпуска воздуха.

Все подшипники заполнены постоянной смазкой, которую не требуется менять до конца срока службы изделия.

4.2 ДВИГАТЕЛЬ

4.2.1 Предварительные инструкции

Плановое обслуживание выполняется при снятом кожухе. Если в кожухе скапливается масло и грязь, необходимо принять меры, чтобы избежать загрязнения окружающей среды.

Первое техобслуживание двигателя выполняется после 50 часов наработки и после капитального ремонта. После первых 50 часов наработки двигатель требует особого внимания.

Если установка в первые 50 часов долго работает без нагрузки или с малой нагрузкой, возможно засаливание цилиндров и высокое потребление масла.

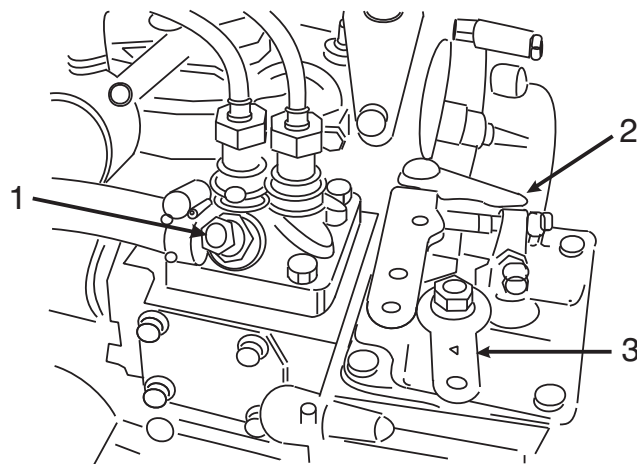


По этой причине очень важно использовать масло требуемого типа

При первом запуске, а также при запуске после полной выработки топлива необходимо выпустить воздух из топливной системы.

4.2.2 Прокатка топливопровода

Удостоверьтесь, что в системе достаточно топлива. Топливная система автоматически освобождается от воздуха. При первом запуске, а также при запуске после полной выработки топлива необходимо



выпустить воздух из топливной системы. Нажмите кнопку START (ПУСК), чтобы запустить электрическую систему и топливный насос. Если для прокачки потребуется больше времени, нажмите кнопку START (ПУСК) на локальной панели управления (не на пульте дистанционного управления) и удерживайте ее столько времени, сколько потребуется для выпуска воздуха из системы. Закрутите винт выпуска воздуха, когда перестанут появляться пузырьки воздуха.

Рис. 14. Прокатка топливопровода 1 = винт выпуска воздуха из топливной системы

4.2.3 Зазор клапанов

Когда двигатель не прогрет, оба клапана (впускной и выпускной) должны иметь зазор примерно 0,25 мм. Настройка выполняется в верхней мёртвой точке (см. § 5.4.2).

4.2.4 Замена топливного фильтра

Замена фильтра зависит от степени загрязнения топлива, однако, она должна выполняться, по крайней мере, через каждые 300 часов наработки. Перед заменой фильтра зажмите подающий трубопровод. Отсоедините шланги от старого фильтра и присоедините их к новому. Стрелка на корпусе фильтра указывает направление потока. Засоренный фильтр снижает производительность генераторной установки.

4.2.5 Замена масляного фильтра

Масляный фильтр расположен спереди, с той стороны, с которой выполняется техобслуживание. Замена должна выполняться согласно графику, приведенному в настоящем руководстве. Слейте масло, используя насос маслосборника, и подложите какую-нибудь ткань под фильтр.

Смажьте маслом уплотнение фильтра перед его установкой. Фильтр должен быть закреплен вручную: когда резина соприкоснется с металлом, проверните фильтр еще на 3/4 оборота.

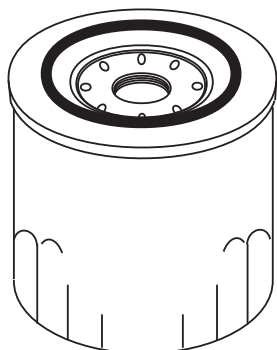


Рис. 16

4.2.6 Регулировка клинового ремня

Кронштейн генератора позволяет выполнять регулировку клинового ремня. Отклонение должно быть в пределах 10 мм (см. рис. 17)

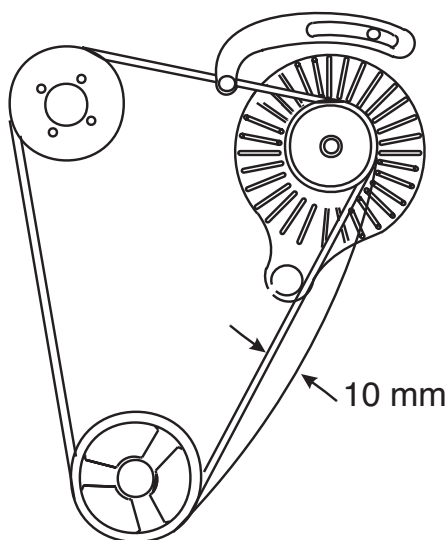


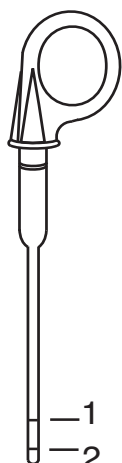
Рис. 17

4.3 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

ПРОВЕРЯЙТЕ ЕЖЕДНЕВНО:

- уровень масла (см. рис. 18).

Следите за тем, чтобы уровень масла никогда не опускался ниже отметки. Не заливайте масло, если уровень все еще выше отметки.



- 1 Минимальный уровень масла
- 2 Максимальный уровень масла

Рис. 18.

ПРОВЕРЯЙТЕ ЕЖЕДНЕВНО:

- уровень охлаждающей жидкости
- шланги на плотность соединений и износ
- впускной водяной фильтр

ПОСЛЕ 50 ЧАСОВ НАРАБОТКИ

- Замените масло и масляный фильтр. Прогрейте двигатель, после чего выключите его. Замените масляный фильтр. Слейте масло с помощью насоса маслосборника в подходящую емкость и залейте свежее масло. Запустите двигатель снова и дайте ему проработать 5 минут. Остановите двигатель снова и подождите несколько минут, пока масло не соберется в картере. Снова проверьте уровень и долейте масло, если это необходимо.
- Проверьте и затяните при необходимости гайки, болты и соединители, обращая особое внимание на узлы топливной системы.
- Проверьте выхлопную трубу при полной паспортной нагрузке. Выхлопная труба не должна содержать сажу. Не эксплуатируйте двигатель с грязной выхлопной трубой, не выяснив причину этого загрязнения, поскольку это может привести к дорогостоящему ремонту.
- Регулярно проверяйте выпускной воздушный канал. Когда воздушный канал не работает должным образом, двигатель может заполниться водой за счет сифонного эффекта. Проникновение воды в камеру сгорания вызывает серьезные повреждения двигателя.
- Проверьте и отрегулируйте клиновой ремень.
- Проверьте электрические подключения.

ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 150 ЧАСОВ

- Замените масло.
- Проверьте уровень электролита в аккумуляторе (не применимо, если используются аккумуляторы **Whisper Power**).
- Проверьте контакты аккумулятора на наличие коррозии.
- Проверка и регулировка клинового ремня
- Проверьте рабочее колесо насоса неочищенной воды (срок службы зависит от

чистоты морской воды. В воде, содержащей песок, и в теплой воде износ увеличивается).

При замене рабочего колеса необходимо также заменить прокладку между корпусом насоса и крышкой. Поэтому, заказывая запасное рабочее колесо, закажите также и прокладку. Удалите крышку, чтобы получить доступ к рабочему колесу. Удалите старое рабочее колесо с помощью двух отверток. Установите новое рабочее колесо и добавьте немного смазки. Поверните лопасти в направлении вращения насоса, то есть против часовой стрелки, если смотреть на рабочее колесо.

ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 300 ЧАСОВ

- Замените рабочее колесо насоса неочищенной воды.
- Подтяните болты головки цилиндра и настройте зазор клапанов. (См. § 5.4.2).
- Замените масляный фильтр.
- Замените топливный фильтр. Периодичность замены зависит от качества топлива. Рекомендуется менять фильтр через каждые 300 часов работы. Перекройте подачу топлива и замените элемент.

ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 1000 ЧАСОВ

- Замените клиновой ремень.
- Подтяните болты головки цилиндра /настройте зазор клапанов.

ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 2000 ЧАСОВ

- Проверка давления масла
- Проверьте сопла топливной форсунки, очистите их или замените. Проверьте давление форсунки.
- Проверьте элемент воздушного фильтра. Воздух поступает через крышку генератора. Под этой крышкой находится пористый материал, который фильтрует воздух. Там же расположены некоторые электрические узлы, которые охлаждаются приточным воздухом. Этот фильтр не требует периодического техобслуживания. Только в очень пыльной среде может потребоваться очистка фильтра. Пористый материал можно промыть в растворителе или заменить.
- Проверьте систему охлаждения. Охлаждающая жидкость двигателя косвенно охлаждается неочищенной водой через теплообменник. Генератор охлаждается морской водой, которая прокачивается через радиаторные элементы в корпусе генератора с помощью центробежного насоса. Насос приводится в действие с помощью механизма

отбора мощности. Все детали системы охлаждения защищены от коррозии. Они изготовлены из стойких к морской воде материалов, таких как судостроительная латунь или пушечная бронза. В случае загрязнения системы, она может быть очищена сжатым воздухом. Во время капитального ремонта двигателя можно полностью очистить детали системы или заменить их.



Если генераторная установка работает меньше 100 часов в год, масло нужно менять ежегодно..

4.3.1 График техобслуживания

Проверка уровня масла	ежедневно
Проверка впускного водяного фильтра	ежедневно
Проверка уровня охлаждающей жидкости	ежедневно
Замена масла и масляного фильтра	после первых 50-ти часов наработки
Проверка и затяжка гаек, болтов и т. д.	после первых 50-ти часов наработки
Проверка выхлопного канала	после первых 50-ти часов наработки
Проверка воздушного канала	после первых 50-ти часов наработки
Проверка и регулировка клинового ремня	после первых 50-ти часов наработки
Проверка электрических подключений	после первых 50-ти часов наработки
Замена масла	через 150 часов
Проверка аккумулятора	через 150 часов
Проверка воздушного канала	через 150 часов
Проверка и регулировка клинового ремня	через 150 часов
Проверка рабочего колеса водяного насоса	через 150 часов
Замена рабочего колеса водяного насоса	через 300 часов
Затяжка болтов головки цилиндра и настройка зазора клапанов	через 300 часов
Замена масляного фильтра	через 300 часов
Замена топливного фильтра	через 300 часов
Затяжка болтов головки цилиндра и настройка зазора клапанов	через 1000 часов
Замена клинового ремня	через 1000 часов
Проверка давления масла	через 2000 часов
Проверка форсунки и давления в ней	через 2000 часов
Проверка воздушного фильтра	через 2000 часов
Проверка системы охлаждения	через 2000 часов

4.3.2 Выведение из эксплуатации

Если генераторная установка не используется в течение длительного периода времени, рекомендуется выполнить процедуру консервации двигателя.

- 1 Очистите двигатель.
- 2 Отсоедините впускной и обратный топливные патрубки и опустите их в сосуд с консервирующим дизельным топливом. Запустите двигатель и прогрейте его.
- 3 Слейте горячее масло из двигателя и залейте в него консервирующее масло.
- 4 Остановите двигатель и отсоедините впускной патрубков насоса неочищенной воды. Слейте воду из водяного затвора. Проворачивайте двигатель, погрузив впускной патрубков насоса неочищенной воды в емкость с антифризом, до тех пор, пока

насос, теплообменник и трубопровод не заполнятся антифризом.

- 5 Охлаждающую жидкость можно оставить в двигателе.
- 6 Отключите аккумулятор, храните его в сухом отапливаемом помещении и регулярно заряжайте.
- 7 Закройте впускные и выпускные отверстия липкой лентой.
- 8 Защитите генераторную установку от воздействия неблагоприятных погодных условий.

Этот метод консервации пригоден для хранения изделия в течение 6 месяцев. Повторяйте пункты 2, 3 и 4 каждые 6 месяцев. Замените масло перед последующим использованием двигателя.

5 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

5.1 НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ



Не прикасайтесь к деталям, которые находятся под напряжением!



При выполнении работ с генератором удалите из пульта управления предохранитель номиналом 3 А, чтобы исключить случайный запуск двигателя.

При обнаружении неисправности генератора на дисплее отображается код отказа.

5.1.1 Общие сведения

При возникновении неисправности проверьте основные условия эксплуатации, внешнюю электропроводку, распределительное устройство и

выключатели отдельных цепей. Удостоверьтесь также, что измерительные приборы показывают правильные значения. При наличии сомнений, выполните размеры прямо на зажимах генератора, используя заведомо исправный прибор.

Измерения должны выполняться только опытным электриком. Проверьте, развивает ли двигатель в соответствии с его настройками скорость 1500 об/мин (50 Гц), в том числе и под нагрузкой.

Падение скорости на 1% при полной нагрузке является приемлемым. Таким образом, настройка без нагрузки должна соответствовать скорости 1515 об/мин = 50,5 Гц. Ни в коем случае скорость при полной нагрузке не должна быть ниже 1485 об/мин = 49,5 Гц.

Если проблема связана со скоростью вращения двигателя, см. параграф, относящийся к поиску неисправностей двигателя.

Цифровая система управления дизельным двигателем отображает коды неисправностей и их причины.

Код неисправности	Неисправность
COMMUNICATION	Ошибка связи между панелью управления и генератором
LOW START BAT	Слишком низкое напряжение аккумулятора стартера
ALTERNATOR	Отсутствует напряжение зарядки аккумулятора на выходе генератора
EXHAUST TEMP	Слишком высокая температура выхлопных газов
WATER TEMP	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости
OIL PRESSURE	Несоответствующее давление масла
AC VOLTAGE	Повышенное или пониженное переменное напряжение на выходе генератора
HIGH CURRENT	Повышенный ток, генератор перегружен
FREQUENCY	Пониженная частота выходного напряжения генератора

5.1.2 Таблица поиска и устранения неисправностей

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Полностью отсутствует напряжение на выходе	<ul style="list-style-type: none"> Выключатель находится в положении "выключено" или неисправен предохранитель 	Проверьте выключатели и предохранители. Измерьте напряжение непосредственно на генераторе, чтобы исключить внешние причины.
	<ul style="list-style-type: none"> Низкие обороты двигателя 	Проверьте скорость вращения двигателя и настройте ее при необходимости (см. раздел «Специальные процедуры»)
	<ul style="list-style-type: none"> Потеря остаточного магнетизма 	Проверьте остаточный магнетизм и попробуйте намагнитить генератор (см. раздел «Специальные процедуры»)
	<ul style="list-style-type: none"> Конденсатор отключен или неисправен 	Используя независимое возбуждение, выясните, связана ли проблема с конденсатором или с обмотками
Слишком низкое напряжение на выходе генератора без нагрузки (меньше 210/105 В).	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие нагрузки или слишком малая нагрузка 	Подключите нагрузку и проверьте напряжение
	<ul style="list-style-type: none"> Двигатель не достигает расчетной скорости вращения 	Используйте специальные процедуры для настройки скорости

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправен конденсатор 	Проверьте конденсатор и замените его при необходимости (см. раздел «Специальные процедуры»)
	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность диода 	Проверьте диод в роторе и замените его при необходимости (см. раздел «Специальные процедуры»)
Слишком низкое напряжение на выходе генератора под нагрузкой (меньше 210/105 В). Без нагрузки напряжение нормальное	<ul style="list-style-type: none"> • Генератор перегружен 	Отключите нагрузку (часть подключенных приборов)
	<ul style="list-style-type: none"> • Двигатель не достигает расчетной скорости вращения 	См. раздел «Неисправности двигателя»
	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправен конденсатор 	Проверьте конденсатор и замените его при необходимости (см. раздел «Специальные процедуры»)
Слишком высокое напряжение генератора (больше 245/130 В)	<ul style="list-style-type: none"> • Двигатель вращается слишком быстро 	Проверьте скорость вращения двигателя и настройте ее при необходимости (см. раздел «Специальные процедуры»)
	<ul style="list-style-type: none"> • Сверхвозбуждение из-за дефектного конденсатора 	Проверьте конденсатор и замените его при необходимости
	<ul style="list-style-type: none"> • Наличие большой емкостной нагрузки (опережающий коэффициент мощности) 	Попытайтесь компенсировать емкостную составляющую. Обратитесь за консультацией к специалистам центра обслуживания клиентов Whisper Power
Напряжение генератора колеблется	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушения в электрической системе на пользовательской стороне 	Проверьте флуктуации электрической нагрузки
	<ul style="list-style-type: none"> • Двигатель работает нестабильно 	См. раздел «Нестабильная работа двигателя»
Генератор не может запустить электродвигатель	Если генератор не обеспечивает достаточную мощность, чтобы запустить электродвигатель переменного тока, это обычно связано с тем, что двигатель потребляет слишком большой ток в момент запуска	Проверьте пусковой ток электродвигателя. Он не должен превышать расчетный пиковый ток на выходе генератора. Чтобы устранить эту проблему, можно установить конденсаторы большей емкости на двигатель или использовать систему «мягкого запуска». Обратитесь за помощью к местному дилеру Whisper Power или прямо на завод-изготовитель Whisper Power в Нидерландах.

5.2 НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ



При выполнении работ с генератором удалите из пульта управления предохранитель номиналом 3 А, чтобы исключить случайный запуск двигателя.

5.2.1 Общие сведения

Многие неисправности, относящиеся к напряжению или к частоте, связаны с отклонением скорости двигателя от номинального значения. Обратите внимание, что скорость вращения двигателя и частота напряжения – это по сути одно и то же.

Используйте таблицу поиска и устранения неисправностей, чтобы найти причину отклонения скорости двигателя. Если явные причины отсутствуют, можно настроить скорость вращения двигателя (см. раздел «Специальные процедуры»).

Когда вал двигателя плохо проворачивается при работе стартера, это почти всегда связано с неисправным аккумулятором или с плохими соединениями проводов аккумулятора.

Когда вал двигателя проворачивается хорошо, но запуск не происходит, это почти всегда связано с отсутствием топлива или с наличием пузырьков воздуха в топливной системе.



Когда двигатель не запускается сразу, продолжительное проворачивание вала может привести к заполнению выхлопной системы охлаждающей водой за счет всасывания воды выхлопной трубой. Проникновение воды в цилиндры через клапаны вызывает серьезные повреждения двигателя. Когда двигатель не запускается, и для его запуска требуется длительное проворачивание вала, прекратите впускной

клапан канала морской воды. Откройте клапан немедленно после запуска двигателя.

При обнаружении неисправности генератора на дисплее отображается код отказа.

<i>Код неисправности</i>	<i>Неисправность</i>
COMMUNICATION	Ошибка связи между панелью управления и генератором
LOW START BAT	Слишком низкое напряжение аккумулятора стартера
ALTERNATOR	Отсутствует напряжение зарядки аккумулятора на выходе генератора
EXHAUST TEMP	Слишком высокая температура выхлопных газов
WATER TEMP	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости
OIL PRESSURE	Несоответствующее давление масла
AC VOLTAGE	Повышенное или пониженное переменное напряжение на выходе генератора
HIGH CURRENT	Повышенный ток, генератор перегружен
FREQUENCY	Пониженная частота выходного напряжения генератора

5.2.2 Таблица поиска и устранения неисправностей

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Вал дизельного двигателя не проворачивается или проворачивается очень медленно, стартер издает щелкающие звуки	<ul style="list-style-type: none"> Наиболее вероятно, что проблема связана с электрической системой. На дисплее отображается код: LOW START BAT (низкое напряжение аккумулятора стартера) Другая возможная причина состоит в том, что двигатель заблокирован водой, проникшей в цилиндры, или имеются другие серьезные повреждения. 	Проворачивая вал, проверьте наличие воды в цилиндрах и попытайтесь обнаружить другие повреждения. Если в цилиндре обнаружена вода, отключите систему управления, отсоедините батарею и выньте запальные свечи. Прокручивая двигатель, удалите воду через отверстия запальных свечей. Проверьте масло на наличие воды и замените его при необходимости. Выясните, как вода проникла в цилиндры (проверьте воздушный канал). Примите меры предосторожности, чтобы предупредить проникновение воды в двигатель в будущем. Если никаких механических дефектов не обнаружено, проблема, скорее всего, связана с неисправностями электрической схемы
	<ul style="list-style-type: none"> Аккумуляторная батарея стартера отключена (выключатель в положении OFF) 	Проверьте, в каком положении находится выключатель батареи стартера. Если он выключен, переведите его в положение ON (ВКЛ).
	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение аккумулятора стартера (батарея разряжена) 	Проверьте напряжение аккумулятора. Зарядите аккумулятор. Осмотрите контакты батареи и кабели, проверьте качество электрических соединений (коррозия, изношенность проводов, и т. д.)
	<ul style="list-style-type: none"> Дефектный предохранитель на панели управления 	Замените предохранитель
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправна система управления стартером 	При нормальном процессе запуска напряжение аккумуляторной батареи падает до 11 В (если батарея полностью заряжена). Если напряжение во время запуска не падает, имеет место обрыв в электрической цепи. Если напряжение на батарее падает ниже 11 В, это означает, что батарея сильно разряжена
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправен стартер Слишком густое масло в двигателе 	Отремонтируйте стартер Замените имеющееся масло маслом с меньшей вязкостью
Стартер нормально проворачивает двигатель, но не в состоянии запустить его	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие топлива, некачественное топливо или наличие воды в топливе 	Заправьте двигатель топливом или замените имеющее топливо топливом лучшего качества
	<ul style="list-style-type: none"> Топливный соленоид не открывает топливопровод (не слышно характерного щелчка) 	Проверьте подключения и электрическую цепь соленоида (см. электрическую схему цепей постоянного тока)
	<ul style="list-style-type: none"> Топливоподкачивающий насос не работает. Засорен топливный фильтр. Наличие воздуха в топливопроводе 	Проверьте топливный фильтр и топливоподкачивающий насос, прочистите их или замените в случае необходимости. Выпустите воздух из топливной системы (см. раздел «Техобслуживание»).
	<ul style="list-style-type: none"> Неверно настроен зазор клапанов Недостаточное сжатие смеси из-за загрязнения клапанов 	Настройте зазор клапанов Очистите клапаны. Отсоедините инжекторное колено и осмотрите выпускной канал. При наличии в канале небольших пятен ржавчины, очистите клапан, отсоединив пружину клапана и вращая ее, пока ржавчина не будет удалена. Если выпускной канал сильно покрыт ржавчиной, это означает, что выпускная система установлена неправильно (см. параграф 5.4.3). Обратитесь в отдел обслуживания клиентов компании Whisper Power за консультацией.
	<ul style="list-style-type: none"> Закупорка форсунки 	Проверьте форсунку и прочистите ее в случае необходимости

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточная компрессия в результате износа или повреждения 	Ремонт выполняется в сервисном центре компании Whisper Power
Двигатель работает нестабильно	<ul style="list-style-type: none"> Используется загрязненное топливо. Недостаточно топлива Загрязнение топливного фильтра Нарушения в электрической системе на пользовательской стороне Неисправен топливopодкачивающий насос Загрязнение воздушного фильтра Недостаточный приток воздуха Закупорка системы выпуска, заблокировано выхлопное отверстие, пережат резиновый выпускной шланг Наличие воздуха в топливопроводе Неисправен электронный регулятор (если применимо) Закупорка форсунки Неверно настроен зазор клапанов Временные колебания скорости (исчезают, когда двигатель прирабатывается) Постоянные колебания скорости, вызванные неисправным электронным регулятором (если применимо) 	<p>Заправьте двигатель топливом или замените имеющее топливо топливом лучшего качества</p> <p>Проверьте топливный фильтр и топливopодкачивающий насос, прочистите их или замените в случае необходимости</p> <p>Проверьте флуктуации электрической нагрузки</p> <p>Проверьте насос и отремонтируйте его при необходимости</p> <p>Проверьте впускной воздушный канал</p> <p>Проверьте выпускной шланг</p> <p>Выпустите воздух из топливной системы (см. раздел «Техобслуживание»).</p> <p>Заместите дефектные детали.</p> <p>Проверьте форсунку и прочистите ее в случае необходимости</p> <p>Настройте зазор клапанов</p> <p>Заместите дефектные детали.</p>
Падение скорости вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Неисправен электронный регулятор (если применимо) Слишком много масла Недостаточно топлива Недостаточный приток воздуха Закупорка системы выпуска, заблокировано выхлопное отверстие, пережат резиновый выпускной шланг Генератор перегружен Генератор перевозбуждается Неисправный генератор (обмотки, подшипники и т. д.) Поврежден двигатель 	<p>Заместите дефектные детали.</p> <p>Слейте лишнее масло до нормального уровня</p> <p>Проверьте топливную систему: топливный насос и фильтр</p> <p>Проверьте воздухозаборник</p> <p>Проверьте систему выпуска отработавших газов</p> <p>Отключите электрическую нагрузку (часть подключенных приборов)</p> <p>Проверьте тип и емкость конденсатора, а также правильность его подключения</p> <p>Для ремонта поврежденного подшипника или обмотки генератор нужно отправить на завод-изготовитель.</p> <p>Ремонт выполняется в сервисном центре компании Whisper Power</p>
Двигатель не останавливается по команде оператора	<ul style="list-style-type: none"> Топливный соленоид не выключается Потеря управления 	<p>Неисправен блок цифрового управления дизельным двигателем. Остановите двигатель вручную ручкой остановки (Stop).</p> <p>Проверьте подключения и электрическую цепь соленоида. Проверьте соленоидный клапан на функционирование. Замените его в случае необходимости</p>
Дым из выхлопной трубы	<ul style="list-style-type: none"> Небольшой дым голубого цвета обычно наблюдается при малой нагрузке 	Увеличьте нагрузку

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
	<ul style="list-style-type: none"> Сильный дым голубого цвета, вызванный смазочными материалами, наблюдается при переполнении маслосборника, износе блока цилиндров, повреждении или износе поршневых колец 	Проверьте уровень масла в двигателе. Проверьте уровень компрессии
	<ul style="list-style-type: none"> Черный дым, связанный с неполным сгоранием, наблюдается при перегрузке, засорении воздушного фильтра, высокой температуре на впуске, некачественном топливе или при наличии воды в топливе 	Проверьте качество топлива. Проверьте систему на наличие перегрузки.
Двигатель запускается, но останавливается через 10 или 30 секунд	<ul style="list-style-type: none"> Система защиты останавливает двигатель. Это может быть вызвано несоответствующим давлением масла или недостатком воды в системе охлаждения (срабатывание датчика температуры выхлопных газов). Перегрузка, обрыв в цепи датчика или неисправный датчик. Цифровая система управления дизельным двигателем облегчает поиск дефектов, отображая коды неисправностей 	Информация о системе аварийной сигнализации приведена в параграфах 2.5.5. и 3.2.2. Замыкание выключателей датчиков поможет подтвердить отказ.
Двигатель самопроизвольно останавливается	<ul style="list-style-type: none"> Перегрузка или короткое замыкание Недостаточно топлива Недостаточное давление масла (сработал датчик давления масла) Перегрев системы охлаждения (сработал термодатчик). Недостаток воды в системе охлаждения (срабатывание датчика температуры выхлопных газов). Повреждено рабочее колесо. Заблокирована подача воды для охлаждения. Загрязнен водяной фильтр. Наличие воздуха или воды в топливе. Загрязнение воздушного или топливного фильтра Недостаточная компрессия в результате износа или повреждения Поврежден или растянут клиновой ремень Неисправен термостат 	Отключите часть потребителей и проверьте систему на короткое замыкание Проверьте топливную систему: топливopроводы, насос, фильтр, клапаны, уровень топливного бака, и т. д. Проверьте уровень масла. Проверьте давление масла. Обратитесь за помощью в ремонт к специалистам Whisper Power Проверьте водяную систему охлаждения: водяной насос, впускной водяной фильтр, поток охлаждающей жидкости Ремонт выполняется в сервисном центре компании Whisper Power Замените или подтяните клиновой ремень Проверьте термостат и замените его при необходимости
Выхлопная труба забита черной сажей	<ul style="list-style-type: none"> Генератор перегружен. Цифровая система управления дизельным двигателем отображает код неисправности HIGH CURRENT (завышенный ток) Недостаточный приток воздуха. Загрязнение воздушного фильтра Неисправна топливная форсунка Неверно настроен зазор клапанов 	Проверьте электрическую нагрузку и отключите часть приборов Проверьте канал впуска воздуха и фильтр, очистите и замените его при необходимости Замените форсунку Настройте зазор клапанов

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
	<ul style="list-style-type: none"> • Неудовлетворительное качество топлива 	Используйте дизельное топливо лучшего качества
	<ul style="list-style-type: none"> • Неудовлетворительное качество масла 	Используйте масло лучшего качества
	<ul style="list-style-type: none"> • Постоянная работа с очень низкой нагрузкой 	Увеличьте нагрузку и дайте двигателю проработать в течение нескольких часов
Потеря мощности	<ul style="list-style-type: none"> • Неверное измерение. Проверьте корректность измерения нагрузки. Показывает ли амперметр правильное значение? При вычислении нагрузки напряжение умножается на ток. Этот расчет должен выполняться с использованием точных величин, принимая во внимание коэффициент мощности потребителей. При наличии сомнений, выполните размеры мощности непосредственно на контактах генератора, используя заведомо исправный прибор. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Переполнение маслосборника 	Слейте масло до заданного уровня
	<ul style="list-style-type: none"> • Загрязнение топливного фильтра 	Замените топливный фильтр
	<ul style="list-style-type: none"> • Загрязнение воздушного фильтра 	Проверьте отверстия воздухозаборника, очистите воздушный фильтр
	<ul style="list-style-type: none"> • Закупорка выхлопной трубы 	Проверьте систему выпуска отработавших газов
	<ul style="list-style-type: none"> • Закупорка форсунки 	Проверьте форсунку
	<ul style="list-style-type: none"> • Недостаточная компрессия, заедание или повреждение поршневых колец 	Измерьте уровень компрессии. Очистите или замените поршневые кольца
	<ul style="list-style-type: none"> • Износ цилиндра 	Измерьте уровень компрессии. Выполните капитальный ремонт двигателя
Перегрев	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка 	Снизьте нагрузку
	<ul style="list-style-type: none"> • Низкий уровень масла или воздуха в системе охлаждения 	Залейте жидкостью и выпустите пузырьки воздуха. Проверьте систему на наличие воздушных пробок; см. руководство по установке
	<ul style="list-style-type: none"> • Заблокирована система подачи воды. • Повреждено рабочее колесо. • Загрязнен водяной фильтр. • Загрязнен теплообменник 	Проверьте всю систему охлаждения
	<ul style="list-style-type: none"> • Проскальзывание или обрыв клинового ремня 	Замените или подтяните клиновой ремень
	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправен термостат 	Проверьте термостат или замените его при необходимости

5.2.3 Предупреждения



Генератор должен быть немедленно выключен, если:

- обороты двигателя внезапно повышаются или понижаются;
- появляется необычный шум из генераторной установки;
- отработанные газы внезапно приобретают темный цвет;
- загорается индикатор отказа двигателя.

5.2.4 Адрес сервисного центра

Если проблему не удастся решить при помощи таблицы поиска и устранения неисправностей, обратитесь в местный центр **Whisper Power** или на завод-изготовитель **Whisper Power в Нидерландах**, тел.: +31-512-571550; www.whisperpower.eu.

5.3 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ДЛЯ ГЕНЕРАТОРА

5.3.1 Проверка остаточного напряжения / процедура возбуждения

Если исчезает остаточный магнетизм, отсутствует и остаточное напряжение. Остаточный магнетизм может исчезнуть после длительного простоя генераторной установки или после короткого замыкания. Эту проблему можно устранить зарядкой конденсатора (флашинг) от независимой малой батареи

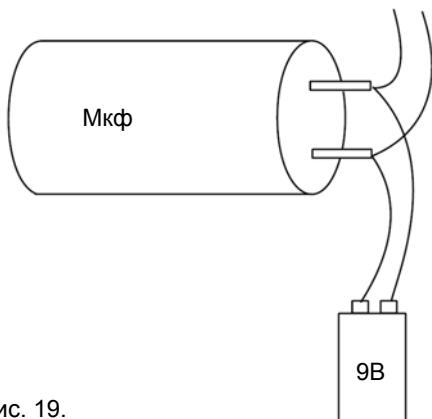


Рис. 19.

напряжением 9 вольт. Эта операция выполняется при остановленном двигателе и подключенной электропроводке.



Если для флашинга используется аккумуляторная батарея генераторной установки, нужно принять меры предосторожности. Короткое замыкание обычно сопровождается сильными искрами и пламенем, что может привести к травмам.

Если процедура флашинга не восстанавливает напряжение, конденсаторы должны быть заменены. Если и это не поможет, необходимо проверить выпрямительные диоды ротора и измерить сопротивление обмоток.

5.3.2 Проверка выпрямительных диодов ротора

Диоды ротора можно проверить универсальным измерительным прибором. Если диод неисправен, генератор не будет генерировать напряжение.

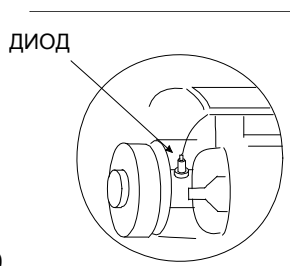


Рис. 20

Гибкий вывод диода необходимо отключить от клеммы, после чего проверяется прямое и обратное сопротивление. Если диод исправен, обратное сопротивление будет очень большим (бесконечность), а прямое сопротивление – низким. Неисправный диод может иметь либо низкое сопротивление в обоих направлениях (полное отклонение стрелки тестера со шкалой 10 000 Ом), либо бесконечное сопротивление в обоих направлениях. Замените неисправный диод.

5.3.3 Величины сопротивления обмоток

Если после выявления и устранения неисправностей конденсатора и диода напряжение на выходе все еще занижено даже при внешнем возбуждении, тогда необходимо проверить сопротивления обмоток ротора и статора, а также обмотки возбуждения статора, поскольку повреждение должно быть в одной из этих обмоток. Соответствующие провода должны быть отключены перед выполнением измерений.

Сопротивления обмоток не должны отклоняться более чем на 10 % от значений, приведенных в таблице ниже.

M-SQ6

Сопротивление	50 Гц / 230 В
• Сопротивление обеих основных обмоток статора, соединенных последовательно	0,77 Ом
• Сопротивление обеих обмоток ротора	2,0 Ом
• Сопротивления обмотки возбуждения статора	1,91 Ом

5.3.4 Измерение сопротивления изоляции

Сопротивление между корпусом и обмотками можно измерить универсальным измерительным прибором, который должен при нормальных условиях показывать бесконечное сопротивление. Если прибор показывает бесконечность, но остаются сомнения в целостности изоляции, следует измерить сопротивление при высоком напряжении. Эти измерения должен выполнять специалист.

5.4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

5.4.1 Настройка скорости вращения

Скорость вращения установлена на заводе-изготовителе. При обычных обстоятельствах настраивать ее не требуется! Если все же потребуется выполнить настройку, это можно сделать только с помощью специального интерфейса к компьютеру и программного обеспечения, позволяющего получить доступ к микропроцессору. При необходимости

настройки скорости вращения, обратитесь в сервисный центр WhisperPower.

5.4.2 Настройка зазора клапанов и затяжка болтов головки цилиндра

Обе процедуры должны быть выполнены на холодном двигателе. Когда выполняются обе процедуры, затяжка болтов головки цилиндра должна выполняться перед настройкой зазоров клапанов. Перед затяжкой болтов головки цилиндра необходимо слить охлаждающую жидкость, удалив спускную пробку (см. рис. 3 - 6).

Слегка ослабьте болты, снимите узел коромысла (качающийся рычаг, вал и опоры), а затем затягивайте болты с заданным вращающим моментом в указанном нумерационном порядке (см. рис. 22).

Момент затяжки болтов головки: Болты M10: 75–85 Нм

Болты M8: 20-30 Нм

Момент затяжки болтов опоры коромысла: Болты M8: 15-22 Нм

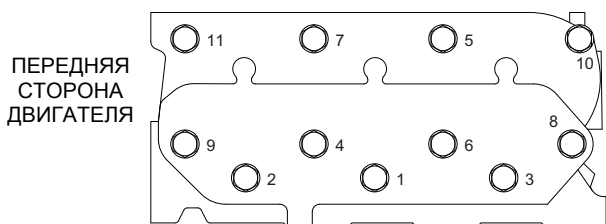


Рис. 22. Болты головок цилиндров

Оба клапана (впускной и выпускной) должны иметь зазор примерно 0,25 мм при не прогретом двигателе. Установите поршень первого цилиндра, для которого выполняется регулировка, в верхнюю мертвую точку (ВМТ) хода сжатия.

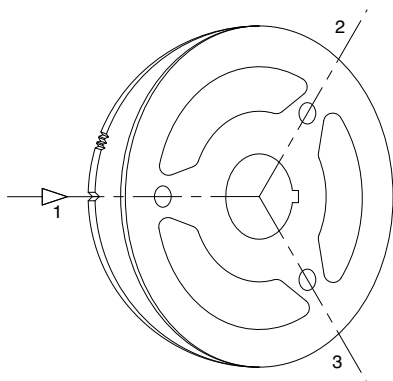


Рис. 23

Чтобы найти верхнюю мертвую точку, совместите метку ВМТ (бороздка) на шкиве коленчатого вала с меткой на картере коробки передач (см. рис. 23).

Сначала совместите метку ВМТ цилиндра № 1. Удостоверьтесь, что клапаны не двигаются вверх или вниз, когда коленчатый вал поворачивается приблизительно на 20 градусов в прямом и обратном направлениях.

Если при перемещении качающихся рычагов поршень № 1 находится в верхней мертвой точке впускного или выпускного такта, поверните снова коленчатый вал на 360 ° в направлении вращения двигателя. Поршень № 1 теперь будет находиться в верхней мертвой точке такта сжатия.

После настройки клапанов цилиндра № 1 отрегулируйте зазоры клапанов остальных цилиндров в порядке зажигания 1 – 3 – 2. Поверните коленчатый вал на 240 градусов по часовой стрелке от ВМТ цилиндра 1 до ВМТ цилиндра № 3. Настройте клапаны цилиндра № 3 и поверните коленчатый вал дальше по часовой стрелке к ВМТ цилиндра № 2.

Измерение выпускного противодавления

Система выпуска должна иметь адекватный размер (1 5/8" / 40 мм) и не должна превышать максимальную длину (см. руководство по установке). При наличии сомнений рекомендуется измерить противодавление. Легкий способ измерения противодавления состоит в использовании водяного столба.

Водяной столб можно сделать хорошо видимым на фоне измерительной линейки, если использовать пластиковую трубку. Один конец этой трубки необходимо оборудовать шланговым соединителем и подключить к адаптеру выпускного колена, предварительно удалив датчик температуры выхлопных газов.

Нижнее колено «А» должно быть достаточно длинным,

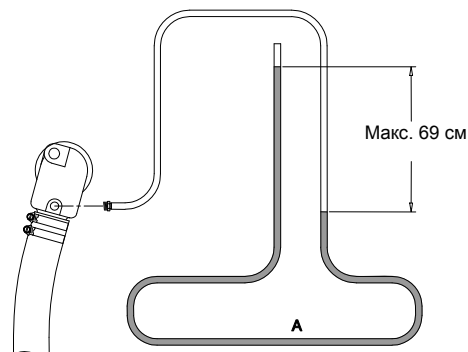


Рис. 24. Измерение выпускного противодавления

чтобы компенсировать пульсации выхлопных газов, характерные для одноцилиндрового двигателя. Высота водяного столба не должна превышать 27 дюймов (69 см) (1 фунт на кв. дюйм - 0,07 бар).

5.4.3 Инструкции по разборке

Для ремонта или проверки может потребоваться демонтаж генераторной установки. Следующие инструкции помогут выполнить эту операцию.

- 1 Конструкция **M-SQ6** позволяет выполнять большинство ремонтных работ на месте. Теплообменник доступен и может быть демонтирован. Точки подключения генератора переменного тока также очень доступны.
- 2 Звукопоглощающий кожух демонтируется в соответствии с детализированным чертежом, приведенным ниже (рис. 25).
- 3 Чтобы вынуть генераторную установку из кожуха, необходимо отключить все шланги и кабели.

Установка крепится к основанию с помощью четырех креплений на резиновых прокладках. Чтобы снять установку, необходимо открутить четыре гайки с болтов этих креплений. Чтобы вынуть генератор из кожуха, легче всего поднять его с помощью подъемных ушек.

- 4 При обратной сборке генераторной установки необходимо обратить внимание на очистку и выравнивание поверхностей между двигателем и генератором. Затяжку болтов нужно выполнять постепенно и крест-накрест.
- 5 Перед помещением генераторной установки в кожух сначала испытайте ее и проверьте очень тщательно на возможные утечки.

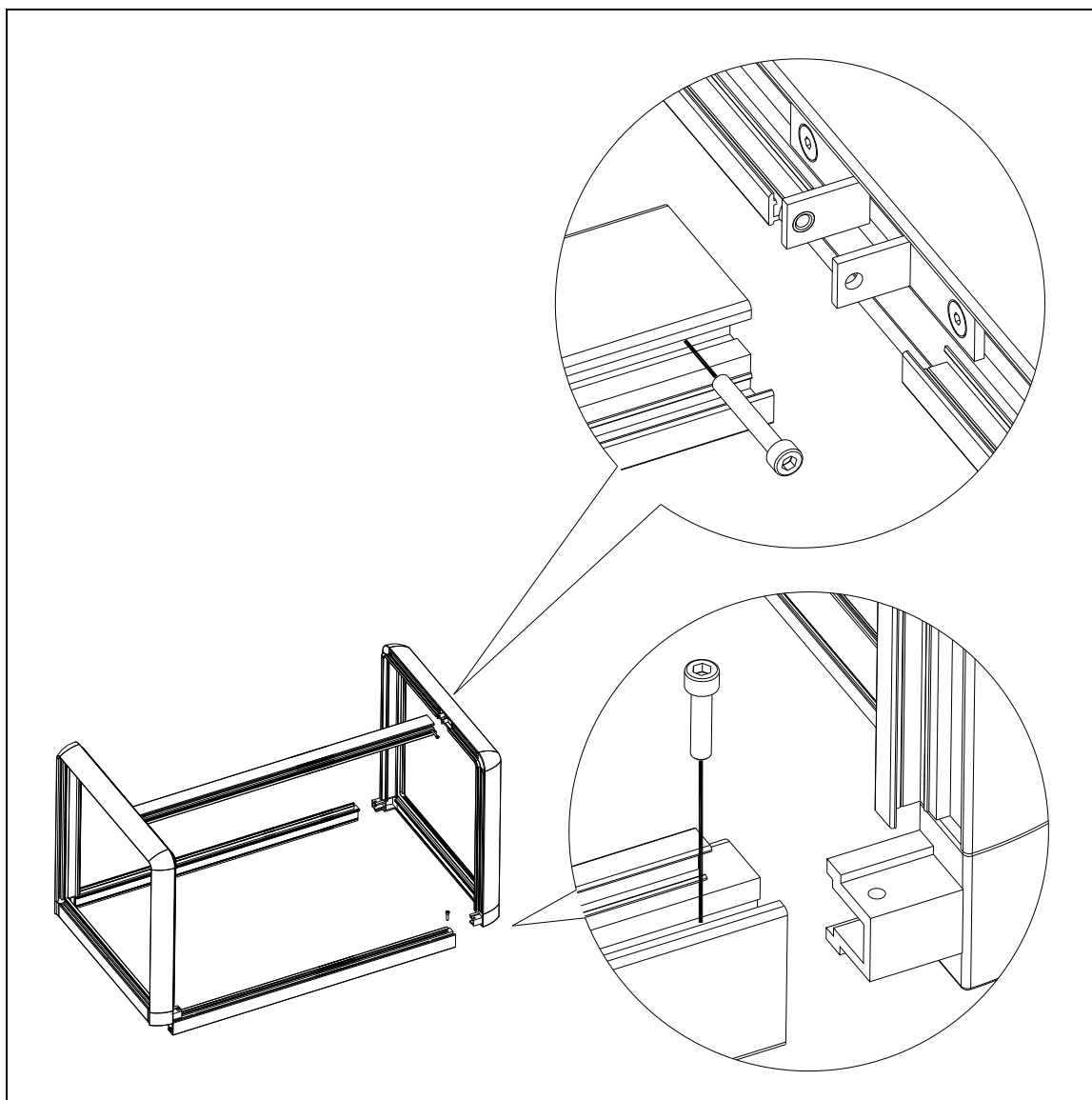


Рис. 25. Детализированный чертеж звукопоглощающего экрана установки **M-SQ6**

6 СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ

Дополнительно можно заказать полный каталог запчастей на английском языке. Номер для заказа: **40200182** (***)

Дополнительно можно также заказать руководство по ремонту на английском языке. Номер для заказа: **40200171** (***)

Для техобслуживания и ремонта рекомендуется использовать запчасти, перечисленные ниже.

- Комплект А: детали для планового техобслуживания, отмеченные символом (*) Арт. № **40201860**
- Комплект В: детали для техобслуживания + запчасти. Все детали отмечены символами (*)+(**) Арт. № **40201761**
- Комплект С: детали для «кругосветного плавания». Все детали отмечены символами (*)+(**)+(***) Арт. № **40201762**

АРТ. №	ОПИСАНИЕ
40209030	Топливный фильтр (*)
50201060	Топливоподкачивающий насос (***)
50203120	Клиновой ремень (*)
40203121	Масляный фильтр (*)
50201850	Насос неочищенной воды Whisper Power типа М в сборе (***) (см. рис. 26)
40209011	Рабочее колесо (50209013) + прокладка (50209012) (*)
40201812	Крышка типа М (**) (2)
50209018	Болты крышки (**) (6 шт.)
40201851	Ремонтный комплект для насоса, включающий: вал (50201811), подшипники (2 шт.) (50209014), уплотнительное кольцо (50209017), сальники (2 шт.) (50209015), зажимы (1 набор) (50209019), уплотнительное кольцо (50201814)
40209010	Ремонтный комплект для насоса В (**) (включает те же детали, что и ремонтный комплект А за исключением вала (50201811) и уплотнительного кольца (50201814))
50201721	Теплообменник в комплекте с принадлежностями (***)
50201722	Шланги для воды с зажимами (**)
50201060	Конденсатор, хх микрофарад, 2 шт. (**) (вместо «хх» укажите номинал при заказе)
50209132	Измерительная катушка (***)
50201890	Диод ротора (**)
50201887	Подшипник генератора, включая уплотнительное кольцо (**)
50209140	Стабилизатор напряжения (дополнительно)
40209161	Локальная панель управления (***)
50209200	Блок цифрового управления дизельным двигателем (***)
50212170	Предохранители 10 А (*)
50212154	Предохранители 3 А (*)
50201886	Полный жгут проводов (***)
40209102	Пульт дистанционного управления дизельным двигателем (***)
130010915	Кабель дистанционного управления длиной 15 м, включая разъемы
50204033	Набор прокладок/сальников для капитального ремонта (***)
50204030	Набор прокладок для головки цилиндра
50203040	Запальные свечи, 3 шт. (**)
50203050	Сопла форсунки, 3 шт. (**)
50204160	Топливный насос в сборе (высокого давления) (***)
50203045	Термостат (**)
50203038	Прокладка термостата (**)
50204037	Прокладка крышки узла коромысла (**)

Полный перечень запчастей доступен в Интернете: whisperpower.eu (быстро двигающиеся детали)

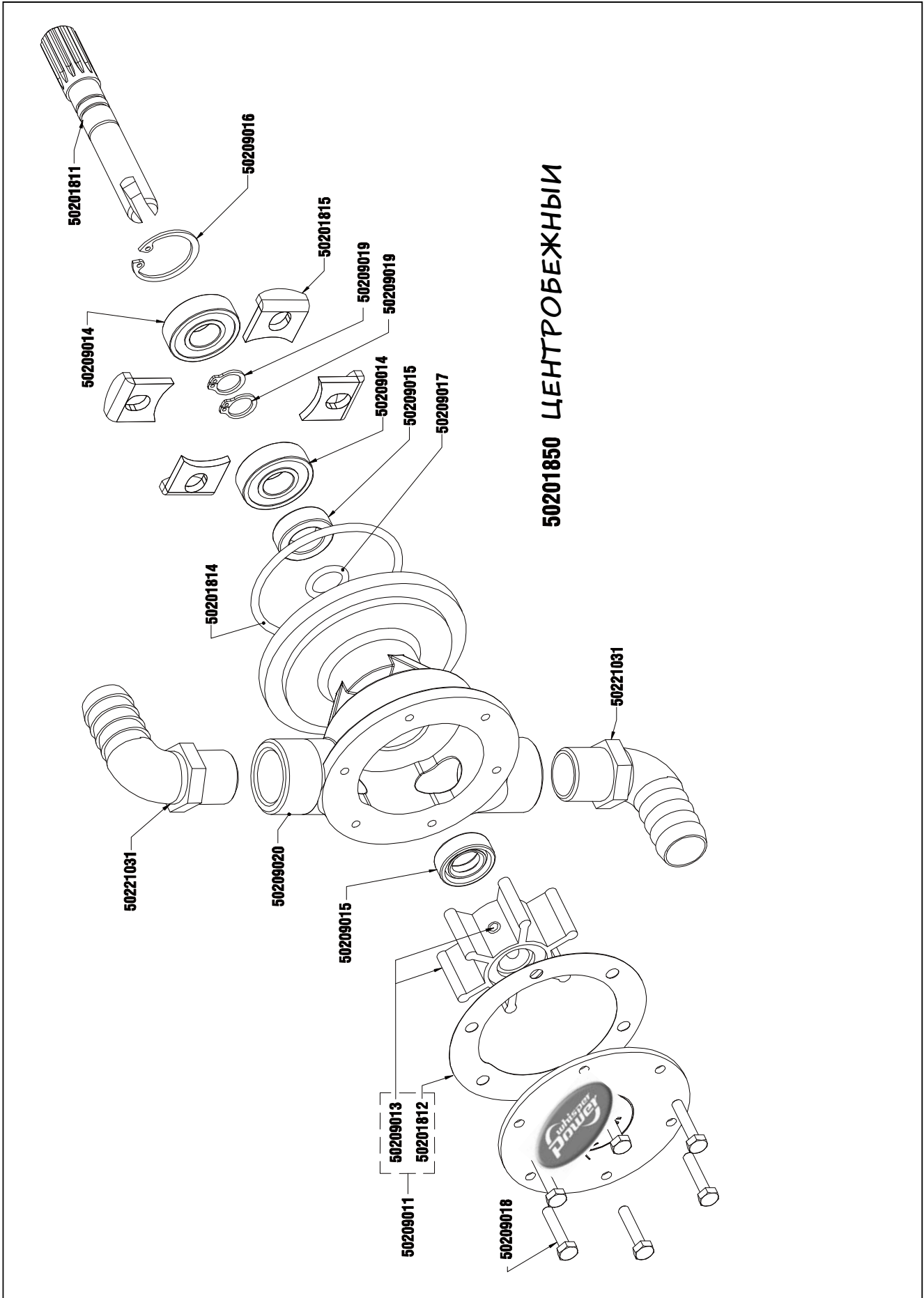


Рис. 26. Водяной насос типа М



ЖУРНАЛ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Первое техобслуживание после 50-ти часов наработки

Счетчик рабочих часов:

Замечания:

Следующее техобслуживание (через каждые 150 часов)

Счетчик рабочих часов:

Замечания:

ЗАМЕЧАНИЯ



Kelvinlaan 82, 9207 JB Drachten, Нидерланды
Тел.: + 31-512-571550 / Факс: + 31-512-571599
www.whisperpower.eu / info@whisperpower.nl