

**ООО «РМЗ РариТЭК»**

**Дополнение к руководству по эксплуатации  
«Автомобиль Урал-6370 и его модификации»**

**для модификаций с газовым двигателем YUCHAI**

**Набережные Челны  
2017 г.**

Настоящее дополнение к руководству эксплуатации «Автомобиль Урал-6370 и его модификации» для модификаций с газовым двигателем YUCHAI, предназначено для инженерно-технического и водительского персонала предприятий, занимающихся эксплуатацией и техническим обслуживанием автомобилей УРАЛ.

Составил:

Абдуллаев Ф.А. Миннибаев Р.С.

УТВЕРЖДАЮ В ПЕЧАТЬ

Технический директор ООО «РМЗ РариТЭК»

И.А. Прохоров

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	4
2. Технические характеристики автомобилей .....	5
3. Механизмы управления и приборы .....	9
4. Эксплуатация автомобиля .....	11
Требования безопасности при эксплуатации газового оборудования .....	11
Пуск и останов двигателя .....	14
Установка газового оборудования .....	15
Наполнение баллонов сжатым газом .....	24
5. Двигатель .....	27
Технические характеристики .....	27
Обслуживание фильтра очистки газа .....	27
Система выпуска отработавших газов .....	29
Электронная система управления газовым двигателем YUCHAI .....	29
Требования безопасности при эксплуатации газового двигателя с электронной системой управления .....	30
Возможные неисправности газобаллонного оборудования и двигателя, способы их устранения .....	32
6. Система облегчения пуска холодного двигателя (предпусковой подогреватель) .....	37
7. Электрооборудование .....	38
8. Дополнительное оборудование .....	40
Приложение (копия) Подогреватель предпусковой газовой 15ТСГ .....	41

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее дополнение распространяется на газобаллонное оборудование автомобилей Урал-6370 с газовым двигателем YUCHAI и является частью полного руководства по эксплуатации «Автомобиль Урал-6370 и его модификации».

Настоящее дополнение содержит техническое описание оригинального дополнительного оборудования системы питания двигателя газом, порядок заправки автомобиля газовым топливом, основные свойства применяемого топлива и требования техники безопасности, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию автомобиля.

Настоящее дополнение предназначено для водителей и работников автотранспортных предприятий, занимающихся эксплуатацией и техническим обслуживанием автомобилей УРАЛ с газовым двигателем YUCHAI.

***К работе на автомобиле допускаются только специально обученные водители.***

Остальные сведения по устройству, эксплуатации, технических данных агрегатов, систем и узлов, рекомендации по эксплуатации, гарантии завода и порядок предъявления рекламаций, а также рекомендации по техническому обслуживанию автомобилей приведены в руководствах по эксплуатации и сервисных книжках для автомобилей Урал-6370.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Основные показатели масс и нагрузок автомобилей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Урал-63701-0004951	Урал-63701-0003921	Урал-63704-0003951
Масса шасси в снаряженном состоянии, кг	11970	-	-
Масса транспортного средства в снаряженном состоянии, кг	-	15480-16500	12395-13000
Технически допустимая максимальная масса транспортного средства, кг	33500* <sup>1</sup> или 34000* <sup>2</sup>		
Технически допустимая максимальная масса, приходящаяся на каждую из осей транспортного средства, начиная с передней оси, кг	7500* <sup>1</sup> или 8000* <sup>2</sup> /13000/13000		
Максимальная масса прицепа (полуприцепа) кг	30000		62925-63530* <sup>3</sup>
Технически допустимая максимальная нагрузка на опорно-цепное устройство, кг	-	-	20000-22000* <sup>3</sup>
Максимальная масса автопоезда, кг	63500* <sup>1</sup> или 64000* <sup>2</sup>		76000
* <sup>1</sup> С мостами RABA. * <sup>2</sup> С мостами HanDe. * <sup>3</sup> В зависимости от комплектации.			

Основные характеристики (свойства) автомобилей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Динамические показатели, экономичность, параметры проходимости
Максимальная скорость, км/ч, не менее: - автомобиля; - автопоезда	80 -
Внешний габаритный радиус R поворота автомобиля по переднему буферу, м, не более	15,5
Объем газовых баллонов*, л	1520
Вместимость газовых баллонов* при температуре 20 °С и при давлении 200 кгс/см <sup>2</sup> , м <sup>3</sup>	380
* Комплектация газовыми баллонами автомобиля в специальном исполнении может отличаться от указанной.	

Номинальные значения основных размеров автомобилей указаны для справок:

- размеры, отмеченные «\*», указаны при полной массе автомобилей;
- остальные размеры для автомобилей в снаряженном состоянии.

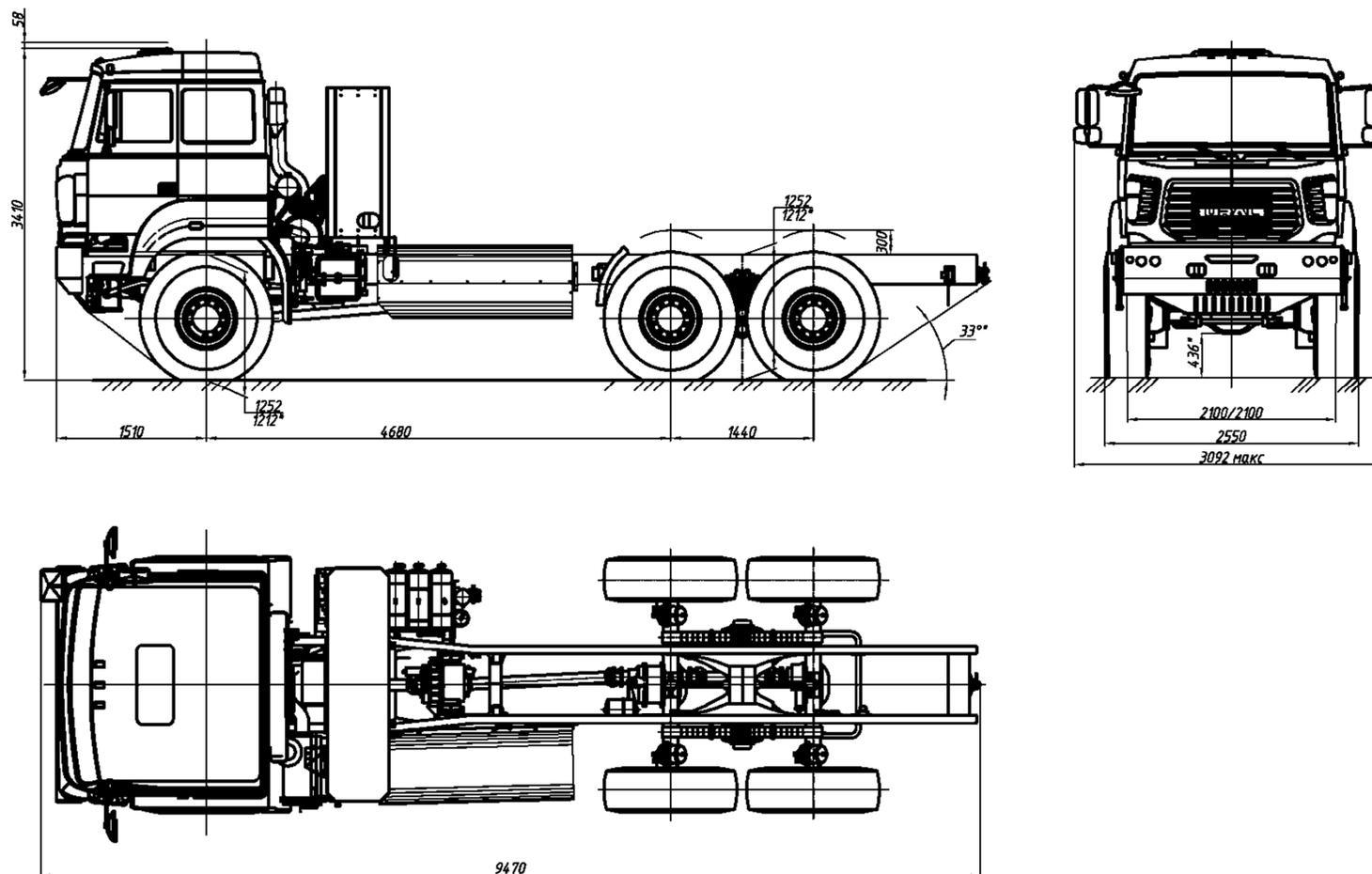


Рисунок «Шасси автомобильное Урал-63701-0004951»

Шасси автомобиля УРАЛ-6370 предназначено для монтажа специального сортиментовозного, строительного и коммунального оборудования.

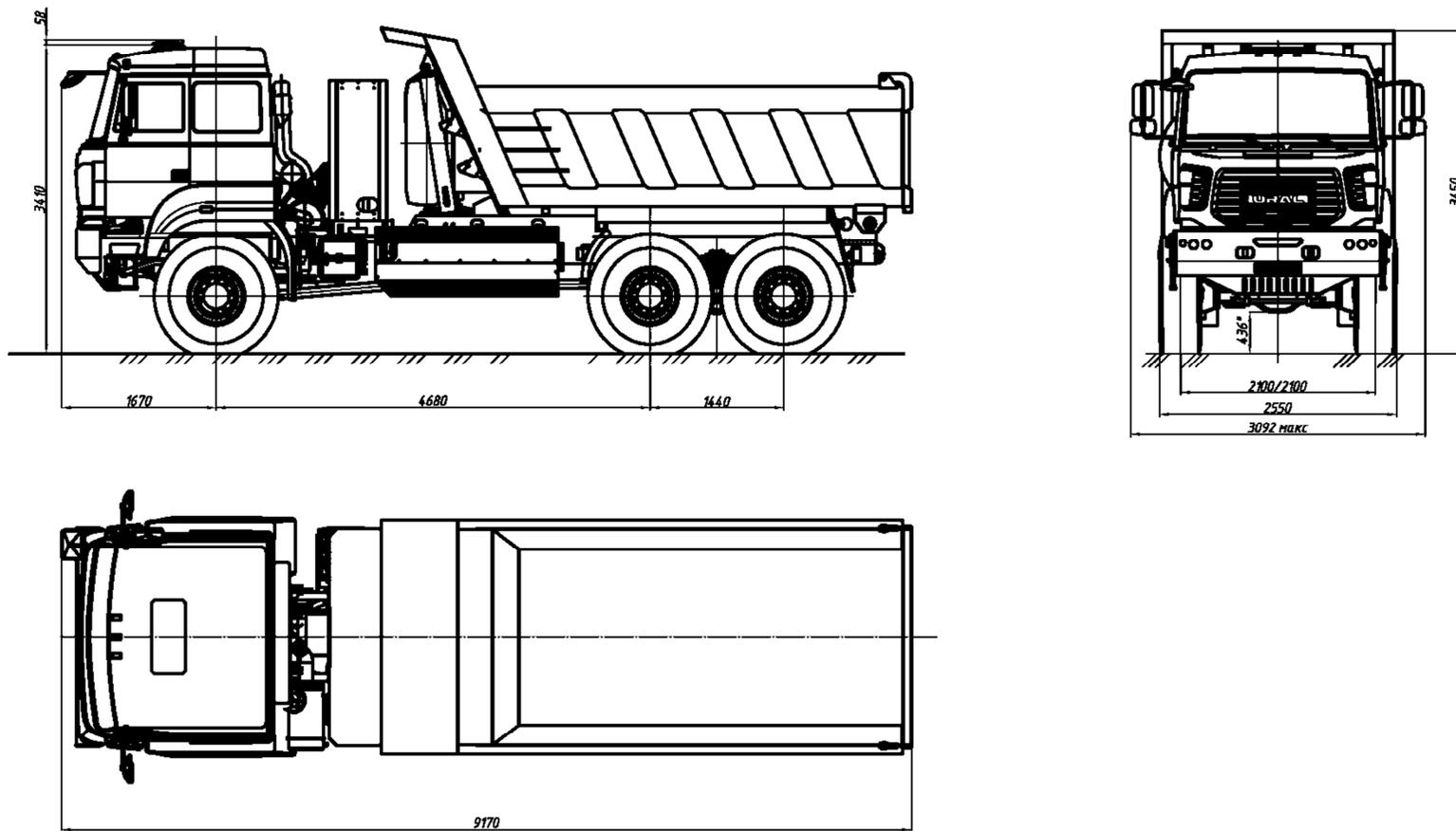


Рисунок «Автомобиль Урал-63701-0003921»

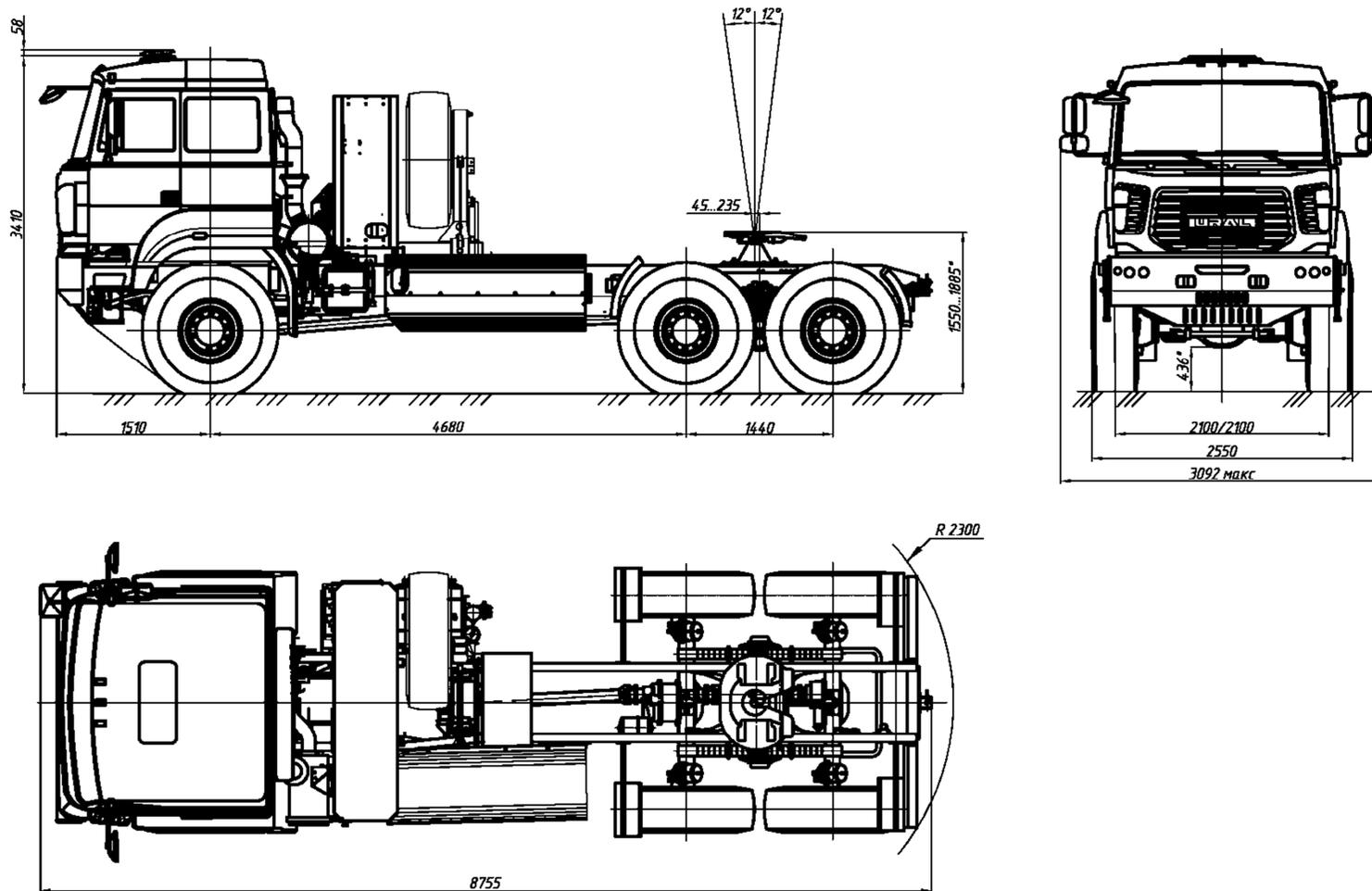


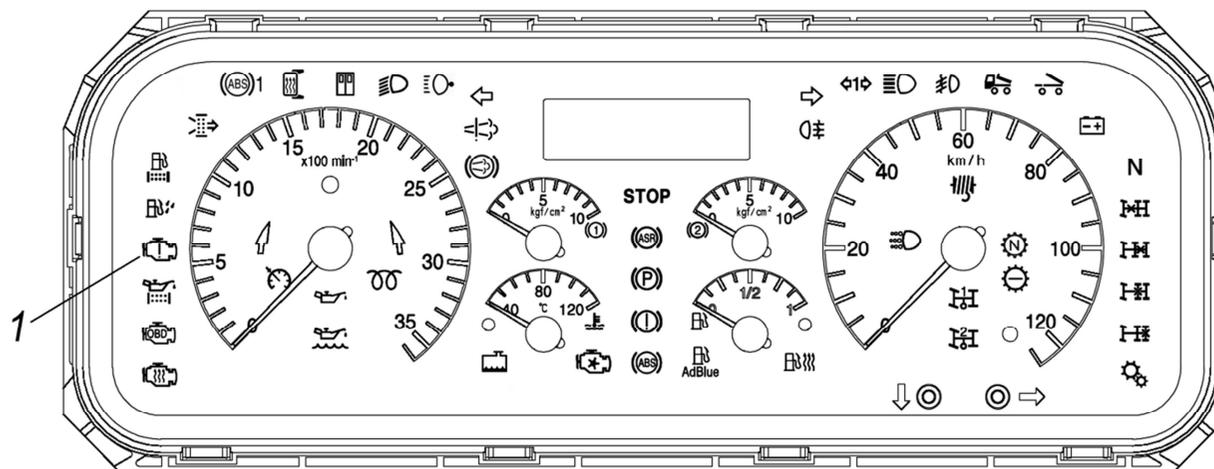
Рисунок «Автомобиль Урал-63704-0003951»

### 3. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ

На автомобиле с газовым двигателем предусмотрено электронное управление подачей топлива.

На комбинации приборов и щитке выключателей приборы и выключатели, связанные с системой питания двигателя дизельным топливом, нерабочие.

На комбинации приборов расположен сигнализатор «Неисправность в системе управления двигателем»  (см. рисунок «Комбинация приборов»).



1-сигнализатор «Неисправность в системе управления двигателем»

Рисунок «Комбинация приборов»

После поворота ключа выключателя приборов и стартера в фиксированное положение «Включение контрольно-измерительных приборов» загорается сигнализатор 1 . При работе двигателя сигнализатор 1  должен погаснуть. Если сигнализатор 1  загорается при работе двигателя, это означает, что в системе управления двигателем произошла неисправность. Комбинация приборов в режиме «Диагностика» показывает на экране монитора коды ошибок (неисправностей). Настройка этого режима производится в соответствии с руководством по

эксплуатации комбинации приборов (прикладывается к автомобилю). Для устранения неисправностей необходимо обращаться в сервисные центры.

На щитке выключателей размещен пульт управления газовым предпусковым подогревателем (см. рисунок «Щиток выключателей»).

На автомобиле установлен газовый предпусковой подогреватель. Питание предпускового подогревателя осуществляется от штатной газовой системы питания автомобиля, запуск подогревателя может быть выполнен только после включения кнопки выключателя «массы». Управление предпусковым подогревателем см. в инструкции на предпусковой подогреватель 15ТСГ.



1- пульт управления газовым предпусковым подогревателем

Рисунок «Щиток выключателей»



Дополнительно в кабине автомобиля размещен индикатор давления газа (при комплектации автомобиля системой индикации давления газа в системе топливоподачи). Индикатор давления газа предназначен для визуального контроля из кабины автомобиля давления газа в магистрали высокого давления основной газовой системы по показаниям датчика-индикатора давления газа.

## 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

**ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ** (дополнение по модификациям автомобилей с газовым двигателем YUCHAI)

В процессе эксплуатации необходимо выполнять следующие правила:

**1. К вождению, техническому обслуживанию и ремонту автомобиля, работающего на компримированном (сжатом) газе, допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку, сдавшие экзамены по правилам техники безопасности и получившие соответствующие удостоверения.**

2. Проверка герметичности газового оборудования и его соединений, должна осуществляться каждый раз после возвращения автомобиля с линии, а также перед выездом на линию в случаях, когда автомобиль находится на предприятии более трех суток.

Проверку герметичности газобаллонного оборудования осуществляют с помощью течеискателя. Допускается применение мыльных растворов. Данные о герметичности (негерметичности) газобаллонного оборудования должны фиксироваться диспетчером (проверяющим) в листе проверки герметичности газобаллонного оборудования. Обнаруженные при осмотре неисправности должны устраняться квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению работ.

3. Своевременно предъявлять специализированной организации газовые баллоны на освидетельствование.

4. Не находиться во время заправки рядом с наполнительным шлангом.

5. Регулировочные, диагностические работы по газовой системе питания могут выполняться на открытых площадках или в отдельном, специально-оборудованном помещении, а также на постах углубленной диагностики при их размещении в отдельном помещении.

6. Проводить техническое обслуживание и ремонт газовой аппаратуры следует в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, отдельно от транспортных средств, работающих на бензине и дизельном топливе. Въезд автомобиля в помещения хранения, технического обслуживания и ремонта газобаллонного автомобиля и перемещение внутри помещения может осуществляться только после проверки герметичности газотопливного оборудования, при питании двигателя от маневрового (резервного) баллона, при этом давление в нем не должно превышать 4,9 МПа (50 кгс/см<sup>2</sup>). Баллонные вентили основных баллонов должны быть закрыты.

Условия въезда автомобиля с газобаллонным оборудованием в закрытые помещения зависят от категории помещения (см. п. 8 РД-3112199-1069-98, Москва, 1998 г).

7. При ремонте (отворачивании гаек, выворачивании болтов, штуцеров и т.д.) необходимо использовать инструменты, не допускающие искрообразования.

8. Перед проверкой приборов электрооборудования на автомобиле с газовым двигателем нужно плотно закрыть все вентили и тщательно проветрить пространство в моторном отсеке.

9. Выпуск газа из баллонов автомобиля и дегазация баллонов должны осуществляться на посту выпуска газа или на посту аккумуляирования газа при неработающем двигателе и отключенной бортовой электросети («массе»). Дегазация баллонов проводится в следующих случаях:

- перед демонтажем одного или нескольких баллонов;
- перед ремонтом обвязки газовых баллонов и не отключаемой от баллонов газовой аппаратуры;
- перед въездом в помещения, предназначенные для производства пожароопасных работ (сварки, окраски, склады ГСМ и др.);
- после дорожно-транспортного происшествия, повлекшего нарушение герметичности части газового оборудования, смещение одного или несколько баллонов, повреждение запорной аппаратуры или баллонов.

10. Въезд на мойку или открытую стоянку может осуществляться после проверки герметичности газобаллонного оборудования.

#### **11. Запрещается:**

- проведение ремонтных работ лицам, не имеющим разрешение на работу с газовым оборудованием и не прошедшим курс обучения и проверку знаний правил, норм и инструкций по работе с сосудами и трубопроводами высокого давления, воспламеняющимися газами и их перевозкой на автотранспорте, и не прошедшим курс обучения работы с диагностическим оборудованием;
- самостоятельно производить испытание газовой системы питания с помощью какого-либо источника сжатого воздуха или газа;
- перестановка и замена баллонов без разрешения лица, ответственного за эксплуатацию автомобилей с газовым двигателем;
- эксплуатация автомобиля с неисправной газовой аппаратурой (утечка газа). Неисправности должны немедленно устраняться, при необходимости газ из баллонов и системы питания нужно удалить в специально отведенном для этого месте;
- хранить автомобиль с неисправной газовой аппаратурой, на открытых стоянках, с газом в баллонах;
- оставлять автомобиль на длительную стоянку с открытыми вентилями на баллонах и в газовой магистрали;
- перевозить в кузове автомобиля или кабине водителя взрывоопасные или легковоспламеняющиеся грузы;
- снятие высоковольтных проводов со свечей зажигания ранее, чем через 20-30 мин после останова двигателя.

**12. В целях пожарной безопасности категорически запрещается:**

- ремонтировать газовую аппаратуру при работающем двигателе;
- производить снятие и ремонт аппаратуры, подтягивать гайки и соединения, стучать металлическими предметами по аппаратуре и газопроводам при наличии давления в газовой топливной системе;
- выпускать газ в помещениях, в местах стоянки других транспортных средств, вблизи от места нахождения людей и источников огня;
- останавливать автомобиль около мест с открытым огнем и подносить к нему открытые источники пламени для освещения, пайки и т.п.;
- использовать баллоны, у которых:
  - истек срок периодического освидетельствования;
  - отсутствуют установленные клейма;
  - неисправны переходники и вентили;
  - поврежден корпус (трещины, коррозия, изменение формы);
  - ослаблено крепление;
  - не соответствуют требованиям окраска и надписи;
- пользоваться средствами прогрева двигателя с открытым пламенем. При запуске двигателя при низких температурах предварительный прогрев следует производить при помощи предпускового подогревателя. Не разрешается прогревать двигатель в закрытых помещениях с плохой вентиляцией.

13. Въезд в помещения, предназначенные для производства пожароопасных работ: сварочных, окрасочных (включая горячую сушку), а также работ с электродрелью, абразивными материалами и т.п., дающими искрение, допускается только при полном отсутствии газа в баллонах с помощью вспомогательных средств (с неработающим двигателем, выключенной системой зажигания, освещения и сигнализации).

14. В случае пожара на автомобиле необходимо закрыть магистральные вентили и вентили баллонов, выработать газ из системы питания двигателя, остановить двигатель, выключить «массу» и приступить к тушению пожара. При тушении использовать огнетушитель или песок. С целью исключения повышения давления в баллонах со сжатым газом их следует обильно поливать холодной водой.

При активизации горения в зоне расположения баллонов водитель должен во избежание несчастных случаев при взрыве баллона предупредить окружающих об опасности и необходимости покинуть зону пожара.

**Категорически запрещается заливать водой горящий двигатель.**

Требования пожарной безопасности при организации технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, заправки и хранения газобаллонных транспортных средств на предприятиях должны выполняться в соответствии с руководящим документом РД-3112199-1069-98 (Москва, 1998 г.).

## **ПУСК И ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ**

Порядок запуска двигателя зависит от его теплового состояния и температуры окружающего воздуха.

**Пуск двигателя** необходимо выполнять в следующей последовательности:

1 Открыть газовый магистральный вентиль с обозначением «Двигатель» (см. рисунок «Установка газового оборудования»).

2 Включить аккумуляторные батареи, кратковременно нажав на кнопку выключателя «массы». Убедиться, что рычаг переключения коробки передач находится в нейтральном положении.

3 Повернуть ключ выключателя стартера и приборов в положение «включение контрольно- измерительных приборов». В течение двух-трех секунд происходит тестирование работоспособности приборов - должен загореться сигнализатор диагностики двигателя, расположенный на комбинации приборов (см. раздел «Механизмы управления и приборы» настоящего дополнения).

Если сигнализатор не загорелся, цепь сигнализатора диагностики двигателя повреждена, необходимо проверить целостность цепи индикации, принять меры для устранения неисправности, не допускать работу двигателя с поврежденной индикацией неисправности.

Для заполнения системы питания газом на две-три секунды включаются электромагнитные клапана газовых баллонов и регулятора давления.

В случае комплектования автомобиля системами индикации давления газа в системе топливоподачи - цифровой индикатор давления газа должен засветиться и показать степень заправки газовой системы.

4 Включить стартер поворотом ключа выключателя стартера и приборов в положение «включение цепи контрольно-измерительных приборов и стартера».

5 После начала работы двигателя немедленно отпустить ключ выключателя стартера и приборов.

Если после запуска двигателя сигнализатор диагностики продолжает гореть - это указывает на неисправности в системе управления двигателем, необходимо проверить двигатель сканер - тестером (в сервисном центре) и принять меры для устранения неисправности.

Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости не менее 40 °С. Частота вращения коленчатого вала на режиме холостого хода поддерживается автоматически и зависит от температуры охлаждающей жидкости. После этого можно начинать работу под нагрузкой.

## **ВНИМАНИЕ!**

Нельзя допускать работу непрогретого двигателя с частотой вращения коленчатого вала более  $1400 \text{ мин}^{-1}$ .

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 с.

Повторно пускать двигатель стартером можно только после перерыва 1-2 мин.

Если после трех попыток двигатель не начинает работать, найти и устранить неисправность.

Запрещается при пуске двигателя пользоваться открытым пламенем факела и паяльной лампы для прогрева газа в магистрали и всасываемого воздуха.

## **Останов двигателя**

Перед остановом необходимо дать поработать двигателю не менее трех минут на режиме холостого хода. После этого остановить двигатель поворотом ключа выключателя стартера и приборов в положение «все выключено».

**Запрещается резкий останов двигателя после работы под нагрузкой!**

При постановке автомобиля на ночную стоянку необходимо перекрыть магистральные вентили на питающей газовой магистрали, отключить выключателем «массы» аккумуляторные батареи.

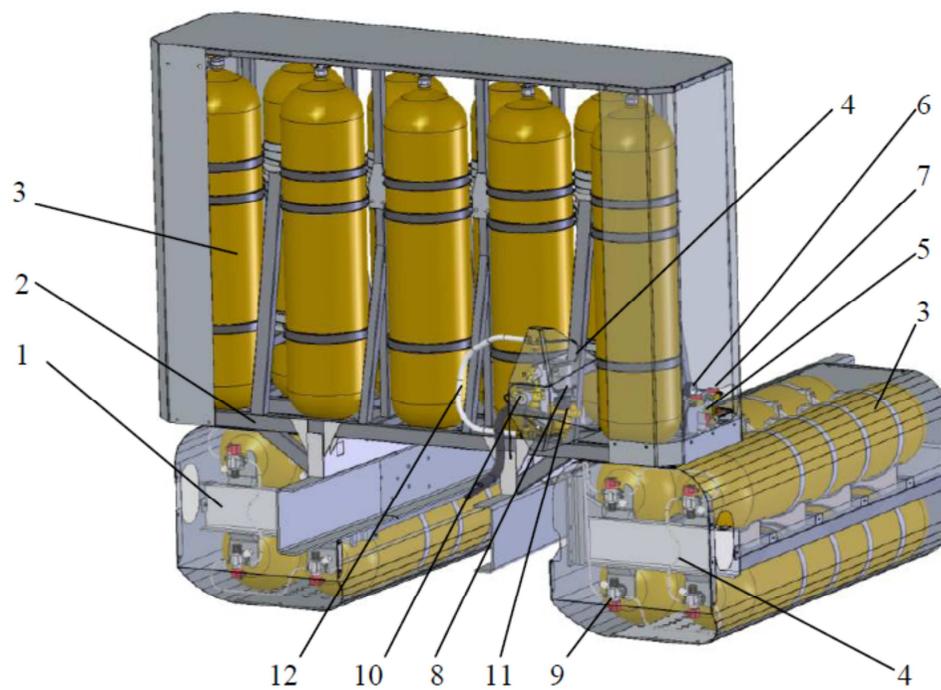
При постановке автомобиля на длительную стоянку или техническое обслуживание необходимо перекрыть магистральные вентили на питающей газовой магистрали, перекрыть ручные вентили на газовых баллонах и не выключать двигатель пока не выработается весь газ из системы питания. После этого нужно выключить двигатель и отключить аккумуляторные батареи.

## **УСТАНОВКА ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

### **Основные свойства природного газа**

Природный газ - газообразное вещество без цвета и запаха, плотность его в два раза ниже воздуха, поэтому в случае случайной утечки метан легко улетучивается, не образуя взрывоопасных 4-15 % концентраций с воздухом, способных воспламениться. Температура воспламенения газозооушной смеси  $640-680 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Для обеспечения безопасной эксплуатации автомобиля с газовым двигателем с целью обнаружения случайных утечек газообразным топливам придают особый запах - одорируют. Одоризация может быть осуществлена путем добавления пахучих веществ, позволяющих определить даже незначительные утечки газа из системы питания. В качестве одорантов используется меркаптан (RHS) или его соединения (метилмеркаптан или этилмеркаптан).



1, 2-кронштейны ГБО; 3-газовые баллоны объемом 80 л, 100 л, 123 л; 4-трубопроводы высокого давления; 5-заправочное устройство; 6-манометр; 7-вентиль магистральный; 8-фильтр газовый высокого давления; 9-вентиль баллонный с электромагнитным клапаном; 10-регулятор давления газа, подогревателя; 11-регулятор давления газа, двигателя; 12-подогреватель газа жидкостный

Рисунок «Установка газового оборудования»

Основным аргументом использования природного газа в качестве топлива является его пригодность к применению без каких-либо дополнительных переработок и, как следствие, низкая себестоимость. Кроме того, газ отвечает следующим требованиям:

- обладает хорошей смешиваемостью с воздухом, образуя гомогенную смесь;
- при сгорании выделяет достаточное количество теплоты;
- отсутствует детонация даже при достаточно высокой степени сжатия (октановое число основных компонентов газового топлива находится в пределах 100-120 единиц).

В процессе транспортирования, при перекачивании газа на компрессорных станциях состав природного газа несколько изменяется. В него попадают вещества, ухудшающие эксплуатационные свойства газа: масло, влага и механические частицы. Для исключения загрязнения газа маслом в компрессорах и насосах перекачивающих станций применяются сухие гильзы, смазываемые графитовой смазкой. Однако применение в ряде случаев компрессоров, использующих картерное масло, приводит к утечкам и загрязнению газового топлива. Кроме того, в газообразных топливах конденсируются пары воды, растворимость которой заметно возрастает с ростом температуры. Поэтому перед применением в качестве моторного топлива газы должны подвергаться тщательной осушке и очистке на АГНКС. В процессе эксплуатации на автомобиле также применяются фильтрующие элементы на различных ступенях дросселирования газа в системе питания.

**Газовые баллоны** расположены по бокам на лонжеронах автомобиля и сзади за кабиной и включает в себя баллоны композитные ТИП-4 или металлокомпозитные ТИП-3, трубки высокого давления, вентили газовые с электромагнитными клапанами, газовую аппаратуру (см. рисунок «Принципиальная схема питания газового двигателя YUCHAI).

На автомобилях, в зависимости от модели и комплектации автомобиля, возможна установка газовых баллонов в вариантном исполнении.

*Варианты компоновки газовых баллонов:*

- два баллона слева на лонжероне; два баллона справа на лонжероне; четыре баллона слева на лонжероне; четыре баллона справа на лонжероне, девять баллонов вертикально за кабиной, четыре баллона горизонтально за кабиной, три баллона горизонтально за кабиной (см. рисунок «Установка газового оборудования»).

**Баллоны ТИП-3 и ТИП-4** для сжатого газа рассчитаны на рабочее давление 19,6 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) и используются для длительного хранения сжатого природного газа.

Заправка баллонов высокого давления газом осуществляется через заправочное устройство.

Конструкция баллонов обеспечивает:

- эксплуатацию от минус 40 до плюс 45 °С;
- срок службы 15 лет;
- периодичность освидетельствования - один раз в три года;
- 15000 заливок при рабочем давлении 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>).

**Запрещается установка баллонов с истекшим сроком периодического освидетельствования!**

Необходимо сверить в паспорте и на табличках баллонов (на боку баллона под защитой) номер баллона и дату последующего освидетельствования баллонов. Даты первого и последующего гидравлических испытаний баллона указываются в паспорте на баллон.

В табличке на баллоне также указывается:

- марка завода-изготовителя;
- обозначение баллона;
- порядковый номер баллона;
- масса баллона (в кг);
- дата (месяц и год) изготовления;
- значения рабочего и пробного давлений;
- объем баллона (в литрах);
- клеймо ОТК завода-изготовителя;
- номер стандарта на баллон.

Обязательными условиями безопасной эксплуатации баллонов являются внимательный уход, своевременное проведение испытаний.

При эксплуатации автомобиля необходимо следить за тем, чтобы баллоны были надежно закреплены на кронштейнах стяжными хомутами. Для болтов, стягивающих хомуты, момент затяжки должен быть 20 Н·м (2 кгс·м). Ослабление крепления баллонов может привести к осевому смещению, проворачиванию, разрыву трубок и выпадению баллона. Периодически должно проверяться крепление кронштейнов баллонов. Момент затяжки болтов должен быть не менее 130-150 Н·м (13-15 кгс·м).

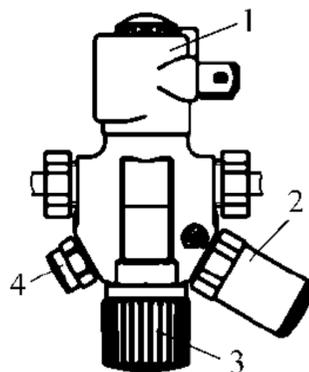
**Вентили газовые** используются в газобаллонной системе питания двигателя.

*Вентили магистральные* предназначены для отключения газовых магистралей двигателя и подогревателя от общей газовой системы. Открытие/закрытие запорного клапана обеспечивается при малом ходе поворотного маховичка.



Рисунок «Вентиль газовый магистральный»

*Вентили баллонные* с электромагнитным клапаном, ручным клапаном, встроенными пожарным и предохранительными клапанами, установлены на каждом баллоне газобаллонной установки. Открытие/закрытие ручного запорного клапана обеспечивается при малом ходе поворотного маховичка. Момент вворачивания вентиля в баллон ТИП-3 должен быть 270 Н·м (27 кгс·м).



1-электромагнитный клапан; 2-пожарный клапан (температура плавления  $110\pm 10^{\circ}\text{C}$ ); 3-поворотный маховичок; 4-предохранительный клапан (давление срабатывания 30 МПа)

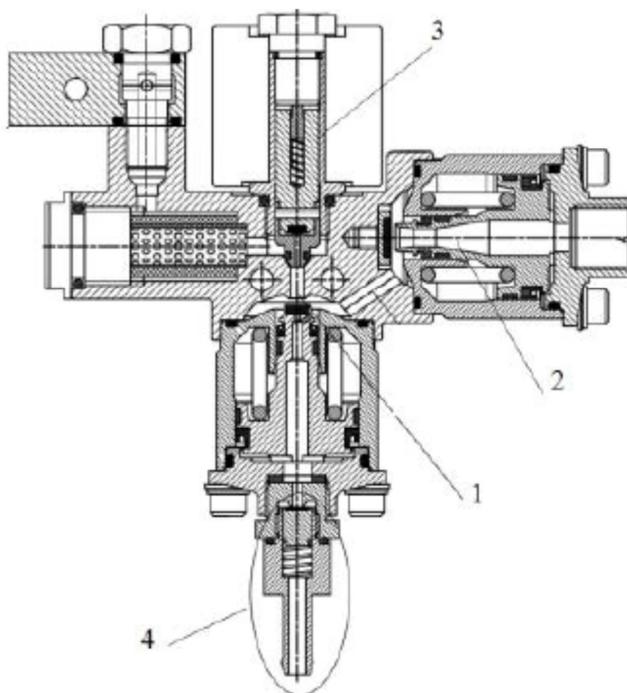
Рисунок «Вентиль газовый баллонный»

**Газовые трубопроводы высокого давления** выполнены из прецизионных трубок (из высококачественной стали, с цинковым и пластиковым покрытием) с наружным диаметром  $8\pm 0,1$  мм, толщиной стенки 1 мм. Газовые трубопроводы допускают многократную разборку и герметизируются с помощью беспрокладочного соединения с обжимной муфтой.

**Регулятор давления** - двухступенчатый, поршневого типа, с предохранительным клапаном. Регулятор давления предназначен для уменьшения давления природного газа, поступающего из баллонов и поддержания давления постоянным на всех режимах работы двигателя.

В состав регулятора давления включены:

- электромагнитный отсечной клапан на входе газа в первую ступень;
- клапан аварийного сброса газа из первой ступени при повышении давления выше допустимых пределов;
- система подогрева газа для предотвращения обмерзания клапана первой ступени в процессе редуцирования.



1-клапан первой ступени; 2-клапан второй ступени; 3-электромагнитный клапан; 4-предохранительный клапан

Рисунок «Регулятор давления MetaM»

*Краткая техническая характеристика регулятора давления*

Давление газа на входе в редуктор, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	19,6 (200)
Давление газа в первой ступени, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,5-2 (15-20)
Давление газа во второй ступени (на выходе из редуктора), МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,8±0,1 (8±1)

Редуктор работает автоматически, поддерживая указанное давление на выходе. Резкое снижение давления после редуктора при наличии газа в баллонах свидетельствует о засорении фильтра высокого давления.

Перед устранением любой неисправности редуктора необходимо закрыть расходные вентили на баллонах и выработать газ из системы питания, затем приступить к устранению неисправности.

При редуцировании сжатого природного газа происходит снижение его температуры, что при наличии в газе определенного количества влаги может привести к ее замерзанию в редукторе высокого давления.

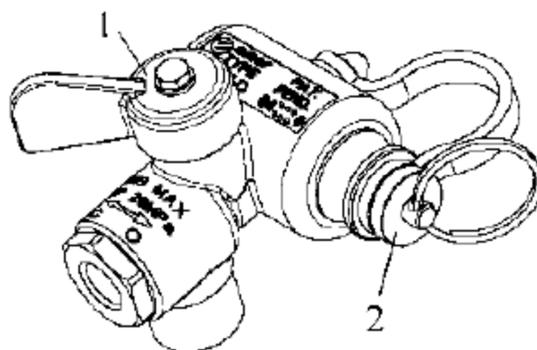
Для предотвращения обмерзания редуцирующего клапана редуктор оборудован обогревающим устройством, соединенным с системой охлаждения двигателя. Жидкость из системы охлаждения отбирается на выходе головки блока цилиндров и сливается на вход помпы.

Ремонт редуктора высокого давления может производиться только в специализированной мастерской.

**Заправочное устройство** предназначено для заправки баллонов газовой топливной системы на газонаполнительных компрессорных станциях (АГНС). В режиме движения, остановки и стоянки автомобиля (кроме заправки) запорный клапан заправочного устройства закрыт.

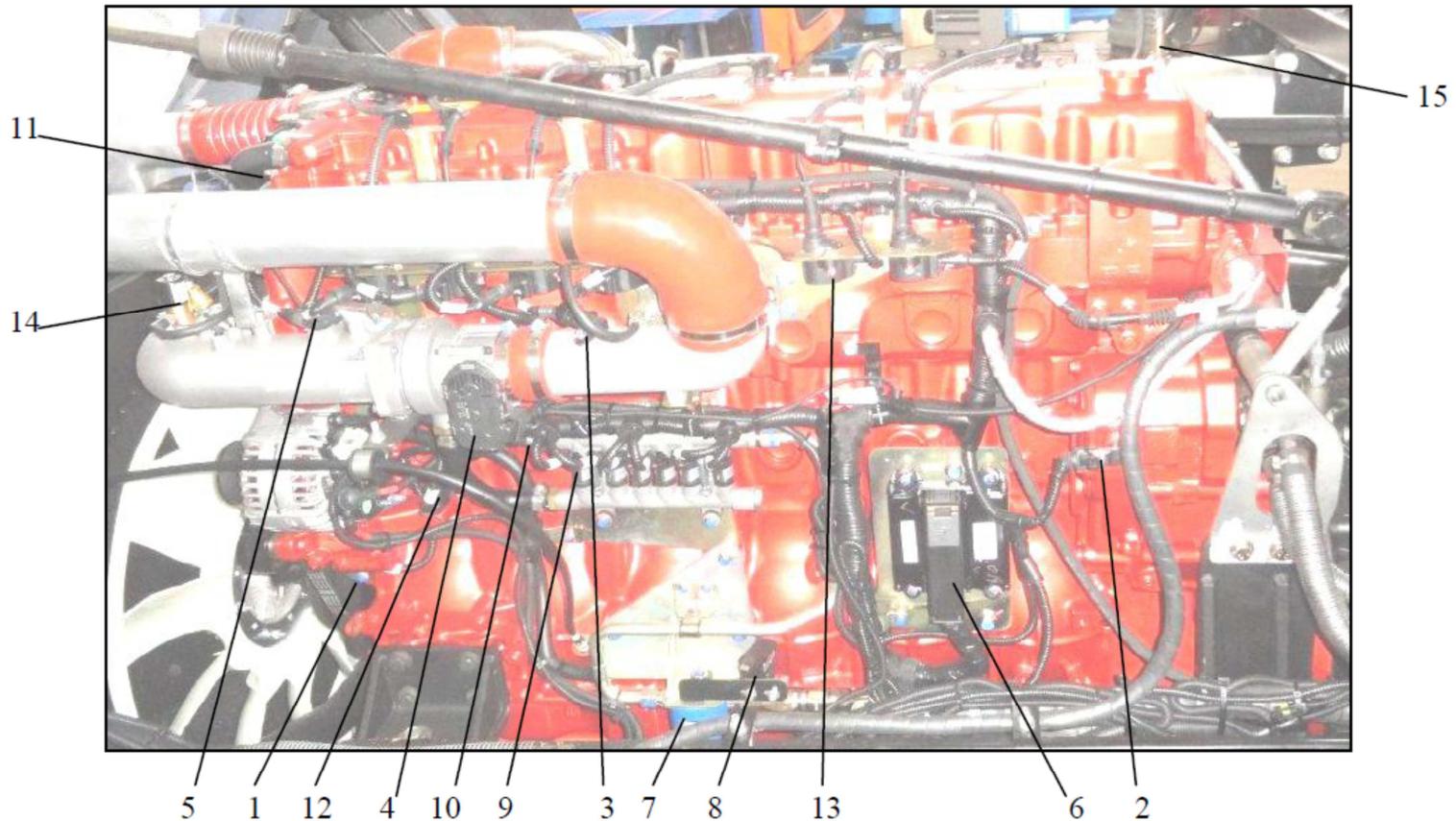
Перед заправкой пробка вынимается, на место пробки вставляется наконечник заправочного шланга. Затем открывают запорный клапан заправочного устройства. После открытия наполнительного клапана АГНС газ высокого давления поступает к баллонам.

По окончании заправки клапан закрывают, наконечник заправочного шланга извлекают из отверстия заправочного устройства. В заправочное отверстие вставляют пробку.



1-клапан заправочного устройства; 2-пробка со штуцером сброса газа

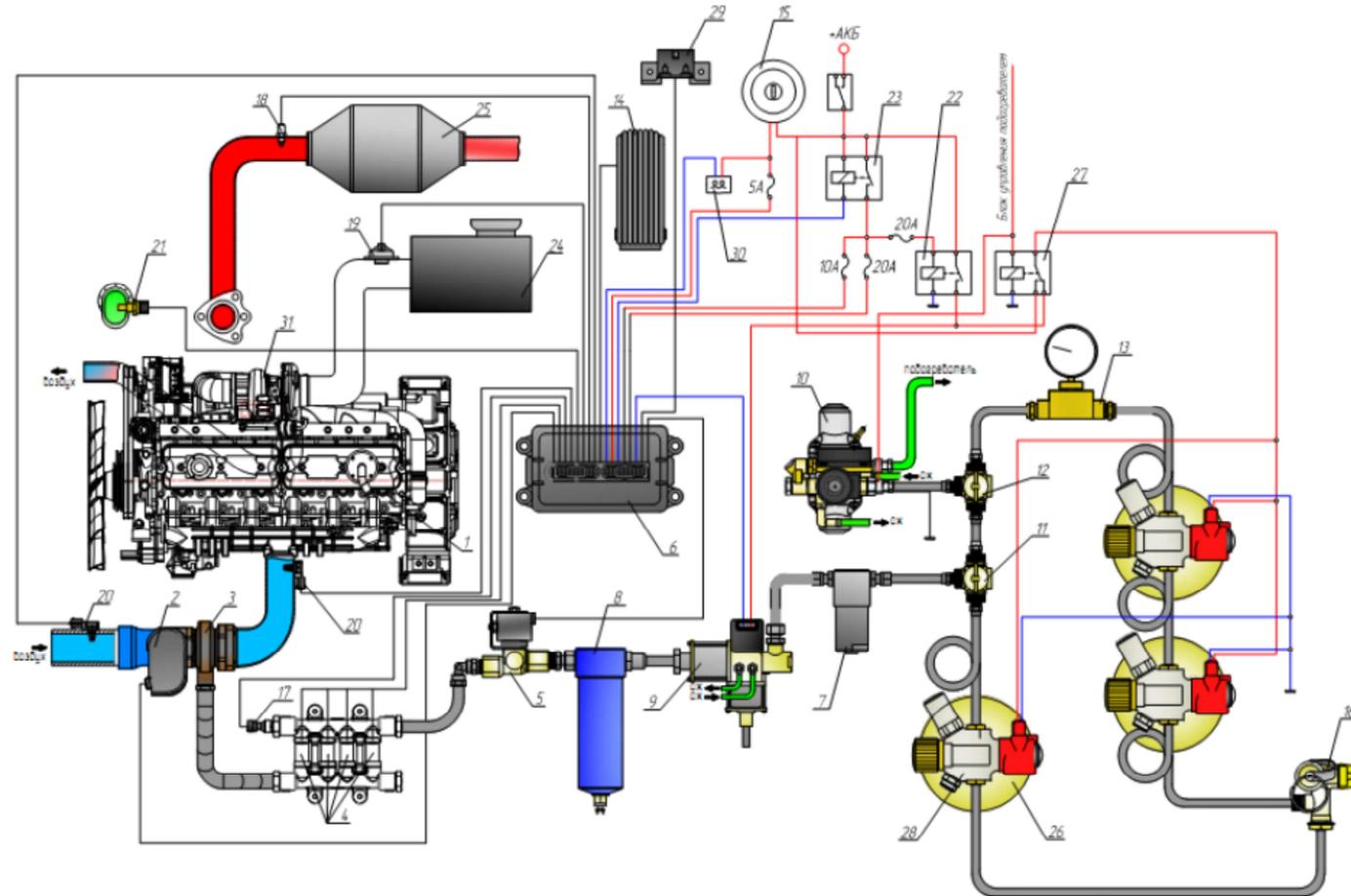
Рисунок «Заправочное устройство ф. «EMER»



1-датчик синхронизации (угловой скорости и положения коленчатого вала); 2-датчик фазы (углового положения распределительного вала); 3-датчик давления и температуры наддувочного воздуха; 4-узел дроссельной заслонки; 5-датчик давления и температуры во впускном коллекторе; 6-электронный блок управления двигателем; 7-фильтр газовый низкого давления; 8-клапан отсечной низкого давления; 9-топливная рампа с дозаторами газа; 10-датчик давления и температуры природного газа; 11-датчики температуры охлаждающей жидкости (рабочий, аварийный); 12-датчик давления масла (рабочий); 13-катушки зажигания; 14-клапан управления турбокомпрессором; 15-датчик содержания кислорода в выхлопных газах

Рисунок «Установка датчиков и исполнительных устройств на газовом двигателе»

## Принципиальная схема питания газового двигателя YUCHAI



- 1. Свеча зажигания
- 2. Узел дроссельной заслонки
- 3. Смеситель газовый
- 4. Блок дозаторов газа или Редуктор газовый
- 5. Клапан отсечной газовый
- 6. Электронный блок управления

- 7. Фильтр высокого давления газовый
- 8. Фильтр низкого давления газовый
- 9. Редуктор газовый
- 10. Редуктор подогревателя с ЭМК
- 11. Вентиль магистральный
- 12. Вентиль подогревателя

- 13. Манометр
- 14. Электронная педаль акселератора
- 15. Замок зажигания
- 16. Заправочное устройство
- 17. Датчик давления и температуры газа
- 18. Датчик кислорода в выпускной системе

- 19. Датчик воздуха
- 20. Датчик температуры и давления воздуха
- 21. Датчик температуры ОЖ
- 22. Реле топливное
- 23. Реле глвное
- 24. Фильтр воздушный
- 25. Нейтрализатор

- 26. Баллон газовый
- 27. Реле включения ЭМК баллонов для питания подогревателя
- 28. Вентиль баллона с ЭМК
- 29. Диагностический разъем
- 30. Лампа неисправности
- 31. Турбокомпрессор

## **НАПОЛНЕНИЕ БАЛЛОНОВ СЖАТЫМ ГАЗОМ**

Наполнение баллонов сжатым газом производится на газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС), либо специальными передвижными автомобилями - газозаправщиками.

Водитель должен хорошо знать технологию наполнения баллонов газом и точно выполнять правила, установленные на газонаполнительной станции и при заправке автомобилем - газозаправщиком.

Максимальное рабочее давление газа при заправке не должно превышать 19,6 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>).

Въехать на территорию станции можно только по разрешению рабочего-наполнителя или оператора, или по информирующим сигналам.

Перед въездом автомобиля на территорию АГНКС водитель должен убедиться в отсутствии утечки газа. При въезде на территорию АГНКС водитель должен высадить пассажиров (при их наличии) и предъявить дежурному или оператору удостоверение на право вождения автомобиля с газовым двигателем.

На территории АГНКС водитель обязан соблюдать правила дорожного движения. При этом скорость не должна превышать 5 км/ч.

### **Перед заправкой водитель обязан:**

- остановить двигатель;
- отключить аккумуляторные батареи (выключателем «массы»);
- установить автомобиль на стояночный тормоз;
- извлечь ключ из замка зажигания;
- покинуть кабину;
- убедиться, что газовые баллонные вентили открыты, а вентиль заправочного устройства закрыт.

Если вентиль заправочного устройства оказался открытым, необходимо закрыть вентиль и сбросить остаточное давление в заправочном устройстве, открутив на несколько оборотов штуцер сброса газа на пробке заправочного устройства, после чего штуцер сброса газа необходимо завернуть в исходное положение.

### **Перед началом заправки работник газозаправочной колонки обязан:**

- проверить положение запорной аппаратуры и давление газа по манометру на газозаправочной колонке: вентили подачи газа и дроссель должны быть открыты, вентиль «на свечу» (сброс газа из системы) закрыт и давление газа равно нулю;
- снять пробку заправочного отверстия на заправочном устройстве.

Пробка должна выниматься из отверстия легко, от руки. Ни в коем случае нельзя применять для извлечения пробки какой-либо инструмент (отвертку и т.д.). В случае затруднений необходимо также сначала при помощи штуцера на пробке сбросить газ из заправочного устройства, а затем вынуть пробку;

- присоединить шланг газозаправочной колонки к заправочному устройству автомобиля;
- открыть вентиль заправочного устройства автомобиля (по указанию работника газозаправочной колонки эту операцию может выполнить водитель, но обязательно под его наблюдением);
- подать оператору сигнал о готовности автомобиля к заправке.

Оператор, получив сигнал о готовности автомобиля к заправке, должен произвести заправку (заправка в зависимости от установленного на АГНКС оборудования может выполняться в автоматическом или ручном режимах).

**При автоматическом способе** - процесс заправки запускается кнопкой на пульте управления, весь процесс заправки автоматизирован.

**При ручном способе** заправки работник газозаправочной колонки после подсоединения заправочного шланга к заправочному устройству автомобиля обязан:

- проверить по манометру газозаправочной колонки остаточное давление газа в газовой системе автомобиля;
- открыть вентиль подачи на газозаправочной колонке и заправить газовую систему автомобиля до давления 19,6 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>);
- закрыть вентиль подачи на газозаправочной колонке;
- закрыть вентиль заправочного устройства автомобиля;
- открыть вентиль на газозаправочной колонке «на свечу»;
- убедиться по манометру на газозаправочной колонке, что давление газа равно нулю;
- отсоединить заправочный шланг от заправочного устройства автомобиля;
- закрыть вентиль «на свечу»;
- поставить в известность водителя об окончании заправки и о количестве заправленного газа.

**По окончании заправки водитель обязан:**

- установить пробку в отверстие заправочного устройства;
- убедиться в отсутствии утечки газа;
- запустить двигатель и выехать с территории АГНКС.

## **ВНИМАНИЕ!**

**Необходимо герметично подсоединять заправочную головку к переходному заправочному устройству транспортного средства.**

**Нельзя стоять около наполнительного шланга во время наполнения баллонов.**

**Не отсоединять заправочную головку, находящуюся под давлением.**

**При случайной разгерметизации наполнительного шланга быстро перекрыть магистральный вентиль, чтобы воспрепятствовать выходу газа из баллонов транспортного средства.**

**Эксплуатацию газового оборудования на автомобилях (шасси) производить в соответствии с руководящим документом РД 03112194-1095-03 (Москва, 2003г).**

## 5. ДВИГАТЕЛЬ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Модель двигателя	YC6K1342N-50
Тип двигателя	с принудительным искровым зажиганием
Число тактов	четыре
Количество цилиндров	шесть
Расположение цилиндров	рядное
Порядок работы цилиндров	1—5—3—6—2—4
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	129x165
Рабочий объем, л	12,9
Номинальная мощность, кВт	299
Максимальный крутящий момент брутто, Нм	1800
Частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> :	1900
- номинальная	
- при максимальном крутящем моменте	1100-1500
Свеча зажигания	NGK IFR7U-4D
Электронный блок управления «Econtrols Inc.»	YCCFV
Катушки зажигания	YCIC
Система наддува газотурбинная с одним турбокомпрессором «Honeywell Automotive»	GT42

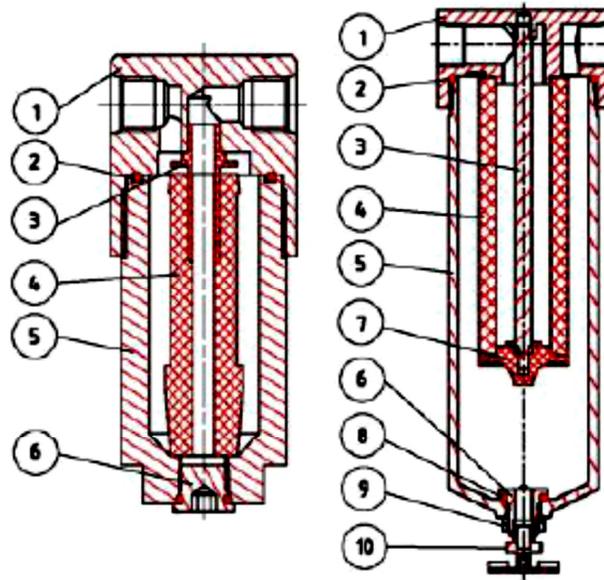
### ОБСЛУЖИВАНИЕ ФИЛЬТРА ОЧИСТКИ ГАЗА

Обслуживание фильтра:

1 Необходимо периодически сливать конденсат.

2 Замену фильтрующего элемента фильтра очистки газа производить в следующем порядке (см. рисунок «Фильтр очистки газа высокого и низкого давления»):

- отвернуть сливную пробку и слить конденсат;
- отвернуть колпак;



1-корпус; 2-уплотнение; 3-центрирующий стержень; 4-фильтрующий элемент; 5-стакан; 6-сливная пробка; 7-фиксатор; 8-уплотнение пробки; 9-гайка пробки; 10-винт пробки

Рисунок «Фильтр очистки газа высокого и низкого давления»

- отвернуть фиксатор фильтрующего элемента;
- вынуть фильтрующий элемент;
- прочистить внутреннюю полость колпаков и просушить;
- промыть, очистить фильтрующий элемент, при сильном загрязнении заменить фильтрующий элемент;
- установить фильтрующий элемент в колпак и завернуть его в корпус. Рекомендуется при обслуживании использовать фильтрующие элементы, рекомендованные ф. «YUCHAI» на поставку в запасные части;
- завернуть сливную пробку.

3 Проверить все соединения на герметичность обмыливанием.

## **СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

В системе выпуска отработавших газов двигателей установлен глушитель-нейтрализатор отработавших газов, предназначенный для снижения токсичности газовых двигателей.

Принцип действия глушителя-нейтрализатора основан на дожигании (беспламенном окислении) в присутствии катализатора продуктов неполного сгорания топлива за счет кислорода, содержащегося в отработавших газах двигателя.

**ВНИМАНИЕ! При эксплуатации не допускается попадание легковоспламеняющихся жидкостей на прогретый корпус глушителя-нейтрализатора.**

## **ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ YUCHAI**

На автомобилях (шасси) установлены газовые двигатели YUCHAI с электронной системой управления.

Электронная система управления газовым двигателем обеспечивает:

- управление системами питания, зажигания, воздухоподачи с учетом режимов работы двигателя, требований экономичности, безопасности и токсичности отработавших газов,
- возможность проведения диагностики элементов системы.

Система содержит:

- электронный блок управления;
- привод дроссельной заслонки;
- электромагнитные дозаторы газа / электронный регулятор давления газа;
- катушки зажигания;
- клапан отсечной подачи газа;
- клапан управления турбокомпрессором;
- переключатель режимов работы двигателя (опция);
- переключатель круиз-контроль (опция);
- разъем диагностический;
- контрольная лампа неисправности двигателя;
- жгуты проводов (основной и дополнительный);
- датчики (см. рисунок «Принципиальная схема питания газового двигателя»):
  - датчик давления и температуры газа;
  - датчик углового положения дроссельной заслонки;

- датчик фазы (углового положения распределительного вала);
- датчик синхронизации (датчик угловой скорости и положения коленчатого вала);
- датчик температуры, давления и влажности воздуха;
- датчик температуры и давления воздуха в системе ОНВ перед дроссельной заслонкой;
- датчик температуры и давления воздуха во впускном коллекторе;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;
- датчик давления масла;
- датчик содержания кислорода в отработавших газах;
- датчик положения педали подачи топлива;
- датчик положения педали тормоза;
- датчик педали сцепления.

## **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ**

1 Во время проведения ремонта или замены элементов электронных систем на автомобиле аккумуляторные батареи должны быть отключены.

**2 Категорически запрещается подключать к блоку управления его электрические разъемы до окончания монтажа системы!**

**3 Категорически запрещается подавать напряжение напрямую на контакты блока управления!**

4 Замеры напряжения в системе необходимо производить только соответствующими измерительными приборами. Входное сопротивление измерительного прибора должно составлять не менее 10 МОм.

5 Разъемы электронного блока управления следует отсоединять и подсоединять к блоку только тогда, когда ключ замка выключателя стартера и приборов находится в положении «выключено», выключатель «массы» выключен.

6 Не допускается эксплуатация автомобиля с сопротивлением цепи между «минусом» АКБ и разъемом электронного блока более 3 Ом.

7 При проведении покрасочных работ электронные компоненты системы можно подвергать нагреву в сушильной камере до температуры 95 °С в течение непродолжительного времени (до 10 мин), а при температуре в сушильной камере не более 85 °С - до двух часов. При этом аккумуляторы необходимо отсоединить.

**Запрещается проводить окрасочные работы с высокотемпературной сушкой на автомобиле, не прошедшем дегазацию газовых баллонов! (см. раздел 4).**

8 Смену предохранителей, контрольных ламп и отсоединение/присоединение кабелей и других устройств коммутации производить только при отключенном питании (аккумуляторе) автомобиля. При замене предохранителя обязательно использовать предохранитель того же номинала.

9 Не допускается короткое замыкание выводов электронного блока управления (ЭБУ) на массовый или положительный полюс источника питания.

10 Не допускается производить размыкание/смыкание контактного разъема электронного блока управления при включенном источнике питания.

11 Не допускается прикасаться руками к выводам ЭБУ во избежание деформации выводов и повреждения элементов ЭБУ электростатическим разрядом.

12 Перед проведением электросварочных работ на автомобиле необходимо:

- отключить аккумуляторные батареи дистанционным выключателем «массы»;
- снять провода со всех выводов генератора и отсоединить разъем (при его наличии);
- отсоединить все разъемы с ЭБУ и электронного регулятора давления газа (при его наличии), установленного на двигателе.

**Заземление сварочного аппарата необходимо подключать как можно ближе к месту сварки.**

**Запрещается проводить сварочные работы на автомобиле, не прошедшем дегазацию газовых баллонов! (см. раздел 4).**

**Запрещается проводить сварочные работы на составных частях кондиционерной установки (при наличии) или вблизи от них, так как нагревание установки может привести к ее поломке или взрыву!**

При проведении сварочных работ на кабине заземление подключать только к кабине, а при сварке на шасси автомобиля - только к шасси.

**Во время процесса сварки нельзя подсоединять провода для замыкания на землю к каким бы то ни было датчикам, электронным исполнительным устройствам, элементам электропроводки или к электронному блоку управления двигателем.**

**Выполнять сварочные операции на двигателе или на компонентах, смонтированных на двигателе, не рекомендуется.**

**Категорически запрещается прокладывать кабель сварочного аппарата параллельно электропроводке автомобиля!**

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ДВИГАТЕЛЯ, СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
Двигатель не пускается	Недостаточное давление в баллонах	Наполнить баллоны газом
	Неисправность магистрального вентиля	Заменить вентиль
	Датчик индикатора давления газа показывает высокое давление при отсутствии газа в системе	Заменить датчик и заполнить баллоны на газонаполнительной станции
	Отсутствие напряжения на электронном блоке управления двигателем	Заменить предохранитель
	Не открывается запорный клапан электромагнитного клапана (отсечной клапан низкого давления, отсечной клапан регулятора давления, электромагнитные клапана в вентилях баллонов)	Проверить контакт на клеммах клапанов и открытие их по характерному щелчку при подаче питания, при необходимости заменить электромагнитный клапан
	Нарушение работоспособности электромагнитных газовых дозаторов	Проверить электрические соединения, продуть дозатор сжатым воздухом
	Отсутствие напряжения питания системы управления двигателем (контроллера)	Включить напряжение питания системы управления 24 В, проверить состояние предохранителей
	Нарушение контактов в разъемах системы управления двигателем	Очистить разъемы, восстановить электрические соединения
Двигатель не развивает номинальную мощность	Недостаточное давление в баллонах	Заполнить баллоны на газонаполнительной станции
	Неисправность магистрального вентиля	Заменить вентиль
	Недостаточное давление на выходе из редуктора высокого давления (РВД)	Проверить редуктор высокого давления на стенде
	Засорение фильтра низкого или высокого давления	Слить конденсат с фильтра низкого давления, промыть или заменить фильтр
	Замерзание влаги в РВД и газовом трубопроводе после РВД	Прогреть редуктор горячей водой
	Неисправность электронного блока управления	Заменить блок
	Не открывается дроссельная заслонка	Проверить работу узла дроссельной заслонки
	Недостаточная подача топлива (газа)	Заменить элементы фильтра очистки газа, проверить давление подачи газа с помощью диагностического оборудования

Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
Двигатель не развивает номинальную мощность	Засорение электромагнитного дозатора газа (закоксовывание, засорение входных и выходных каналов)	Проверить электрические соединения, продуть дозатор сжатым воздухом, при необходимости заменить. <b>Не допускается</b> попадание моторного масла внутрь дозатора, а также погружение дозаторов в моющие жидкости, т.к. дозаторы содержат электрические узлы. Эксплуатация дозатора после вскрытия <b>категорически запрещается</b>
	Утечка газа	Проверить герметичность соединений. Подтянуть соединения в трубках, проверить соединения регулятора газа, фильтров, клапанов, вентилялей, датчиках давления и температуры газа системы управления двигателем, устранить утечки, при необходимости заменить вышедшие из строя элементы
	Низкое давление нагнетаемого воздуха: - нарушение герметичности трактов наддувочного воздуха и системы ОНВ;  - негерметичность соединений, прорыв газов в соединениях выпускного коллектора и корпуса турбины;  - загрязнение выпускного тракта, проточных частей компрессора и турбины	Проверить рукава, фланцевые соединения, прокладки, ОНВ, подтянуть болты, гайки, хомуты, заменить дефектные детали и узлы. Проверить состояние дроссельной заслонки.  Подтянуть соединения, при необходимости заменить прокладки и соединительные шланги.  Очистить трубопроводы, снять турбокомпрессор и удалить отложения с проточных частей
	Отсутствие сигнала датчика фазы	Проверить контакт в разъеме, при необходимости заменить датчик
	Выход из строя элементов зажигания (катушки, высоковольтные провода, свечные изоляторы, свечи)	Проверить состояние элементов системы зажигания (катушки, высоковольтные провода, свечные изоляторы, свечи), в случае необходимости заменить. Отрегулировать зазор между электродами свечей зажигания (0,35-0,4 мм)
Нарушение герметичности газопроводов и соединений	Повреждение трубок высокого давления от ударов	Неисправную трубку заменить. Для ремонта или замены трубок, расположенных между редуктором и вентилями баллонов, перекрыть вентили или выпустить газ из системы и лишь после этого приступить к разборке и замене трубок

Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
Нарушение герметичности газопроводов и соединений	Негерметичность соединений	Если дополнительной затяжкой гайки не удастся устранить пропуск газа, разобрать соединение, отрезать конец трубки, заменить обжимную муфту
Утечка газа при закрытом вентиле	Износ уплотнителей вентиля	Заменить уплотнители вентиля
	Износ седла	Заменить вентиль
	Повреждение предохранительного (пожарного) клапана	Заменить клапан
	Износ резьбы штока	Заменить вентиль
Негерметичность вентиля в открытом состоянии	Износ уплотнительных колец штока	Заменить уплотнительные кольца
	Повреждение корпуса вентиля	Заменить вентиль
Прекращение подачи газа в процессе эксплуатации при открытом вентиле	Срабатывание обратного (скоростного) клапана вентиля баллона (вследствие интенсивного сброса газа из баллона)	Закрыть и плавно открыть ручной вентиль баллона
Посторонний шум в турбокомпрессоре	Задевание ротора о корпусные детали	Устранить неисправность, при необходимости заменить турбокомпрессор
Высокочастотный шум (свист)	Нарушена герметичность впускного тракта двигателя	Подтянуть соединения, заменить поврежденные патрубки, прокладки
Повышенный расход масла	Длительная работа двигателя на оборотах холостого хода	Без необходимости не работать на оборотах холостого хода двигателя
	Длительная работа двигателя на максимальных оборотах	При движении выбирать оптимальные режимы работы двигателя
	Износ сопряжения клапан-втулка в головке цилиндров, старение резиновой манжеты клапана	Проверить и заменить изношенные детали
	Утечка масла через соединения в смазочной системе турбокомпрессора	Подтянуть соединения, при необходимости заменить уплотнительные элементы
	Засорение воздухоочистителя или колпака воздухозаборника	Провести обслуживание воздухоочистителя или очистить сетку колпака
Понижение давления масла в смазочной системе	Неисправность указателя или датчика давления масла	Проверить исправность указателя или датчика давления масла
	Низкий уровень масла в масляном картере	Проверить и при необходимости долить масло до отметки
	Применение масла не соответствующей вязкости	Заменить масло
	Загрязнение фильтрующих элементов	Заменить фильтрующие элементы

Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
Понижение давления масла в смазочной системе	Неплотности и утечки охлаждающей жидкости и масла	Проверить состояние уплотняющих колец и прокладок, вышедших из строя, - заменить их. Проверить затяжку крепежных деталей в местах соединений и герметичность корпусных деталей
	Попадание масла в охлаждающую жидкость и наоборот	Проверить герметичность охлаждающих труб теплообменника, устранить негерметичность или заменить. Проверить герметичность водяной полости, уплотнение головки блока цилиндров, герметичность водомасляного теплообменника, неисправные детали заменить
	Засорение заборника масляного насоса	Промыть маслозаборник насоса
	Нарушение регулировки или заедание клапана смазочной системы и предохранительного клапана	Проверить клапаны и устранить заедание, при необходимости отрегулировать или заменить неисправные детали
	Нарушение работоспособности масляного насоса	Снять насос и на специальном стенде проверить работоспособность
	Недопустимое возрастание зазора в подшипниках коленчатого вала	Заменить вкладыши подшипников коленчатого вала
Повышение давления масла в смазочной системе	Высокая вязкость масла	Заменить масло
	Нарушение герметичности линии управляющего сигнала, соединяющей главную магистраль с насосом или ее засорение	Проверить трубу подвода масла к насосу, затяжку болтов крепления, наличие отверстия в крышке
	Заедание и неправильная регулировка клапана смазочной системы	Проверить клапан и устранить заедание, при необходимости заменить неисправные детали
Стук при работе двигателя	Повышенные тепловые зазоры в механизме газораспределения	Отрегулировать зазоры
	Подклинивание клапанов механизма газораспределения во втулках (поршень касается клапана)	Разобрать и промыть клапанный механизм, при необходимости заменить клапан
Повышенный расход охлаждающей жидкости	Повреждение радиатора	Устранить неисправности пайкой или заменить
	Подтекание жидкости через уплотнение водяного насоса	Заменить торцовое уплотнение
	Попадание охлаждающей жидкости в смазочную систему через прокладку головки цилиндров	Заменить уплотнительную прокладку

Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
Повышенная температура жидкости в системе охлаждения	Неисправность указателя или датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить исправность указателя или датчика температуры охлаждающей жидкости
	Слабое натяжение или обрыв ремней привода водяного насоса и вентилятора	Натянуть или заменить ремни
	Неисправность термостатов	Проверить температуру начала открытия и величину хода клапана термостатов, при необходимости заменить
	Загрязнение сердцевины радиатора.	Очистить от грязи сердцевину радиатора
	Загрязнение сердцевины ОНВ в процессе эксплуатации в составе изделия	Снять ОНВ. В зависимости от степени загрязнения продуть струей сжатого воздуха или промыть в горячей воде

## **6. СИСТЕМА ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ХОЛОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ (ПРЕДПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ)**

Для облегчения пуска холодного двигателя (при температуре окружающего воздуха ниже 8 °С) автомобиль комплектуется предпусковым газовым подогревателем 15 ТСГ.

Сведения по конструкции, эксплуатации, техническому обслуживанию и возможным неисправностям для подогревателя приведены в приложении настоящего дополнения (копия инструкции фирмы - производителя).

## 7. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Блок предохранителей и реле системы управления газового двигателя YUCHAI установлены в панели приборов, справа от водителя.

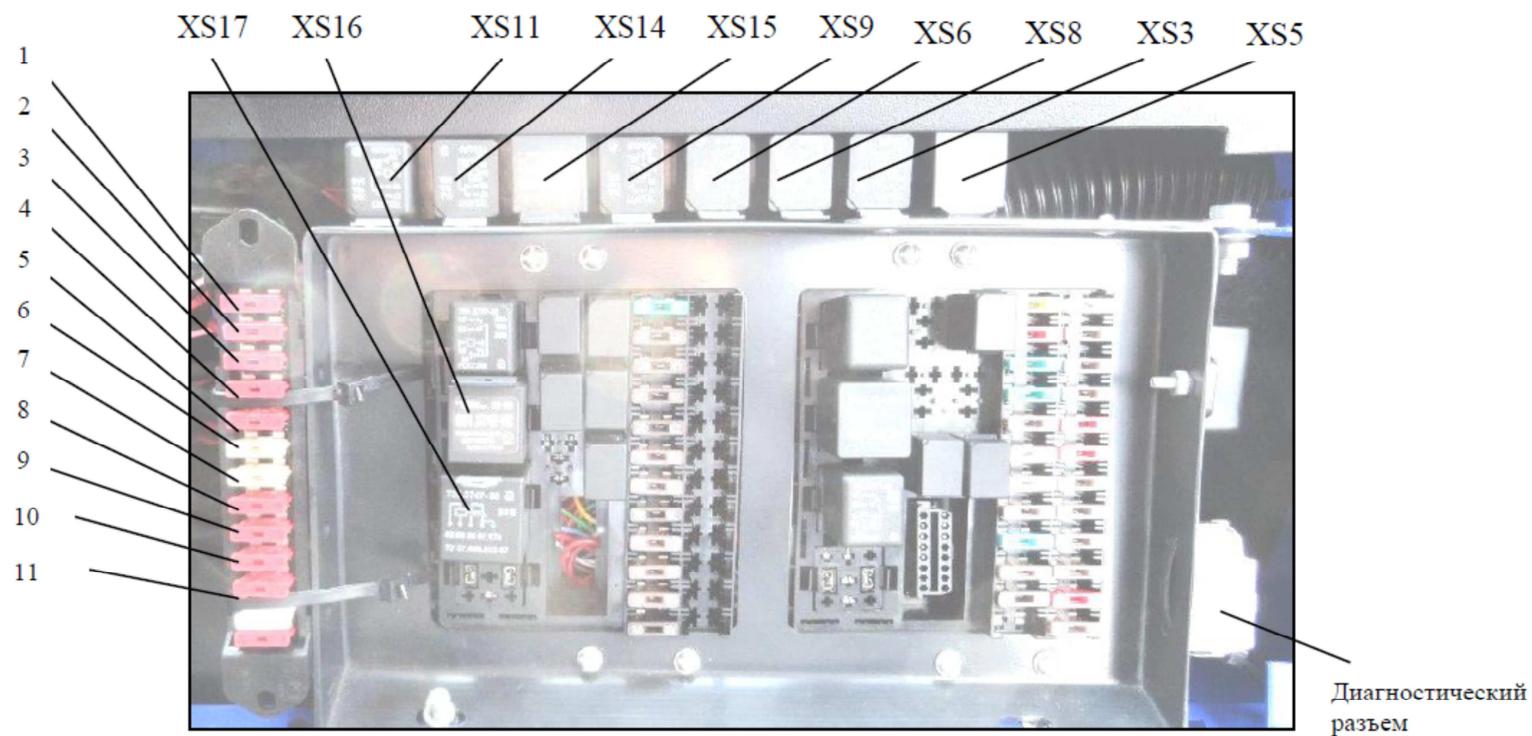


Таблица предохранителей системы управления газового двигателя YUCHAI

№ предохранителя	Номинал, А	Цепь
1	20	Питание ЭБУ после главного реле
2	5	Главное реле, реле блокировки стартера
3	5	Реле блокировки стартера, реле моторного тормоза
4	5	Датчик сцепления, нейтраль на ЭБУ, КГТ
5	5	Реле сцепления
6	5	Реле торможения, реле тормозного цилиндра двигателя
7	5	К30 на ЭБУ, индикатор топлива
8	10	Баллоны - после главного реле, круиз-контроль
9	10	Баллоны - постоянное напряжение
10	15	Реле стартера, реле ГТ
11	20	Питание ЭБУ постоянное напряжение

Таблица реле системы управления газового двигателя YUCHAI

Обозначение реле	Наименование реле	Ток реле, А
XS5	Главное реле	40
XS3	Реле блокировки стартера	20
XS8	Реле моторного тормоза	20
XS6	Реле сцепления	20
XS9	Реле торможения	20
XS15	Реле клапанов газовых баллонов	40
XS14	Реле редуктора подогревателя	20
XS11	Реле обхода тормозного цилиндра	20
XS16	Реле выключателя массы	40
XS17	Реле стартера	40

## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для питания дизельного независимого отопителя кабины на брызговике правого переднего колеса установлен топливный бачок, V=7 л. При заправке бачка топливом независимый отопитель кабины должен быть выключен.



1-бачок независимого отопителя

Рисунок «Установка бачка независимого отопителя»

## ПРИЛОЖЕНИЕ (копия)

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:**

**ООО “АДВЕРС”**

**Отдел продаж**

443100 г. Самара, ул. Лесная, 11

Тел.(846) 270-68-64

Факс (846) 270-65-09

Е-mail: [advers-ts@yandex.ru](mailto:advers-ts@yandex.ru)

**Гарантийный отдел**

Телефон (факс): (846) 266-25-41, 266-25-43

Телефон (846) 266-25-42, 266-25-39

Е-mail: [garant@autoterm.ru](mailto:garant@autoterm.ru)

Е-mail: [advers-garant@yandex.ru](mailto:advers-garant@yandex.ru)

**Техническая поддержка**

Е-mail: [support@autoterm.ru](mailto:support@autoterm.ru)

Телефон (846) 263-07-97 доб.231



### **Подогреватель предпусковой газовой 15ТСГ**

**Руководство по эксплуатации  
15ТСГ.451.00.00.00.000 РЭ**

## Содержание

1. Введение.....	3
2. Основные параметры и характеристики.....	4
3. Техника безопасности.....	5
4. Описание работы подогревателя.....	6
5. Блок управления подогревателя.....	10
6. Пульт управления (ПУ или ПУ-4).....	10
7. Неисправности газовой системы подогревателя.....	13
8. Определение неисправности подогревателя.....	14
9. Неисправности элементов системы управления подогревателем.....	15
10. Техническое обслуживание.....	18
11. Транспортировка и хранение.....	20
12. Гарантийные обязательства.....	20

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (РЭ) предназначено для изучения устройства, работы и правил эксплуатации подогревателя предпускового газового 15ТСГ (далее по тексту – подогреватель), предназначенного для разогрева двигателя с жидкостной системой охлаждения, работающего на компримированном природном газе при температуре окружающего воздуха до минус 45°С.

Полный набор свойств подогревателя включает следующие функции:

1 Обеспечение надежного запуска двигателя при низких температурах воздуха.

2 Дополнительный догрев двигателя и салона при работающем двигателе в условиях сильных морозов.

3 Подогрев салона и лобового стекла (для удаления обледенения) при неработающем двигателе.

4 Возможность запуска предпускового подогревателя в ручном режиме на 3 или 8 часов работы с одновременной установкой программы работы «экономичной» или «нормальной» на пульте управления.

«Руководство» может не отражать незначительные конструктивные изменения, внесенные предприятием-изготовителем после подписания к печати данного РЭ.

Пример записи обозначения подогревателя при заказе и в документах другой продукции.

**«Подогреватель предпусковой 15ТСГ ТУ4591-005-40991176-2004»**

## 2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1 Теплопроизводительность, кВт -  $12 \pm 1$  (на режиме *полный*)  
 $5 \pm 0,5$  (на режиме *малый*)
- 2.2 Расход природного газа, м<sup>3</sup>/ч -  $1 \pm 0,2$  (на режиме *полный*)  
 $0,65 \pm 0,1$  (на режиме *малый*)
- 2.3 Номинальное напряжение питания, В - 24
- 2.4 Применяемое топливо - сжатый природный газ по ГОСТ 27577
- 2.5 Давление сжатого газа на входе в блок низкого давления, мПа (кг/см<sup>2</sup>) -  $0,29 \pm 0,0145$  ( $3 \pm 0,15$ )
- 2.6 Теплоноситель - тосол, антифриз
- 2.7 Программы работы подогревателя - «нормальная» или «экономичная»
- 2.8 Потребляемая мощность подогревателя при работе по программе:
- «нормальная», Вт не более
    - 128 (на режиме *полный*)
    - 102 (на режиме *малый*)
    - 48 (на режиме *остывания*)
  - «экономичная», Вт не более
    - 128 (на режиме *полный*)
    - 77 (на режиме *малый*)
    - 24 (на режиме *остывания*)
- 2.9 Продолжительность одного рабочего цикла по любой из программ, часов, не менее - 3 или 8
- 2.10 Режим запуска - ручной
- 2.11 Масса подогревателя со всеми комплектующими элементами, кг, не более - 12.

### 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

#### 3.1 Общие положения.

3.1.1 Компримированный природный газ обладает пожара и взрывоопасными свойствами.

3.1.2 К вождению автомобилей, оборудованных газобаллонным оборудованием (ГБО) и газовым подогревателем, допускаются лица прошедшие соответствующую подготовку, сдавшие экзамен по минимуму и правилам техники безопасности и получившие удостоверение установленного образца.

3.1.3 Водитель, принимающий участие в техническом обслуживании и ремонте газобаллонных автомобилей, должен пройти предварительный инструктаж по технике безопасности для рабочих при обслуживании и ремонте ГБО и 15ТСГ.

3.1.4 Водитель является ответственным лицом за соблюдения правил техники безопасности всеми находящимися в автомобиле лицами и обязан требовать от них исполнения этих правил.

3.1.5 Виновные в нарушении настоящей инструкции привлекаются к ответственности.

#### 3.2 Основные требования при эксплуатации подогревателя.

3.2.1 Монтаж подогревателя должен производиться специализированными организациями в соответствии с ТУ152-12-007-99.

3.2.2 При монтаже и демонтаже подогревателя должны соблюдаться меры безопасности, предусмотренные

правилами проведения работ с электрической сетью, топливной ( газ высокого давления) и жидкостной системами автомобиля.

3.2.3 Запрещается подключение подогревателя к электрической цепи автомобиля при работающем двигателе и отсутствии аккумуляторной батареи.

3.2.4 При появлении неисправностей в работе подогревателя необходимо обращаться в специализированные ремонтные организации, уполномоченные заводом-изготовителем.

3.2.5 Питание подогревателя электроэнергией осуществляется от аккумуляторной батареи независимо от *массы* автомобиля.

3.2.6 Запрещается подсоединять и отсоединять электроразъемы подогревателя при включенном электропитании подогревателя.

3.2.7 После выключения подогревателя повторное включение должно быть не ранее, чем через 5-10 сек.

3.2.8 Подогреватель разрешается применять только для целей, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

3.2.9 Подогреватель запрещается применять в местах, где могут образовываться и скапливаться легковоспламеняемые пары и газы или большое количество пыли.

3.2.10 Запрещается эксплуатировать подогреватель в закрытых непроветриваемых помещениях.

#### 4. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ

Подогреватель работает независимо от автомобильного двигателя.

Питание подогревателя компримированным газом осуществляется от газобаллонного оборудования (ГБО), установленного на автомобиле. Питание электроэнергией осуществляется от автотранспортного средства. Схема электрических соединений подогревателя приведена на Рис 1.

Подогреватель является автономным нагревательным устройством, которое содержит:

- нагреватель (основные узлы нагревателя показаны на Рис 2);

- блок низкого давления (см. Рис.3), который служит для подачи газа с определенным расходом в камеру сгорания. Блок устанавливается на корпус нагревателя;

- фильтр для очистки газа (встроен в блок низкого давления);

- циркуляционный насос (помпа) для принудительной прокачки рабочей жидкости системы охлаждения (тосола) через теплообменную систему подогревателя;

- блок управления, осуществляющий управление выше перечисленными устройствами по одной из заданной программе «нормальная» или «экономичная»;

- пульт управления совместно с блоком управления обеспечивает управление подогревателем;

- жгут проводов для соединения элементов подогревателя, ГБО и АКБ автомобиля.

Подогреватель может работать по одной из двух программ: «экономичной» или «нормальной». Экономичная программа отличается меньшей потребляемой мощностью на режимах «малый» и «остывание».

Принцип действия подогревателя основан на разогреве жидкости системы охлаждения двигателя автомобиля, принудительно прокачиваемой через теплообменную систему нагревателя.

В качестве источника тепла используются газы от сгорания газозооной смеси в камере сгорания. Через стенки теплообменника тепло передается жидкости системы охлаждения двигателя автомобиля.

При включении подогревателя осуществляется тестирование и контроль работоспособности элементов подогревателя: индикатора пламени, датчиков температуры и перегрева, помпы, электромотора нагнетателя воздуха, реле вентилятора отопителя кабины, электромагнитных клапанов, отсечных электромагнитных клапанов, пульта и их электроцепей. При исправном состоянии начинается процесс розжига. Одновременно включается циркуляционный насос (помпа). По заданной программе происходит предварительная продувка камеры сгорания. Затем по той же программе в камеру сгорания подается воздух, газ и высокое напряжение на свечу для воспламенения газозооной смеси. В камере сгорания начинается про-

цесс горения. После образования стабильного горения происходит отключение подачи напряжения на свечу. Контроль пламени осуществляется индикатором пламени и зондом. Всеми процессами при работе подогревателя управляет блок управления.

Блок управления осуществляет контроль температуры охлаждающей жидкости и в зависимости от величины температуры охлаждающей жидкости устанавливает режимы работы подогревателя: «полный», «малый» или «остывание». На режиме «полный» по программе «нормальная» охлаждающая жидкость нагревается до 70°C, по программе «экономичная» до 60°C, а при нагреве свыше 70°C или 60°C, соответственно, переходит на режим «малый».

На режиме «малый» охлаждающая жидкости нагревается до 80°C (по обеим программам), а при нагреве свыше 80°C переходит на режим «остывания», при этом прекращается процесс горения, продолжается работа помпы и обогрев салона автомобиля. При охлаждении жидкости ниже 55°C по программе «нормальная» и «экономичная» подогреватель автоматически включается вновь на режим «полный». Продолжительность полного цикла работы составляет 3 часа или 8 часов в зависимости от положения переключателя на пульте управления (см. раздел 8) Кроме того, имеется возможность выключить подогреватель в любой момент цикла.

При подаче команды на выключение подогревателя вручную или автоматически по программе прекращается подача газа и производится продувка камеры сгорания воздухом.

Особенности автоматического управления работой подогревателя в аварийных и нештатных ситуациях:

1) если по каким-либо причинам подогреватель не запустился, то процесс запуска автоматически повторится. После 5-и неудачных попыток происходит выключение подогревателя (после каждой неудачной попытки производится продувка камеры сгорания);

2) если во время работы подогревателя горение прекратится, то подогреватель выключится;

3) при перегреве нагревателя (например, нарушена циркуляция охлаждающей жидкости, воздушная пробка и др.) происходит автоматическое выключение подогревателя;

4) при падении напряжения ниже 20В или его повышении свыше 30В происходит выключение подогревателя;

5) при аварийном выключении подогревателя на пульте управления начнет мигать светодиод «КОНТРОЛЬ». Количество миганий через паузу показывает вид неисправности. Расшифровку вида неисправности смотри в разделе 9 “Руководства по эксплуатации”.

**Примечание.** Обогрев кабины автомобиля возможен только при открытом положении крана отопителя салона и замкнутой массе автомобиля.



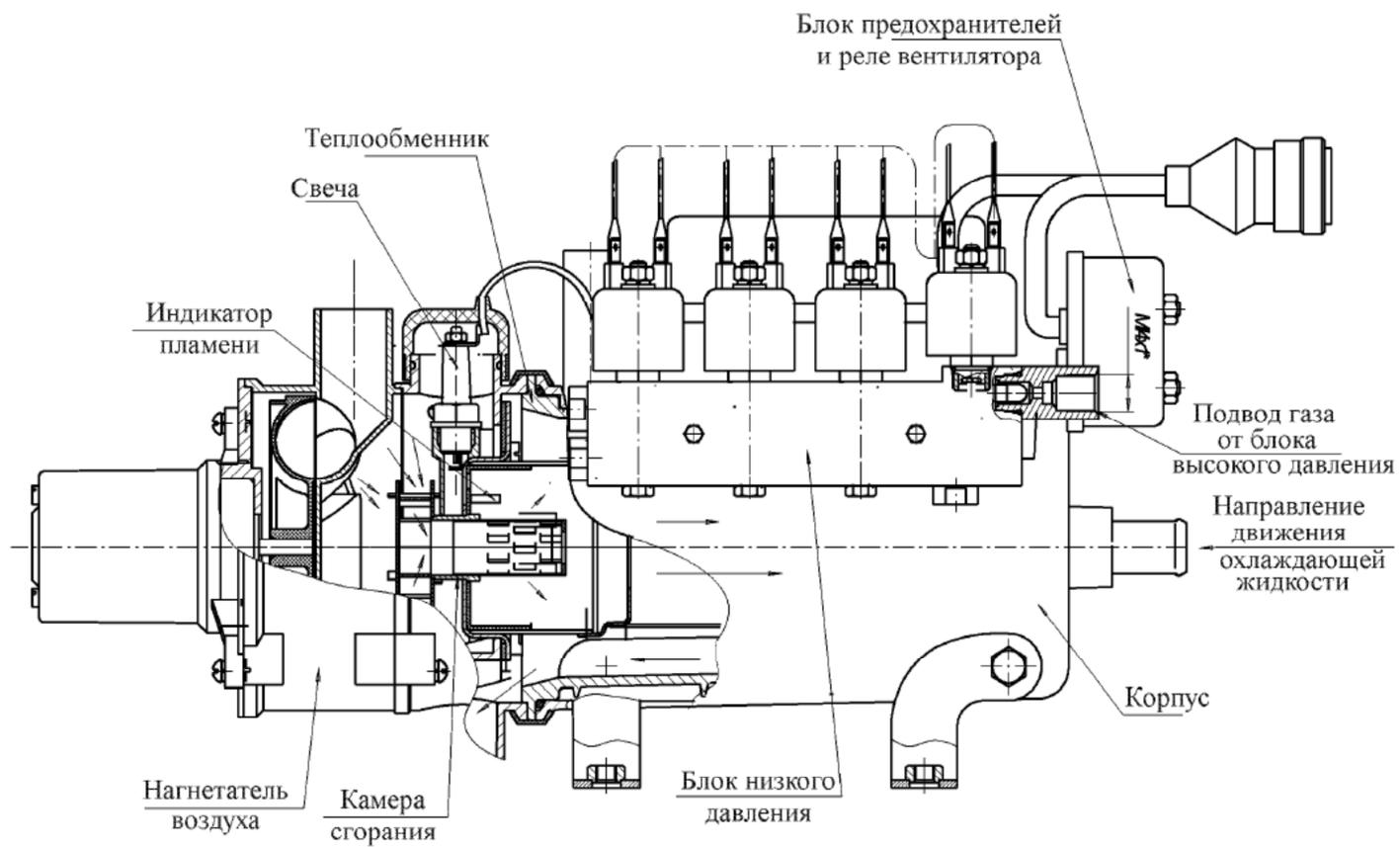


Рисунок 2. Основные узлы нагревателя

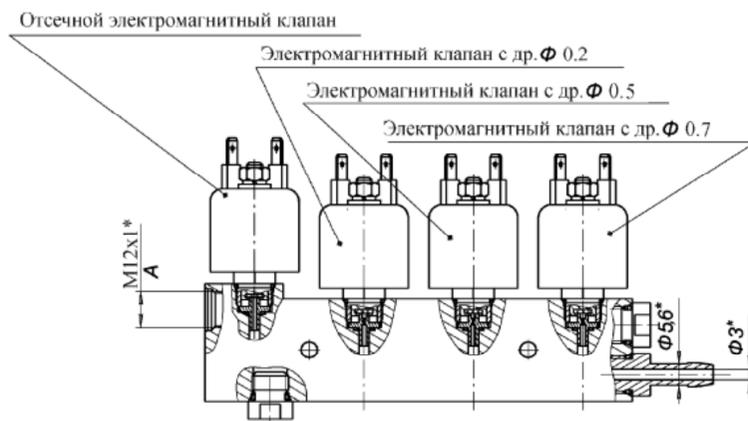


Рисунок 3- Блок низкого давления

### 5. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ (БУ)

БУ обеспечивает управление подогревателем совместно с пультом управления.

БУ выполняет следующие функции:

- а) начальную диагностику (проверку исправности) узлов подогревателя при запуске;
- б) диагностику узлов подогревателя во время всей работы;
- в) запуск и автоматическую работу по программам «нормальная» или «экономичная» (переход на различные режимы в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя);
- г) выключение подогревателя;

- при окончании заданного цикла (цикл 3 часа или 8 часов);
- при потере работоспособности одного из контролируемых узлов;
- при выходе параметров за допустимые пределы (температуры, величины напряжения, срыв пламени в камере сгорания);

### 6. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ (ПУ ИЛИ ПУ-4)

Пульт управления (далее по тексту - пульт) предназначен для применения в составе подогревателя в качестве устройства, обеспечивающего ручное управление подогревателем.

Пульт предназначен для:

- запуска и остановки подогревателя в ручном режиме;
- установки программ работы: «нормальная» или «экономичная»; установки продолжительности работы подогревателя (3 часа или 8 часов);
- управления вентилятором отопителя кабины;
- показа состояния подогревателя (работает, не работает или не работает по причине возникновения неисправности).

*6.1 Устройство пульта управления «ПУ» и работа с ним.*

На лицевой панели пульта расположены: три клавишных переключателя (поз.1,2 и 3) светодиод (поз.4 ) и ручка терморегулятора (поз.5) см. рис 4.

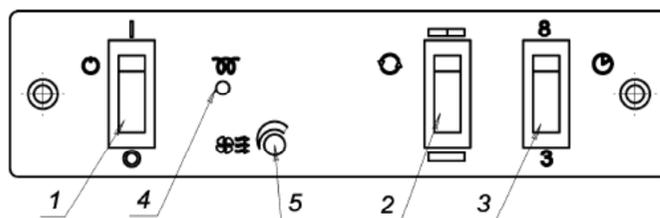


Рис. 4 – Лицевая панель пульта управления

6.1.1 Переключатели предназначены для выполнения следующих команд:

- переключатель поз.1 служит для запуска (положение “ | “) и отключения подогревателя (положение “ 0 ”);

- переключатель поз.2 служит для установки программы работы:

а) нормальная (на лицевой поверхности пульта обозначена знаком);

б) экономичная (на лицевой поверхности пульта обозначена знаком);

- переключатель поз.3 служит для установки продолжительности работы подогревателя на 3 часа (на лицевой поверхности пульта обозначена знаком 3) или 8 часов (на лицевой поверхности пульта обозначена знаком 8).

Положение переключателей поз.2 и поз.3 может быть любое, допускаются их переключения во время работы подогревателя, т.е. можно изменить программу

работы и продолжительность работы. Продолжительность работы после переключения будет равна времени с учетом проработанного.

Например, если с установленного времени 8 часов переключить на продолжительность 3 часа, а подогреватель до момента переключения проработал уже 4 часа, то подогреватель выключится.

6.1.2 Ручка терморегулятора поз. 5 служит для управления вентилятором отопителя кабины (при условии, что температура охлаждающей жидкости более 55°C, а переключатель отопителя салона на панели в кабине находится в положении «ВЫКЛ», и масса автомобиля включена) следующим образом:

а) при установке ручки терморегулятора в крайнее левое положение вентилятор отопителя кабины будет отключен;

б) при установке ручки терморегулятора в крайнее правое положение вентилятор отопителя кабины будет работать непрерывно;

в) при установке ручки терморегулятора между крайними положениями вентилятор будет включаться циклично. Продолжительность цикла 10 минут.

Например, если ручка установлена в такое положение, при котором вентилятор отопителя проработает 4 минуты, то только через 6 минут он повторно включится на 4 минуты и т. д. Таким образом, он будет работать до изменения положения ручки терморегуля-

тора или до выключения подогревателя. После каждого изменения положения ручки терморегулятора (между крайними положениями) следующее включение вентилятора отопителя кабины произойдет в интервале от 2 до 8 минут.

1.3 Светодиод поз.4 показывает состояние подогревателя:

- светится - при работе подогревателя;
- мигает - при неисправности (аварии). Количество миганий после паузы соответствует коду неисправности (см. таблицу 2).
- не светится - при неработающем подогревателе.

**Внимание.** Для повторного включения подогревателя после его автоматической остановки переключатель поз.1 необходимо перевести в положение «О» и не ранее чем через 5-10 секунд в положение «I»

6.2 Устройство пульты управления «ПУ-4» и работа с ним.

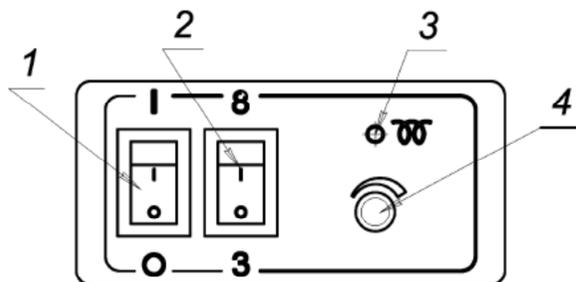


Рис. 5 – Лицевая панель пульты ПУ-4

На лицевой панели пульты расположены: два клавишных переключателя (поз.1 и 2), светодиод (поз.3) и ручка терморегулятора (поз.4) см. рис. 5.

6.2.1 Переключатели предназначены для выполнения следующих команд:

- переключатель поз.1 служит для запуска (положение «I») и отключения подогревателя (положение «O»);
- переключатель поз.2 служит для выбора режима работы:

Режим работы: «предпусковой» предназначен для разогрева и поддержания в теплом состоянии двигателя в течение 3 часов;

Режим работы: «экономичный» предназначен для поддержания в теплом состоянии двигателя и кабины водителя при неработающем двигателе, максимальное время работы в этом режиме 8 часов.

Положения переключателя обозначены соответственно цифрами «3» и «8».

6.2.2 Ручка терморегулятора поз. 4 служит для управления вентилятором отопителя кабины (при условии, что температура охлаждающей жидкости более 55°C, а переключатель отопителя салона на панели в кабине находится в положении «ВЫКЛ», и масса автомобиля включена) следующим образом:

- а) при установке ручки терморегулятора в крайнее левое положение вентилятор отопителя кабины будет отключен;

б) при установке ручки терморегулятора в крайнее правое положение вентилятор отопителя кабины будет работать непрерывно;

в) при установке ручки терморегулятора между крайними положениями вентилятор будет включаться циклично. Продолжительность цикла 10 минут.

Например, если ручка установлена в такое положение, при котором вентилятор отопителя проработает 4 минуты, то только через 6 минут он повторно включится на 4 минуты и т. д. Таким образом, он будет работать до изменения положения ручки терморегулятора или до выключения подогревателя. После каждого изменения положения ручки терморегулятора (между крайними положениями) следующее включение вентилятора отопителя кабины произойдет в интервале от 2 до 8 минут.

6.2.3 Светодиод поз.4 показывает состояние подогревателя:

- светится - при работе подогревателя;
- мигает - при неисправности (аварии). Количество миганий после паузы соответствует коду неисправности (см. таблицу 2).
- не светится - при неработающем подогревателе.

**Внимание.** Для повторного включения подогревателя после его автоматической остановки переключатель поз.1 необходимо перевести в положение

«О» и не ранее чем через 5-10 секунд в положение «I».

## 7. НЕИСПРАВНОСТЬ ГАЗОВОЙ СИСТЕМЫ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ

При эксплуатации подогревателя могут возникнуть неисправности газовой системы питания подогревателя.

Неисправности можно классифицировать на следующие основные группы:

- внешняя негерметичность – это утечки, возникающие вследствие неплотностей на поверхности элемента, вызывающих утечки газа в окружающее пространство. К ним относятся: негерметичность соединений трубопроводов между собой и газовой арматурой (фильтром, редуктором, электромагнитным клапаном, вентилем), соединение баллона с вентилем.

- внутренняя негерметичность возникает вследствие неплотности соединений внутри элементов или их повреждений и приводит к поступлению газа далее по системе. При этом необязательно могут возникнуть признаки внешней негерметичности.

- внутренняя негерметичность возникает из-за неплотного прилегания клапана к седлу, повреждения мембраны в редукторе и других возможных неисправностей.

Перечисленные выше неисправности имеют следующие внешние проявления:

- ощущается запах газа в автомобиле или рядом с ним;

- происходит срыв пламени в камере сгорания нагревателя и, как следствие, выключение подогревателя и мигание светодиода на пульте управления.

Для устранения внешней негерметичности необходимо определить место утечки газа по внешним признакам течискателем или обмыливанием.

При утечке газа негерметичность можно устранить подтягиванием или заменой соединений и уплотнителей трубопроводов или заменой самого элемента. После замены или подтягивания необходимо провести проверку на герметичность. Замену элементов ГБО и подогревателя должна проводить специализированная организация с последующей опрессовкой и проверкой герметичности в соответствии с инструкцией по монтажу ГБО.

При эксплуатации подогревателя проверку на герметичность проводить согласно ежедневному техническому обслуживанию, указанному в разделе 10.

**Внимание!** Работы, связанные с устранением негерметичности проводить после перекрытия вентилем газового баллона и стравливания остаточного давления из магистрали.

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ

8.1 Неисправности, которые могут быть устранены собственными силами.

Подогреватель после включения не запускается, при этом необходимо:

1. Проверить давление в газовом баллоне, оно должно быть не менее 3,0 МПа.

2. Проверить предохранители:

- кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ» при включении на пульте не светится – 5 А;

- подогреватель не запускается - 25 А;

- не работает вентилятор отопителя кабины - проверить предохранитель отопителя кабины (при дефекте данного предохранителя подогреватель работает, но подачи теплого воздуха в кабину не происходит).

8.2 Все другие возникшие неисправности подогревателя автоматически показываются миганием светодиода на пульте.

8.3 Характерные неисправности подогревателя и методику их устранения смотри в разделе 9.

8.4 При всех неисправностях, возникших во время эксплуатации, кроме оговоренных в п. 8.1, необходимо обращаться в ремонтную мастерскую.

## 9. НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ

9.1 Поиск неисправностей необходимо начать с проверки контактов разъемов проверяемых цепей (см. таблицу 1) согласно схеме электрических соединений на рисунке 1.

Таблица 1

Цепь	Нагреватель	Помпа	Пульт
Помпа	1,2-XS5	1,2-XP5	-
+ 24В	4 –XP1	2-XP5	1-XP4
Общий	7-XP1	1-XP5	3-XP4

9.2 Все другие возникшие неисправности подогревателя показаны в таблице 2.

Таблица 2

Количество миганий свето-диода	Описание неисправности	Комментарий. Устранение неисправностей
1	Перегрев  Опознан возможный перегрев. Разница температур, замеренных датчиком перегрева и датчиком температуры, слишком большая	Датчик перегрева или датчик температуры выдаёт температуру выше 102°C. Проверить полностью жидкостный контур.  Разница значений температур, замеренных датчиком перегрева и датчиком температуры, составляет более 20°C (значение температуры с датчика перегрева или датчика температуры больше 70°C). Проверить датчик перегрева и датчик температуры и при необходимости заменить.
2	Попытки запуска и-черпаны	Если допустимое количество попыток запуска использовано – проверить количество газа в баллоне и подачу газа, проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод, проверить работу блока низкого давления.

3	Срыв пламени	Проверить количество и подачу газа. Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод. Если подогреватель запускается, то проверить индикатор пламени и при необходимости заменить. Проверить газовые фильтры на засорение. Проверить работу блока низкого давления.
4	Неисправность мотора нагнетателя воздуха	Проверить электропроводку мотора нагнетателя воздуха, при необходимости заменить нагнетатель воздуха
5	Неисправность индикатора пламени.  Неисправность зонда	Проверить соединительные провода. Проверить омическое сопротивление между контактами индикатора, которое должно быть не более 1 Ом.  Проверить сопротивление изоляции между выводом зонда и корпусом нагревателя. Сопротивление должно быть не менее 40 МОм
6	Неисправность датчика перегрева  Неисправность датчика температуры	Проверить соединительные провода. выходной сигнал и напряжение находятся в линейной зависимости от температуры (0°С соответствует 2.73 в и при увеличении температуры на 1°С, соответственно, увеличивается выходной сигнал на 10 мВ). проверить датчик и при необходимости заменить.
7	Неисправность циркуляционного насоса  Неисправность электромагнитных клапанов Неисправность блока низкого давления Неисправность реле упр. вентилятором автомобиля	Проверить электропровода циркуляционного насоса на короткое замыкание, проверить циркуляционный насос и при необходимости заменить.  Проверить электропроводку отсечных и электромагнитных клапанов на короткое замыкание или обрыв, при необходимости заменить. проверить катушки электромагнитных клапанов на к.з или обрыв. Сопротивление должно быть 42-51 Ом  Проверить электропровода реле, устранить короткое замыкание, при необходимости реле заменить

8	Нет связи между пультом управления и блоком управления	Проверить соединительные провода, разъемы.
9	Отключение, повышенное напряжение более 30 В Отключение, пониженное напряжение менее 20 В.	Проверить батарею, регулятор и подводящую электропроводку. напряжение между 4 и 7 контактами разъема хр1 должно быть не выше 30,8В.  Проверить батарею, регулятор и подводящую электропроводку. напряжение между 4 и 7 контактами разъема хр1 должно быть не ниже 20 В.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание (ТО)подогревателя включает в себя следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- сезонное (при переводе АТС на зимнюю эксплуатацию).

Ежедневное техническое обслуживание подогревателя (ЕО) необходимо выполнять во время отопительного сезона. Перечень работ, выполняемых при ЕО, приведен в таблице 3. Сезонное техническое обслуживание выполняется перед началом отопительного сезона. При сезонном техническом обслуживании подогревателя проверить его техническое состояние в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование объекта ТО, содержание работ и методика их проведения	Технические требования к объекту	Приборы, материалы, инструмент	Вид ТО	
			Ежедневное	Сезонное
<p style="text-align: center;"><b>Электрооборудование</b></p> <p>Проверка надежности крепления электрических контактов приборов подогревателя. При наличии коррозии – зачистить и обезжирить бензином или ацетоном.</p>	Визуальный осмотр	Бензин (ацетон)	+	+
<p style="text-align: center;"><b>Свеча</b></p> <p>Снять резиновый колпачок, закрывающий свечу со свечным проводом. Отсоединить подходящие провод, вывернуть свечу и снять с нее нагар. Проверить резиновый колпачок, закрывающий свечу на механические повреждения, при наличии повреждений заменить.</p>	Визуальный осмотр	Спец ключ, Отвертка,	-	500ч

Жидкостная система. Проверить герметичность жидкостной системы, при необходимости провести подтяжку хомутовых соединений.	Визуальный осмотр	Спец ключ, Отвертка.	+	+
Чистка теплообменника	Визуальный осмотр	Набор ключей щетка	-	500ч
Газовая система Проверить герметичность газопроводов.	Внешний осмотр	Течеискатель	+	+

## **11. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ**

11.1 Подогреватели безопасны при транспортировке и могут транспортироваться любыми транспортными средствами в том числе воздушным и железнодорожным транспортом, обеспечивающим защиту упакованных изделий от атмосферных осадков и климатических факторов согласно условиям 5 ГОСТ 15150, а от механических воздействий по категории С ГОСТ 23216.

11.2 Условия транспортирования и хранения подогревателей в части климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150-69.

## **12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

12.1 Гарантийный срок эксплуатации подогревателя 18 месяцев со дня продажи при гарантийной наработке 500 часов или 50000 км пробега автотранспортного средства при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, предусмотренных настоящим руководством.

12.2 При отсутствии штампа организации с указанием даты продажи гарантийный срок исчисляется с даты изготовления подогревателя.

12.3 В течение гарантийного срока неисправности, возникающие по вине изготовителя, устраняются персоналом уполномоченных автосервисных организаций с поставкой требуемых запасных частей за счёт изготовителя.

12.4 Изготовитель не принимает претензии на некомплектность и механические повреждения после его продажи.

12.5 Настоящая гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в результате:

- форс-мажорных обстоятельств - удара молнии, пожара, затопления, наводнения, недопустимых колебаний напряжения, ДТП;
- несоблюдения правил монтажа, эксплуатации, хранения и транспортировки, предусмотренных настоящим руководством;
- монтажа, ремонта или наладки подогревателя, если они произведены лицами и организациями, неуполномоченными изготовителем на производство монтажа и гарантийного ремонта;
- использование подогревателя не по назначению.