

Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный университет

Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

**СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И БАЗОВЫЕ МАШИНЫ.
АВТОМОБИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА
Дополнительное и специальное электрооборудование
аварийно-спасательных автомобилей**

*Методические указания
к выполнению практических работ*

Факультеты: экологии, производственного менеджмента и инновационных технологий

Направления подготовки: 20.03.01 – Техносферная безопасность,
23.03.03 - Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов,

Профили подготовки: «Защита в чрезвычайных ситуациях»;
«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Вологда
2015

Спасательная техника и базовые машины. Автомобильная подготовка. Дополнительное и специальное электрооборудование аварийно-спасательных автомобилей : методические указания к выполнению практических работ. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 36 с.

Методические указания подготовлены с целью оказания помощи студентам – бакалаврам в выполнении практических работ.

Приведено описание конструкции и устройства основных типов узлов электрооборудования автомобиля, принципы их действия и последовательность функционирования. Анализируются преимущества и недостатки применяемых конструктивных решений. Методические указания вместе с наглядными пособиями, выполненными из реальных узлов автомобиля, используются на практических занятиях со студентами специальностей: «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

Составители: Т.Г. Булавина, канд. техн. наук, доцент;
В.А.Раков, канд. техн. наук, доцент

Рецензент А.Д. Шаратинов, канд. техн. наук, доцент

Словарь терминов и сокращений

API – сокращенное обозначение Американского института нефти, стандартизирующего уровень эксплуатационных свойств масла. Первая буква индекса, следующая в аббревиатуре за API, обозначает категорию: S – для бензиновых моторов, C – для дизельных.

Вторая – группу качества. Самый низкий уровень – у масел с буквой «А», более высокий – «В» и т.д. Если обозначение двойное, например API SJ/CF, значит смазку можно использовать и как SJ, и как CF.

AVR – расшифровывается как Automatic Voltage Regulator. Это регулятор напряжения и тока, предназначенный для синхронных генераторов.

SAE – стандарт общества автомобильных инженеров США, регламентирующий класс вязкости масла. Зимние классы обозначают в виде числа с индексом W (от winter – зима), например SAE 5W; летние – только числом, например SAE 30; а универсальные – комбинацией того и другого через дефис, например SAE 5W-30.

Тепловой автомат без плавкого предохранителя – предназначен для защиты генератора от перегрузок. На сегодняшний день это самое распространенное устройство защиты электросети.

Бесщеточный генератор (brushless) – синхронный генератор, в конструкции которого нет щеток. Он не требует обслуживания, долговечен и при работе не создает радиопомех.

Декомпрессор – при ручном запуске автоматически приоткрывает один из клапанов мотора и тем самым облегчает раскрутку вала до необходимых оборотов. Практически все четырехтактные моторы (и дизельные, и бензиновые), имеющие ручной стартер, оснащают этим устройством.

Дифференциальная защита от утечек тока предназначена для повышения безопасности работы с генератором. Размыкает силовую цепь в том случае, если из-за повреждения изоляции корпус электростанции оказался под напряжением.

Защита по уровню масла – предусмотрена на всех современных моторах. При снижении уровня ниже критического она отключает двигатель либо сигнализирует об этом. На моторах с масляным насосом обычно контролируется не уровень, а давление масла в рабочем контуре.

Класс защиты по DIN 40050 – немецкий стандарт, по которому оценивается защищенность генератора от внешних воздействий. Он обозначается двумя буквами (IP) и двумя цифрами.

Первая цифра означает:

0 – защита отсутствует;

1 – защита от посторонних предметов размером более 50 мм;

2 – защита от касания пальцами и от проникновения твердых посторонних частиц диаметром более 12 мм;

3 – защита от посторонних предметов и частиц диаметром более 2,5 мм;

4 – защита от касания инструментом, пальцами и проволокой диаметром более 1 мм, защита от проникновения твердых посторонних частиц диаметром более 1 мм;

5 – полная защита от касания вспомогательными средствами любого типа и от проникновения пыли.

Вторая цифра означает:

0 – защита отсутствует;

1 – защита от вертикально падающих капель воды;

2 – защита от капель воды, падающих под углом 15 градусов к вертикали;

3 – защита от струй воды, падающих под углом до 60 градусов к вертикали;

4 – защита от водяной пыли, распространяющейся со всех сторон;

5 – защита от струй воды, падающих со всех сторон под любым углом.

Системы повышения экономичности – экономичный режим включается либо вручную, либо автоматически при уменьшении потребляемой мощности до критического уровня. При этом мотор станции начинает работать на пониженных оборотах, что позволяет тратить существенно меньше топлива и уменьшить уровень шума.

Система стартового усиления – применяется для улучшения перегрузочной способности.

Смазка под давлением – способствует долговечной работе мотора с малым износом и редким обслуживанием.

Управление воздушной заслонкой – воздушная заслонка необходима для искусственного обогащения рабочей смеси при запуске холодного двигателя. Перед стартом заслонку следует закрыть, а после прогрева – открыть.

Свечи накаливания – служат для облегчения запуска дизельного двигателя в условиях пониженных температур.

1. Дополнительное и специальное электрооборудование пожарных автомобилей

Пожарные автомобили эксплуатируются в разное время суток, часто при недостаточном освещении объектов; следование на пожар должно производиться с большими скоростями, оператор центра управления должен знать местоположение всех машин. Все это требует высокой информативности пожарного автомобиля, приспособленности его к использованию в различное время суток. Этим обусловлена необходимость дополнительного и специального электрооборудования. Оно устанавливается дополнительно к электрооборудованию базового шасси автомобиля и служит для электропитания устройств дополнительного освещения, сигнализации, индикации работы приборов и устройств, а также исполнительных механизмов, приводящихся в действие электродвигателями постоянного тока [1].

На пожарных автоцистернах дополнительное и специальное электрооборудование предназначено для:

- включения-выключения передних противотуманных фар;
- включения-выключения передней и задней поворотных фар (прожекторов) для освещения места работы;
- включения-выключения проблесковых маяков;
- включения-выключения габаритных фонарей;
- включения-выключения сигнально-акустической установки;
- освещения боковых отсеков кузова, насосного отсека и кабины;
- сигнализации об открытии дверей боковых и насосного отсека кузова;
- включения подсветки вакуумного затвора (для насосной установки с пожарным насосом типа ПН-40УВ);
- пуска стартера автомобильного двигателя из насосного отсека;
- контроля уровня воды в цистерне и пенообразователя в пенобаке;
- контроля аварийного давления масла и аварийного перегрева охлаждающей жидкости автомобильного двигателя из насосного отсека;
- включения счетчика времени наработки пожарного насоса;
- контроля числа оборотов пожарного насоса;
- включения-выключения электродвигателя автономного вакуумного насоса (для насосной установки с автономным вакуумным насосом шибберного типа);
- включения-выключения электродвигателя автономной отопительно-вентиляционной установки;

▪ включения-выключения электромагнитных пневматических клапанов дополнительных органов управления пожарного автомобиля [2].

Питание дополнительного электрооборудования осуществляется, как правило, от автомобильной аккумуляторной батареи, а при работе двигателя шасси – от генератора.

Система проводки дополнительного и специального электрооборудования, как и электрооборудования базового шасси, однопроводная, отрицательные клеммы потребителей соединены с корпусом (массой) пожарного автомобиля.

На рисунке 1 показано размещение дополнительного электрооборудования пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б.

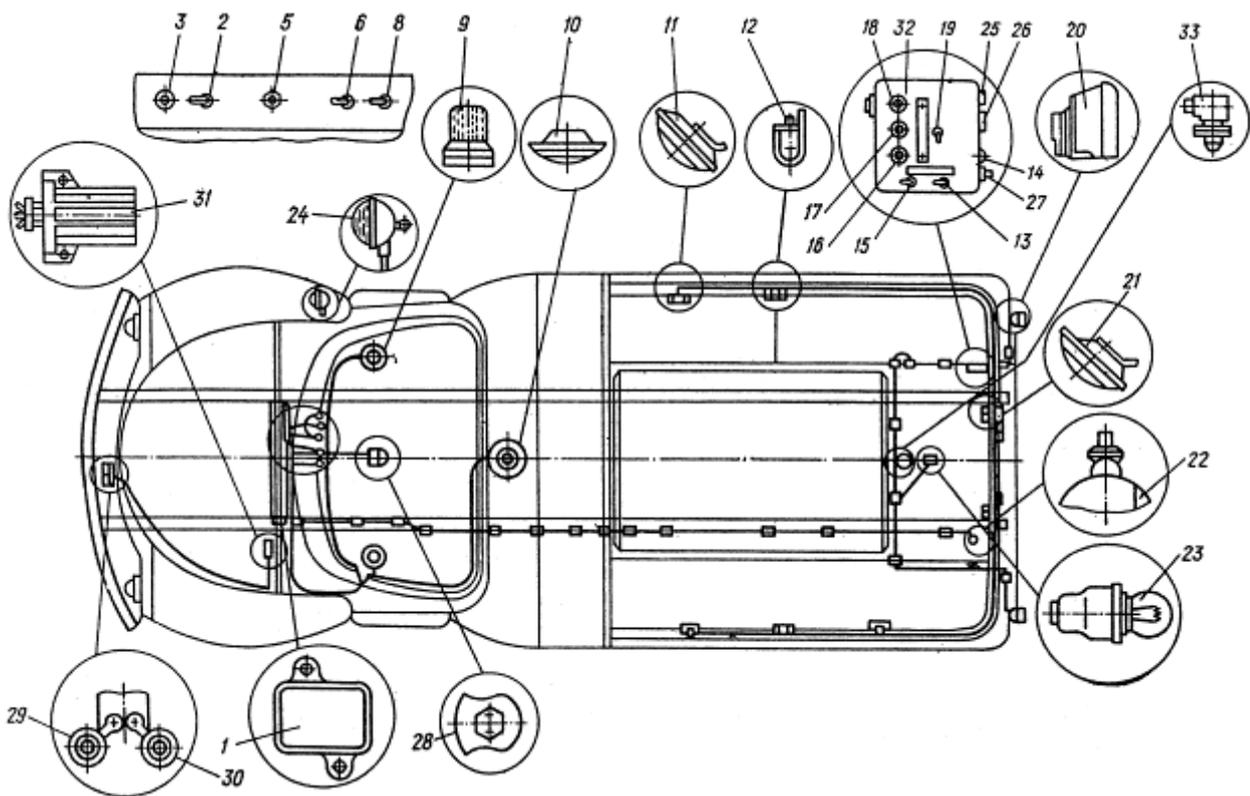


Рисунок 1 – Дополнительное и специальное электрооборудование пожарной автоцистерны АЦ-40 (431410) 63Б: 1 – блок предохранителей; 2, 5, 6, 8, 13, 15, 19 – выключатель; 3, 14, 16, 17, 18 – контрольная лампа; 9 – светов проблесковые маяки; 10, 11, 21 – плафон; 12 – выключатель дверной; 20 – фонарь задний; 22, 24 – фара; 23 – лампа в патроне; 25 – счетчик моточасов; 26 – тахометр; 27 – выключатель кнопочный; 28 – установка сигнально-громкоговорящая СГУ-60; 29, 30 – сигналы звуковые; 31 – блок управления сигналами; 32 – щит приборов насосного отсека; 33 – первичный преобразователь тахометра

Блок предохранителей 1 (см. рисунок 1) предназначен для защиты сети дополнительного электрооборудования от короткого замыкания.

На щите приборов в кабине водителя установлены выключатели 2, 5, 6, 8 для включения и отключения освещения отсеков кузовов, сигнально-громкоговорящей установки СГУ-60, двухтональных звуковых сигналов, фары-прожектора.

Кроме того, на щите приборов в кабине водителя установлена контрольная лампа 3, сигнализирующая об открывании дверей отсеков кузовов.

Для подачи специальных звуковых сигналов на крыше кабины монтируется сигнально-громкоговорящая установка СГУ-60 28 или два тональных звуковых сигнала 29 и 30 в комплекте с блоком управления 31, установленные на верхней панели радиатора и передней стенке кабины.

Светопроблесковые маяки 9 установлены на крыше кабины автомобиля и предназначены для подачи прерывистых световых сигналов, указывающих на принадлежность автомобиля к пожарной охране; их включение осуществляется выключателем шасси ЗИЛ с символом «автопоезд».

Плафон 10 установлен на потолке кабины пожарного расчёта и предназначен для освещения кабины.

Плафоны 11 установлены над дверными проемами отсеков кузовов и предназначены для освещения этих отсеков.

Выключатели 12 установлены в дверном проеме и предназначены для включения плафонов и сигнализации при открывании дверей.

Задние фонари 20 предназначены для указания поворотов, торможения автомобиля, а также обозначения габаритов в ночное время.

Плафоны 21 установлены над дверным проемом насосного отсека и предназначены для его освещения.

Фара задняя 22 установлена на кронштейне пенала специального кузова и предназначена для освещения места работы.

Лампа в патроне 23 установлена в вакуумном затворе и предназначена для освещения внутренней полости затвора.

Фара-прожектор 24 установлена с правой стороны кабины и предназначена для освещения места работы при тушении пожара.

На щите приборов в насосном отсеке расположены: выключатели 13 для включения освещения насосного отсека и 15 для включения контрольных ламп уровня воды и подсвета вакуумного затвора; контрольная лампа 14 для сигнала

лизации аварийной температуры воды в системе охлаждения и давления масла в двигателе; контрольные лампы 16, 17, и 18 для указания уровня воды в цистерне; выключатель 19 включения задней фары; кнопка 27 дистанционного включения стартера. Кроме того, на щите установлены приборы: счетчик наработки моточасов пожарного насоса 25, тахометр 26 для контроля оборотов вала насоса в комплекте с первичным преобразователем 33, установленным на валу насоса.

Дополнительное и специальное электрооборудование пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540 показано на рисунке 2.

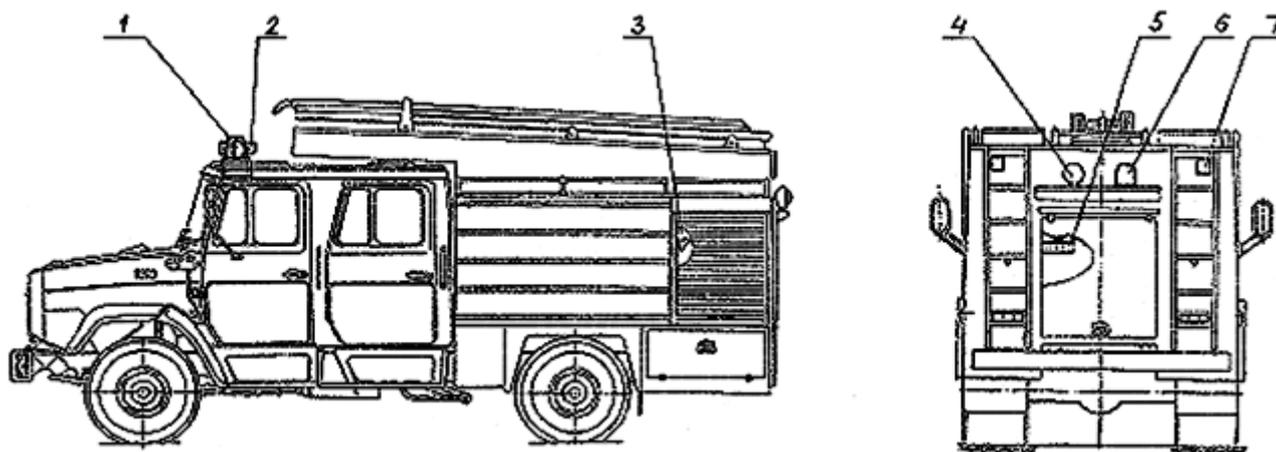


Рисунок 2 – Размещение дополнительного электрооборудования на пожарной автоцистерне АЦ-2,5-40 (433362) ПМ-540: 1 – фара-прожектор; 2 – световая балка с маяками и динамиком СГС-01; 3 – лампа освещения отсека; 5 – щиток управления и приборов; 6 – задний проблесковый маяк; 7 – габаритный фонарь

Дополнительное и специальное электрооборудование включает следующие основные элементы [2]:

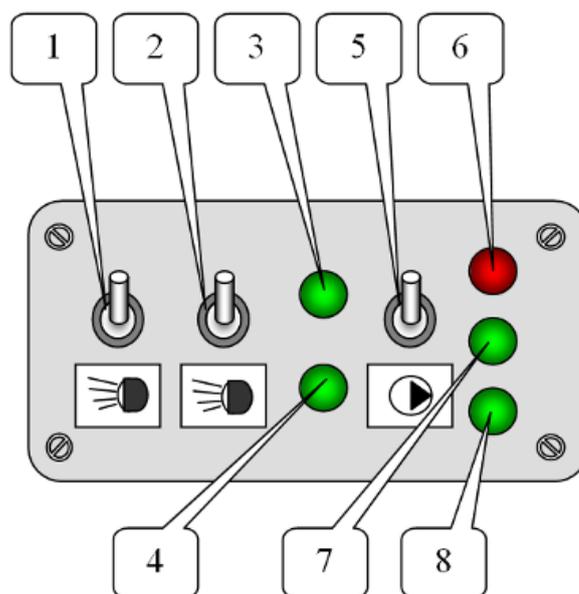
- панель управления в кабине водителя;
- щиток управления и приборов 5 в насосном отсеке;
- лампы 3 для освещения отсеков кузова;
- конечные выключатели контроля положения дверей насосного отсека кузова для сигнализации открытого положения дверей;
- датчики уровня в цистерне и пенобаке для визуального наблюдения за уровнем воды в цистерне или пенообразователя в пенобаке;
- датчик уровня воды в пожарном насосе;

- световая балка 2 с маяками и динамиком сигнально-громкоговорящей системы СГС-01 на крыше кабины водителя и проблесковый маяк 6 на крыше насосного отсека для подачи световых и звуковых сигналов, указывающих на принадлежность пожарной автоцистерны к специальным автомобильным средствам;

- передняя и задняя фара-прожектор 1 и 4 для освещения рабочих зон;
- габаритные фонари 7 для обозначения габаритных размеров пожарного автомобиля в условиях плохой видимости или тёмное время суток.

Панель управления в кабине водителя (рисунок 3) служит для управления и контроля за дополнительным осветительным и сигнальным оборудованием.

Рисунок 3 – Панель управления дополнительного электрооборудования в кабине водителя пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540: 1 – тумблер включения передней фары; 2 – тумблер включения задней фары; 3 – лампа контроля включения передней фары; 4 – лампа контроля включения задней фары; 5 – тумблер включения заднего проблескового маяка; 6 – лампа контроля дверей отсеков; 7 – лампа контроля включения КОМ; 8 – лампа контроля включения заднего проблескового маяка



На ней расположены тумблеры включения передней и задней фар-прожекторов 1 и 2, тумблер включения заднего маяка 5, лампы контроля положения дверей насосного отсека 6, включения передней и задней фары-прожектора 3 и 4, коробки отбора мощности 7 и маяков 8.

Щиток управления и приборов в насосном отсеке (рисунок 4) служит для контроля за работой механизмов автоцистерны, дистанционного пуска двигателя, включения (отключения) пожарного и вакуумного насоса, контроля уровня воды и пенообразователя.

На левом блоке щитка управления установлены: тумблеры и контрольные светодиоды включения (отключения) питания, сцепления и газоструйного вакуумного аппарата, светодиод, сигнализирующий о наличии воды в пожарном насосе; светодиоды контроля уровня воды и пенообразователя в цистерне и пенобаке; предохранитель для защиты электрических цепей дополнительного

электрооборудования и светодиод для контроля исправности предохранителя, кнопка дистанционного пуска двигателя автомобиля. На правом блоке щитка приборов установлены: тахометр для определения частоты вращения по импульсам, поступающим с первичного преобразователя, установленного на валу насоса, и счётчик времени наработки пожарного насоса, включаемый через коммутационное устройство одновременно с включением привода пожарного насоса. На следующих модификациях этой цистерны приборный щиток дополнительно оборудован приборами контроля состояния моторной установки (давления масла в системе смазки двигателя, температуры охлаждающей жидкости, напряжения в бортовой сети автомобиля).

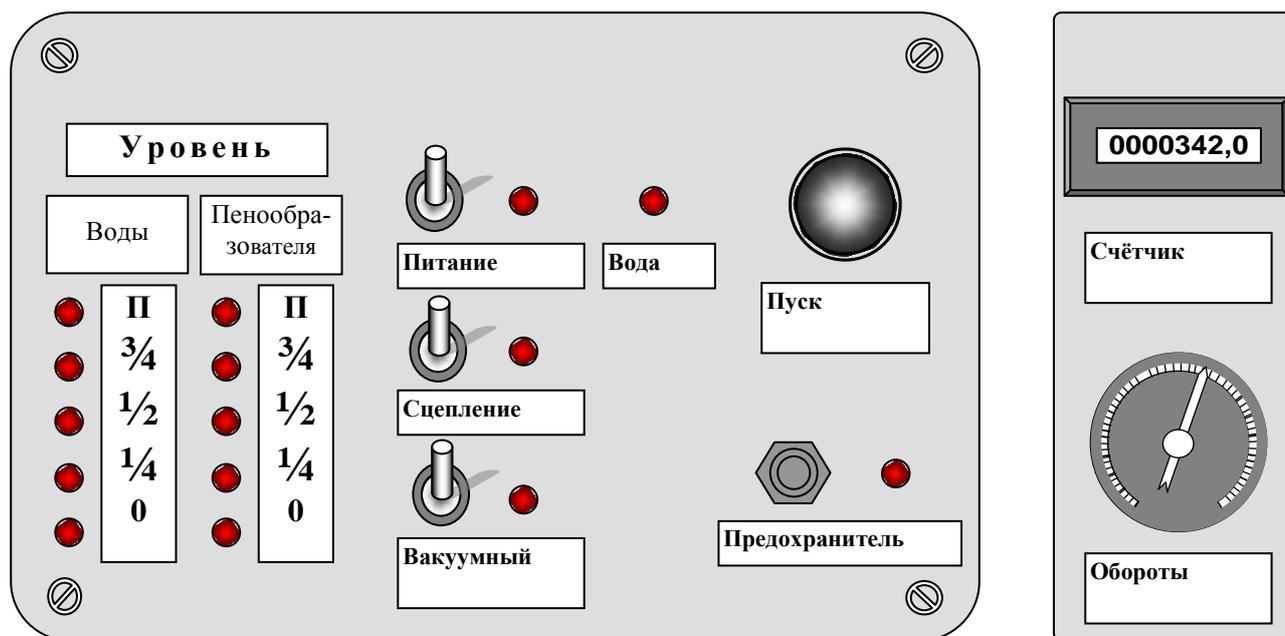
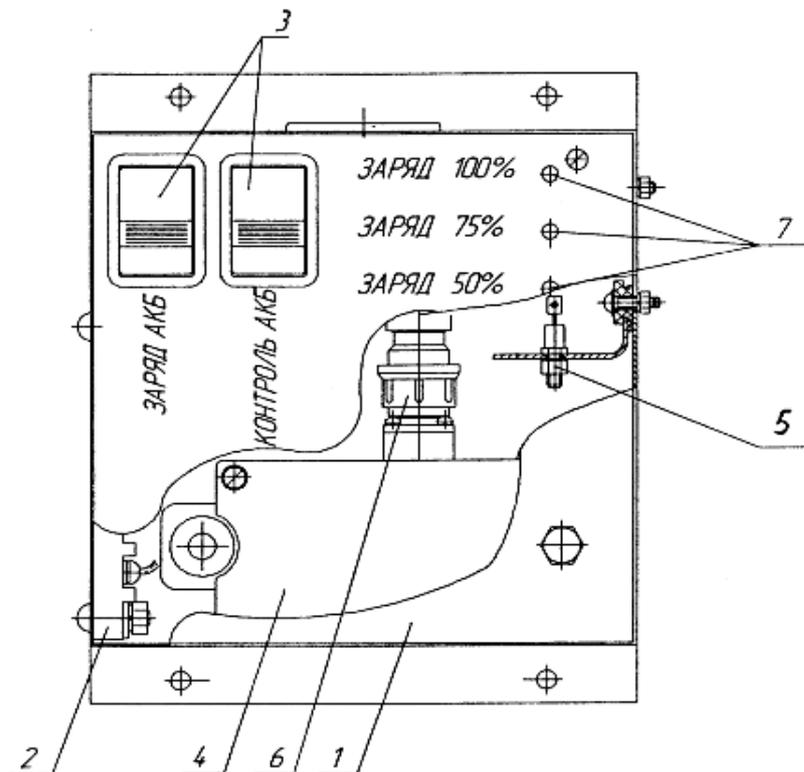


Рисунок 4 – Щиток управления и приборов в насосном отсеке пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540

На современных пожарных автомобилях специальное электрооборудование осуществляет также возможность производить подзарядку штатной и дополнительной (при её установке) аккумуляторной батареи пожарного автомобиля без её демонтажа из аккумуляторного отсека, для чего на панели электрощитка специального электрооборудования находятся клеммы для подключения проводов. Дополнительная аккумуляторная батарея предназначена, в основном, для электропитания силового агрегата вакуумного насоса и его пульта управления при установке на пожарном автомобиле автономной вакуумной системы водозаполнения типа АВС.

На рисунке 5 показан электрощиток подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ [2].

Рисунок 5 – Электрощиток подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ:
 1 – корпус электрощитка;
 2 – соединительная панель;
 3 – тумблеры; 4 – преобразователь напряжения;
 5 – диод; 6 – разъём;
 7 – индикаторы степени заряда аккумуляторной батареи



Электрощиток подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи содержит установленные в корпусе 1 соединительную панель 2, тумблеры 3, преобразователь напряжения 4, индикаторы 7 степени заряда аккумуляторной батареи. Для исключения взаимодействия 12-вольтового источника напряжения с электрооборудованием шасси, имеющим напряжение 24 В, в состав электрощитка введён разделительный диод 5. Для проверки степени заряда дополнительной аккумуляторной батареи необходимо включить тумблер «контроль АКБ», при этом будут светиться индикаторы, соответствующие той или иной степени заряда аккумуляторной батареи. Например, при степени заряда 75% должны одновременно светиться индикаторы «заряд 50%» и «заряд 75%». При степени заряда 50% и менее (индикаторы не светятся или светится только индикатор «заряд 50%») необходимо произвести подзарядку включением тумблера «заряд АКБ», при этом бортовая сеть электропитания автомобиля («масса») должна быть включена. После достижения необходимой степени заряда тумблеры «заряд АКБ» и «контроль АКБ» выключить.

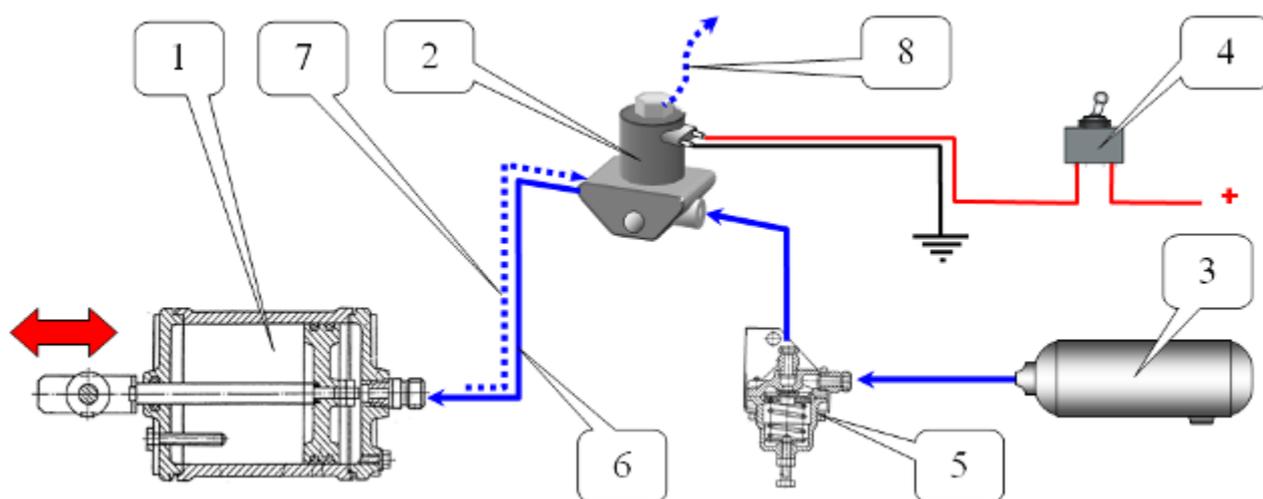


Рисунок 6 – Принципиальная схема электропневматической дополнительной системы управления механизмом сцепления: 1 – пневмоцилиндр сцепления; 2 – электропневмоклапан; 3 – ресивер; 4 – тумблер; 5 – клапан ограничения давления; 6 – подача воздуха в цилиндр; 7 – вытеснение воздуха из цилиндра; 8 – атмосферный выход

На рисунке 6 показана схема электропневматической системы управления сцеплением, которая нашла широкое применение на большинстве современных пожарных автомобилей. В такой схеме роль крана-распределителя выполняет электропневмоклапан (ЭПК), дистанционно управляемый из насосного отсека с помощью тумблера. Конструкция электромагнитного пневматического клапана, устанавливаемого на автоцистернах производства АМО-ЗИЛ, приведена на рисунке 7.

При подаче электропитания от бортовой сети автомобиля в катушку электромагнита клапана (например, при включении тумблера на пульте управления в насосном отсеке) сердечник через шток производит открытие впускного клапана 4 (см. рисунок 7), при одновременном закрытии выпускного клапана 8. При этом сжатый воздух из ресивера (воздушного баллона) 3 по воздушным магистралям через электропневмоклапан 2 поступает к исполнительному органу – пневмоцилиндру 1, шток которого, совершая рабочий ход, воздействует на рычаг вилки выключения сцепления или на педаль сцепления в кабине водителя. При отключении электропитания за счёт обратного хода сердечника электромагнита происходит закрытие впускного клапана 4 (рисунок 7) и открытие выпускного клапана 8 для выхода в атмосферу сжатого воздуха из поршневой полости пневмоцилиндра. Шток пневмоцилиндра совершает обратный ход, освобождая рычаг вилки выключения сцепления или педаль сцепления в кабине водителя.

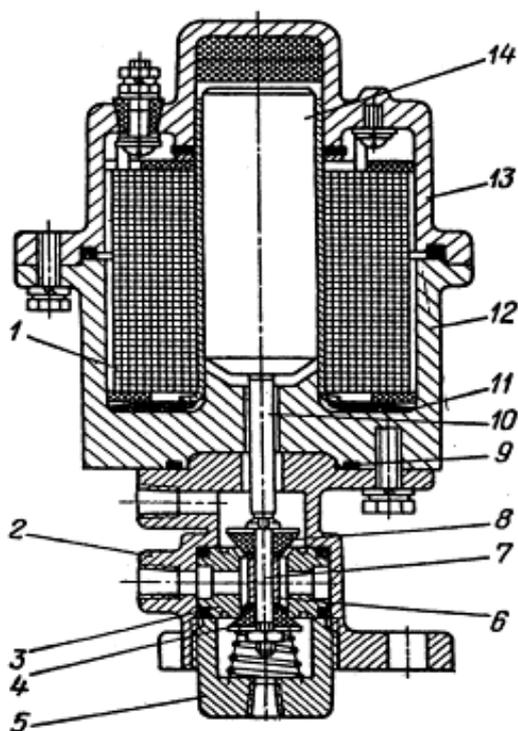


Рисунок 7 – Электромагнитный пневматический клапан: 1 – электромагнит; 2 – корпус клапана; 3 – седло клапана; 4 – впускной клапан; 5 – пробка клапана; 6 – распорная втулка; 7 – стержень клапана; 8 – выпускной клапан; 9 – уплотнительное кольцо; 10 – шток; 11 – дисковая пружина; 12 – корпус; 13 – крышка; 14 – сердечник

Принцип действия других моделей ЭПК, в частности КЭМ-19 и КЭМ-18, устанавливаемых на автомобилях производства ОАО "Пожтехника", практически не отличается от описанного выше.

Контрольные вопросы

1. Назовите узлы и детали дополнительного электрооборудования, находящегося в насосном отсеке.
2. Назовите узлы и детали электрооборудования, находящиеся в кабине АЦ-40.
3. Назовите узлы и детали дополнительного электрооборудования, находящиеся снаружи АЦ-40.
4. Для чего нужна лампа в патроне внутри пожарного насоса?
5. Какие органы управления и индикаторы расположены на щитке управления дополнительным электрооборудованием на щитке водителя пожарного автомобиля?
6. Какие органы управления и индикаторы расположены на щитке управления в насосном отсеке пожарной автоцистерны?
7. Для чего нужна дополнительная аккумуляторная батарея на пожарном автомобиле?

8. Какие органы управления и индикаторы расположены на электрощитке подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи?
9. Чем управляет тумблер в электропневматическом приводе сцепления?
10. Сколько датчиков уровня воды в цистерне?
11. Назначение и основные элементы электромагнитного клапана?

2. Техническое обслуживание дополнительного и специального электрооборудования пожарного автомобиля

Для обеспечения надёжной работы производится *техническое обслуживание* дополнительного электрооборудования аварийно-спасательного, пожарного автомобиля [2].

При ежедневном техническом обслуживании (ЕТО) проверяется работоспособность и исправность дополнительного электрооборудования: приборов освещения, световой и звуковой сигнализации, контрольно-измерительных приборов, ламп щитка приборов освещения и сигнализации и других потребителей, правильность опломбирования счётчика времени наработки пожарного насоса. Исправность потребителей и контрольно-измерительных приборов проверяется включением их в работу. Наружным осмотром проверяется состояние и степень заряда дополнительной аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея должна быть плотно установлена в гнезде, провода к клеммам должны плотно присоединяться. При необходимости следует осуществить подзарядку дополнительной аккумуляторной батареи.

По возвращении с вызова (учения) необходимо устранить все неисправности, обнаруженные при работе и следовании в пути. При необходимости, произвести подзарядку дополнительной аккумуляторной батареи.

Один раз в десять дней необходимо проверять уровень и величину плотности электролита в дополнительной аккумуляторной батарее. Уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше поверхности пластин. Плотность электролита заряженной батареи определяется соответствующими нормативными документами с учётом специфики конкретного региона (для Вологодской области, с температурой зимой до -30°C , она должна составлять 1,27-1,28 г/см³).

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводится после выполнения объёма работ ЕТО. При ТО-1 проверяется крепление проводов и наконечников, присоединяемых к электроприборам, состояние их контактных соединений. Все потребители должны быть прочно закреплены и исправны. Провода и

наконечники должны плотно присоединяться к клеммам, контактные соединения должны быть без следов окисления. Ослабление крепления необходимо устранять, а контактные соединения при необходимости зачищать. Внешним осмотром проверяется состояние проводов и их изоляция. Производится очистка дополнительной аккумуляторной батареи от пыли, грязи, следов электролита, прочистка вентиляционных отверстий в пробках, зачистка и смазка техническим вазелином выходных зажимов.

Второе техническое обслуживание включает объём работ, выполняемых при ТО-1, а также проверку сопротивления изоляции, степень заряженности дополнительной аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой и правильность работы датчиков уровня воды в цистерне и пенообразователя в пенобаке.

При эксплуатации дополнительного электрооборудования наиболее характерны следующие *неисправности*.

1. При включении потребителей: ламп, маяков, прожекторов и т.п. – они не работают. Данная неисправность может быть вызвана: перегоранием предохранителей, обрывом проводов, плохим контактом соединений проводов между собой или с потребителем, неисправностью тумблера включения, неисправностью потребителя (перегорание нити накала лампы и т.п.). Постоянный выход из строя предохранителя наиболее вероятен вследствие соединения проводов с массой (короткое замыкание). Необходимо проверить электропроводку и изолировать повреждённое место.

2. Слабый накал нитей электрических ламп, их мигание при включении того или иного потребителя. Причиной этих неисправностей может быть сильный разряд аккумуляторных батарей, повреждение изоляции проводов, периодическое замыкание их на массу, окисление или ослабление контактов в местах соединений проводов.

Контрольные вопросы по разделу

1. Когда проверяется работоспособность электрооборудования аварийно-спасательного, пожарного автомобиля?

2. Каким образом проверяется работа электрооборудования?

3. Какие операции входят в проверку дополнительной аккумуляторной батареи?

4. Какие операции входят в ТО-1 при проверке дополнительного электрооборудования?

5. Какие операции входят в ТО-2 при проверке дополнительного электрооборудования?

6. Наиболее распространенные неисправности электрооборудования на автомобиле.

3. Дополнительное и специальное электрооборудование аварийно-спасательного автомобиля МЧС

3.1. Разновидности дополнительного электрооборудования

При конструировании аварийно-спасательных автомобилей также вносят существенные изменения в их электрооборудование. В него дополнительно включаются приборы освещения (кабина расчета, отсеков кузовов, а также площадки около него), световая и звуковая сигнализация и контрольно-измерительные приборы.



Рисунок 8 – Аварийно-спасательный автомобиль АСА-20 (43114)

Дополнительное электрооборудование автомобиля АСА-20 включает:

1. Оборудование электроснабжения:

- Переносной электрогенератор, 6 кВт,
- Аккумуляторная батарея, 190 Ач,
- Преобразователь напряжения 220/24 В,
- Преобразователь напряжения 24/220 В, 50 Гц,
- Щит питания универсальный,
- Блок ввода (для подключения внешнего источника питания);
- Заземление,
- Катушка с кабелем;

2. Оборудование и инструмент:

- Кран-балка с электроталью,
- Электрический дисковый резак,
- Фонарь ручной, 2 шт.,
- Дымосос, ДПЭ-7;

3. Сварочное оборудование:

- Трансформатор сварочный,
- Набор электросварщика,
- Кабель сварочный силовой,
- Держатель электродов,
- Зажим,
- Маска электросварщика;

4. Средства связи и оповещения:

- СГУ,
- Радиостанция автомобильная стационарная с врубной антенной,
- Радиостанция переносная (частота 136-174 МГц),
- Антенна магнитная;

5. Прочее:

- Фары-прожектора,
- Электрическая лебедка,
- электроразводка 12/24 В.

Дополнительная комплектация: фары-прожектора; фара-искатель.

- электропроводка: щит автоматической защиты; щит распределительный силовой с УЗО; щит силовой ЩВР;
- электрогенератор: электрогенератор автономный от 1,7 до 16 кВт;
- бытовое оборудование: газовая плита; электроплита; холодильник;
- климатическое оборудование: автономный воздушный отопитель; кондиционер автомобильный; кондиционер стационарный; переговорное устройство.

3.2. Дополнительные генераторные установки аварийно-спасательных автомобилей

Дополнительные генераторные установки устанавливаются на автомобилях связи и освещения, штабных автомобилях, автомобилях водолазных служб, аварийно-спасательных автомобилях. Они приводятся в действие от вала отбора мощности через раздаточную коробку передач автомобиля при работаю-

щем двигателе. Установки предназначены для продолжительной работы в качестве стационарных, передвижных, резервных или аварийных источников электроэнергии.

Генераторная установка преобразует механическую энергию вращения вала двигателя в электрическую энергию переменного тока. В зависимости от его типа и конструкции они подразделяются по типу генератора, числу фаз, скорости вращения и мощности.

Генераторная установка состоит из 2-х основных элементов: непосредственно самого генератора и регулятора напряжения.

В качестве генераторов применяют асинхронные электрические машины переменного тока с независимым возбуждением от отдельной обмотки, вмонтированной в ротор. Для образования электродвижущей силы (ЭДС) в обмотках статора (неподвижная часть генератора) нужно создать переменное магнитное поле. Это достигается вращением намагниченного ротора.

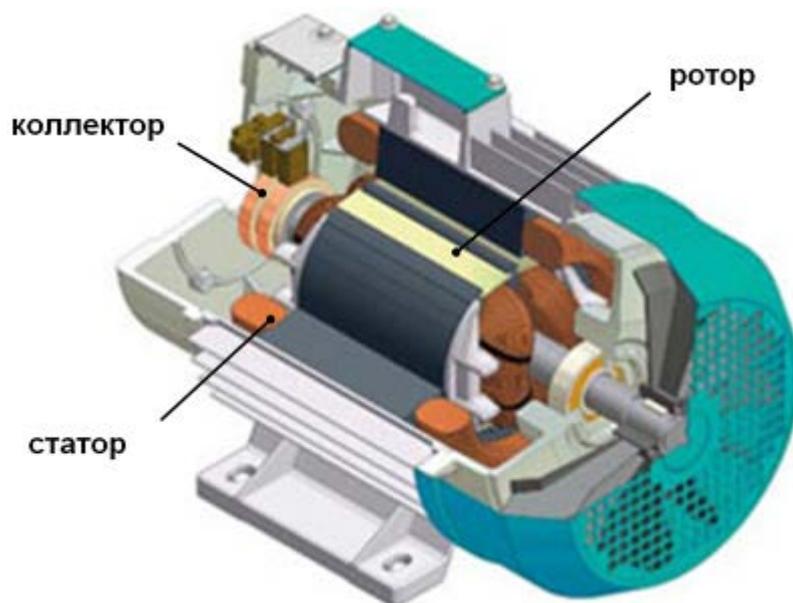


Рисунок 9 – Конструкция синхронного генератора

У **синхронного генератора** на роторе имеется обмотка возбуждения, на которую через щеточно-коллекторный узел подается электрический ток, намагничивающий сердечник ротора. Изменяя величину тока в обмотке ротора, можно регулировать силу магнитного поля, а, следовательно, и величину напряжения на выходе обмоток статора.

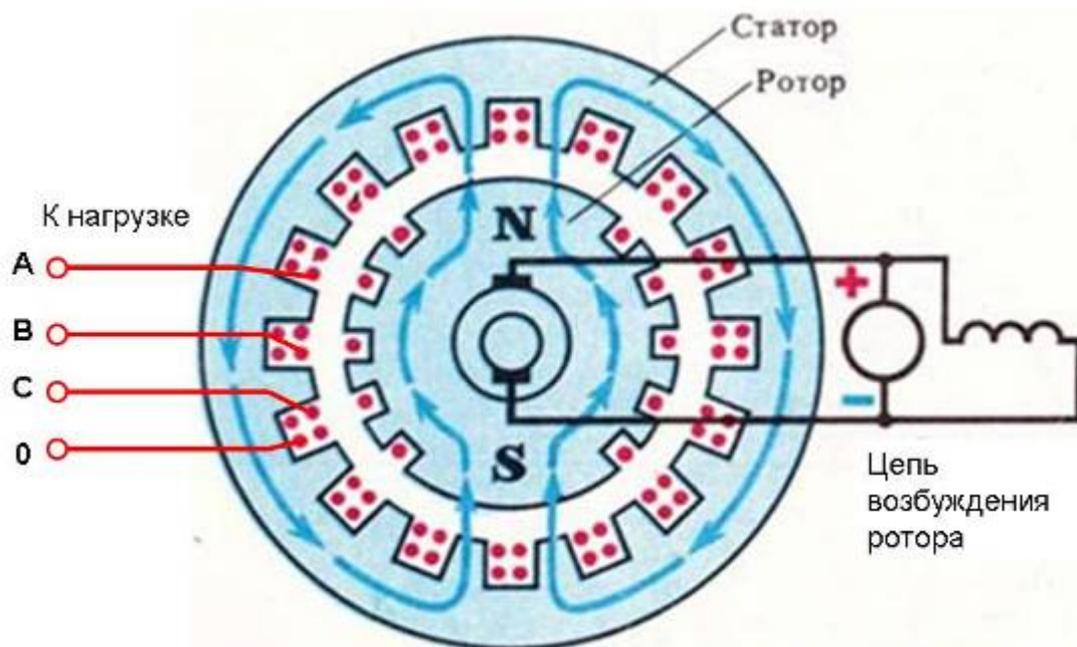


Рисунок 10 – Схема возбуждения синхронного генератора

Регулятор выходного напряжения отслеживает напряжение или силу тока в обмотках статора, уменьшает или увеличивает величину подаваемого на обмотки ротора напряжения.

Благодаря регулятору генератор способен обеспечивать постоянное выходное напряжение даже при кратковременных перегрузках.

Чтобы избежать преждевременного износа, рекомендуется время от времени контролировать состояние щеточного узла и при необходимости очищать либо менять щетки.

Современные синхронные генераторы снабжены бесщеточными системами возбуждения тока на катушках ротора (brushless). Они лишены перечисленных недостатков, а потому предпочтительнее [3].

Асинхронные генераторы не имеет обмоток на роторе. Для возбуждения ЭДС в его выходной цепи используют остаточный магнетизм ротора. Такой генератор намного проще, надежнее и долговечнее. А поскольку обмотки ротора как у синхронных генераторов охлаждать не нужно, корпус асинхронного генератора можно сделать герметичным и, тем самым, исключить попадание внутрь пыли и влаги.

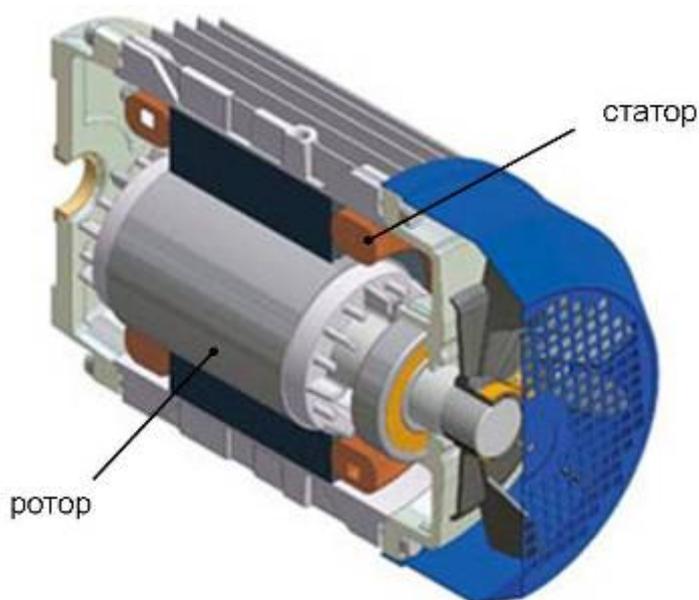


Рисунок 11 – Конструкция асинхронного генератора

Тем не менее, асинхронные генераторы редко применяются в электростанциях ввиду сложности их возбуждения и регулировки выходного напряжения.

Обмотка статора генератора, как правило, имеет 3 фазы, объединенные по схеме звезда с нулевым проводом или треугольник. В первом случае на выходе из генератора будет 4 провода, а во втором случае – 3.

В схеме звезда напряжение между двумя любыми из фаз будет равно 400 В, между любой из фаз и нулевым проводом 230 В.

В схеме треугольник нулевой провод отсутствует, а напряжение между фазами будет равно 230 В.

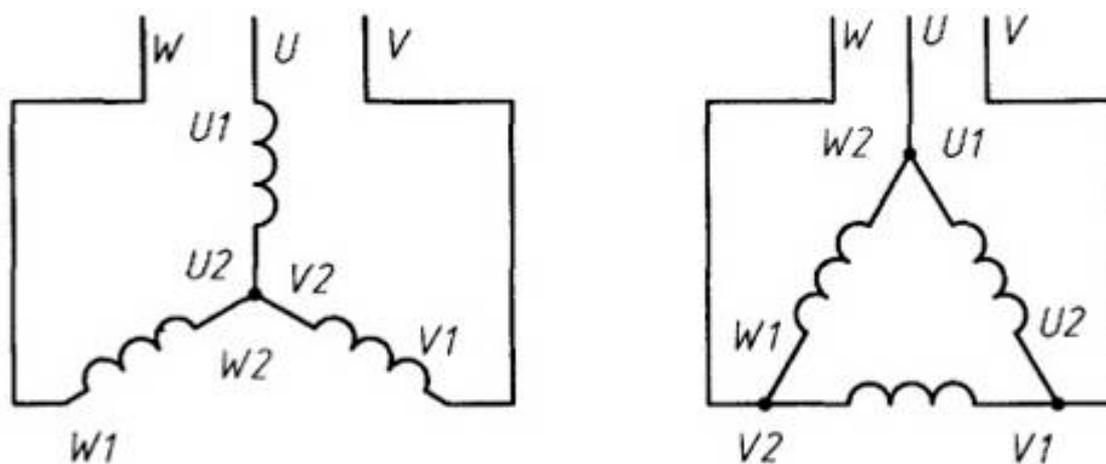


Рисунок 12 – Схема соединения обмоток статора:
слева – звезда; справа – треугольник

Трехфазная схема подключения позволяет более эффективно использовать магнитное поле ротора, увеличить КПД генератора, уменьшить его габаритные размеры. Так же трехфазная схема позволяет питать как бытовые потребители напряжением 220 вольт, так и промышленные напряжением 380 вольт.

Автоматический регулятор напряжения поддерживает напряжение в пределах $400 \text{ В} \pm 0,5\%$. Конструкция генератора должна обеспечивать его надежную работу в условиях больших перепадов температур и 100% влажности: изоляцию класса Н (выдерживает нагрев для 180°C), кожух степени защиты IP22 (защита от прямого попадания воды).

В генераторах используются современные материалы и комплектующие, они имеют прочную конструкцию с бесщеточной системой возбуждения. В эксплуатации генератор не требует ухода.

Технические характеристики дополнительной генераторной установки представлены в таблице 1

Таблица 1 - Технические данные вспомогательной генераторной установки автомобиля АСА-20

Параметр	Величина
Номинальная мощность, кВА	32
Частота вращения вала ротора, об/мин.	1500
Напряжение, В	230/400
Частота тока, Гц	50
Номинальный коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,8
Номинальный ток, А	46,2
КПД, %	85,4
Установка напряжения, %	± 7
Установившиеся отклонение напряжения при нагрузках от 0 до номинальной, %	$\pm 0,5$
Коэффициент искажения кривой линейного напряжения, не более, %	5
Масса двухподшипникового генератора, кг	140

3.3. Переносные электростанции для проведения аварийно-спасательных работ

Переносными электрогенераторами (электростанциями) укомплектованы пожарные автомобили, аварийно-спасательные автомобили, штабные автомобили, автомобили связи и освещения, автомобили водолазных служб.

Переносные электростанции имеют автономный двигатель, позволяющий обеспечивать подачу электроэнергии непрерывно до 10 часов, без заправки. Масса таких генераторов не более 100 кг, что позволяет переносить их несколькими спасателям.

В качестве источника энергии для электростанции, как правило, используют серийные дизельные или бензиновые четырехтактные двигатели общего назначения.

В качестве электрических машин в них используются синхронные генераторы переменного тока с возбуждением от электромагнита. Конструкция типовой переносной электростанции представлена на рисунке (прил.).

Технические характеристики электростанции DHY6000L представлены в таблице 2 [4].

Таблица 2 – Характеристики электростанции

Модель		DHY6000L (LE, LE-3)
Генератор	Тип	Синхронный генератор переменного тока с автоматической стабилизацией напряжения
	Переменное напряжение	230 В (однофазный режим) 400 В (трехфазный режим)
	Частота	50 Гц
	Максимальная мощность	6.6 кВт*А
	Номинальная мощность	6.3 кВт*А
	Стабилизатор напряжения	Автоматическая стабилизация напряжения
	Коэффициент мощности	0.80
	Дополнительный выход	12 В/10 А
Двигатель	Тип	Четырехтактный дизельный двигатель воздушного охлаждения с верхним расположением клапана
	Объем двигателя	406 см ³
	Максимальная мощность	10 л.с./3600 об/мин
	Топливо	Легкое дизельное топливо
	Емкость топливного бака	12 л
	Номинальная длительность непрерывной эксплуатации	7.5 ч
	Смазочное масло	Моторное масло сорта SD или выше
	Емкость масляного бака	1.65 л
	Система пуска	Возвратный, электростартер

В характеристиках переносных электростанций (таблица 1) указывают тип генератора, выходные напряжения, максимальную и номинальную мощность электростанции, $\cos \phi$ электростанции, а также приводят описание и характеристики двигателя.

3.4. Эксплуатация и обслуживание дизельной электростанции

1. Выбор и подготовка горючего.

Используйте только легкое дизельное топливо. Горючее должно быть тщательно отфильтровано. Следует уделить внимание тому, чтобы пыль и вода не попали в топливную смесь и топливный бак, иначе насос высокого давления и топливная форсунка могут быть повреждены.

2. Заправка моторным маслом

Поместите генераторную установку на ровную поверхность. Залейте масло в маслосливное отверстие. При проверке уровня масла следует аккуратно вставлять указатель уровня масла. Пожалуйста, старайтесь не вращать указатель уровня масла.



Рисунок 13 – Схема подбора масла по температурному режиму эксплуатации

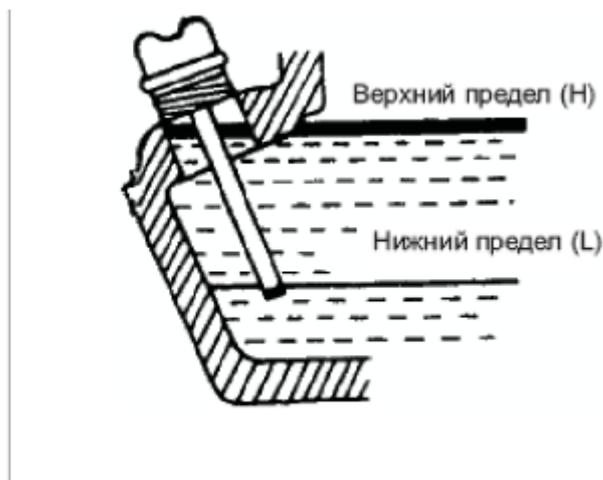


Рисунок 14 – Схема залива масла в двигатель

Необходимо использовать моторные масла сортов CC или DC или API.

Влияние моторного масла на эксплуатационные качества и надежность дизельного двигателя наиболее значительно по сравнению с действием других факторов. Если используется моторное масло низкого качества или не производится замена масла в соответствии с определенными условиями, может случиться заклинивание поршня. Это также ускоряет изнашивание цилиндра,

подшипников и других подвижных деталей, что приводит к сокращению срока службы дизельного двигателя.

Время замены масла около одного месяца или 20 часов работы

Промежуток времени, равный трем месяцам или 100 часам работы

Несмотря на то, что установка снабжена устройством сигнализации о низком давлении масла, перед каждым запуском установки необходимо проверять уровень масла. Если он слишком низкий, добавьте немного масла. Слив моторного масла следует осуществлять, когда дизельный двигатель горячий.

3. Обследование и эксплуатация дизельного двигателя

Батарея

- Проверять уровень электролита батареи следует 1 раз в месяц. Если уровень жидкости достиг нижней отметки, добавьте немного дистиллированной воды так, чтобы уровень жидкости достиг верхней отметки.

- Необходимо следить, чтобы электролита не было слишком много или слишком мало.

- Заряжайте батарею раз в месяц.

4. Подключение нагрузки переменного тока

- Перед подключением нагрузки необходимо удостовериться, что скорость вращения генераторной установки достигла номинального значения.

- После включения воздушного переключателя, ознакомьтесь с показаниями вольтметра на панели шкафа управления. В случае однофазного режима он должен показывать $220\text{ В} \pm 5\%$ (50Гц). Затем можно подключить нагрузку.

- При повышении напряжения зарядки, воздушный переключатель следует установить в положение «OFF», иначе генераторная установка и электрические устройства нагрузки могут выйти из строя.

- Не следует запускать одновременно два устройства нагрузки. Устройства следует запускать отдельно.

- Не следует применять прожекторы при использовании других устройств.

- Если нагрузкой являются электродвигатели, то сначала следует подключить наиболее мощные из них. Если они работают нормально, то можно подключить маломощные электродвигатели. Признаком ненормальной работы являются запаздывание электродвигателя или внезапная остановка генератора.

- Если перегрузка цепи приводит к тому, что воздушный переключатель цепи переменного тока устанавливается в положение «OFF», необходимо снизить нагрузку.

- Запрещается перегружать установку. Максимальная выходная мощность установки не должна превышать предусмотренную величину. Необходимо подождать несколько минут, прежде чем возобновить работу. Если показания вольтметра слишком малы или велики, можно отрегулировать скорость вращения. Если возникли какие-либо неисправности или установка работает неправильно, необходимо выключить генератор и обследовать его.

5. Подключение нагрузки постоянного тока.

- Клеммы постоянного тока применяются только для зарядки батарей 12 В.
- Во время зарядки следует установить воздушный переключатель в положение «OFF».

- По очереди присоедините положительный и отрицательный полюса батареи к положительной и отрицательной клеммам постоянного тока. Не перепутайте полюса батареи! Иначе генератор и батарея будут повреждены.

- Не соединяйте положительный полюс батареи с ее отрицательным полюсом. Иначе батарея будет повреждена.

- Не допускайте соприкосновения клемм постоянного тока друг с другом. Иначе будет поврежден генератор.

- Не производите зарядку батарей большой емкости, поскольку ток в цепи слишком велик при этом (ток при зарядке не должен превышать 10А). Иначе источник постоянного тока перегорит и легко выйдет из строя.

- При зарядке батареи выделяется легковоспламеняющийся газ. Следите, чтобы в месте, где производится зарядка, не было искр, огня и тлеющих сигарет. Для того чтобы избежать возникновения искр рядом с батареей, сначала присоедините провода к батарее, а потом – к генератору. При разъединении сначала отсоедините кабель электромотора.

- Заряжать батарею следует в местах с хорошей вентиляцией. Перед включением откройте крышку батареи. Если температура электролита превышает 45°C, остановите зарядку.

Генераторная установка снабжена плавким предохранителем, расположенным около клемм генератора. Если цепь в порядке и выходной ток отсутствует, пожалуйста, откройте заднюю крышку двигателя. При перегорании предохранителя обследуйте выпрямительный мост и замените предохранитель. Если генераторная установка в данный момент не используется, следует отсоединить батарею, чтобы предотвратить утечку электроэнергии.

3.5. Расчет мощности нагрузки электростанции

При выборе подключаемой к электростанции нагрузки следует обратить внимание на единицы измерения (кВт, кВА) и тип указанной мощности (максимальная или номинальная).

В «кВт» указывают активную мощность электростанции, т.е. ту, которая расходуется непосредственно на совершение работы.

В «кВ·А» указывают реактивную мощность. Она тратится на создание магнитных полей в катушках и электрических полей в конденсаторах.

После взаимодействия с нагрузками реактивного характера синусоиды тока и напряжения сдвигаются друг относительно друга на некоторый угол φ , в каждый конкретный момент времени. Чем ближе к «1» $\cos \varphi$, тем больше полезная мощность в каждый момент.

Например, электрическое сопротивление дымососа имеет реактивную составляющую индуктивного характера, т.к. обмотки электродвигателя смещают синусоиду питающей сети.

Таким образом, к активной мощности дымососа 2400 Вт необходимо добавить еще и реактивную, т.е. поделить 2400 на $\cos \varphi$. В результате потребляемая мощность дымососа составит 3000 Вт (В·А).

Таблица 3 – Коэффициенты мощности используемых потребителей

№ п/п	Приборы	Номинальная рабочая мощность (P_H), Вт	Пусковой коэффициент, (K_P)	$\cos \varphi$
1	Обогреватель	1500	1	1
2	Прожектор, переносной	1500	1	1
3	Люминесцентный светильник	250	2	0,95
4	Переговорное устройство	75	1	0,9
5	Телевизор	200	1	0,65
6	Компьютер	350	1	0,65
7	Холодильник	200	3,5	0,8
8	Сварочное оборудование	4000	2	0,73
9	Электрический дисковый резак	600	2	1
10	Дымосос ДПЭ – 7 (1Р)	2400	2	0,8
11	Погружной насос	700	3,5	0,8

Студентам необходимо выполнить расчет потребителей исходя из таблицы и ответить на вопросы:

Какова пиковая мощность потребителей?

Какова постоянная мощность потребителей?

Какова должна быть мощность электростанции при подключении данных потребителей, с учетом ее $\cos \varphi = 0,8$?

Контрольные вопросы

1. Как вы считаете, что является наиболее мощным потребителем электроэнергии из дополнительного электрооборудования аварийно-спасательных автомобилей?

2. Что является источником энергии бортовых электрических генераторов аварийно-спасательных автомобилей?

3. Какое напряжение вырабатывает дополнительный электрогенератор аварийно-спасательного автомобиля?

4. В чем отличия синхронных и асинхронных генераторов?

5. Какой узел отвечает за величину выходного напряжения асинхронного генератора?

6. Какие детали асинхронного и синхронного генераторов подвержены механическому износу?

7. Каково напряжение между нулевым проводом и одной из фаз 3-фазного генератора, между двумя фазами генератора?

8. Каковы основные характеристики электростанций?

9. Какие операции входят в техническое обслуживание электростанции?

10. В чем разница между кВт и кВА?

11. Что относится к активной и реактивной нагрузке?

12. Что означает $\cos \varphi$ в характеристиках генератора и электродвигателя?

13. Что означает пусковой коэффициент в характеристиках электрооборудования?

4. Специальное навигационное оборудование для точного определения местоположения аварийно-спасательных автомобилей

Навигационное оборудование отнесено к специальному, т.к. предназначено исключительно для выполнения задач по организации аварийно-спасательных работ [5].

В настоящее время, в соответствии с указанием МЧС России, предприятия – изготовители оснащают пожарные автомобили навигационным оборудованием на базе многофункциональных приемных устройств, позволяющих с высокой точностью определять координаты по сигналам систем ГЛОНАСС/GPS.

ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система, разработана в России и предназначена для непрерывного обеспечения неограниченного числа воздушных, наземных и морских потребителей высокоточной координатно-временной информацией. Основа системы – 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли и равномерно распределённые в 3 орбитальных плоскостях, с наклоном орбитальных плоскостей $64,8^{\circ}$ и высотой около 19100 км. Принцип измерения аналогичен американской глобальной системе позиционирования GPS.

Транспортное средство (пожарный автомобиль) оборудуется бортовым навигационным оборудованием, а на компьютерах, в центре управления, установлено специальное программное обеспечение, которое позволяет в режиме онлайн наблюдать за его месторасположением и перемещением (рисунок 15).



Рисунок 15 – Схема работы навигационной системы ГЛОНАСС/GPS на пожарных и аварийно-спасательных автомобилях в системе МЧС

Точность определения координат системой ГЛОНАСС несколько отстаёт от аналогичных показателей для GPS. Так, ошибки навигационных определений ГЛОНАСС по долготе и широте составляют 4,46 – 8,38 м, в то же время ошибки GPS составляют 2,00 – 8,76 м. Поэтому на практике происходит совместное использование обеих навигационных систем, что повышает надёжность работы систем слежения за счёт увеличения числа спутников, и ошибки определений по долготе и широте составляют 2,37 – 4,65 м.

Навигационная аппаратура в целом состоит из базового приёмного модуля, рассчитанного на совместное использование ГЛОНАСС и GPS и антенного устройства.

Сегодня пожарные автомобили комплектуются навигационным оборудованием таких ведущих отечественных компаний, как ООО «М2М телематика», НПО «Прогресс» и других, разрабатывающих аппаратно-программные навигационные комплексы ГЛОНАСС/GPS с оборудованием мобильной сотовой связи GSM и соответственно более широким спектром функций.

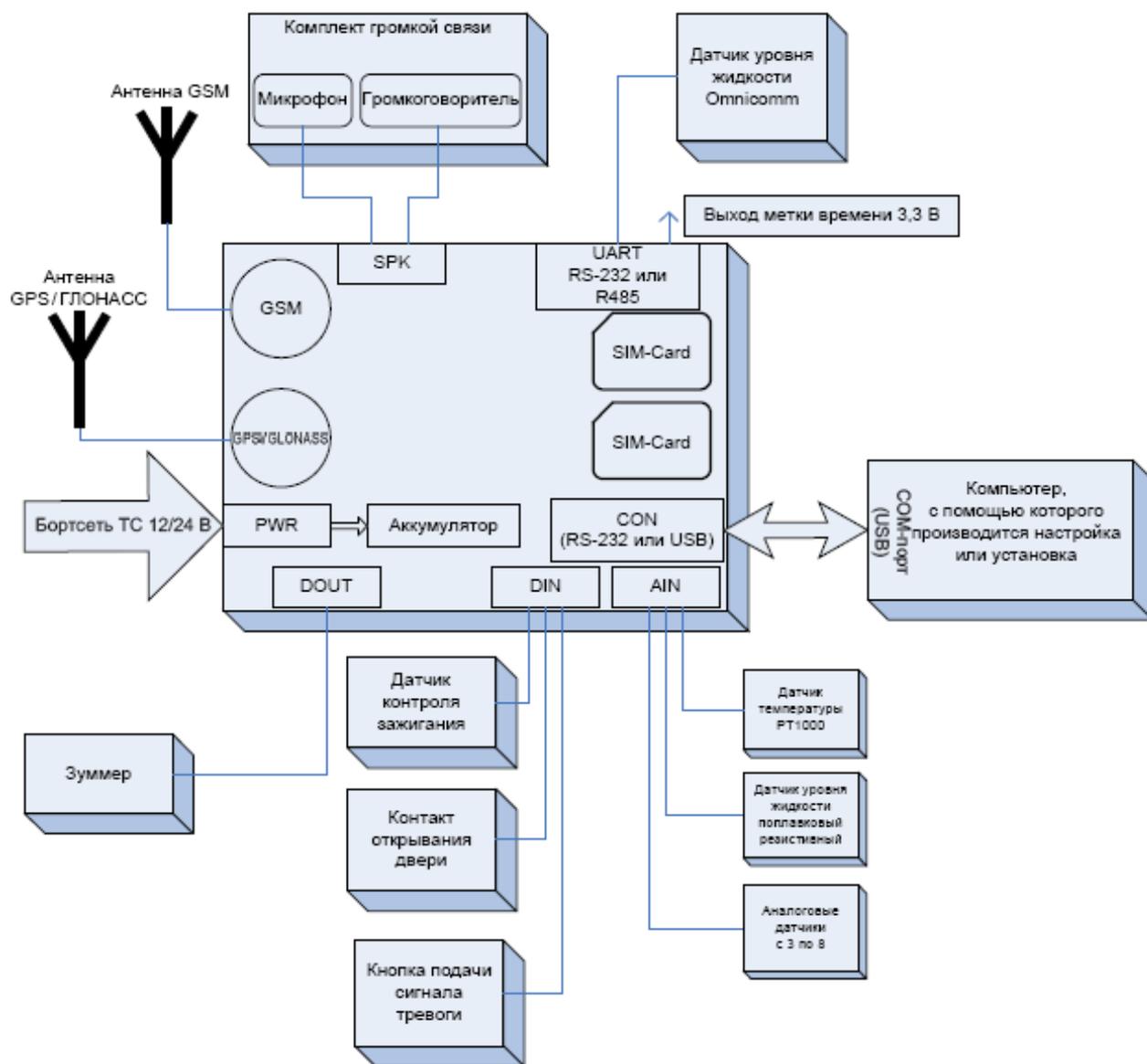


Рисунок 16 – Структурно-функциональная схема абонентского терминала «M2M-Cyber GLX»

Базовый приёмный модуль, или абонентский терминал (АТ), работающий в мобильной сотовой сети GSM, может выполнять следующие функции:

- определение и передача на телематический сервер по каналам GPRS местоположения и параметров режима движения подвижного объекта – географических координат, скорости, курса;

- запрограммированная реакция на ряд событий:
 - превышение заданной скорости;
 - пройденный километраж;
 - изменение курса;
 - реакция на сигналы различных датчиков, подключенных к входам терминала;
 - вхождение в заданную зону или выход за ее пределы;
- определение состояния систем и компонентов подвижных и/или стационарных объектов с помощью обработки сигналов с цифровых и аналоговых датчиков;
 - передача телематических данных на сервер по каналу связи GPRS или с помощью SMS;
 - дистанционное управление системами объекта с помощью команд, подаваемых с телематического сервера;
 - обеспечение двухсторонней громкоговорящей связи между водителем и диспетчером;
 - реализация других дополнительных функций.

Для размещения на пожарных и аварийно-спасательных автомобилях (и других подвижных объектах) ООО «М2М телематика» производит абонентский терминал «М2М-Cyber GLX»(GSM/ ГЛОНАСС/GPS), предназначенный для работы в составе автоматизированной системы мониторинга и управления транспортом.

М2М-Cyber GLX состоит из следующих составных частей (рисунок 17):

- терминал абонентский;
- антенна GSM;
- антенна ГЛОНАСС/GPS;
- кабель питания с разъемом.

В качестве антенны ГЛОНАСС/GPS используется стандартная активная антенна с напряжением питания 3 В и потребляемым током не более 30 мА.

Антенна GSM представляет собой внешнюю антенну, предназначенную для GSM-связи в диапазонах 850/900/1800/1900 МГц.



Рисунок 17 – Абонентский терминал «M2M-Cyber GLX» (GSM/ ГЛОНАСС/GPS): 1 - терминал абонентский; 2 - антенна GSM; 3 - антенна ГЛОНАСС/GPS

Работу терминала отслеживают с помощью светодиодных индикаторов, расположенных на внешней панели прибора (рисунок 18).

Рисунок 18 - Расположение и назначение индикаторов на внешней панели абонентского терминала «M2M-Cyber GLX»: 1 – индикатор питания; 2 – индикатор состояния ГЛОНАСС/GPS-приемника; 3 – индикатор состояния канала передачи данных; 4 – индикатор режима работы GSM-модема



Для обеспечения взаимодействия АТ с различными устройствами прибор оборудован разъёмами для их подключения (рисунок 19).

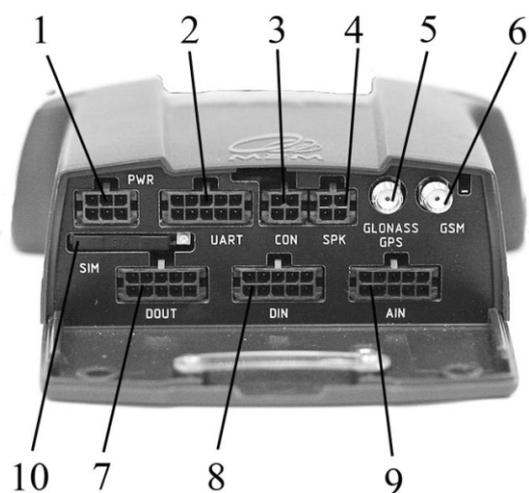


Рисунок 19 – Расположение и назначение разъемов на АТ «M2M-Cyber GLX»: 1 – разъем питания; 2 – разъем клиентского UART-порта; 3 – разъем для подключения консоли управления; 4 – разъем аудио входа/выхода; 5 – разъем антенны ГЛОНАСС/GPS; 6 – разъем антенны GSM; 7 – разъем дискретных выходов; 8 – разъем дискретных входов; 9 – разъем аналоговых входов; 10 – держатель основной SIM карты

Технические данные «M2M-Cyber GLX» » (GSM/ ГЛОНАСС/GPS)

- диапазон рабочих температур: – 30...+55 °С;
- диапазон напряжения питания: 9...36 В;
- потребляемая мощность (при питании от бортовой сети):
в ждущем режиме – 2 Вт
в режиме передачи данных и голосовой связи – 5 Вт;
- частотные диапазоны GSM модема: 850, 900, 1800, 1900 МГц;
- габаритные размеры: 155 x 122 x 45 мм;
- масса: 0,5 кг;
- объём энергонезависимой памяти: 500000 событий;
- объём флеш-памяти микропроцессора: 8 МБ;
- средняя квадратичная погрешность навигационных параметров: 10 м;
- время холодного старта: 90 сек;
- время горячего старта: 60 сек;
- количество навигационных каналов приёма: 24;
- поддерживаемые спутниковые навигационные системы: ГЛОНАСС/GPS;
- периодичность передачи данных спутниковой навигации в диспетчерский центр: от 10 с до 24 ч;
при превышении заданного пройденного пути от 100 м до 100 км;
при превышении заданного путевого угла от 1° до 90°;
при превышении заданной скорости от 1 до 140 км/час;
- количество аналоговых входов: 8;
- дискретизация аналоговых входов: 16 бит;
- уровни напряжений аналоговых входов: 0...33В;
- количество дискретных входов: 8;
- время автономной работы от встроенного аккумулятора: 1 час.

В качестве периферийного устройства к абонентскому терминалу «M2M-Cyber GLX» возможно подключение:



Рисунок 20 – Датчик уровня жидкости

- Датчика уровня жидкости (рисунок 20). Является источником информации о количестве топлива в баке автомобиля. Информация с датчика поступает на абонентский терминал и далее в режиме реального времени через сервер передается на диспетчерский пункт. Специальное программное обеспечение обрабатывает данные и выдает их в виде специальных отчетов о заправках и сливах.

- Температурного датчика (рисунок 21).

Предназначен для измерения температуры воздуха в салоне или кузове автомобиля, а также для измерения температуры окружающей среды. Точность измерения $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. К одному абонентскому терминалу возможно подключение до 4-х датчиков температуры.



Рисунок 21 – Датчик температуры

- Зуммера (устройство для вызова водителя) (рисунок 22).

Предназначен для подачи звукового и светового сигнала по команде с диспетчерского центра для привлечения внимания водителя. Имеет кнопку ответа водителя.



Рисунок 22 – Зуммер

- Тревожной кнопки (рисунок 23).

Скрытно устанавливаемая кнопка для подачи водителем тревожного сигнала в диспетчерский центр.



Рисунок 23 – Тревожная кнопка

- Громкой (голосовой) связи (рисунок 24).

Состоит из комплекта – микрофон и динамик – и служит для голосовой связи с водителем из диспетчерского центра. Мощность громкоговорителя: 1,5...3 Вт.



Рисунок 24 – Громкая связь

- Системы видеонаблюдения (рисунок 25).

Включает в себя компактную видеокамеру для установки в салоне или кузове автомобиля для передачи фотографий (размер 640x480 точек) в диспетчерский центр по событию, с определенной периодичностью или по запросу.



Рисунок 25 – Система видеонаблюдения



- LCD-дисплей (рисунок 26). Является диалоговым устройством между водителем транспортного средства и диспетчером в целях их контроля, управления и взаимодействия. Имеет кнопку ответа водителя.

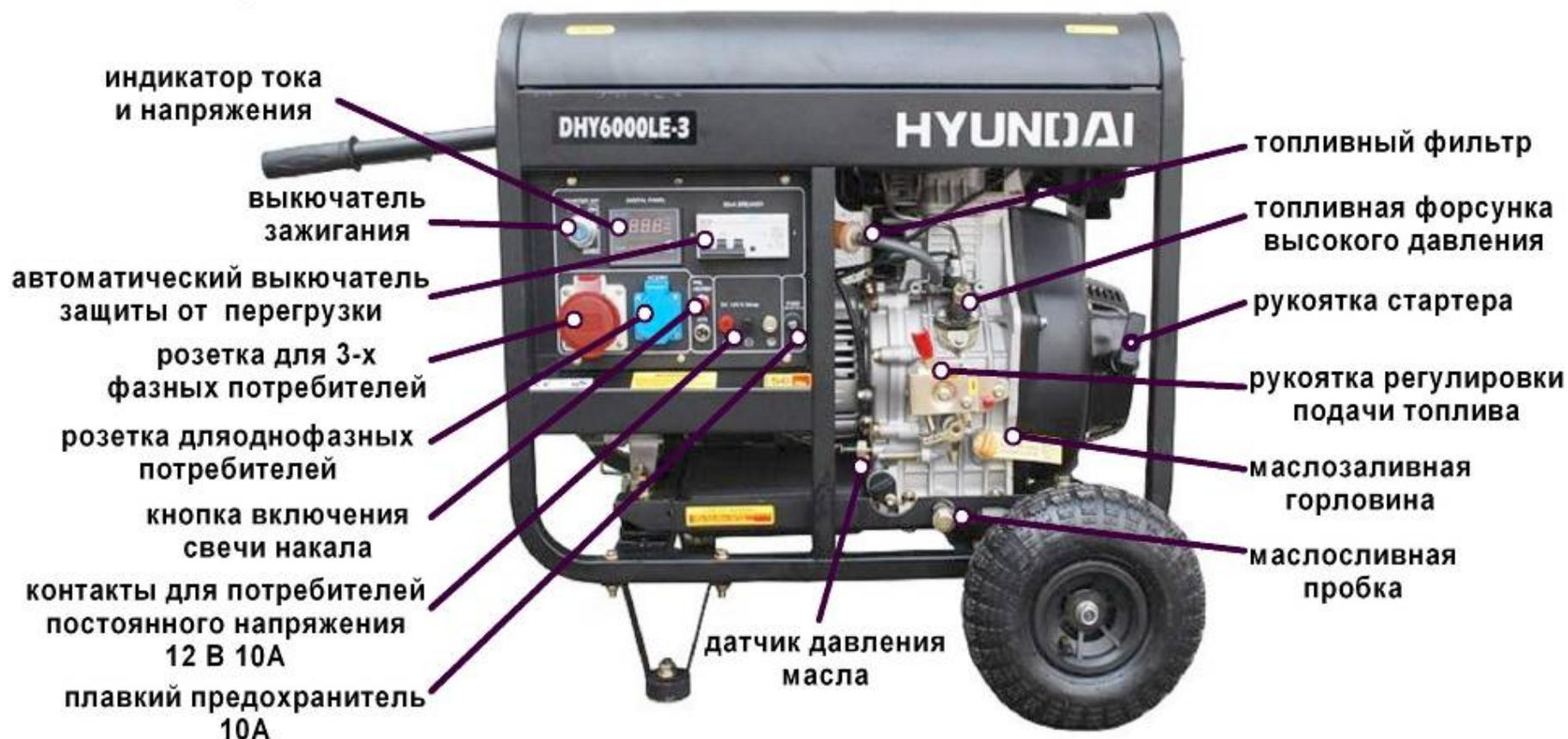
Рисунок 26 – LCD - дисплей

Контрольные вопросы

1. Какова точность определения местоположения машины с помощью система ГЛОНАС?
2. Основные элементы терминала АТ «M2M-Cyber GLX».
3. Дополнительное оборудование, подключаемое к абонентскому терминалу «M2M-Cyber GLX».
4. Периодичность передачи данных спутниковой навигации в диспетчерский центр.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 12.2.144-2005 ССБТ. Автомобили пожарные. Требования безопасности. Методы испытаний. – Введ. 11.03.2005 г. // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».
2. Пожарные автомобили : учебник водителя пожарного автомобиля / А. И. Преснов, А. Я. Каменцев, Ю. В. Парышев [и др.]. – Санкт-Петербург: [Б.и.], 2006. – 507 с.
3. Федорук, В. С. Энергетический агрегат с бесконтактным электродвигателем и модульными источниками энергии в аварийно-спасательной технике / В. С. Федорук // Технологии гражданской безопасности. – 2007. – № 4. – С. 93-96 .
4. Руководство по эксплуатации генераторной установки DNY 6000E. – Вильнёв : SDMO, 2005. – 24 с.
5. Навигационное оборудование для спасательной техники [Электронный ресурс] // M2M-телематика: официальный сайт. – Режим доступа: <http://m2m-t.com/about/>



Конструкция и органы управления дизельной переносной электростанции

Содержание

Словарь терминов и сокращений	3
1. Дополнительное и специальное электрооборудование пожарных автомобилей.....	5
Контрольные вопросы	13
2. Техническое обслуживание дополнительного и специального электрооборудования автомобиля	14
Контрольные вопросы	15
3. Дополнительное и специальное электрооборудование аварийно-спасательного автомобиля МЧС	16
3.1. Разновидности дополнительного оборудования	16
3.2. Дополнительные генераторные установки аварийно-спасательных автомобилей.....	17
3.3. Переносные электростанции для проведения аварийно-спасательных работ.....	22
3.4. Эксплуатация и обслуживание дизельной электростанции	23
3.5. Расчет мощности нагрузки электростанции	26
Контрольные вопросы	27
4. Специальное навигационное оборудование для точного определения местоположения аварийно-спасательных автомобилей.....	27
Контрольные вопросы	34
Приложение	34
Библиографический список	35

Подписано в печать 23.12.2014.	Усл. печ. л. 2,25	Тираж	экз.
Печать офсетная.	Бумага писчая.	Заказ №	_____.

Отпечатано: РИО ВоГУ, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6