

**Руководство
по эксплуатации генераторных установок на базе
двигателей ЯМЗ.
Тип ФАС.**



Внешний вид и расположение элементов могут отличаться от представленных на рисунках. Производитель оставляет за собой право внесения технических изменений, не ухудшающих потребительские свойства, без дополнительного уведомления.

Внешний вид и расположение элементов могут отличаться от представленных на рисунках. Производитель оставляет за собой право внесения технических изменений, не ухудшающих потребительские свойства, без дополнительного уведомления.

ВНИМАНИЕ!

Настоящее руководство по эксплуатации является неотъемлемой частью изделия и должно передаваться с ним при смене собственника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Природный и сжиженный углеводородный газы являются взрыво- и пожароопасными продуктами!

ОПАСНОСТЬ ОБМОРОЖЕНИЯ!

ОПАСНОСТЬ ОТРАВЛЕНИЯ ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ!

Монтаж и обслуживание разрешается только специальному персоналу, квалифицированному, обученному и допущенному к работе с электрооборудованием и оборудованием для горючих газов.

Эксплуатация оборудования допускается только на объектах, оснащение которых соответствует всем действующим правилам и нормам безопасности.

ОБЯЗАТЕЛЬНО

Прочитать и соблюдать все указания, рекомендации и правила, указанные в Руководстве по эксплуатации. Нарушение правил и рекомендаций приводит к потере всех гарантийных обязательств.

Производитель не несет ответственность (в том числе и материальную) за ущерб, возникший в результате нарушений правил эксплуатации установки и сопутствующего оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

2. БЕЗОПАСНОСТЬ

- 2.1. Общая информация
- 2.2. Монтаж, обращение и транспортировка.....
- 2.3. Пожар и взрыв.....
- 2.4. Механическая безопасность.....
- 2.5. Химическая безопасность
- 2.6. Шум.....
- 2.7. Электрическая безопасность.....

3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 3.1. Описание и обозначение генераторной установки.....
- 3.2. Газопоршневой двигатель
- 3.3. Электрическая система двигателя.....
- 3.4. Система охлаждения
- 3.5. Генератор переменного тока
- 3.6. Основание.....
- 3.7. Виброизоляция
- 3.8. Глушитель и выхлопная система
- 3.9. Система контроля и управления.....

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ.....

- 4.1. Технические требования к топливу
- 4.2. Питание топливом
- 4.3. Смена видов топлива.....
- 4.4. Меры по предотвращению случайного запуска.....

5. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

- 5.1. Двигатель
- 5.2. Турбонаддув
- 5.3. Система охлаждения.....
- 5.4. Электробоорудование двигателя
- 5.5. Топливная система.....
- 5.6. Система зажигания
- 5.7. Генератор переменного тока (альтернатор).....
- 5.8. Функции системы управления.....
- 5.9. Контроллер управления генераторной установкой

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

- 6.1. Мероприятия перед началом работ.....
- 6.2. Текущее техническое обслуживание.....
- 6.3. Эксплуатация
- 6.4. Эксплуатационные материалы

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 7.1. Планово-профилактическое обслуживание
- 7.2. Проверка уровня масла
- 7.3. Смена масла
- 7.4. Обслуживание масляного фильтра
- 7.5. Промывка фильтра центробежной очистки масла
- 7.6. Обслуживание воздушного фильтра
- 7.7. Проверка герметичности впускного тракта
- 7.8. Регулировка натяжения приводных ремней
- 7.9. Подтяжка крепления головки цилиндров
 - Регулировка зазоров в клапанном механизме
 - Техническое обслуживание турбокомпрессора
 - Техническое обслуживание системы охлаждения
 - Обслуживание радиатора
 - Удаление накипи из системы охлаждения
 - Техническое обслуживание электрооборудования

8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

- 8.1. Возможные неисправности двигателя и способы их устранения

9. УСТАНОВКА И ХРАНЕНИЕ (ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ)

- 9.1. Кожух
- 9.2. Местоположение
- 9.3. Подготовка фундамента
- 9.4. Впускной воздуховод
- 9.5. Охлаждение и вентиляция
- 9.6. Выхлопная система.....
- 9.7. Меры противопожарной безопасности
- 9.8. Электромонтаж.....
- 9.9. Хранение

10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

11. УТИЛИЗАЦИЯ

- 10.1..... Утилизация составных частей изделия при проведении технического обслуживания и ремонта.....
- 10.2..... Утилизация изделия при списании.....

1. ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые пользователи генераторной установки! Благодарим за выбор нашего генератора!

Руководство по эксплуатации разработано и составлено с целью ознакомления с генераторной установкой и правилами ее эксплуатации. Руководство содержит общие сведения о монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании генераторной установки.

Категорически запрещается использовать, обслуживать или ремонтировать генераторную установку без соблюдения общих правил техники безопасности. Изготовитель имеет право вносить изменения в конструкцию и комплектацию установки, не ухудшающие ее технических характеристик. Ввод в эксплуатацию генераторной установки выполняется при наличии охлаждающей жидкости (антифриза), смазочного масла и полностью заряженного аккумулятора.

Обладая большим опытом, компания «Фасэнергомаш» выпускает и предлагает эффективные, надежные и качественные генераторные установки на базе двигателей ЯМЗ (производства Ярославского моторного завода). Строгое соблюдение правил и рекомендаций, изложенных в данном руководстве, обеспечит наилучшие эксплуатационные качества и эффективность работы генераторной установки в течение длительного времени. Обратите внимание, что при работе в загрязненной и пыльной среде необходимо более частое обслуживание для поддержания рабочего состояния генераторной установки. Необходимые регулировки и ремонты должны производиться только уполномоченными квалифицированными специалистами с соответствующей отметкой в паспорте изделия.

Каждая генераторная установка имеет идентификационный номер, указанный на фирменной Табличке-шильде (см. рис. 1), прикрепленной к основанию. Кроме того, этот шильд содержит информацию о номере двигателя, номере генератора, типе двигателя, типе генератора, степени защиты кожуха установки IP (если это применимо к конкретной установке), рабочем числе оборотов двигателя, максимальной мощности в кВт, напряжении, частоте, диапазоне рабочих температур установки. Эти данные необходимы для эксплуатации, оформления заказов на запасные части, обоснования гарантии и заявок на сервисное обслуживание.

		Российская Федерация, Санкт-Петербург, пос. Лахта, ул. Красных партизан, 10А, тел. +7 (812) 318-75-75	
Электрогенератор газовый многотопливный <i>(природный газ/пропан)</i>			
Серийный номер установки	<input type="text"/>	Частота вращения, об./мин.	<input type="text"/>
Серийный номер двигателя	<input type="text"/>	Мощность, кВт	<input type="text"/>
Серийный номер генератора	<input type="text"/>	Напряжение, В	<input type="text"/>
Тип двигателя	<input type="text"/>	Частота, Гц	<input type="text"/>
Тип генератора	<input type="text"/>	Рабочая температура, °С	<input type="text"/>
Класс защиты	<input type="text"/>		

Рис. 1 Табличка-шильд паспортных данных генераторной установки

2. БЕЗОПАСНОСТЬ.

2.1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Генераторная установка разработана таким образом, чтобы обеспечивать полную безопасность при ее правильном использовании. Несмотря на это, ответственность за безопасность лежит на тех, кто эксплуатирует данную генераторную установку. При соблюдении нижеприведенных правил техники безопасности, вероятность несчастных случаев будет сокращена до минимума. Прежде, чем приступить к каким-либо действиям или работе, в интересах пользователя нужно быть уверенным, что это безопасно. Генераторная установка должна эксплуатироваться лишь обученным и уполномоченным персоналом.

ВНИМАНИЕ:

Обязательно ознакомьтесь со всеми мерами предосторожности и предупреждениями прежде, чем приступить к работе или обслуживанию генераторной установки.

Несоблюдение инструкций, правил и мер предосторожности, приведенных в настоящем руководстве, может увеличить риск несчастных случаев и травматизма.

Запрещается управлять генераторной установкой при несоблюдении вышеперечисленных пунктов.

Если генераторная установка неисправна, необходимо снабдить ее предупреждающими надписями и отсоединить отрицательный «-» провод аккумулятора, чтобы предотвратить ее запуск до исправления возникших неисправностей.

Прежде, чем приступить к ремонту или очистке внутри корпуса, отсоедините отрицательный «-» провод аккумулятора.

Монтаж и эксплуатация данной генераторной установки должна производиться в полном соответствии с государственными, местными или союзными нормами, стандартами или другими требованиями.

2.2. МОНТАЖ, ОБРАЩЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Настоящее руководство содержит правила, предъявляемые при монтаже, обращении и транспортировке

генераторных установок. С ними следует ознакомиться до того, как приступить к монтажу, перемещению и подъему, транспортировке генераторной установки. Необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- *Электрические соединения должны быть выполнены, как предписано Правилами устройства электроустановок, в том числе требованиями, предъявляемыми к заземлению.*
- *Для стационарных генераторных установок с отдаленными системами хранения топлива, убедитесь в том, что эти системы установлены по соответствующим нормам, стандартам и другим требованиям.*
- *Выбросы выхлопных газов двигателя опасны для людей, обслуживающих установку. Выхлопные газы для всех генераторных установок, находящихся в помещениях, должны быть отведены за пределы помещения при помощи герметичного трубопровода, как предписано соответствующими нормами, стандартами и другими требованиями. Убедитесь, что горячие поверхности выхлопных глушителей и трубопроводов не выделяют горючих материалов и защищены для обеспечения безопасности персонала в соответствии с техникой безопасности. Удостоверьтесь, что дым из выхлопных труб не представляет опасности.*
- *Запрещается поднимать установку, прикрепив монтажные петли к двигателю или генератору переменного тока вместо использования специальных точек подъема на раме установки.*
- *Навесные элементы кожуха генераторной установки не являются несущими.*
- *Запрещается поднимать генераторную установку с применением подъёмных строп без использования специального распорного устройства, обеспечивающего отсутствие давления строп на элементы генераторной установки или панели кожуха генераторной установки.*
- *Убедитесь, что подъемное оборудование и поддерживающая конструкция в хорошем состоянии и имеют достаточную грузоподъемность.*
- *Посторонним лицам запрещено находиться в зоне проведения погрузочно-разгрузочных работ.*
- *Монтаж генераторной установки должен осуществляться только квалифицированным специалистом, прошедшим обучение по монтажу данного вида оборудования на заводе производителя.*

Перед подъемом газопоршневой электрoгенераторной установки с использованием крана обязательно проконтролируйте все узлы и убедитесь в отсутствии различных сварочных трещин, разрывов, деформации металла, заполнения трещин ржавчиной, ослабления болтов и гаек. При подъеме груза убедитесь в возможности подъемного и опорного оборудования поднять на 10% больше общего веса брутто всего газопоршневого электрoгенераторного оборудования. Убедитесь в соответствии всем нормам подъемного крюка и его замка, наличия шпильки безопасности и правильного присоединения с подъёмным краном. После поднятия на нужную высоту от земли обеспечьте стабильный перенос оборудования, предотвратив вращение или неконтролируемое зависание газопоршневой электрoгенераторной установки при помощи веревок безопасности или похожих приспособлений. Не пытайтесь поднимать газопоршневую электрoгенераторную установку при наличии сильного ветра. Когда газопоршневая электрoгенераторная установка находится в подвешенном состоянии, не допускайте людей в зону поднятого груза. При наличии поднятого оборудования обеспечьте постоянное присутствие оператора-подъемщика в кабине в состоянии постоянной готовности. Газопоршневую электрoгенераторную установку устанавливайте на ровные и устойчивые поверхности, которые могут выдерживать по весу более чем на 10% от общего веса установки.

Схема строповки.

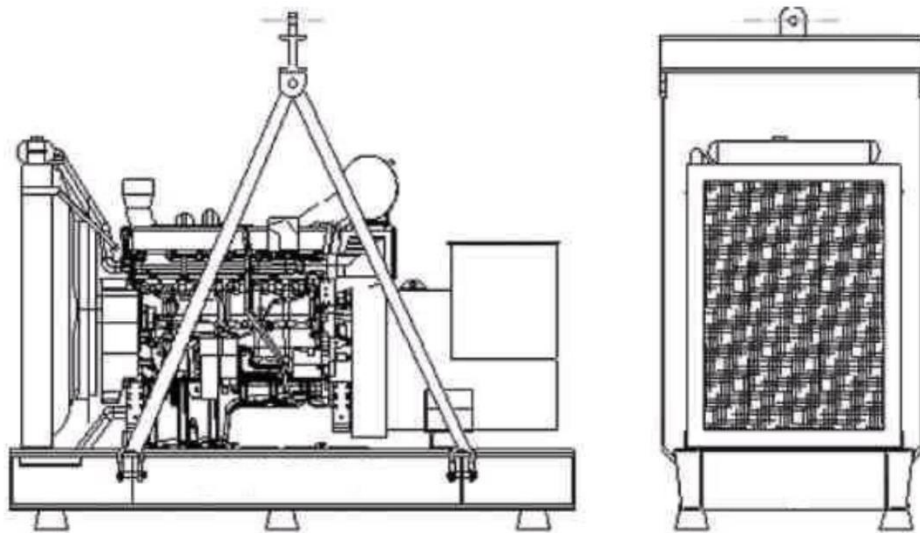


Рис. 2 Схема строповки генераторной установки

2.3. ПОЖАР И ВЗРЫВ

Топливо и пары, используемые и производимые генераторными установками, являются огне- и взрывоопасными. Должная аккуратность в обращении с этими материалами может значительно ограничить риск возникновения пожара или взрыва. Техника безопасности предписывает необходимость огнетушителей типа ВС и АВС. Персонал должен быть обучен пользованию огнетушителями.

ВНИМАНИЕ:

- Убедитесь, что помещение, где находится установка, хорошо вентилируется.
- Поддерживайте в чистоте помещение, полы и генераторную установку. В случае разлива масла, аккумуляторного электролита или охлаждающей жидкости их следы необходимо немедленно удалить.
- Запрещается хранить легковоспламеняющиеся жидкости вблизи двигателя.
- Запрещается курить или допускать возникновение искр, вспышек и других источников воспламенения вблизи топливной системы или аккумуляторов. Топливные газы являются взрывоопасными. Водород, выделяемый заряжаемыми аккумуляторами, также взрывоопасен.
- Выключите или отсоедините электроэнергию от зарядного устройства, прежде чем подсоединить или отсоединить его от аккумулятора.
- Во избежание образования электрической дуги заземленные проводящие предметы (такие, как инструменты) держите вдали от незащищенных и находящихся под напряжением частей (таких, как клеммы). Искры и дуга могут вызвать возгорание.
- Запрещается пользоваться генератором при наличии какой-либо утечки в топливной системе.

2.4. МЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В генераторной установке предусмотрена защита от повреждения движущимися частями. Несмотря на это, необходимо позаботиться о защите персонала и оборудования от других механических источников опасности вблизи генераторной установки.

ВНИМАНИЕ:

- Запрещается использовать генераторную установку при отсутствии защитных ограждений. Запрещается производить профилактическое обслуживание или ремонт при работающей генераторной установке.

- Берегите руки, длинные волосы, свободную одежду и украшения от шкивов, ремней и других движущихся частей. Помните: некоторые движущиеся части не могут быть ясно видны при работающей установке.
- Если кожух оборудован смотровыми дверцами, их следует держать закрытыми, если нет необходимости их открывать.
- Избегайте контакта с горячим маслом, горячей охлаждающей жидкостью, горячими выхлопными газами, горячими поверхностями, острыми краями и углами.
- Для работы вблизи генераторной установки необходимо одевать защитную одежду, в том числе перчатки и головной убор.
- Не откручивайте крышку горловины радиатора до тех пор, пока не остынет охлаждающая жидкость. Затем медленно приоткройте крышку, чтобы сбросить давление в системе охлаждения, после чего снимите ее.

2.5. ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Для работы данной генераторной установки используются типичные виды топлива, охлаждающих жидкостей, смазочных масел и аккумуляторного электролита. Несмотря на это, они могут быть опасны для обслуживающего персонала при неправильном обращении.

ВНИМАНИЕ:

- Избегайте попадания внутрь или контакта с кожей охлаждающей жидкости, смазочных масел или аккумуляторного электролита. В случае попадания внутрь необходимо немедленно обратиться к врачу. В случае контакта с кожей этот участок следует промыть водой с мылом.
- Запрещается надевать одежду, загрязненную смазочным маслом.
- Следует надевать кислотостойкий фартук и защитную маску или защитные очки при обслуживании аккумулятора. В случае попадания электролита на кожу или одежду промойте их большим количеством воды.

2.6. ШУМ

Генераторные установки, не оборудованные кожухами с шумоизоляцией, могут производить шум до 105 дБ. Длительное воздействие шума свыше 85 дБ опасно для слуха.

ВНИМАНИЕ:

Необходимо использовать средства защиты органов слуха, находясь вблизи работающей генераторной установки.

2.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Безопасность и эффективность работы электрического оборудования достигается в случае правильного монтажа, использования и обслуживания.

3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1. ОПИСАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Генераторная установка на базе газопоршневого двигателя – это полностью укомплектованная станция, обладающая превосходными характеристиками и надежностью.



Рис 3. Генераторная установка ФАС-150-3Р

- 1– Выхлопная система*
- 2– Радиатор охлаждающей жидкости*
- 3– Вентилятор принудительного охлаждения*
- 4– Стартер*
- 5– Газовый смеситель*
- 6– Панель управления*
- 7– Шкаф для подключения электрической части*
- 8– Воздушный фильтр*
- 9–Альтернатор*
- 10– Газопоршневой двигатель*

На рис. указаны основные узлы типовой генераторной установки (конкретная установка может иметь незначительные отличия, связанные с применением иных компонентов). Этот раздел кратко описывает компоненты генераторной установки. Более подробная информация представлена в последующих разделах настоящего руководства.

Наименование модели и серийный номер однозначно определяют генераторную установку и необходимы для заказа запасных частей, техобслуживания или гарантийного обслуживания генераторной установки.

3.2. ГАЗОПОРШНЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

Газопоршневой двигатель, применяемый в установке, специально разработан/адаптирован для привода альтернатора в генераторных установках. Двигатели с 4-тактным циклом работы и искровым воспламенением отличаются повышенной нагрузочной способностью, необходимой для обеспечения надежного энергоснабжения.

3.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель снабжен 24 В электрической системой с заземленным отрицательным полюсом. Система включает в себя:

- *электрический стартер двигателя,*
- *аккумуляторы,*
- *генератор переменного тока для зарядки аккумулятора.*

3.4. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система жидкостного охлаждения двигателя включает в себя основной водяной насос с ременным приводом, циркуляционный электрический насос, термостаты, жидкостно-масляный теплообменник, радиатор, вентилятор, охлаждающий радиатор потоком воздуха. Генератор переменного тока оборудован собственным внутренним вентилятором для охлаждения компонентов генератора.

3.5. ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (АЛЬТЕРНАТОР)

Выходной электрический ток вырабатывается бесщеточным генератором переменного тока с самовозбуждением и авторегулировкой, оптимальным по мощности для данной генераторной установки. На верху генератора переменного тока находится распределительная коробка в стальном кожухе.

3.6. ОСНОВАНИЕ

Двигатель и генератор соединены и установлены на едином основании – стальной окрашенной раме.

3.7. ВИБРОИЗОЛЯЦИЯ

Генераторная установка оборудована виброизоляторами, предназначенными для снижения вибраций двигателя, передаваемых фундаменту, на котором находится установка. Эти изоляторы установлены внизу между двигателем/генератором и основанием.

3.8. ГЛУШИТЕЛЬ И ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

Глушитель и выхлопная система предназначены для снижения уровня шума, производимого двигателем, и отвода отработанных газов.

3.9. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Для осуществления контроля и управления выходной мощностью, а также защиты от возможных сбоев в работе, установка оснащена контроллером (подробная информация о настройке контроллера – в разделе 5.9.)

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Модель	ФАС-150-3/P
Управление оборотами двигателя	Электронное
Тип и характеристики альтернатора (электрогенератора)	синхронный 4-полюсный бесщеточный 1-опорный
Рабочие обороты генератора, об/мин	1 500
Количество фаз	3
Номинальное напряжение, В	400
Номинальная сила тока, А	270
Номинальная частота, Гц	50
Максимальная мощность, природный газ, кВт	150
Максимальная мощность, СУГ, кВт	150
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,8
Класс изоляции	H
Запуск двигателя	Электрический стартер
Топливо	Природный газ / Сжиженный углеводородный газ

Давление газа, природный газ, кПа	3,0 – 5,0
Давление газа, СУГ, кПа	3,0 – 5,0
Удельное потребление природного газа на номинальной нагрузке, м3/ кВт час	0,36
Удельное потребление СУГ на номинальной нагрузке, кг/ кВт час	0,32
Удельное потребление природного газа на максимальной нагрузке, м3/ кВт час	0,32
Удельное потребление СУГ на максимальной нагрузке, кг/ кВт час	0,29
Уровень шума (на раме, расстояние 7 м), не более, дБ	95
Тип двигателя	ЯМЗ-238 ДИ (модифицированный под работу на газе)
Количество цилиндров	8
Объем двигателя, л	14,9
Рабочее количество оборотов двигателя, об/мин	1500
Зажигание	Электронное, искровое
Охлаждение	Жидкостное
Объем системы охлаждения, л	62
Метод смазки двигателя	Комбинированный: принудительный под давлением и разбрызгиванием
Тип смазки	SAE 10W40, API: CH-4 и выше, ACEA E6
Объем смазки, л	32
Аккумулятор	2 × 12 В 190 А•ч
Исполнение	на раме / в кожухе / контейнерное
Габаритные размеры (на раме) длина х ширина х высота, мм	2 900 х 1 600 х 1 970
Масса нетто, кг	2 500

При выборе электрогенераторной установки обратите внимание на то, что рекомендуемым режимом работы установки является ее использование с нагрузкой до 75% от максимальной электрической мощности. В таком режиме срок эксплуатации установки значительно увеличивается.

Приобретенная Вами электрогенераторная установка прошла предпродажную подготовку. После завершения монтажных работ необходимо проверить наличие и уровень заправочных жидкостей, необходимый для работы генераторной установки (восстановить по необходимости), давление топливной магистрали.

4.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТОПЛИВУ

Генераторная установка может работать на природном газе или на паровой фазе сжиженного пропана. Монтаж системы питания топливом должен соответствовать требованиям местных нормативных актов.

4.2. ПИТАНИЕ ТОПЛИВОМ

Учитывая климатические и географические особенности местности, при планировании и устройстве газовой сети, обратитесь к местному поставщику топлива для получения технического задания на подключение установки. В таблице указаны рекомендуемые значения теплоты сгорания природного газа или СУГ.

Тип топлива	Природный газ	Сжиженный пропан (паровая фаза)
Давление подачи, кПа	3,0–5,0	3,0–5,0
Удельная теплота сгорания, мДж/м ³	34	115

Убедитесь, что давление на выходе главного регулятора давления газовой сети находится в пределах 3,0–5,0 кПа (30–50 мбар) и что значение расхода, указанное на газовом счетчике, достаточно для питания генераторной установки и всех других установок, работающих на газе. За дополнительной информацией по расходу газа или для регулировки газового счетчика обращайтесь к поставщику топлива.

Для предотвращения перебоев в системе топливопитания из-за вибрации используйте компенсационное соединение. Примите меры по защите топливопроводов от соприкосновения с механизмами или оборудованием, а также от повреждений, которые может причинить окружающая среда.

Тип топлива	Природный газ
	Сжиженный пропан (паровая фаза)
Входной фланец	ДУ50
Давление подачи, кПа	3,0-5,0

4.3. СМЕНА ВИДОВ ТОПЛИВА

Топливная система питания генераторной установки позволяет обеспечить переход с природного газа на сжиженный пропан и обратно с соблюдением норм охраны окружающей среды. Переключение системы питания может быть выполнено квалифицированным техником производителя или авторизованного дилера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается производить работы по подключению системы топливоподачи самостоятельно, не имея соответствующих знаний и разрешений на установку газопотребляющего оборудования!

4.4. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СЛУЧАЙНОГО ЗАПУСКА

Перед выполнением любых работ на генераторной установке отсоедините провода от аккумуляторной батареи. При отключении аккумуляторной батареи сначала отсоедините отрицательный провод «-». При подключении аккумуляторной батареи в последнюю очередь присоединяйте отрицательный провод «-».

Перед выполнением работ на генераторной установке или на присоединенном к ней оборудовании

отключите установку следующим образом:

- Установите основной переключатель генераторной установки в положение «OFF».
- Отключите зарядное устройство от электропитания.
- Отключите аккумуляторную батарею, отсоединив сначала отрицательный провод «-». Подключая аккумуляторную батарею, в последнюю очередь присоединяйте отрицательный провод «-». Соблюдайте этот порядок для предотвращения самопроизвольного запуска генераторной установки при воздействии на автоматический переключатель режима работы, выносной выключатель питания, или при подаче команды на запуск двигателя с удаленного компьютера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Топливные газы взрывоопасны. Нарушение правил эксплуатации и норм безопасности может привести к получению тяжелых травм.

5. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

В данном разделе приведена лишь наиболее важная информация и краткое описание основных составных частей изделия и их работы. Более подробную информацию вы можете изучить непосредственно в руководствах по эксплуатации самих комплектующих изделия.

5.1. ДВИГАТЕЛЬ

СИЛОВОЙ АГРЕГАТ ЯМЗ -238ДИ производства ОАО "АВТОДИЗЕЛЬ" (Ярославский моторный завод) модифицированный под работу на газе.

УВАЖАЕМЫЙ ВЛАДЕЛЕЦ!

Мощный и экономичный силовой агрегат, к эксплуатации которого Вы приступаете, надежен и удобен в эксплуатации. Однако нужно помнить, что срок службы в значительной степени зависит от регулярного и тщательного ухода за ним. Перед началом эксплуатации **ВНИМАТЕЛЬНО** изучите настоящее руководство и соблюдайте все его требования.

ВНИМАНИЕ!

Исправная работа силового агрегата и длительный срок службы находятся в прямой зависимости от культуры эксплуатации.

Соблюдайте правила обкатки нового двигателя, с электрической нагрузкой, не превышающей 50% от максимальной в течении первых 50 часов работы. В период обкатки происходит равномерная приработка деталей цилиндрико-поршневой группы, шестерен, подшипников и других деталей в целях сокращения их последующего износа, стабилизируется расход масла. Перегрузка в этот период отрицательно скажется на приработке деталей и повлечет за собой сокращение срока службы двигателя. По окончании периода обкатки (через 50 часов) необходимо выполнить обслуживание в объеме, указанном в разделе «Техническое обслуживание» настоящего руководства по эксплуатации.

Применение топлива, смазочных материалов, охлаждающих жидкостей, не указанных в настоящем руководстве, **не разрешается**.

После пуска, прогрев двигателя до рабочей температуры 75-95°C производить под нагрузкой. Полная нагрузка непрогретого двигателя **не допускается**. Допускается кратковременное (до 10 мин) повышение температуры охлаждающей жидкости до 100°C, при применении моторных масел вязкостью не ниже SAE 10W-40, API: CH-4 и выше, ACEA E6 и выше.

При эксплуатации двигателя необходимо следить за давлением масла в системе смазки.

Во избежание перегрев двигателя и поломки турбокомпрессора перед остановкой двигатель должен поработать в течение 3-5 минут без включения нагрузки.

Во избежание поломки категорически **запрещается** включать стартер на работающем или не

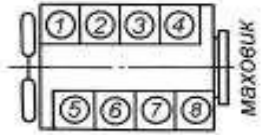
остановившемся двигателе.

Техническое обслуживание необходимо выполнять согласно раздела «Техническое обслуживание».

Работа двигателя с засоренностью масляного или воздушного фильтров **не допускается**.

На двигателях применять фильтрующие элементы, имеющие Сертификат соответствия, выданный соответствующим центром по сертификации, и допуск на их применение, выданный ОАО «Автодизель» изготовителям.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-238ДИ (модифицированный под работу на газе)
Тип двигателя	Четырехтактный с воспламенением от искрового зажигания и турбонаддувом
Число цилиндров	8
Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90°
Порядок работы Цилиндров	1-5-4-2-6-3-7-8
Схема нумерации цилиндров	<p>правый ряд цилиндров</p>  <p>левый ряд цилиндров</p>
Направление вращения коленчатого вала	правое
Диаметр цилиндра	130
Ход поршня	140
Рабочий объем, л	14,9
Удельный расход масла на угар в % к расходу топлива, не более	0,2
Способ смесеобразования	Газовый атмосферный смеситель
Камера сгорания	Неразделенного типа в поршне
Распределительный вал	Один для обоих рядов цилиндров с шестеренчатым приводом
Фазы газораспределения: впускные клапаны	20
-открытие, град. до ВМТ	40
-закрытие, град. после НМТ	
Фазы газораспределения: выпускные клапаны	66
-открытие, град. до НМТ	20
-закрытие, град. после ВМТ	
Число клапанов на цилиндр	Один впускной и один выпускной
Тепловые зазоры клапанов на холодном двигателе, мм	0,25 - 0,30
Система смазки	Смешанная, с охлаждением масла в жидкостно-масляном теплообменнике: под давлением смазываются подшипники

	коленчатого вала, распределительного вала, толкателей, осей коромысел, сферические поверхности штанг толкателей, турбокомпрессор. Остальные трущиеся поверхности смазываются разбрызгиванием.
Масляный насос	Шестеренчатого типа, односекционный
Давление масла на прогревом двигателе в магистрали блока, кПа (кгс/см ²) при номинальной частоте вращения	400 - 700 (4 - 7)
Масляные фильтры	Два: полно-поточный фильтр очистки с фильтрующим элементом и фильтр центробежной очистки
Система охлаждения масла	С жидкостно-масляным теплообменником, который устанавливается на блок цилиндров двигателя слева
Угол опережения зажигания, градус	22 ± 6
Система наддува	Газотурбинный, одним турбокомпрессором, с радиальной центростремительной турбиной и центробежным компрессором
Турбокомпрессор (ТКР)	Модель 122 или ТКР 100
Давление наддува (избыточное) на номинальном режиме работы, кПа (кгс/см ²)	110 (1,10)
Система охлаждения	Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости. Оборудована термостатическим устройством для автоматического поддержания теплового режима работы двигателя и дополнительным электрическим циркуляционным насосом
Водяной насос	Центробежного типа, с ременным приводом
Вентилятор	Шести-лопастный, с шестеренчатым приводом и фрикционной муфтой включения вентилятора
Жидкостно-масляный теплообменник	Пластинчатого или трубчатого типа. Оборудованы краником или пробкой для слива охлаждающей жидкости
Термостаты	С твердым наполнителем. Температура открытия 80°C.
Электрооборудование	Однопроводная схема. Номинальное напряжение 24В
Генератор	Переменного тока, с ременным приводом, с номинальным напряжением 28В.
Пусковое устройство	Электрический стартер модели 25.3708-21 или AZF 4581 производства фирмы "Искра" (Словения), номинальное напряжение 24 В.
Заправочные емкости, л: система смазки	32
Заправочные емкости, л: система охлаждения (без объема водяного радиатора и патрубков).	22
Масса не заправленного силового агрегата в комплектности поставки, кг:	1180

УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ

Общее устройство двигателей серии ЯМЗ-238 показано на поперечном (рис. 4) и продольном (рис. 5) разрезах. Устройство двигателя, использованного в газотурбинной электрогенераторной установке, аналогично, но может иметь и ряд конструктивных особенностей.

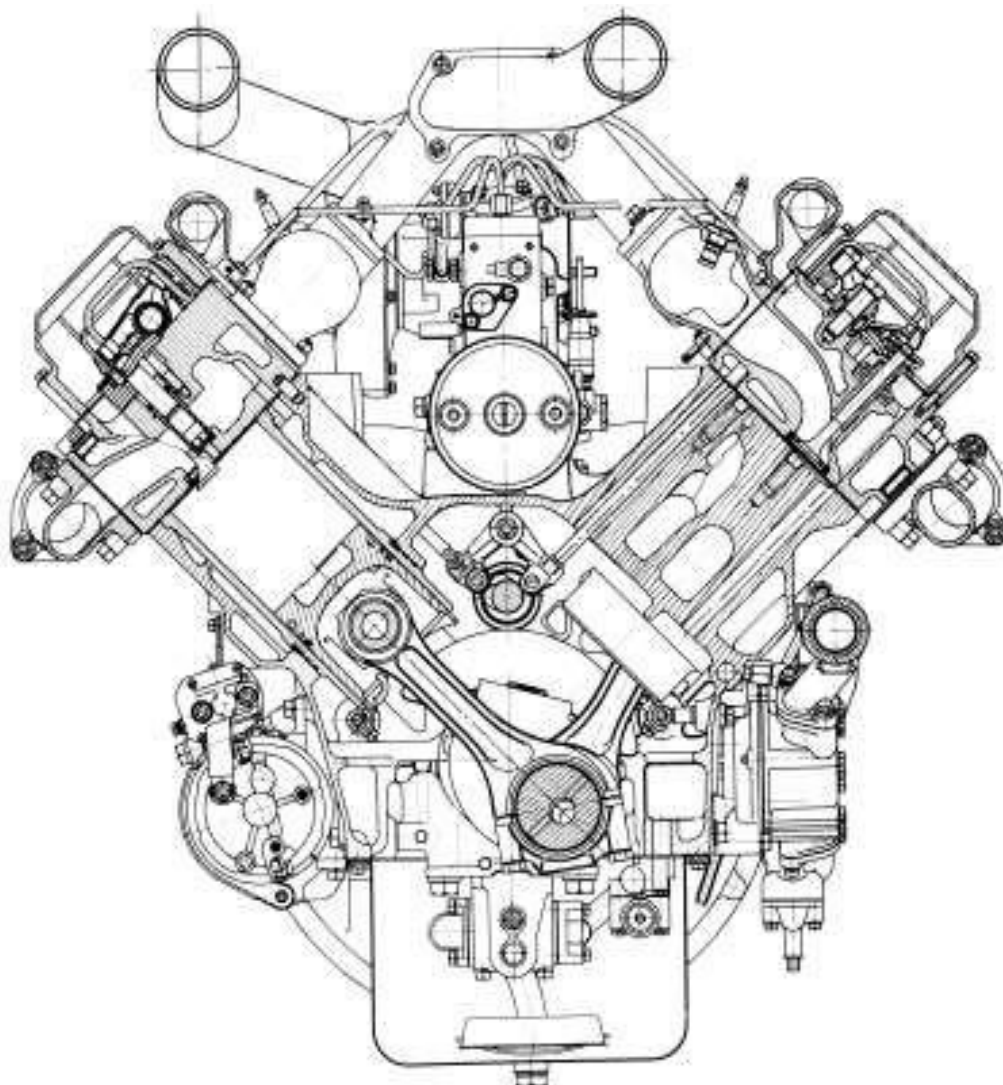


Рис. 4 Поперечный разрез двигателя

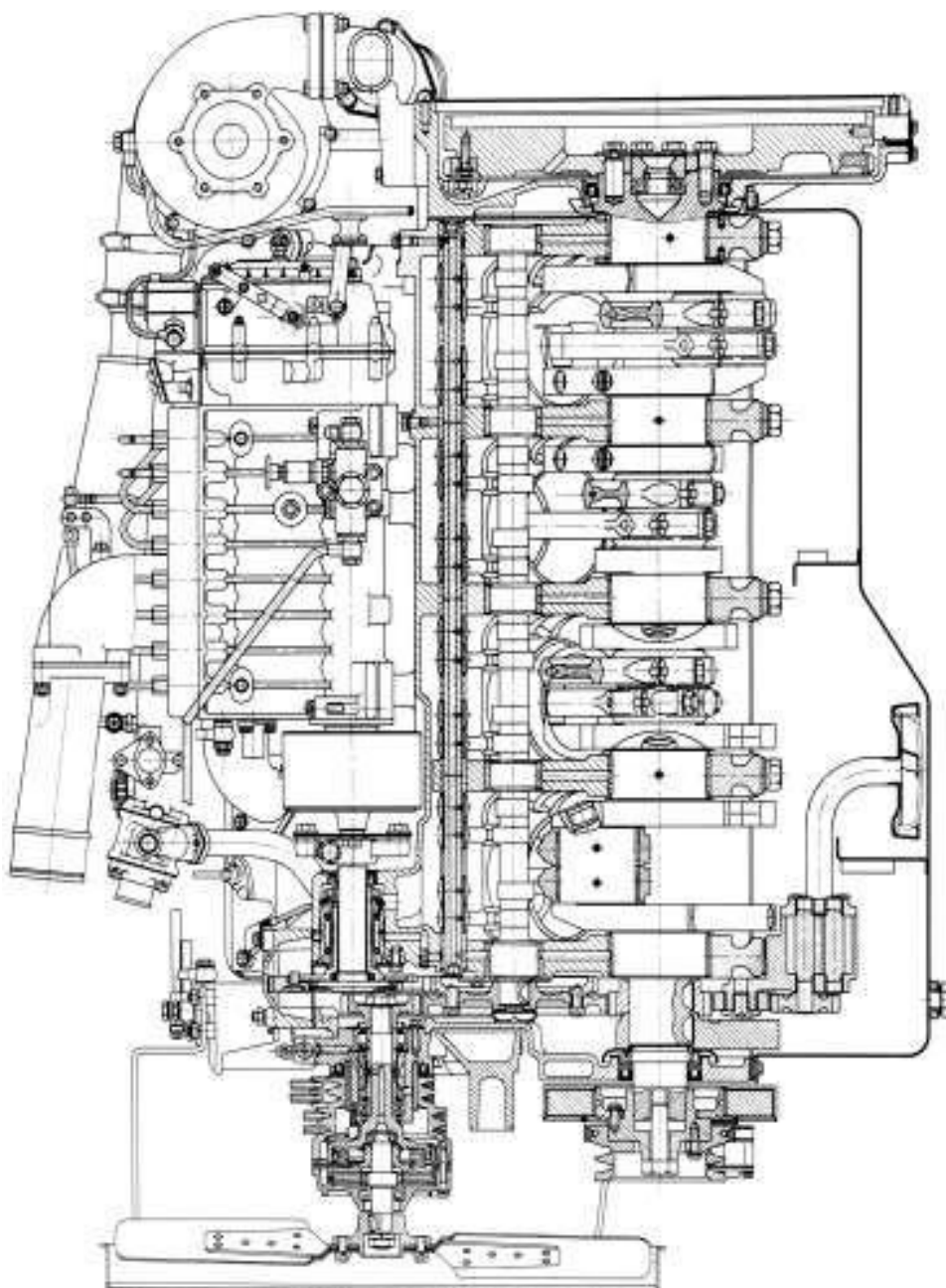


Рис. 5 Продольный разрез двигателя

Двигатель ЯМЗ 238 ДИ является специально разработанной модификацией для привода генераторных установок. Принципом действия двигателя является преобразование тепловой энергии топлива, сгорающего в рабочем цилиндре, в механическую энергию.

Для обеспечения высоких технико-экономических показателей на двигателе ЯМЗ 238 ДИ применен турбонаддув. Применение турбонаддува обеспечивает двигателям также высокий уровень соответствия требованиям к содержанию вредных выбросов в отработавших газах.

МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркирование двигателя осуществляется на заводской табличке.

Кроме того, год выпуска и номер двигателя продублированы на площадке левого ряда блока цилиндров в задней части двигателя.

Обозначение турбокомпрессора по спецификации и его порядковый номер выбиты на специальной площадке в передней верхней части корпуса компрессора.

Основные агрегаты двигателя опломбированы на гарантийный срок эксплуатации.

5.2. ТУРБОНАДУВ

Двигатель оборудован турбокомпрессором, использующим энергию выхлопных газов для наддува двигателя. Увеличивая массу воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

5.3. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя (рис. 6) — жидкостная, циркуляционная, включающая в себя основной водяной насос с ременным приводом, жидкостно-масляный теплообменник, вентилятор, термостаты. Кроме того, система охлаждения включает водяной радиатор и дополнительный циркуляционный электрический насос.

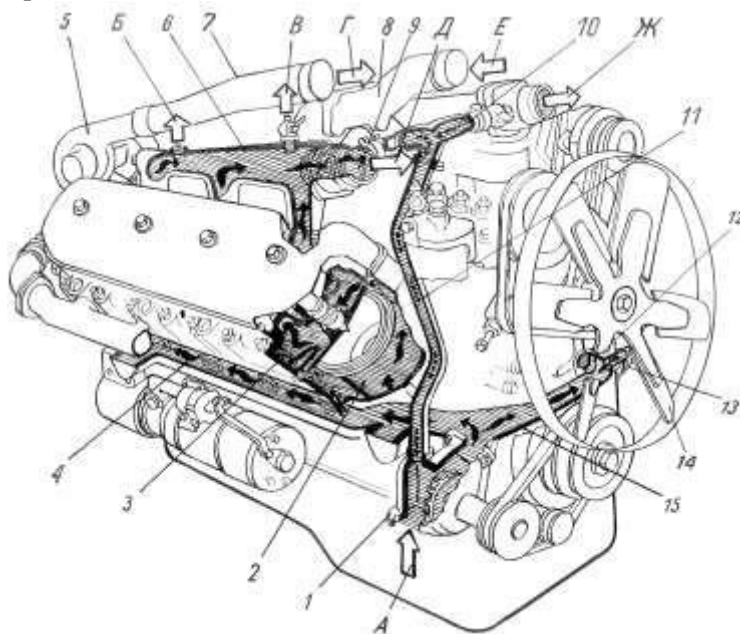


Рис. 6.

Схема системы охлаждения:

1 – водяной насос; 2 – полость блока охлаждения гильз; 3 – водяная полость в головке блока; 4 – продольный водяной канал; 5 – турбокомпрессор; 6 – правая водяная труба; 7 – труба соединительная; 8 – патрубок впускной; 9 – термостат; 10 – тройник с соединительными трубками; 11 – трубка перепускная; 12 – заглушка; 13 – впускной патрубок жидкостно-масляного теплообменника; 14 – вентилятор; 15 – поперечный водяной канал; А – подвод охлаждающей жидкости от водяного радиатора; В – выпуск воздуха; Г – подача наддувочной воздушно-топливной смеси в цилиндры; Д, Ж – к радиатору.

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом. Из водяного насоса 1 жидкость поступает в поперечный канал 15 и далее по правому продольному каналу 4 в водяную полость правого ряда цилиндров, а в левый ряд цилиндров – через впускной патрубок жидкостно-масляного теплообменника 13, охлаждая масло в двух элементах, далее в левый продольный канал. Для того чтобы охлаждающая жидкость проходила через жидкостно-масляный теплообменник, в переднюю крышку шестерен распределения запрессована заглушка 12.

Далее охлаждающая жидкость из водяных полостей цилиндров по направляющим каналам поступает в головки цилиндров к наиболее нагретым поверхностям – выпускным каналам и стаканам форсунок и затем собирается в водосборных трубах 6.

При нагреве холодного двигателя каналы, соединяющие водосборные трубы с радиатором,

перекрыты клапанами термостатов 9. Охлаждающая жидкость циркулирует по тройнику с соединительными трубками 10 и перепускной трубке 11 к водяному насосу, минуя радиатор, что ускоряет прогрев двигателя. По достижении охлаждающей жидкостью температуры 80градусов С клапаны термостатов открываются, нагретая жидкость поступает в водяной радиатор, где отдает тепло потоку воздуха, создаваемому вентилятором 14, после чего снова идет к водяному насосу. Когда температура охлаждающей жидкости понижается, термостаты автоматически направляют весь ее поток непосредственно к водяному насосу, минуя радиатор. Таким образом, посредством термостатов обеспечивается оптимальный тепловой режим работы двигателя.

5.4. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование работает в однопроводной системе постоянного тока с номинальным напряжением 24В. Отрицательный полюс источника тока соединяется с корпусом.

ГЕНЕРАТОР

На силовой агрегат, в зависимости от модели и комплектации могут устанавливаться генераторы нескольких моделей.

Генераторная установка 1322.3771 состоит из трехфазного генератора переменного тока, встроенных конденсатора емкостью 2,2 мкФ и интегрального регулятора напряжения Я120М12И, предназначенные для работы в качестве источника электрической энергии параллельно с аккумуляторной батареей в системе электрооборудования двигателя.

СТАРТЕР

Двигатели ЯМЗ могут комплектоваться стартерами модели 25.3708-21 ОАО «ЭЛТРА» г. Ржев или модели AZF 4581 производства фирмы "Искра" (Словения).

Конструкция двигателя предусматривает возможность установки обеих моделей стартеров.

Стартер 25.3708-21 состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного тягового реле. Электродвигатель стартера постоянного тока, последовательного возбуждения, с питанием от аккумуляторных батарей. Для обеспечения надежного соединения с «массой» автомобиля на крышке стартера со стороны коллектора имеется болт для присоединения гибкой токопроводящей перемычки. Питание стартера осуществляется от аккумуляторных батарей.

5.5. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Топливная система газопоршневой электростанции состоит из следующих элементов:

Электромагнитный клапан (на схеме поз. 3)

Регулятор нулевого давления (на схеме поз. 4)

Дозатор (на схеме поз. 5)

Смеситель (на схеме поз. 6)

предоставляется заказчиком

топливная система газопоршневой установки

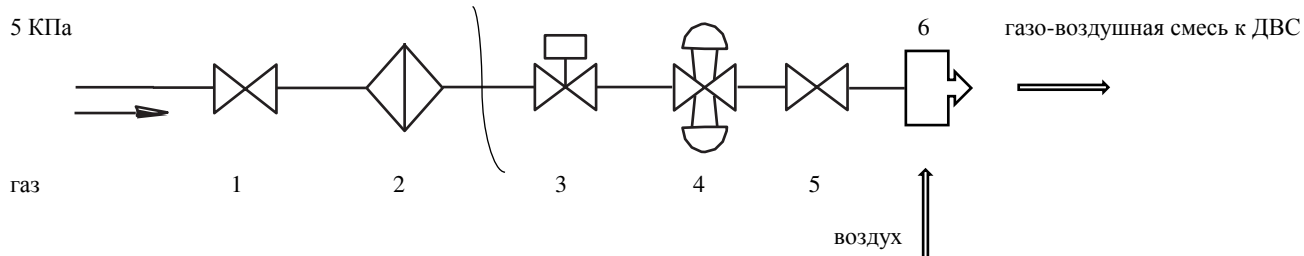


Схема 1

Общая схема топливной системы газопоршневой электростанции

ВНИМАНИЕ:

Максимальное давление в устройствах системы управления подачей топлива не должно превышать 50 мбар,

Для подключения генераторной установки к газовой линии на ней необходимо предусмотреть в обязательном порядке индивидуальную запорную арматуру (шаровой кран) (на схеме поз. 1) и газовый фильтр (на схеме поз. 2).

Подводящий газопровод подключается к электромагнитному клапану (1) через фланец ДУ50. Клапан прекращает подачу газа в двигатель, в случае его остановки. Через него газ подводится к регулятору нулевого давления и в случае наличия разрежения во впускном тракте двигателя газ подводится в смеситель (4). Объем воздуха, зависящий от режима работы двигателя, проходит через центральную часть смесителя, и смешивается с газом, поступающим в смеситель через отверстия в стенках. Топливная смесь далее, через дроссельный узел, регулирующий скорость вращения и выходную мощность двигателя, поступает во впускной коллектор. В случае поступления аварийного сигнала с контроллера, электромагнитный клапан обесточивается и закрывается под воздействием пружины, останавливая двигатель.

5.6. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Система зажигания газопоршневой установки состоит из следующих основных элементов: контроллер зажигания, катушки системы зажигания (8 шт.), высоковольтные провода (8 шт.), свечи зажигания (8 шт.), датчик начала отсчета (положения ВМТ первого цилиндра), датчик начала отсчета (положения ВМТ), датчик угловых импульсов.

Контроллер создает последовательность импульсов тока в катушках зажигания в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя; обеспечивает отключение искрообразования при возникновении аварийной ситуации в работе двигателя; управляет отдельными исполнительными механизмами газопоршневого двигателя; позволяет контролировать наличие сигналов с датчиков.

Контроллер имеет следующие органы индикации и управления:

- светодиод «НУ» - индикация наличия импульсов начала отсчета;
- светодиод «УИ» - индикация наличия угловых импульсов;
- светодиод «Р/Т» - индикация режима «Тест» (светодиод мигает);
- кнопка «УОЗ вверх» - увеличение значения угла опережения зажигания;
- кнопка «УОЗ вниз» - уменьшение значения угла опережения зажигания.

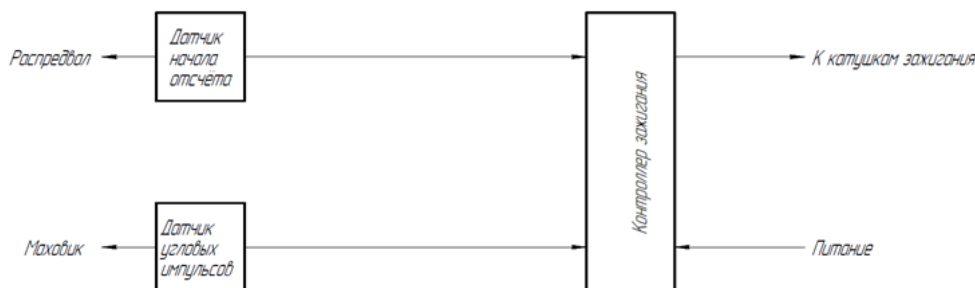


Схема 2 Система зажигания газопоршневой электростанции

Контроллер соединен жгутом с датчиком начала отсчета и датчиком угловых импульсов (индукционного типа), катушками зажигания и источником питания +12В

Датчик начала отсчета и датчик угловых импульсов установлены на двигатель. Датчик начала отсчета совместно с задатчиком установлены в развале блока цилиндров двигателя со стороны приводных ремней. Ориентация датчика начала отсчета по отношению к задатчику начала отсчета соответствует положению поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.

Датчик угловых импульсов установлен в районе кожуха маховика двигателя.

Зазор между датчиком угловых импульсов и зубцами маховика стартера, а также между датчиком начала отсчета и задающим штифтом на задатчике установлен 0,8 мм. Если в процессе работы обнаружатся сбои в искрообразовании системы подрегулируйте зазор в диапазоне от 0,5 – до 1,5 мм. до устойчивой работы.

При включенном питании и вращении коленчатого вала, после прохождения импульса от датчика начала отсчета контроллер устанавливается в исходное положение и начинает процесс вычисления положения импульсов первичного тока по угловым импульсам от датчика угловых импульсов. При этом в катушках зажигания возникают высоковольтные импульсы зажигания в соответствии с требуемым порядком работы цилиндров двигателя. Посредством высоковольтных проводов импульсы передаются на свечи зажигания и преобразуются в искру, которая воспламеняет топливно-воздушную смесь.

В процессе работы контроллер обеспечивает следующие функции:

- формирует импульсы тока в первичной обмотке катушки зажигания требуемой длительности и амплитуды (при этом амплитуда токового импульса сохраняется практически неизменной в диапазоне напряжений сети питания от 9.0 до 15.0В). Длительность токового импульса при изменении оборотов двигателя и напряжения питания автоматически поддерживается таким образом, чтобы рассеивание мощности при нарастании тока в катушке зажигания было минимальным;
- формирует фиксированное положение заднего фронта токового импульса (фронта зажигания) относительно ВМТ 1-го цилиндра;
- изменяет положение фронта зажигания в зависимости от скорости вращения двигателя по заданному закону (опережение зажигания);
- позволяет изменять начальный угол опережения зажигания с помощью кнопок «вниз» и «вверх» в диапазоне от 0 до 12 зубьев маховика стартера (соответствует от 9 до 43 град), установочное значение угла опережения зажигания - 22 градуса \pm 6.
- позволяет контролировать с помощью светодиодов наличие сигналов с датчика угловых импульсов и датчика начала отсчета (при наличии сигнала с датчика светится или мигает светодиод угловых импульсов и начала отсчета соответственно);
- отключает искрообразование при превышении заданного числа оборотов двигателя (значение по требованию потребителя или стандартно при 1800 об/мин.);
- отключает искрообразование при поступлении сигнала о превышении температуры с датчика системы охлаждения двигателя;
- отключает искрообразование при поступлении сигнала о низком давлении с датчика масляной системы двигателя;
- защиту от короткого замыкания по выходам на КЗ
- позволяет отключить клапан подачи топлива с помощью электронного ключа при: отключенном искрообразовании, аварийных сигналах с датчиков температуры или давления, при значении оборотов двигателя более 1800 об/мин;

Контроллер имеет режим диагностики (режим «Тест»). Включение режима «Тест»: при неработающем двигателе нажать кнопку «р/т» должен замигать светодиод «р/т». В режиме «Тест» на катушках зажигания формируются импульсы зажигания с фиксированной частотой следования (2.5 Гц), с последовательностью, соответствующей последовательности работы цилиндров двигателя. Режим «Тест» может использоваться для предварительной «просушки» электродов свечей двигателя перед запуском (искрообразование в течение нескольких минут) и контроля правильности сборки системы зажигания еще до запуска двигателя. Правильное прохождение режима «Тест» свидетельствует о работоспособности управляющей и силовой частей контроллера. Отсутствие запуска двигателя после прохождения режима «Тест» свидетельствует о возможной неисправности или неверной настройки системы питания двигателя либо датчиков ДНО или ДУИ. Диагностика проводится в составе полностью укомплектованной системы зажигания.

5.7. ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (АЛЬТЕРНАТОР)

Введение

Генераторы серии UC22/27, без коллекторные, с вращающимся полем, рассчитаны на 400В/50 Гц (1500 об/мин) и производятся в соответствии с Британским стандартом B.S. 5000, часть 3, и международными стандартами.

Все генераторы серии UC22/27 работают с самовозбуждением. Мощность возбуждения снимается с главных выходных обмоток с помощью автоматического регулятора напряжения (АРН) SX460/SX440.

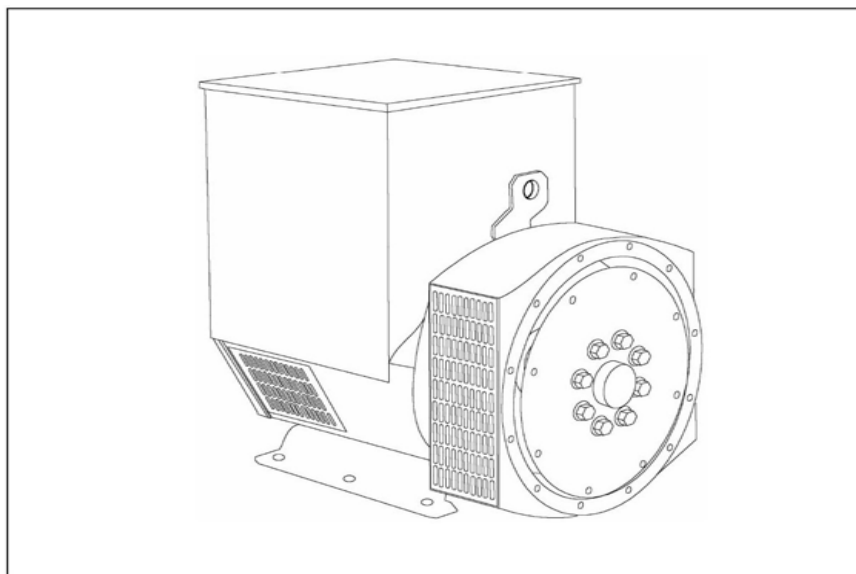


Рис. 6 Общий вид генератора переменного тока (альтернатора)

Предупреждение!

Неправильная установка, эксплуатация, обслуживание и замена деталей могут привести к тяжелым травмам или смертельному исходу, а также к повреждению оборудования. Обслуживание электрического и механического оборудования должно выполняться квалифицированным персоналом.

Информационная табличка

Генератор снабжается самоклеящейся информационной табличкой, на которой указаны основные технические характеристики генератора. Она устанавливается после окончательной сборки и окраски. Табличка устанавливается снаружи клеммной коробки слева от приводного конца вала.

Принцип действия

Мощность от главного статора для поддержания поля возбуждения отбирается через автоматический регулятор напряжения (АРН) SX460 (SX440), который представляет собой устройство управления, задающее уровень возбуждения, подаваемого на обмотку возбуждения. АРН реагирует на сигнал напряжения, снимаемый с обмотки главного статора. Путем управления малой мощностью обмотки возбуждения через выпрямленный выход якоря возбудителя осуществляется управление требуемой высокой мощностью, снимаемой с главной обмотки.

АРН SX460 или SX440 измеряет среднее напряжение в двух фазах, чем обеспечивается точность регулирования. Кроме того, он измеряет частоту вращений двигателя и в области ниже заданной частоты (Гц), обеспечивает уменьшение напряжения с падением частоты вращения, что

предотвращает перевозбуждение на низких оборотах двигателя и смягчает эффект переключения нагрузки, которое производится для разгрузки двигателя.

Применение генератора

Генераторы с самовозбуждением – Альтернаторы, рассчитаны на работу при максимальной температуре окружающего воздуха ± 40 градусов С на высоте не более 1000 м над уровнем моря. Работа при температуре выше 40 градусов С и/или на высоте более 1000м допускается при пониженных номиналах - см. информационную табличку генератора с указанными на ней значениями номиналов и температуры.

Альтернаторы выполняются с вентиляционным брызгозащитным экраном. Для сохранения хорошего состояния изоляции обмоток при хранении и нахождении в резервном состоянии рекомендуется использование антиконденсаторных обогревателей.

При установке в закрытом помещении необходимо обеспечить, чтобы температура воздуха, охлаждающего генератор, не превышала значения, на которое генератор рассчитан.

Важно! Уменьшение потока охлаждающего воздуха или недостаточная защита генератора могут привести к повреждению и/или выходу обмоток из строя.

5.8. ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



Рис. 7 Кнопка аварийного выключения установки

АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА

В случае возникновения чрезвычайной ситуации во время работы генератора надо нажать красную кнопку аварийного выключения. Для разблокировки аварийного выключения поверните выключатель аварийной остановки на 90° по часовой стрелке.



Рис. 8 Автомат (прерыватель) включения нагрузки

ПРЕРЫВАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

Убедитесь, что генератор и двигатель работают нормально и стабильно. Для подачи нагрузки необходимо включить автомат (прерыватель) включения нагрузки. При возникновении неисправности в системе (нестабильности работы генератора) нагрузку следует отключить и устранить неисправность. Подача нагрузки допускается только после стабилизации работы генератора.

5.9. КОНТРОЛЛЕР УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ «DATAKOM – D700»

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Контроллер управления генератором и синхронизацией способен полностью обеспечить автоматическое управление всеми параметрами резервного и постоянного электроснабжения. Он обладает широким количеством протоколов для обеспечения дистанционного контроля за генераторной установкой, а также для возможности оперативного реагирования на возможные неполадки. Вся необходимая информация в ходе работы генератора отображается с помощью жидкокристаллического

дисплея и расширенного пакета светодиодных индикаторов. Изменение каких-либо параметров без согласования с производителем запрещено.

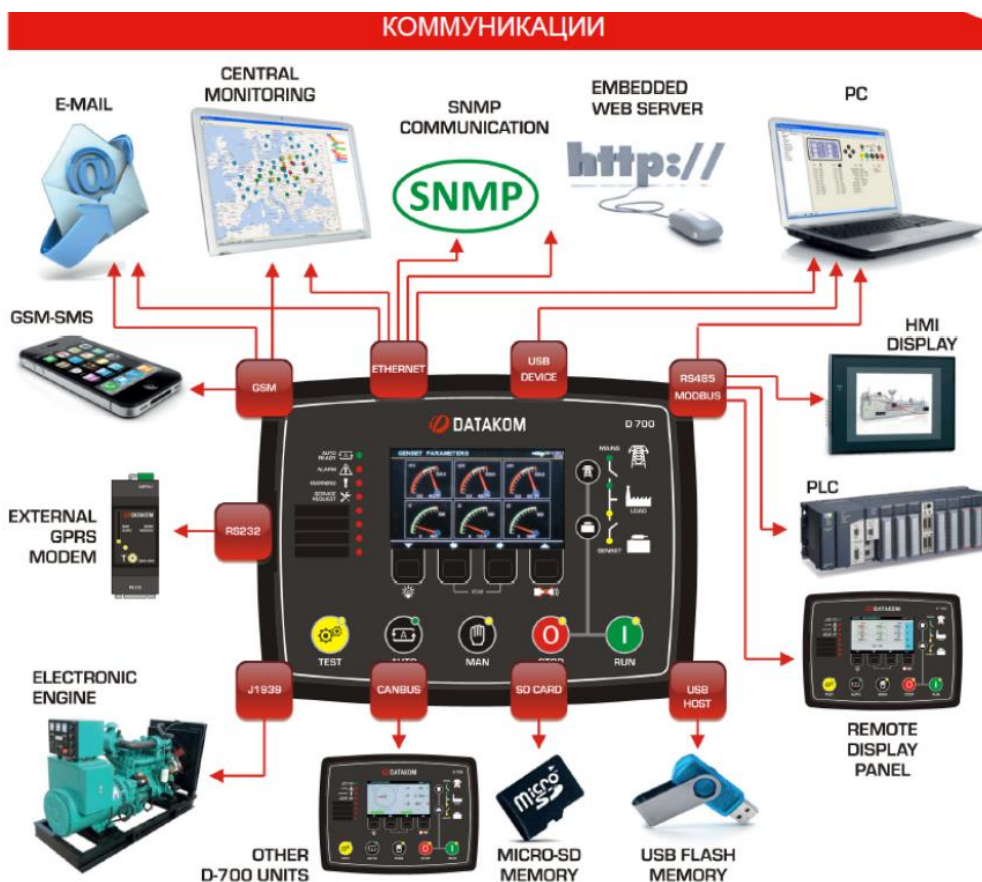


Рис. 9 Коммуникации контроллера «DATAKOM – D700»

ФУНКЦИИ

Синхронизация и распределение нагрузки нескольких ДГУ
 Синхронизация сети
 Параллель одного генератора с сетью AMF с непрерывным питанием нагрузки
 АТС с непрерывным питанием нагрузки
 Дистанционный запуск
 Ручной запуск
 Управление только двигателем
 Удаленный дисплей контроля и управления

РЕЖИМЫ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА

Автоматический режим

Автоматический режим активируется соответствующей кнопкой на лицевой панели контроллера, он служит для автоматической работы одного генератора или каскада генераторов. Автоматический режим предполагает в себе несколько различных вариантов работы, в зависимости от исполнения генераторной установки (по предварительному согласованию с заказчиком):

Работа в режиме автоматического контроля сети. Контроллер постоянно отслеживает напряжения фаз внешней сети и в случае, когда одна или несколько фаз покинет пределы заданных значений отключит контактор сети, произведёт запуск генератора и принятие нагрузки на генератор.

Работа одной генераторной установки параллельно с сетью. Контроллер постоянно отслеживает напряжения внешней сети, а также мощность, потребляемую из внешней сети. В случае превышения заданной нагрузки произойдёт запуск генераторной установки, её синхронизация с сетью и переход части нагрузки на генератор. (Генератор будет загружен в зависимости от коэффициента запаса, который для каждого заказчика вычисляется индивидуально). В случае аварии внешней сети так же произойдёт запуск генераторной

установки.

Работа синхронизированных генераторных установок. В этом режиме контроллер отслеживает сигнал удалённого запуска, который может быть получен с реле контроля напряжения внешней сети, контроллера внешней сети, контроллера синхронизации внешней сети.

Ручной режим

Ручной режим позволяет осуществить запуск установки независимо от исполнения генераторной установки. При нажатии кнопки «Запуск» на лицевой панели контроллера генераторная установка запустится независимо от состояния сети. Для того что бы проверить под установку под нагрузкой нужно кнопкой контактора сети отключить его и после этого включить контактор генератора. Если генератор работает в режиме синхронизации с сетью, то отключать контактор сети нет необходимости, по нажатию кнопки «Контактор генератора» произойдёт автоматическая синхронизация и принятие нагрузки.

Тестовый режим

Тестовый режим предполагает автоматический перевод нагрузки на генератор вне зависимости от каких-либо параметров, на время, заданное параметром «Продолжительность тестового запуска».

ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И АВАРИИ

Все возможные нестандартные ситуации в работе генератора делятся на три типа.

9.3.1. Аварии повлекшие незамедлительную остановку генераторной установки

К этому типу аварий относятся самые важные неисправности и ошибки. При возникновении данной ошибки включается индикатор «Авария», вместе с ним отключается контактор генератора, останавливается двигатель и включается реле аварии. К таким авариям относятся:

высокая/низкая частота генератора

высокие/низкие обороты генератора

высокое/низкое напряжение генератора

низкое/высокое напряжение АКБ

ошибка запуска

ошибка останова

низкое напряжение заряда

асимметрия напряжения

асимметрия токов

потеря сигнала датчика оборотов

необходимость сервисного обслуживания

отсутствие давления масла в системе смазки двигателя

высокая температура ОЖ

Ошибки, связанные с альтернатором, срабатывают через таймер задержки.

Аварии повлекшие отсроченную остановку генераторной установки

При возникновении такой аварии через таймер задержки отключается контактор генератора, а двигатель останавливается через таймер охлаждения. Загорается индикатор аварии и срабатывает реле аварии. К таким авариям относятся:

асимметрия напряжения

токовая асимметрия

перегрузка по току

перегрузка по мощности

обратная мощность

ошибка чередования фаз генератора

дистанционная блокировка устройства

потеря управления возбуждением

ошибка синхронизации

Предупреждения

Предупреждение включается в тот момент, когда произошла ситуация, которая может повлечь к

возникновению одной из аварий п. 9.3.1. и п. 9.3.2, но таймер ошибки ещё не сработал. Если время таймера работа установки нормализовалась — предупреждение исчезнет. Во время включения предупреждения срабатывает реле аварии. Также есть возможность включить самоблокировку предупреждений и даже после нормализации работы генератора реле аварии останется включённым до сброса ошибок.

ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСПЛЕЕ

Информация на дисплее устройства сгруппирована в несколько групп, а те, в свою очередь, в несколько подгрупп.

Перемещение между группами осуществляется стрелками в горизонтальной плоскости, между подгруппами стрелками в вертикальной плоскости. Порядок отображения и отображаемые параметры приведены в таблице ниже:

Группа параметров	Отображаемые параметры
Электрические параметры генератора	Напряжения генератора
	Токи генератора
	Мощность и коэффициент мощности
	Обобщённые параметры
	Ток фазы «А»
	Ток фазы «В»
	Ток фазы «С»
	Ток в нейтрали
	Активная мощность
	Полная мощность, реактивная мощность, статистические показатели
Параметры двигателя	Наличие давления масла
	Температура охлаждающей жидкости
	Обороты двигателя
	Напряжение АКБ
	Напряжение зарядки АКБ
	Мото-часы и счетчик срабатывания стартера
Электрические параметры питающей сети	Напряжения сети
	Токи сети
	Активная мощность и коэффициент мощности
	Общая информация параметров сети
	Ток фазы «А»
	Ток фазы «В»
	Ток фазы «С»
	Ток в нейтрали
	Общая активная мощность внешней сети
	Полная мощность, реактивная мощность, статистические показатели
Параметры синхронизации	Синхроскоп
	Мощность задания и генератора
	Мощность генератора/системы
	Диаграмма системы генераторов
Отображение	Отображает токи и напряжения генератора в синусоидальной форме.
Список аварий	Отображает текущие аварийные состояния, если аварии отсутствуют
Параметры GSM модема	Состояние и уровень сигнала сети

	IP-адрес и IMEI номер.
	Счетчик исходящего и входящего трафика
Параметры локального соединения	IP-адрес
	IP-адрес шлюза
	Состояние локального соединения
Состояние и счетчики	Состояние генератора
	Логотип компании
	Дата и время
	Идентификатор двигателя
	Серийный номер двигателя
	Версия прошивки контроллера
	Время до ТО-1
	Дни до ТО-1
	Счетчик другого обслуживания (если задано)
	Идентификатор устройства

СИНХРОНИЗАЦИЯ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК МЕЖДУ СОБОЙ И СЕТЬЮ

Контроллер обеспечивает синхронизацию генераторов методом «Точной синхронизации». В автоматическом режиме происходит регулирование напряжения альтернатора и скорости вращения приводного двигателя. Все параметры синхронизации настраиваются в соответствии с техническим заданием на предприятии-изготовителе и их изменение категорически запрещается.



Рис. 10 Лицевая панель контроллера «DATAKOM – D700»

ИНДИКАТОРЫ

Светодиодные индикаторы подразделяются на три группы:

Индикаторы состояния генератора

Индикаторы режима работы

Индикаторы состояния питания потребителя

К первой группе относятся индикаторы слева от дисплея отображаются следующие параметры:

Рабочий автоматический режим

Авария

Предупреждение

Необходимость ТО

Ведущая/ведомая установка

Активация питания реле топлива

Активация питания реле стартера

Наличие сигнала удалённого запуска

Ко второй группе относятся индикаторы режимов работы, совмещённые с кнопками выбора этих режимов:

Автоматический

Тестовый

Ручной запуск

К третьей группе относятся индикаторы справа от дисплея контроллера.

1) Верхний, отображается либо зелёным, либо красным цветом, в зависимости от состояния сети, когда напряжение сети в норме горит зелёный светодиод, когда напряжение выходит за рамки нормы – загорается красный светодиод.

2) Индикатор контактора внешней сети. Когда нагрузка питается от внешней сети включён, когда нагрузка питается от генератора параллельно с сетью – могут быть включены оба индикатора контакторов.

3) Индикатор контактора генератора. Когда нагрузка питается от генератора – включается, может быть включен совместно с контактором сети в режиме параллельной работы.

4) Индикатор готовности генераторной установки. Когда генераторная установка не запущена – отключен. Когда генератор запустился и происходит подготовка к передаче нагрузки – моргает оранжевым цветом. Когда наступает состояние готовности перевода нагрузки моргание прекращается.

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1. МЕРОПРИЯТИЯ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ

При подключении электрогенераторной установки к потребительским объектам убедитесь, что общая нагрузка внешней цепи не превышает максимально допустимую нагрузку данной электрогенераторной установки. В случае использования 3-фазного генератора как источника питания для 1-фазных цепей убедитесь в правильности распределения нагрузки по фазам, чтобы исключить возможность возникновения «перекоса фаз». Невыполнение данного условия несет потерю гарантии компании-производителя. Данные мероприятия следует проводить перед каждым запуском установки.

6.2. ТЕКУЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Текущее техническое обслуживание представляет собой наилучшее решение для обеспечения готовности установки. Ниже приведен перечень некоторых мероприятий текущего технического обслуживания:

Ежедневно проверяйте уровни масла и охлаждающей жидкости в двигателе.

Незамедлительно устраняйте любые утечки масла или охлаждающей жидкости.

*Регулярно контролируйте состояние батареи и кабелей.
Обеспечьте чистоту фильтра для очистки воздуха.
Контролируйте температуру охлаждающей жидкости.
Контролируйте давление масла двигателя.
Проверяйте систему зарядки.*

6.3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

При выборе электрогенераторной установки обратите внимание на то, что рекомендуемым режимом работы установки является ее использование с нагрузкой до 75% от максимальной электрической мощности. В таком режиме срок эксплуатации установки значительно увеличивается.

Для обеспечения длительной и безотказной работы двигателя в процессе эксплуатации придерживайтесь следующих положений:

ежедневно перед пуском двигателя проверяйте уровень масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в радиаторе;

во время работы двигателя следите за показаниями контрольных приборов;

полная нагрузка непрогретого двигателя не допускается

работа двигателя при давлении масла в главной масляной магистрали ниже 0,1 МПа;

не допускается перегрев охлаждающей жидкости выше 105°C;

при возрастании частоты вращения до 1700 мин⁻¹ (аварийный режим работы) – двигатель должен быть немедленно остановлен;

проводите своевременно техническое обслуживание двигателя;

периодически проверяйте состояние крепления сборочных единиц, при необходимости

производите подтяжку креплений;

применяйте топливо и масло только тех марок, которые указаны в настоящем руководстве;

содержите двигатель в чистоте, не допускайте течи масла и охлаждающей жидкости,

подсоса неочищенного воздуха в цилиндры;

Система предпускового подогрева работает в следящем режиме. Двигатель должен быть заземлен. Точка подсоединения заземления расположена на заднем листе двигателя и имеет обозначение по ГОСТ 16556. Заземление должно иметь электрическое сопротивление не более 0,02 Ом, минимально возможную длину, вибрационную и коррозионную устойчивость.

При пуске холодного двигателя из выпускной трубы может некоторое время идти белый «дым», что не является неисправностью, так как двигатель работает с переохлаждением с испарением большого количества конденсата водяного воздушного конденсата. Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем.

Остановка двигателя

Для двигателей с турбокомпрессором перед остановкой снимите нагрузку, дайте двигателю поработать в течение 3-5 мин для снижения температуры охлаждающей жидкости и масла. Несоблюдение этих указаний приведет к выходу из строя турбокомпрессора.

При аварийном останове двигателя, очередной пуск возможен только после ручной деблокировки устройства защиты (контроллера).

Меры безопасности при использовании электростанции по назначению

Для обеспечения безопасной работы и предупреждения несчастных случаев во время эксплуатации и технического обслуживания двигателя выполняйте следующие правила:

проверьте состояние заземления двигателя;

приступайте к работе только после изучения устройства и правил эксплуатации двигателя;

не допускайте работу генератора с неисправным двигателем;
не пускайте двигатель энергоустановки в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
техническое обслуживание и устранение неисправностей производите при неработающем двигателе;
во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем двигателе открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
монтаж и демонтаж двигателя производите при помощи троса, зачаченного за рым-болты, имеющиеся на двигателе;
не пользуйтесь открытым огнем для прогрева масляного картера двигателя в холодное время года;
следите, чтобы во время работы двигателя вблизи выпускного коллектора, турбокомпрессора и глушителя не было легковоспламеняющихся материалов;
заправку горюче-смазочными материалами производите механизированным способом с соблюдением правил пожарной безопасности;
не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем;
не пускайте двигатель с незаполненной охлаждающей жидкостью системой охлаждения;
мойку производите с соблюдением мер экологической безопасности и с использованием индивидуальных средств защиты для рук;
приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии;
рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера;
для осмотра использовать переносные светильники напряжением не выше 24 В;
слив масла и консервационных составов производить только в емкости;
не допускайте пролива ГСМ на рабочем месте;
рабочее место при проведении технического обслуживания должно быть оборудовано средствами пожаротушения;

ЗАПУСК ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Прежде всего убедитесь, что:

Газовая магистраль подключена к электрогенераторной установке и не имеет утечек.
Давление газа в топливной системе в пределах установленной нормы

Выполните следующую последовательность операций:

Нажмите кнопку «TEST» на панели управления, генераторная установка начнет запуск без включения нагрузки на АВР
Убедитесь в стабильности электрических параметров работы по показаниям контроллера управления.
После этого, переведите прерыватель сети в рабочее положение.
Нажмите кнопку «AUTO» на панели управления, генераторная установка начнет работать в автоматическом режиме.

Запуск в нормальном режиме.

В нормальных условиях, т.е. после нормального или контролируемого останова, генераторная установка запустится, получив управляющий сигнал. Это произойдет, если во время останова генераторной установки не были выявлены ошибки в работе станции, фиксируемые электронным контроллером. Под нормальным запуском подразумевают, процесс, при котором стартер проворачивает коленчатый вал двигателя в течение 10 секунд, система управления двигателем распознает его вращение при помощи датчиков, передающих сигнал, после чего, дроссельная заслонка и газовые клапаны открываются, начинает работать система зажигания, открываются электромагнитный клапан, частота вращения коленчатого вала двигателя увеличивается и система управления завершает фазу пуска и переходит в режим работы двигателя. Если частота вращения двигателя не возрастает или он не запускается в течение 10 секунд, стартер перестанет проворачивать коленчатый вал и будет находиться в

неподвижном состоянии до 30с. По истечении этого времени стартер снова будет вращать коленчатый вал в течение 10 секунд, потом снова не будет работать 30с. Если двигатель не запускается, то стартер еще раз повторит попытку его запустить. Если двигатель не запустится и в этот раз, система управления «заблокирует» его, и ее потребуется сбросить вручную, иначе она не позволит запустить двигатель.

Повторный запуск после критического останова.

Если двигатель остановился при неблагоприятных внешних условиях: не смог запуститься, произошел аварийный или критический останов, инициированный системой управления двигателем или генераторной установкой, то процедура запуска двигателя отличается от стандартной.

Необходимо сбросить ошибку пуска на панели контроллера и при условии отсутствия индикации ошибок, произвести повторный запуск.

Если вам дважды не удалось запустить газопоршневой двигатель генераторной установки, то до следующей попытки пуска необходимо ее проверить на предмет неисправностей.

ПИТАНИЕ ОТ ГЛАВНОЙ СЕТИ

Если напряжение от главной сети подается в нагрузку, приводной двигатель остановится, и установка перейдет в режим ожидания. После прекращения подачи напряжения от главной сети двигатель запустится автоматически. После установленного времени прогрева генераторная установка автоматически включится в силовую цепь и будет работать под нагрузкой.

В случае запуска установки в ручном режиме и наличия питания из главной сети, следует перевести прерыватель сети в нерабочее положение, нажать кнопку «TEST» на панели управления. Генераторная установка запущена в ручном режиме и не подает питание в нагрузку. Данный режим используется для проведения профилактических работ или тестирования установки.

ОСТАНОВКА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

При восстановлении центрального энергоснабжения через некоторое время отключится питание от генератора и через секунду включится основное питание. При этом двигатель будет работать в режиме охлаждения до 5 минут, а показания на мнемонической диаграмме будут следующие: индикатор основного питания – зеленый, индикатор нагрузки – зеленый.

Останов в нормальных условиях

«Нормальным остановом» считается процесс, при котором для остановки генераторной установки необходим управляющий сигнал от системы управления. Существует несколько способов останова: нажатие на кнопку stop, или отключение удаленного сигнала пуска по получении от DMC сообщения «Снять нагрузку». Нагрузка будет переброшена на другую генераторную установку или сеть. Стандартный алгоритм останова реализуется следующим образом: система управления установкой получает команду останова и сигнализирует устройству, распределяющему нагрузку о постепенном ее снижении. Как только нагрузка достигнет 0, система управления даст команду на открытие прерывателя цепи, и по прошествии 3 - 5 минут остановит двигатель. Эта задержка позволит остыть двигателю, системе охлаждения, конденсатору выхлопных газов, а также замедлить скорость вращения турбонагнетателя. Система управления двигателем, получив команду, закрывает соленоидный клапан и дроссельные заслонки, прекращая подачу газа.

Последующий пуск генераторной установки будет происходить в стандартной последовательности, если генераторная установка не ремонтировалась или при ее останове не появилась неисправность.

Контролируемый останов

Контролируемый останов автоматически инициируется системой управления генераторной установкой при обнаружении ошибки или предупреждения о неисправности. При получении сигнала, дающего команду об инициации «контролируемого останова», контроллер в течение определенного промежутка времени (обычно он занимает 60 сек) снимет нагрузку с генераторной установки и переходит к «Стандартной процедуре останова». По ее окончании на дисплей генераторной установки будет

выведено сообщение о причине, по которой произошел останов. Нормальный пуск генераторной установки будет возможен только после устранения неполадки.

Критический останов

Критический останов происходит автоматически при обнаружении системой управления неисправности, предупреждения или нажатии на кнопку «E-stop». Система управления генераторной установкой передает сигнал останова системе управления двигателем, которая закрывает соленоидные клапаны DSOV, прекращая подачу газа, полностью открывает газовые клапаны и дроссельные заслонки, при этом на дисплей генераторной установки будет выведено сообщение о неисправности (причине), по которой произошел останов. После ее устранения, система управления генераторной установкой переводится в рабочий режим.

ДЕЙСТВИЯ В СЛУЧАЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В случае возникновения одной из перечисленных ситуаций **немедленно остановите двигатель:**

Двигатель внезапно теряет обороты или, наоборот, набирает их;

Двигатель внезапно начинает издавать нехарактерный шум;

Выхлопные газы внезапно потемнели;

Произошла активация индикатора сбоя.

6.4. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Надежная работа двигателя гарантируется при использовании только рекомендуемых эксплуатационных материалов.

Для двигателей ЯМЗ могут применяться топлива, смазочные материалы и охлаждающие жидкости, как российских производителей, так и соответствующие им продукты производства других стран.

ВНИМАНИЕ! ПРИМЕНЕНИЕ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ, НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ, УКАЗАННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАСЛА

Для двигателей ЯМЗ с турбонаддувом, адаптированных для работы на газе допускается применение моторных масел с уровнем эксплуатационных свойств по API не ниже группы CH-4, по ACEA не ниже группы E6, классов вязкости SAE 10W-40 / 5W-40. Рекомендуется также использовать синтетические малозольные масла с пакетом присадок Low-SAPS (сниженное содержание сульфатной зольности, фосфора и серы).

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ

Рекомендуются жидкости на основе этиленгликоля, соответствующие требованиям ГОСТ 28084-89 и спецификаций SAE J 1034; ASTM D6210, D4985 (США); ANFOR NF R 15-601 (Франция).

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. ПЛАНОВО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Надежная работа силового агрегата и длительный срок его службы обеспечиваются своевременным

проведением технического обслуживания. Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому их выполнение обязательно в строго установленные сроки в течение всего периода эксплуатации.

Уход и обслуживание должны осуществляться лишь квалифицированными техническими специалистами. Выполненные процедуры по техническому обслуживанию установки (за исключением ежедневного) должны обязательно фиксироваться в паспорте изделия в специальной форме регистрации.

Ежедневное техническое обслуживание выполняется один раз в сутки по окончании суточной работы.

Техническое обслуживание по окончании периода обкатки выполняется после первых 50 часов работы двигателя.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) выполняется через каждые 500 часов работы двигателя.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) выполняется через каждые 1000 часов работы двигателя.

ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Проверить работу двигателя.
2. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи, устранив возможные подтекания масла, охлаждающей жидкости.

При работе двигателя допускается выделение отдельных капель (не более 3-х капель в минуту) ОЖ через дренажное отверстие, находящееся в нижней части корпуса водяного насоса. Выделение отдельных капель через дренажное отверстие водяного насоса не является признаком неисправности водяного насоса.

3. Проверить уровень масла в картере двигателя и по необходимости скорректировать его.
4. Проверить уровень охлаждающей жидкости и по необходимости скорректировать его.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО ОКОНЧАНИИ ПЕРИОДА ОБКАТКИ

1. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи.
2. Подтянуть все внешние резьбовые соединения. Устранить возможные подтекания масла, охлаждающей жидкости.
3. Проверить момент затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров и, при необходимости, подтянуть их.
4. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры в приводе клапанов механизма газораспределения.
5. Проверить наличие металлической стружки на датчике угловых импульсов и по необходимости очистить.
6. Проверить и, при необходимости, отрегулировать натяжение приводных ремней.
7. Проверить момент затяжки болтов крепления стартера.
8. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 75...90°C.
9. Заменить масло в системе смазки двигателя.
10. Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра.
11. Промыть фильтр центробежной очистки масла.
12. Проверить электрические соединения установки.
13. Проверить топливную систему на герметичность.
14. Проверить давление подающей газовой магистрали.
15. Осмотреть выпускную систему установки на предмет прорыва выхлопных газов, при необходимости устранить.

ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1)

1. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи.
2. При первом ТО-1 подтянуть все внешние резьбовые соединения. Устранить возможные подтекания масла, охлаждающей жидкости.
3. При первом ТО-1 проверить момент затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров и, при необходимости, подтянуть их.
4. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры в приводе клапанов механизма газораспределения.

5. Проверить наличие металлической стружки на датчике угловых импульсов и по необходимости очистить.
6. Проверить натяжение приводных ремней и, при необходимости, отрегулировать.
7. Провести техническое обслуживание воздушного фильтра (см. раздел «Обслуживание воздушного фильтра»), в условиях повышенной запыленности — проводить обслуживание чаще, исходя из опыта эксплуатации в данных условиях.
8. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 75...90°C.
9. Заменить масло в системе смазки двигателя.
10. Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра.
11. Промыть фильтр центробежной очистки масла.
12. Подтянуть крепления турбокомпрессора.
13. Проверить топливную систему на герметичность.
14. При первом ТО-1 проверить электрические соединения установки, при необходимости затянуть крепления.
15. При первом ТО-1 проверить давление подающей газовой магистрали.
16. Проверить и, при необходимости, обслужить аккумуляторные батареи (но не реже одного раза в 6 месяцев).

ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-2)

1. Выполнить все операции ТО-1.
2. Подтянуть все внешние резьбовые соединения. Устранить возможные подтекания масла, охлаждающей жидкости.
3. Проверить момент затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров и, при необходимости, подтянуть их.
4. Провести техническое обслуживание впускного тракта (см. раздел «Проверка герметичности впускного тракта»).
5. Провести техническое обслуживание генератора (см. раздел «Генератор – техническое обслуживание»).
6. Проверить высоковольтные провода системы зажигания, заменить при необходимости.
7. Заменить свечи системы зажигания.
8. Проверить электрические соединения установки, при необходимости затянуть крепления.
9. Проверить давление подающей газовой магистрали.
10. Осмотреть выпускную систему установки на предмет прорыва выхлопных газов, при необходимости устранить.

Через каждые 2000 часов работы заменить приводные ремни или раньше по необходимости.

Через каждые 2000 часов работы провести внешнюю очистку радиатора системы охлаждения или раньше по необходимости.

Через каждые 2000 часов работы, но не реже одного раза в год проверьте электромагнитный клапан и регулятор нулевого давления системы питания установки в соответствии с требованиями инструкций по их эксплуатации.

Через каждые 3000 часов работы заменить катушки системы зажигания или раньше по необходимости.

Через каждые 3000 часов работы проверить легкость вращения, осевой и радиальный люфты ротора турбокомпрессора, при необходимости, провести его техническое обслуживание.

Через каждые 3500 часов работы снять стартер с двигателя и провести его техническое обслуживание (см. раздел «Стартер - техническое обслуживание»).

График технического обслуживания установки

		Интервал в мото-часах
--	--	------------------------------

Операция	Дата установки	Ежедневно (каждые 24 часа работы)	50 (по окончании периода обкатки)	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Общее техническое обслуживание										
Внешний осмотр установки	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Проверка уровня масла в двигателе	√	√								
Проверка винтовых соединений	√		√	√	√		√		√	
Проверка уровня охлаждающей жидкости	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Замена масла и масляного фильтра			√	√	√	√	√	√	√	√
Промыть фильтр центробежной очистки масла			√	√	√	√	√	√	√	√
ТО воздушного фильтра, замена по необходимости				√	√	√	√	√	√	√
ТО впускного тракта					√		√		√	
Проверка затяжки крепления ГБЦ			√	√	√		√		√	
Регулировка зазоров клапанов			√	√	√	√	√	√	√	√
Проверка приводных ремней (регулировка по необходимости)	√		√	√	√	√	√	√	√	√
Замена приводных ремней или раньше по необходимости							√			
Проверка герметичности топливной системы	√		√	√	√	√	√	√	√	√
Проверка затяжки крепления турбокомпрессора				√	√	√	√	√	√	√
Система охлаждения двигателя										

Очистка радиатора (наружная)							√			
Замена охлаждающей жидкости	Каждые 8 000 мото-часов или раз в два года, в зависимости от того что наступит раньше									
Проверка герметичности системы	√		√	√	√	√	√	√	√	√
Система зажигания двигателя										
Проверка наличия металлической стружки на датчике угловых импульсов, очистка по необходимости			√	√	√	√	√	√	√	√
Проверка высоковольтных проводов, замена по необходимости					√		√		√	
Замена свечей зажигания					√		√		√	
Замена катушек системы зажигания или раньше по необходимости									√	

Топливная система										
Проверка топливного клапана	√						√			
Проверка «ноль-регулятора»	√						√			
Проверка давления магистрали	√		√	√	√		√		√	
Выхлопная система										
Осмотр выхлопной системы			√		√		√		√	
Электрическая часть										
Генератор ДВС – ТО					√		√		√	
Стартер - ТО										√
Протяжка соединений	√		√	√	√		√		√	
Проверка АКБ	√		√	√	√	√	√	√	√	√
Замена АКБ	Через 2 года или при необходимости									

В данном графике техобслуживания представлены рекомендованные интервалы технического

обслуживания для поддержания правильной работы двигателя и оборудования.

Срок службы двигателя зависит от своевременного и тщательного проведения смазки, а также от сорта и качества применяемых масел и смазок.

7.2. ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА

Уровень масла контролировать по меткам указателя уровня масла. не раньше, чем через пять минут после остановки двигателя, установив машину на ровной горизонтальной площадке. Для контроля отвернуть указатель с резьбовой части трубки, протереть его стержень чистой ветошью и вставить в трубку, не ввертывая, после чего вторично вынуть указатель (рис. 11) и проверить уровень масла. Уровень масла должен находиться между верхней «В» и нижней «Н» метками. Если уровень масла находится близко к метке «Н», долить до метки «В» свежее масло той же марки. Не доливать масло выше верхней метки. Излишки масла следует слить или откачать из картера.

Масло заливать в двигатель через горловину на крышке головки цилиндров. Перед заливкой очистить горловину от пыли и грязи. Заливать масло из маслораздаточных колонок дозирующими пистолетами, а при отсутствии колонок – через воронку с сеткой из чистой заправочной посуды. Закрывать крышку горловины.



Рис. 11 Проверка уровня масла в картере двигателя: 1 – указатель уровня

7.3. СМЕНА МАСЛА

Для удаления из картера вместе с маслом отложений сливать масло из прогретого двигателя, соблюдая меры безопасности. Для слива масла отвернуть сливную пробку на картере и снять крышку маслозаливной горловины, предварительно очистив ее от пыли и грязи. После полного слива масла пробку завернуть.

Масло заливать в двигатель через горловину на крышке головки цилиндров. Перед заливкой очистить горловину от пыли и грязи, проверить затяжку сливной пробки масляного картера: момент затяжки 140...160 Н·м (14...16 кгс·м). Заливать масло из маслораздаточных колонок дозирующими пистолетами, а при отсутствии колонок – через воронку с сеткой из чистой заправочной посуды. Закрывать крышку горловины.

7.4. ОБСЛУЖИВАНИЕ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

1. Отвернуть на 3 – 4 оборота колпак фильтра и слить масло через канал корпуса в подставленную тару. Для отвертывания колпака можно пользоваться ключом, как показано на рис. 12.

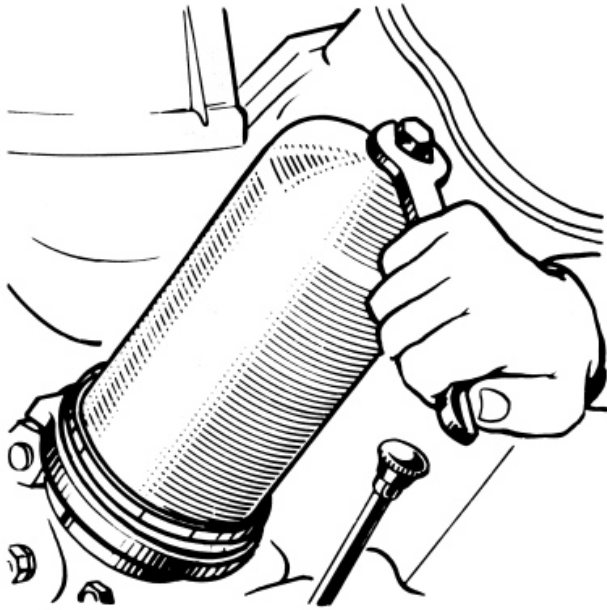


Рис. 12 Отвертывание колпак фильтра

2. Отвернуть полностью и снять колпак 5 (рис. 13) фильтра.

3. Нажать на замковую крышку 3 и, утопив ее в колпак 5 на 2 – 3 мм, повернуть на 45°, после чего она выйдет из зацепления с фланцем колпак. Извлечь из колпак замковую крышку и фильтрующий элемент 4.

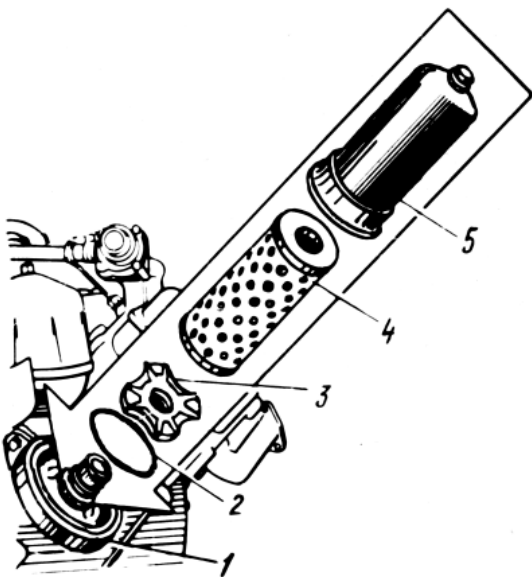


Рис. 13 Масляный фильтр:

1 – корпус; 2 – прокладка; 3 – замковая крышка; 4 – фильтрующий элемент; 5 – колпак

4. Промыть внутреннюю полость колпак дизельным топливом. **Не допускается очистка даже чистой ветошью.**

5. Установить в колпак новый. фильтрующий элемент резиновой прокладкой наружу. В отверстие прокладки установить замковую крышку, обеспечив правильное положение прокладки. Нажав на замковую крышку, утопить ее вместе с элементом в колпак и повернуть на 45°. В пазы крышки войдут выступы фланца колпак, после чего пружина отождмет крышку в рабочее положение.

6. Навернуть колпак с элементом на штуцер корпуса 1 и затянуть моментом 20...40 Н·м (2...4 кгс·м).

7. На работающем двигателе убедиться в отсутствии течи масла через уплотнение колпак. Через четыре замены фильтрующего элемента заменить уплотнительную прокладку 2.

7.5. ПРОМЫВКА ФИЛЬТРА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

1. Отвернуть гайку колпака фильтра (рис. 14) и снять колпак.
2. Отвернуть гайку крепления ротора; снять ротор с упорной шайбой 9 (рис. 15).

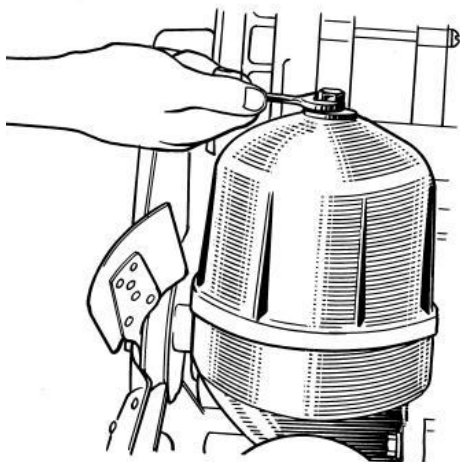


Рис. 14 Отвертывание гайки колпака

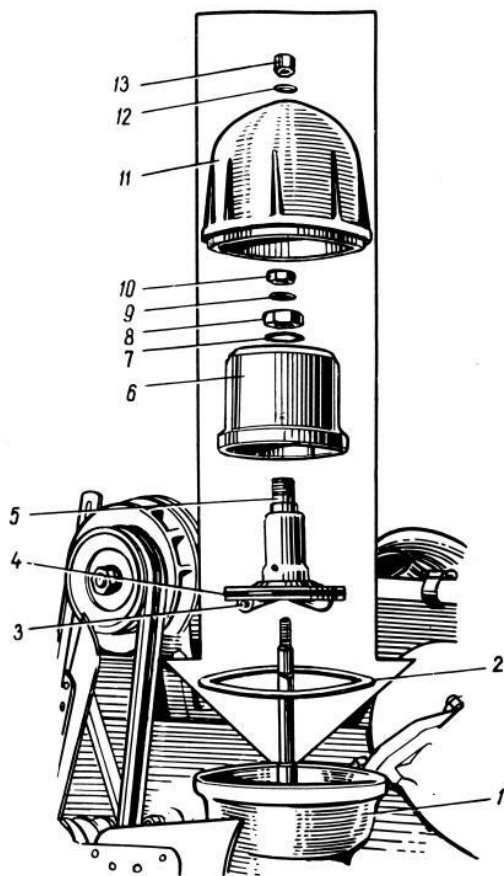


Рис. 15 Фильтр центробежной очистки масла:

1 – корпус; 2 – прокладка колпака; 3 – сопло ротора; 4 – прокладка ротора; 5 – ротор; 6 – колпак; 7 – шайба; 8 – гайка ротора; 9 – упорная шайба; 10 – гайка крепления ротора; 11 – колпак; 12 – шайба; 13 – гайка крепления колпака

3. Разобрать ротор, для чего отвернуть гайку 8, снять шайбу 7 и колпак 6 ротора.
4. Удалить из колпака 6 и с ротора 5 отложения и промыть их в дизельном топливе.
5. Собрать фильтр в обратной последовательности, проверив состояние прокладок 2 и 4, сопел 3 ротора и шайбы 12. При необходимости, прокладки заменить, а сопла ротора прочистить.

7.6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

Несвоевременное обслуживание воздушного фильтра ухудшает очистку воздуха и приводит к проникновению пыли в двигатель, что вызывает повышенный износ цилиндро-поршневой группы и преждевременный выход двигателя из строя.

Для нормальной работы двигателя требуется регулярное обслуживание воздушного фильтра, а также постоянное внимание к состоянию его деталей, особенно уплотнительных прокладок, и к правильной установке воздушного фильтра.

При длительной работе в условиях повышенной запыленности и при резких изменениях условий окружающей среды сроки обслуживания определять, исходя из опыта работы в данных условиях и состояния первой ступени.

Для обслуживания первой ступени фильтра отвернуть гайки крепления бункера. Снять бункер, заглушку бункера и удалить из него пыль. Отвернуть гайку крепления фильтрующих элементов и вынуть их. Корпус воздушного фильтра промыть в дизельном топливе или горячей воде, просушить.

При сборке воздушного фильтра обратить внимание:

- на состояние уплотнительных прокладок. Прокладки, имеющие надрывы, заменить. Качество уплотнения контролировать по наличию сплошного отпечатка на прокладке.
- при использовании двух фильтрующих элементов установка проставки между ними обязательна.
- стрелка на бункере должна быть направлена вверх.

Фильтрующий элемент следует обслуживать при ТО-1, а в условиях повышенной запыленности — чаще, исходя из опыта эксплуатации в данных условиях. Ориентировочный срок службы фильтрующего элемента составляет 1500 часов. Излишне частое обслуживание фильтрующего элемента сокращает срок его службы, так как общее количество обслуживаний элемента ограничено (не более 6 раз) из-за возможного разрушения фильтрующего картона.

Для обслуживания элемента снять бункер, отвернуть гайку крепления и вынуть элемент из корпуса фильтра. При наличии на картоне элемента пыли без сажи или при последующем немедленном его использовании обдуть элемент сухим сжатым воздухом до полного удаления пыли.

Во избежание прорыва фильтрующего картона давление сжатого воздуха должно быть не более 300 кПа (3 кгс/см²). Струю воздуха следует направлять под углом к поверхности и регулировать силу струи изменением расстояния шланга от элемента.

При наличии на картоне пыли, сажи, масла, если обдув сжатым воздухом неэффективен, промыть элемент в растворе моющего вещества ОП-7 или ОП-10 (ГОСТ 8433–81) в теплой (40–50°С) воде концентрации 20–25 г вещества на 1 литр воды.

Взамен раствора ОП-7 или ОП-10 можно использовать раствор той же концентрации стиральных порошков бытового назначения.

Для промывки элемента погрузить его на полчаса в указанный раствор с последующим интенсивным вращением или окунанием в растворе в течение 10 - 15 минут.

После промывки в растворе прополоскать элемент в чистой теплой воде и тщательно просушить. Для просушки запрещается применять открытое пламя и воздух с температурой выше 70°С.

После каждого обслуживания элемента или при установке нового проверить его состояние визуально, подсвечивая изнутри лампой. При наличии механических повреждений, разрыва гофра картона, отслаивания крышек и картона от клея, что может привести к пропуску пыли, элемент заменить.

Новый фильтрующий элемент 8421.1109080, 238Н-1109080 должен содержать:

- 215-220 гофр при ширине гофры 55 мм;
- 235-245 гофр при ширине гофры 48-50 мм.

7.7. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВПУСКНОГО ТРАКТА

Герметичность впускного тракта должна обеспечиваться уплотнительными и крепежными деталями промежуточных трубопроводов. Обращать повышенное внимание на состояние и правильность установки уплотнительных и крепежных деталей системы: рукавов, прокладок, хомутов. При необходимости – заменять. При отсутствии герметичности в цилиндры двигателя вместе с воздухом будет неизбежно попадать пыль и грязь, что приведет к преждевременному износу деталей цилиндро-поршневой группы.

7.8. РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ ПРИВОДНЫХ РЕМНЕЙ

Привод водяного насоса осуществляется клиновым ремнем, а генератора поликлиновым ремнем, от надежной работы которых зависит нормальная работа этих агрегатов. Поэтому при повседневном уходе за двигателями необходимо предохранять ремни от попадания масла и охлаждающей жидкости, контролировать их натяжение и регулировать его. Особенно тщательно проверять натяжение ремней в течение первых 50 часов работы двигателя, так как в это время происходит их наибольшая вытяжка. Натяжение ремней должно быть всегда нормальным, поскольку как излишнее, так и недостаточное натяжение приводит к преждевременному выходу их из строя. Кроме того, чрезмерное натяжение ремня привода может послужить причиной разрушения подшипников приводного агрегата. Нормально натянутый ремень привода водяного насоса при нажатии на середину длинной ветви с усилием 40 Н (4 кгс) прогибается на 10...15 мм (рис. 12). Если ремень прогибается больше или меньше указанного, отрегулировать его натяжение.

Натяжение ремня привода водяного насоса (рис. 16) регулировать натяжным устройством, для чего:

- 1 ослабить болты крепления рычага кронштейна натяжного приспособления;
- 2 при помощи воротка Ø12 мм, вставленного в отверстие рычага кронштейна натяжного приспособления, произвести натяжение ремня;
- 3 не ослабляя усилие натяжения затянуть болты крепления рычага кронштейна натяжного приспособления;
- 4 проверить натяжение ремня.

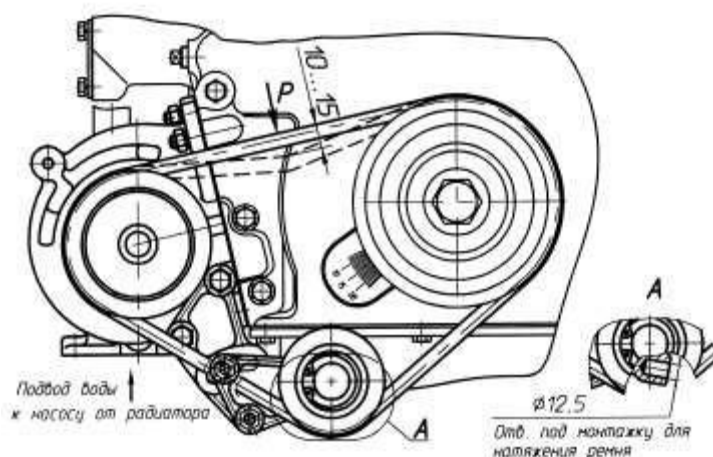


Рис. 16 Проверка натяжения ремня привода водяного насоса.

Привод генератора осуществляется поликлиновым ремнем. Натяжение ремня привода генератора проверять нажатием на середину ветви ремня с усилием $90 \pm 0,45$ Н ($9,2 \pm 0,4$ кгс), при этом величина прогиба ветви ремня должна быть 14...15 мм (рис. 17). Если ремень прогибается больше или меньше указанного, отрегулировать его натяжение. Слабое или тугое натяжение приводит к преждевременному выходу ремня из строя.

Натяжение ремня привода генератора регулировать перемещением генератора относительно оси его крепления. Перед регулировкой ослабить затяжку болтов крепления генератора, гайку крепления планки генератора и болт крепления генератора к планке. После регулировки надежно закрепить генератор. При увеличенной вытяжке или обрыве ремень заменить на новый.



Рис. 17 Проверка натяжения ремня привода генератора.

7.9. ПОДТЯЖКА КРЕПЛЕНИЯ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Проверить момент затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров тарированным ключом в холодном состоянии двигателя и, при необходимости, подтянуть их до момента 235...255 Н·м (24...26 кгс·м). Затяжку гаек производить в последовательности, показанной на рис. 18, в порядке возрастания номеров.

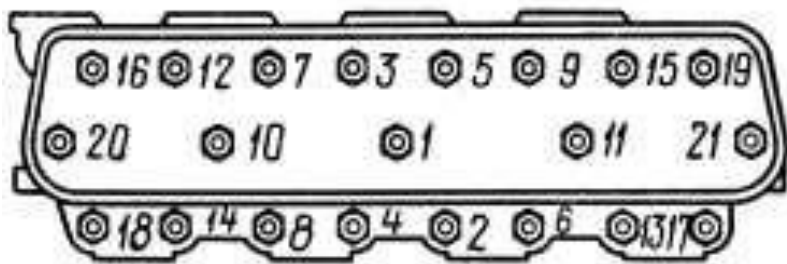


Рис. 18. Порядок затяжки гаек крепления головок цилиндров:

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАТЯГИВАТЬ ГАЙКИ МОМЕНТОМ БОЛЬШИМ, ЧЕМ УКАЗАНО, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЕТ К ОБРЫВУ ШПИЛЕК И ПОЛОМКАМ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ, А ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ ЭТИМ НЕ ВОССТАНОВИТСЯ. ПРИ УСТАНОВКЕ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ НА ДВИГАТЕЛЬ ИЛИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ОСЛАБЛЕНИЕМ ЗАТЯЖКИ ЗАТЯГИВАТЬ ГАЙКИ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ ЗА ТРИ ПРИЕМА

После подтяжки гаек крепления головок цилиндров отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме и установить крышки головок цилиндров.

7.10. РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В КЛАПАННОМ МЕХАНИЗМЕ

Тепловые зазоры в клапанном механизме предназначены для обеспечения герметичной посадки клапана на седло при расширении деталей привода клапанов во время работы двигателя. Величина теплового зазора у впускного и выпускного клапанов устанавливается одинаковой и регулируется в пределах 0,25...0,30 мм. При повторной проверке зазоров после прокрутки коленчатого вала отрегулированного двигателя возможно изменение их до пределов 0,20...0,35 мм из-за погрешности формы и расположения поверхностей деталей газораспределительного механизма, что является допустимым. При слишком больших тепловых зазорах уменьшается высота подъема клапанов, вследствие чего ухудшаются наполнение и очистка цилиндров, растут ударные нагрузки и увеличивается износ деталей газораспределительного механизма. При очень малых зазорах в результате теплового расширения деталей газораспределительного механизма не обеспечивается плотное прилегание клапанов к седлам, нарушаются газодинамические процессы в цилиндрах двигателя, ухудшаются мощностные и технико-экономические показатели двигателя.

Кроме того, уменьшение зазора в приводе выпускных клапанов может привести к перегреву

клапанов и их прогару.

Тепловые зазоры регулировать на холодном двигателе или не ранее, чем через 1 час после его остановки.

При регулировке тепловых зазоров и повторной их проверке коромысла клапанов рекомендуется прижать:

на головке правого ряда цилиндров коромысла выпускных клапанов к торцу оси, впускных клапанов – к упорной шайбе;

на головке левого ряда цилиндров коромысла выпускных клапанов к упорной шайбе, впускных клапанов – к торцу оси.

Выпускные клапаны правого ряда цилиндров расположены ближе к вентилятору, левого ряда цилиндров – к маховику.

Последовательность регулировки:

Отвернуть болты крепления крышек головок цилиндров и снять крышки.

Проверить момент затяжки болтов крепления осей коромысел, который должен быть 120...150 Н·м (12...15 кгс·м).

Проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке (при виде со стороны вентилятора) спереди ключом за болт крепления шкива или сзади воротком за маховик через люк в нижней части картера маховика, используя отверстия в маховике (рис. 19), установить момент, когда впускной клапан первого цилиндра полностью поднимется (то есть закроется). Продолжая вращать коленчатый вал, провернуть его еще примерно на 1/3 оборота ($\approx 120^\circ$). Это положение коленчатого вала соответствует такту сжатия в первом цилиндре и оба клапана этого цилиндра будут закрыты.

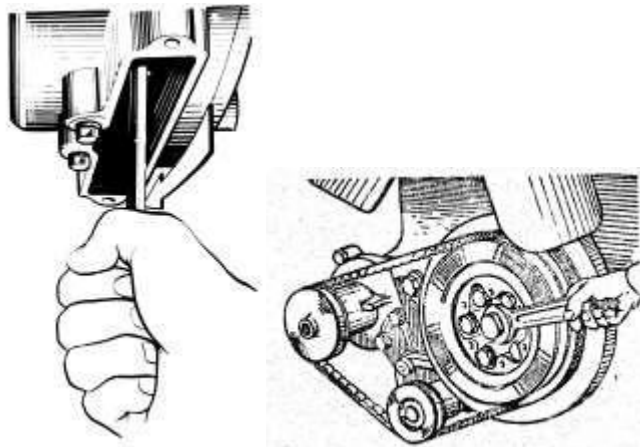


Рис. 19 Проворачивание коленчатого вала.

Проверить щупом зазор между торцом клапана и носком коромысла у впускного и выпускного клапанов первого цилиндра и, при необходимости, отрегулировать.



Рис. 20 Регулировка зазора клапанного механизма.

Для регулировки зазоров отвернуть гайку регулировочного винта, вставить в зазор щуп и, вращая винт отверткой (рис. 20), установить зазор 0,25...0,30 мм. Придерживая винт отверткой, затянуть гайку и проверить величину зазора. При правильно отрегулированном зазоре щуп толщиной 0,25 мм должен входить при легком нажиме, толщиной 0,30 мм – с усилием.

Для регулировки зазоров клапанного механизма остальных цилиндров провертывать коленчатый вал в том же направлении до полного закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительно еще на 1/3 оборота. Зазоры регулировать как указано выше.

Регулировку зазоров по цилиндрам рекомендуется проводить в соответствии с порядком их работы. Порядок работы двигателя по цилиндрам и схема нумерации цилиндров приведена в разделе «ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГТЕЛЯ».

После окончания регулировки зазоров запустить двигатель и прослушать его работу. Стуков в клапанном механизме не должно быть. В случае наличия характерного стука клапанов остановить двигатель и регулировку зазоров повторить.

Поставить и закрепить крышки головок цилиндров, проверить состояние прокладок. В месте прилегания крышек масло не должно подтекать.

7.11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТУРБОКОМПРЕССОРА

Момент затяжки болтов крепления турбокомпрессора: 36–44 (3,6–4,4) Н·м (кгс·м)

Техническое обслуживание турбокомпрессора проводить через каждые 3000 часов работы двигателя.

При техническом обслуживании проверить осевой и радиальный люфты ротора с помощью индикатора.

Люфт определяется как разность показаний индикатора при отклонении вала в двух взаимно противоположных направлениях. Допустимые предельные величины люфтов: осевой - 0,081...0,124 мм, радиальный - 0,377...0,614 мм. Если люфты больше предельных значений, турбокомпрессор надо заменить.

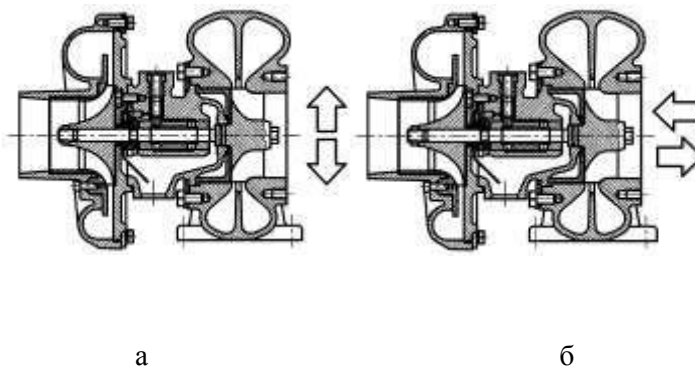


Рис. 21 Проверка люфтов: а – радиального, б – осевого.

При установке турбокомпрессора на двигатель тщательно проследить за чистотой трубопроводов, подсоединяемых к турбокомпрессору и отсутствие в них предметов и мусора.

После установки турбокомпрессора заполнить корпус подшипников чистым маслом через отверстие подвода масла.

Тщательно следить за отсутствием подсосов и подтеканий в воздушных, газовых, масляных трубопроводах и их соединениях.

РАЗБОРКА И СБОРКА ТУРБОКОМПРЕССОРА

Для очистки деталей турбокомпрессора произвести его частичную разборку, для этого:

1. Снять турбокомпрессор с двигателя.
2. Нанести метки на корпуса турбокомпрессора с таким расчетом, чтобы при сборке сохранить взаимное расположение корпусов.
3. Отвернуть болты корпуса компрессора и снять корпус, не допуская его перекоса, таким образом, чтобы не повредить лопасти колеса компрессора.
4. Отвернуть болты крепления корпуса турбины и снять корпус. При затрудненном отвертывании болтов смазать их резьбу дизельным топливом.

Дальнейшая разборка турбокомпрессора в условиях эксплуатации не допускается.

Сборку турбокомпрессора производить в порядке, обратном разборке. Корпуса устанавливать осторожно, предохраняя от повреждения лопасти рабочих колес. Для обеспечения правильного взаимного расположения корпусов, использовать метки, нанесенные перед разборкой.

7.12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

От исправной работы системы охлаждения в значительной степени зависят экономичность, надежность, срок службы и другие показатели двигателя.

Для обеспечения нормальной работы двигателя выполнять следующие требования:

1. Заполнять систему охлаждения рекомендованными специальными низкозамерзающими жидкостями или в исключительных случаях на непродолжительное время чистой мягкой водой.
2. Заливать охлаждающую жидкость через воронку с сеткой, пользуясь чистой посудой.
3. Следить за температурой охлаждающей жидкости, поддерживая ее в пределах $75 - 90^{\circ}\text{C}$.
4. Во избежание появления деформаций головок и рубашки блока цилиндров охлаждающую жидкость в систему охлаждения прогретого двигателя доливать постепенно и обязательно во время его работы.
5. Если система охлаждения заполнена водой, то регулярно промывать систему охлаждения чистой водой с помощью специального промывочного пистолета, а при отсутствии его – сильной струей чистой воды, желательно пульсирующей. Систематически удалять накипь из системы охлаждения.
6. При применении в качестве охлаждающей жидкости Тосола необходимо периодически следить за его цветом. Если Тосол приобретает красно-бурую окраску, то это свидетельствует о его агрессивности по отношению к конструктивным материалам деталей двигателя. В этом случае Тосол необходимо заменить, промыв перед этим систему охлаждения (см. п. 5).
7. Следить за исправностью торцового уплотнения крыльчатки водяного насоса, имея в виду, что охлаждающая жидкость, просачивающаяся в подшипники водяного насоса, выводит их из строя. О неисправности торцового уплотнения свидетельствует течь воды из дренажного отверстия (рис. 22) на корпусе водяного насоса, закупоривать которое нельзя. Насос с неисправным уплотнением подлежит ремонту.
8. В случае нарушения температурного режима проверить исправность термостатов и их прокладок. Температура начала открытия основного клапана термостата должна быть $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$, (указана на корпусе термостата). Клапан должен открываться полностью, перемещаясь не менее на 8 мм от его седла. Неисправный термостат заменить новым.

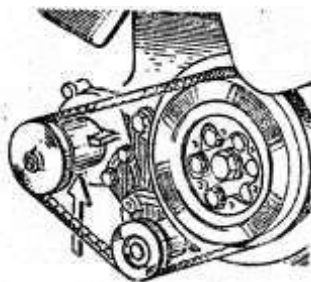


Рис. 22

Дренажное отверстие

9. Для исключения размораживания радиатора и блока двигателя при эксплуатации в зимних условиях система охлаждения двигателя должна быть заправлена только низкозамерзающей

жидкостью.

7.13. ОБСЛУЖИВАНИЕ РАДИАТОРА

Проверьте визуально радиатор снаружи на отсутствие подтеков. Удалите насекомых, загрязнения или инородные материалы, с помощью мягкой щетки или ветоши. Проявляйте осторожность во избежание повреждения пластин радиатора. При возможности используйте сжатый воздух с низким давлением или струю воды в направлении, противоположном нормальному потоку воздуха. Проверьте все шланги и соединения на отсутствие утечек. Если какие-либо шланги имеют трещины, износ или пористость то замените их.

7.14. УДАЛЕНИЕ НАКИПИ ИЗ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Накипь из системы охлаждения удалять раствором технического трилона Б (ТУ 6-01-634-71) в воде концентрации

20 г/л. Трилон – порошок белого цвета, не ядовит, легко растворяется в воде, не вызывает вспенивания воды при ее нагреве и кипячении.

Раствор трилона заливать в систему охлаждения. После одного дня работы двигателя (не менее 6–7 ч) отработанный раствор слить и залить свежий. Промывку продолжать в течение четырех–пяти дней. После окончания промывки в систему охлаждения залить воду, содержащую 2 г/л трилона.

При отсутствии трилона Б накипь из системы охлаждения допускается удалять раствором, состоящим из кальцинированной (стиральной) соды в количестве 0,5 кг на 10 л воды и керосина 1 кг на 10 л воды. Раствор залить в систему охлаждения на 24 часа, из которых двигатель не менее 8 часов должен работать на эксплуатационном режиме, после чего слить раствор в горячем состоянии, а после охлаждения двигателя промыть систему охлаждения чистой водой.

7.15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Во время эксплуатации предохранять агрегаты электрооборудования от попадания на них масла и топлива, а также воды при мойке двигателя.

СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Во всех случаях используйте рекомендованные типы свечей зажигания. Более «горячие» (с малым калильным числом) или более «холодные» свечи или сходные типы свечей, но не представляющие точный аналог рекомендованных свечей Denso IK16, могут привести к стойкому повреждению двигателя, снизить его полезный ресурс и вызвать многочисленные проблемы: затруднения при пуске, стук при сгорании, работу без зажигания и т.д. Своевременная замена свечей зажигания – один из наилучших путей сохранения рабочих параметров двигателя на высоком уровне.

ГЕНЕРАТОР - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При ТО-2 без снятия генератора с двигателя проводить техническое обслуживание в следующем объеме:

1. Проверить затяжку и при необходимости подтянуть крепление генератора к двигателю.
2. Проверить затяжку и чистоту мест присоединения проводов к генератору, аккумуляторной батарее и регулятору напряжения. При необходимости очистить места соединений и подтянуть контактные гайки и винты.
3. Проверить состояние щеточного узла, свободное (без заеданий и рывков) перемещение щеток в направляющих щеткодержателя, проверить высоту щеток, изношенные щетки, при необходимости, заменить.

СТАРТЕР- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодически проверять надежность присоединения наконечников в электропроводке стартера,

очищать наконечники проводов и клеммы аккумуляторной батареи от налетов окислов и грязи.

Разборку и регулировку стартера можно производить только по истечении гарантийного срока в специализированной мастерской, располагающей всеми необходимыми инструментами и измерительными приборами.

Техническое обслуживание стартера производить в указанном ниже объеме:

1. Снять стартер с двигателя.
2. Снять крышку коллектора и траверсу.
3. Осмотреть коллектор, рабочая поверхность которого должна быть гладкой и не иметь подгоревших мест. В случае загрязнения или незначительного подгара коллектор протереть чистой тряпкой, смоченной в бензине. Оставшуюся после этого грязь или подгар зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой.
4. Проверить высоту и состояние щеток. Щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях и не иметь чрезмерного износа. Щетки, изношенные по высоте до 14 мм, заменить. Высоту щетки замерять от места касания пружины до притертой рабочей поверхности.
5. Проверить затяжку винтов, крепящих наконечники щеточных канатиков к щеткодержателям; при необходимости подтянуть их.
6. Проверить состояние контактной системы реле стартера. При подгорании рабочих поверхностей контактных болтов и диска их следует зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой, сняв неровности, вызванные подгоранием, не нарушая при этом параллельности контактной поверхности. При значительном износе контактные болты повернуть вокруг оси на 180°, а контактный диск перевернуть на другую сторону, предварительно зачистив эту поверхность шлифовальной мелкозернистой шкуркой.
7. Проверить свободную, с качкой посадку контактного диска на штоке якоря реле.
8. Проверить надежность крепления реле к корпусу стартера, при необходимости подтянуть крепежные болты и законтрить их замковыми шайбами.
9. Вынув пробки, залить в масленки по 10 капель моторного масла (до полной пропитки войлочных фильцев), после чего пробки поставить на место.
10. Очистить привод стартера от грязи, шестерню стартера вдвинуть в корпус привода, залить в корпус привода моторное масло, сделать 5–10 движений шестерни вдоль вала, после чего масло вылить. Указанную операцию повторить 2–3 раза и залить масло в корпус привода.

УСТАНОВКА СТАРТЕРА НА ДВИГАТЕЛЬ

Установить стартер до упора его фланца в картер маховика так, чтобы направляющий штифт на блоке цилиндров вошел в паз стартера.

Закрепить стартер скобой и затянуть болт крепления скобы моментом 70...90 Н·м (7...9 кгс·м). Для обеспечения установки скобы можно снять соединительную шину.

Для стартеров с фланцевым креплением затяжку трех болтов М12 производить моментом 98,06...122,58 (10...12,5 кгс·м).

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

ВНИМАНИЕ:

- ☐ *Запрещается курить, провоцировать возникновение искр, вспышек или других причин пожара вблизи аккумуляторной батареи. Следует помнить, что водород, выделяемый заряжающимися батареями, взрывоопасен.*
- ☐ *При осуществлении технического обслуживания батареи следует надевать кислотоупорный фартук, защитную маску или очки. При попадании электролита на кожу или одежду следует немедленно промыть пораженный участок большим количеством воды.*
- ☐ *Снимите все металлические предметы с запястий и защитите их от попадания электролита.*
- ☐ *При отключении батареи отрицательный провод (заземлитель) отсоединяется первым, а при включении – соединяется последним.*
- ☐ *Зарядку батареи следует производить в хорошо вентилируемом помещении.*

Стартерные батареи расположены как можно ближе к двигателю, и, в то же время, в удобном для обслуживания месте. Это направлено на предотвращение потери электроэнергии ввиду отсутствия длинных проводов, что в свою очередь, влияет на способность батарей производить запуск двигателя.

Проверка и обслуживание аккумуляторной батареи

Содержите в чистоте поверхность и клеммы аккумуляторной батареи (наличие белого порошкообразного налета на клемме приводит к износу головок полюсов, области вокруг них и соединений). Если налет есть, снимите клемму, промойте горячей водой и зачистите ее, чтобы удалить следы окисления.

Нанесите вазелин на клеммы аккумулятора и их соединения.

Затяните клеммы с умеренным усилием.

Периодически проверяйте уровень электролита – он должен составлять 10 мм над пластинами.

Следите за степенью зарядки ваших аккумуляторов.

8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

8.1. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
ДВИГАТЕЛЬ НЕ ПУСКАЕТСЯ	
Стартер не проворачивает коленчатый вал или вращает его очень медленно	<p>Проверить степень зарядки и исправность аккумуляторных батарей и, если необходимо, зарядить или заменить их.</p> <p>Проверить контакты в цепи питания стартера, при необходимости очистить и затянуть клеммы проводов.</p> <p>Проверить состояние контактов реле стартера, при наличии подгара зачистить контакты.</p> <p>Проверить контакты щеток стартера с коллектором и отсутствие заедания щеток в щеткодержателях, если необходимо, протереть и зачистить коллектор, очистить боковые грани щеток, заменить изношенные щетки новыми или заменить неисправные щеточные пружины</p> <p>Если невозможно устранить дефекты, заменить стартер.</p>
Неисправна система зажигания	Проверить работу всех элементов системы зажигания, при необходимости провести чистку и регулировку либо, в случае выхода из строя, замену.
Неправильный угол опережения зажигания	Отрегулировать угол опережения зажигания
Нарушена равномерность/отсутствует подача топлива	Проверить входное давление газа (статическое и динамическое, при работе установки). Если показатели в норме, отрегулировать подачу по газоанализатору
ДВИГАТЕЛЬ НЕ РАЗВИВАЕТ МОЩНОСТИ	
Загрязнение воздушных фильтров	Очистить воздушные фильтры

Засорение выпускного тракта	Прочистить выпускной тракт
Не плотность прилегания клапанов газораспределения	Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме, при необходимости притереть клапаны
Низкое давление нагнетаемого воздуха	Негерметична система подачи воздуха. Устранить не герметичность
Низкое давление нагнетаемого воздуха при повышенном сопротивлении выпускного трубопровода	очистить выпускной трубопровод.
Неисправен турбокомпрессор.	Сдать в ремонт
Износ поршневых колец	Заменить поршневые кольца, при необходимости, поршни и гильзы цилиндров.
Неисправна система зажигания	Проверить работу всех элементов системы зажигания, при необходимости провести чистку и регулировку либо, в случае выхода из строя, замену.
ДВИГАТЕЛЬ СТУЧИТ	
Разрегулированы зазоры в клапанном механизме	Отрегулировать
НЕРАВНОМЕРНАЯ РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ	
Нарушена равномерность подачи топлива	Проверить входное давление газа статическое и динамическое, при работе установки. Если показатели в норме, отрегулировать подачу по газоанализатору
Неисправна система зажигания	Проверить работу всех элементов системы зажигания, при необходимости провести чистку и регулировку либо, в случае выхода из строя, замену.
ПОНИЖЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА В СИСТЕМЕ СМАЗКИ	
Прежде, чем искать причину неисправности, убедитесь в наличии достаточного количества масла в поддоне	
Загрязнение фильтрующего элемента масляного фильтра	Сменить фильтрующие элементы масляного фильтра
Засорение заборника масляного насоса	Снять поддон, промыть заборник
Засорение или неисправность редукционного или дифференциального клапанов масляного насоса	Разобрать, промыть и собрать клапан. При поломке пружины заменить ее и отрегулировать клапан на стенде
Не герметичность соединений маслопроводов	Проверить соединения и прокладки фильтров и трубок. Если необходимо, подтянуть соединения или заменить прокладки
Увеличение зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате износа или разрушения вкладышей	Заменить вкладыш подшипников коленчатого вала, при необходимости шлифовать шейки вала.
В СИСТЕМУ СМАЗКИ ПОПАДАЕТ ВОДА	
Подтекание по резиновым кольцам гильз	Заменить неисправные уплотнительные

цилиндров	кольца
Разрушение уплотнительной прокладки головки цилиндров	Заменить неисправную прокладку
Нарушение герметичности жидкостно-масляного теплообменника	Снять теплообменник с двигателя и устранить подтекание.
ПОСТОРОННИЕ ШУМЫ В ТУРБОКОМПРЕССОРЕ	
Задевание ротора за неподвижные детали	Снять турбокомпрессор для ремонта или замены

Если вышеупомянутые меры не устранили неисправность, свяжитесь с местным/региональным дилером.

9. УСТАНОВКА, ХРАНЕНИЕ (ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ)

Для грамотной подготовки монтажа необходимо определить размеры генераторной установки и связанных с ней систем управления и коммутационной аппаратуры. Кроме того, необходимо учесть ряд важных факторов для правильного и безопасного монтажа генераторной установки.

9.1. КОЖУХ

Кожух генераторной установки выполняет функцию защиты от различных неблагоприятных факторов, в том числе и от несанкционированного доступа.

Кожух установки не является несущей конструкцией.

При перемещении генераторной установки учитывайте, что основание генераторной установки специально разработано для упрощения операций перемещения (например, вилочным погрузчиком).

ВНИМАНИЕ:

Запрещается поднимать генераторную установку путем крепления монтажных петель к двигателю или генератору.

Запрещается поднимать генераторную установку с применением подъёмных строп без использования специального распорного устройства, обеспечивающего отсутствие давления строп на элементы генераторной установки или панели кожуха генераторной установки.

Убедитесь, что подъёмное оборудование и поддерживающая конструкция в хорошем состоянии и имеют достаточную грузоподъемность.

Посторонним лицам запрещается находиться в зоне погрузочно-разгрузочных работ.

9.2. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Выбор места для генераторной установки, как правило, является наиболее важной частью процесса монтажа. Для определения местоположения, следует учитывать следующее:

- *Наличие достаточной вентиляции. Для эффективного охлаждения генераторной установки, а также свободного доступа к его основным узлам, свободное пространство вокруг агрегата должно быть не менее 3 м со стороны выхода горячего воздуха с радиатора системы охлаждения (если не предусмотрена индивидуальная вентиляционная система отвода горячего воздуха от радиатора системы охлаждения) и не менее 1 м от остальных сторон генераторной установки по периметру, не менее 2 м сверху.*
- *Защита агрегата от воздействия факторов внешней среды, в том числе атмосферных*

осадков, чрезмерно высоких или низких температур, прямых солнечных лучей и возможного проникновения воды при весенних наводнениях и паводках;

- Защита агрегата от проникновения воздушных примесей и взвесей, в том числе строительной пыли, дыма, копоти, выхлопных газов, химических веществ и др.;

Защита от падающих предметов, в том числе деревьев, столбов или движущихся предметов, в том числе автомобилей и автопогрузчиков.

При монтаже генераторной установки в закрытом помещении необходимо предусмотреть свободный проход для доставки агрегата к месту будущей эксплуатации. В случае ограниченного пространства, возможно использование съемных (разборных) дверных блоков или оконных проемов. Полы в помещении, где будет установлена генераторная установка, должны быть ровными и прочными.

Необходимо предусмотреть ограничение доступа посторонних лиц в помещение или на территорию, где установлена генераторная установка.

9.3. ПОДГОТОВКА ФУНДАМЕНТА

Генераторная установка поставляется в собранном виде. Силовые агрегаты (двигатель, генератор) расположены соосно и смонтированы на жесткой металлической раме (станине), поэтому при монтаже она должна быть жестко закреплена на правильно подготовленном фундаменте.

Идеальным фундаментом является железобетонная подушка, обеспечивающая жесткую опору, предотвращающая проседание агрегата и распространение вибраций. Длина и ширина фундамента должны соответствовать габаритным размерам генераторной установки плюс 150-200 мм во все стороны, а глубина должна быть не менее 150-200 мм. Поверхность земли или пола под ним должна быть правильно подготовлена и иметь структуру, способную выдержать вес фундамента с агрегатом. При установке агрегата выше уровня земли учтите, что конструкции зданий должны выдерживать нагрузку, соответствующую весу оборудования и дополнительных аксессуаров. При опасности проникновения воды в помещение эксплуатации генераторной установки (например, при установке агрегата в котельной) подушка фундамента должна быть приподнята над уровнем пола. Эта мера позволит создать сухую поверхность для генераторной установки и для тех, кто будет осуществлять ее монтаж, эксплуатацию и техобслуживание. Это также позволит уменьшить коррозионное воздействие воды на основание агрегата.

9.4. ВПУСКНОЙ ВОЗДУХОВОД

Воздух, поступающий в камеру сгорания двигателя, должен быть чистым и как можно более холодным. Обычно это воздух, непосредственно окружающий агрегат и всасываемый через установленный на двигателе воздушный фильтр. Однако, в некоторых случаях, ввиду высокой запыленности, загрязненности или высокой температуры, воздух вокруг агрегата является непригодным для камеры сгорания. В этих случаях устанавливается дополнительный впускной воздуховод от источника чистого воздуха (например, внешней стены здания, другой комнаты и т.д.) к установленному на двигателе воздушному фильтру. Эксплуатация генераторной установки без воздушного фильтра запрещена.

9.5. ОХЛАЖДЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Наиболее активными тепловыделяющими элементами агрегата являются двигатель, электрогенератор и выпускной коллектор с выпускным трактом. Эксплуатация агрегата в помещении с недостаточными вентиляцией и теплоотводом может привести к значительному повышению температуры, снизить производительность генератора и привести к перегреву и повреждению узлов и агрегатов установки.

При правильно ориентированном воздушном потоке воздух должен поступать в комнату со стороны электрогенератора, проходить вдоль двигателя, затем сквозь радиатор системы охлаждения и выбрасываться вентилятором за пределы помещения через воздуховод. При отсутствии отвода горячего воздуха наружу будет происходить его рециркуляция и эффективность системы охлаждения резко снизится. Не допускаются острые углы, препятствующие ламинарному течению воздушного потока, в выпускном воздуховоде горячего воздуха от радиатора или в дымоходе. Впускное и выпускное воздушные отверстия должны иметь достаточный размер для обеспечения свободного воздушного потока как внутрь помещения, так и за его пределы. Их площадь должна быть не менее чем в 1,5 раза больше площади радиатора генераторной установки. На отверстиях должны быть установлены защитные

жалюзи, фиксированные или подвижные. Подвижные поворотные жалюзи предпочтительней в районах с холодным климатом, так как они могут закрываться после остановки двигателя, сохраняя тепло в помещении и обеспечивая тем самым быстрый запуск двигателя и выход на рабочий режим. При работе генераторной установки в автоматическом режиме подвижные жалюзи должны быть оборудованы автоматическим сервоприводом, рассчитанным на немедленное открывание в момент запуска двигателя.

9.6. ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

Выхлопная система предназначена для отвода отработанных газов в место, где они не представляют опасности и не причиняют неудобств. Выхлопная система оборудована глушителем, значительно уменьшающим уровень акустического шума работающего двигателя.

ВНИМАНИЕ

Выхлопные газы двигателя опасны для обслуживающего персонала. Выхлопные газы генераторных установок, находящихся в помещениях, должны быть отведены за пределы помещения при помощи герметичного трубопровода, как предписано соответствующими нормами и стандартами.

Убедитесь, что горячие поверхности выхлопных глушителей и трубопроводов не выделяют горючих материалов и защищены в соответствии с нормами безопасности.

При проектировании выхлопной системы необходимо строго следить за тем, чтобы при работе не превышался уровень допустимого обратного давления, установленный производителем приводного двигателя. Избыточное обратное давление существенно уменьшает его выходную мощность, срок службы и увеличивает расход топлива. Для уменьшения обратного давления выхлопная система должна быть как можно более короткой и прямой. Радиус закругления любого соединительного колена должен быть как минимум в 1.5 раза больше его внутреннего диаметра. Также необходимо учесть:

Во избежание передачи вибраций от двигателя к трубопроводу и зданию между выпускным коллектором и трубопроводом должно быть использовано гибкое соединение, допускающее небольшие отклонения трубопровода.

Для снижения веса, проходящегося на двигатель и компрессор, выхлопные трубы должны крепиться к несущим конструкциям зданий через эластичные упругие элементы.

Компоненты выхлопной системы, находящиеся в помещении с генератором, должны быть тепло- и шумоизолированы.

Трубы и глушитель, расположенные как внутри помещения, так и за его пределами, должны находиться на безопасном расстоянии от горючих материалов.

Внешний конец выхлопной трубы должен быть защищен от попадания осадков (дождя и снега). Если он горизонтальный, его необходимо наклонить на 60° к горизонтали, если вертикальный – оснастить дождевым козырьком или колпаком.

Выхлопную трубу нельзя подсоединять к выхлопным системам других генераторных установок.

9.7. МЕРЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

При планировании монтажа генераторной установки, необходимо учитывать следующие моменты:

В помещении, в котором установлен генератор, необходимо предусмотреть легкие маршруты и способы эвакуации обслуживающего персонала в случае возникновения пожара.

Обязательно наличие огнетушителей класса ВС или АВС и/или системы пожаротушения.

9.8. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

Электромонтаж, обслуживание и ремонт должны выполняться только квалифицированным персоналом. Электрические соединения должны выполняться в строгом соответствии с электротехническими правилами, стандартами и другими требованиями.

9.8.1. Укладка кабеля

В связи с повышенным уровнем вибраций работающих генераторных установок электрическое соединение агрегата должно быть выполнено гибким кабелем, уложенным в специальный канал или желоб. Кабель должен соответствовать выходному напряжению генераторной установки и ее номинальному току. При определении размера, необходимо учитывать температуру окружающей среды, метод монтажа, близость других кабелей и т.д. Все соединения должны быть внимательно проверены на целостность. Сечение силовых кабелей, которые будут использованы для монтажа агрегата, определяется в соответствии с требованиями ПУЭ.

9.8.2. Защита

Кабели, использованные для соединения агрегата с распределительной системой, защищены при помощи автоматического прерывателя для автоматического отключения установки в случае перегрузки или короткого замыкания.

9.8.3. Нагрузка

При планировании электрической распределительной сети важно обеспечить сбалансированную нагрузку на генераторную установку. Если нагрузка на одну фазу существенно выше, чем на другие, это может вызвать перегрев обмотки генератора переменного тока, неуравновешенность межфазных напряжений и повреждение трехфазного оборудования, подключенного к системе. Для подсоединения к существующей распределительной системе может возникнуть необходимость ее преобразования для достижения равномерного распределения нагрузки.

9.8.4. Коэффициент мощности

Необходимо определить коэффициент мощности ($\cos \varphi$) нагрузки. Коэффициенты мощности ниже значения 0.8 сдвига фаз (индуктивного) может привести к перенапряжению генератора. Агрегат может обеспечивать выходную мощность и работать удовлетворительно, начиная от сдвига фаз, равного 0.8, до единичного значения коэффициента мощности (1,0). Особое внимание следует уделить тем агрегатам, которые снабжены оборудованием, компенсирующим коэффициент мощности, таким, как конденсаторы, чтобы обеспечить отсутствие влияния на коэффициент мощности, иначе это может привести к нестабильности напряжения и повреждению оборудования. При работе от генератора любое оборудование, компенсирующее коэффициент нагрузки, должно быть отключено.

9.8.5. Заземление

Рама генераторной установки должна быть заземлена в строгом соответствии с правилами эксплуатации электроустановок и стандартами безопасности. С учетом вибраций работающего генератора заземление должно быть гибким во избежание возможных повреждений. Заземляющие кабели или шины должны обладать как минимум полной несущей способностью.

9.9. ХРАНЕНИЕ

Длительное хранение в ненадлежащих условиях может оказать вредное воздействие на двигатель и генератор переменного тока. Поэтому очень важно выполнить условия подготовки и хранения генераторной установки. При хранении генератора переменного тока существует опасность конденсации влаги на обмотках. Для уменьшения эффекта конденсации генераторную установку следует хранить в сухом месте. Если необходимо, используйте электрообогревательные приборы для просушки и поддержания сухого состояния обмотки. При хранении аккумуляторной батареи каждые 8 недель следует производить ее подзарядку до полностью заряженного состояния.

При подготовке к хранению длительностью 1–6 месяцев рекомендуется выполнить следующие операции:

Защитить вход воздушного фильтра от поступления воды.

Защитить выходное отверстие глушителя от поступления воды.

Хранить установку в сухом помещении.

При подготовке к более длительному хранению необходимо в дополнение к вышеуказанным процедурам выполнить дополнительные операции:

Отсоединить и снять аккумуляторную батарею.

При снятии двигателя с длительного хранения (1-6 месяцев) выполните следующие операции:

Установите полностью заряженную аккумуляторную батарею.

Снимите защитные крышки с воздушного фильтра и выхода глушителя.

Проверьте уровни жидкости в радиаторе и масла в двигателе.

Включите подогрев и убедитесь, что температура охлаждающей жидкости увеличивается.

После достижения 20°C запустите электростанцию и дайте поработать 30 минут без

нагрузки

Проверьте, заряжается ли аккумуляторная батарея

Проведите тщательный визуальный осмотр на предмет выявления подтекания эксплуатационных жидкостей, по необходимости устраните.

Включите нагрузку и проверьте работу станции

Если в ее работе нет необходимости или ее режим ручной, нажмите кнопку «OFF» и выключите электростанцию; если режим работы автоматический, нажмите кнопку «АВТО» и дождитесь остановки станции при наличии сетевого напряжения.

При снятии двигателя с более длительного хранения в дополнение к вышеуказанным процедурам выполнить дополнительные операции:

Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 75...90°C.

Заменить масло в системе смазки двигателя.

Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра.

Промыть фильтр центробежной очистки масла.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование генераторной установки может производиться железнодорожным, автомобильным, морским, речным или авиационным транспортом в соответствующей упаковке.

При транспортировке выполнять следующие требования:

- *Такелажные работы должны производиться персоналом, допущенным к погрузочно-разгрузочным работам;*
- *Грузоподъемный механизм должен быть рассчитанным на подъем груза соответствующей массы;*
- *При погрузке, разгрузке и транспортировке генераторная установка должна находиться в горизонтальном положении;*
- *Запрещается переворачивать генераторную установку, не допускается штабелировать генераторные установки;*
- *При перевозке генераторную установку необходимо надежно закрепить.*

11 УТИЛИЗАЦИЯ

Под утилизацией понимается процесс уничтожения или ликвидации машин и оборудования путем разбора их на части, переработки, захоронения и другими способами, включая подготовительные процессы, предваряющие процесс утилизации машин и оборудования.

При проведении утилизации необходимо соблюдать требования техники безопасности при слесарно-механических работах. Персонал должен иметь необходимую квалификацию и пройти соответствующее обучение.

11.1. УТИЛИЗАЦИЯ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Утилизации подлежат: отработанное масло, охлаждающая жидкость, растворители, дизельное топливо, используемые в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации, а также фильтрующие элементы масла, вышедшие из строя ремни, прокладки, ветошь.

Отработанное масло, охлаждающая жидкость, использованные растворители и дизельное топливо собираются в предназначенные для этих целей емкости с последующей отправкой для переработки на завод. Фильтрующие элементы – снимаются крышки, бумага режется по образующей. Крышки, сердечник сдаются в металлолом, бумага прессуется и отправляется на свалку. Использованная ветошь, снятые резино - технические изделия, паронитовые и асбестовые прокладки прессуются и отправляются на свалку.

11.2. УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ ПРИ СПИСАНИИ

При отправке изделия на утилизацию, оно должно быть помыто снаружи. Изделия, загрязненные в процессе эксплуатации токсическими веществами, радиоактивными аэрозолями при выведении их из использования для последующей утилизации, должны пройти обязательную обработку по обезвреживанию специальными растворами (составом) в зависимости от токсических физико-химических свойств, вредных веществ в соответствии с действующими санитарными нормами.

Масло, охлаждающая жидкость должны быть слиты. Все детали, узлы, агрегаты, расположенные снаружи изделия должны быть надежно закреплены. Штатные приспособления для подъема должны быть в соответствии с технической документацией.

Основным методом утилизации является механическая разборка. Изделие полностью подвергается разборке, после чего производится рассортировка деталей в зависимости от материала в соответствии со сведениями содержания цветных металлов и сплавов.

Все неметаллическое прессуется и отправляется на свалку.

Других требований по утилизации установок не предъявляется.

В местах проведения утилизации должна находиться необходимая документация, в т.ч. и по технике безопасности.