

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ ФОРСУНОК



## Руководство по эксплуатации

Москва 2015 г.



Сильверлайн - оборудование для автосервиса  
Телефон: 8-495-255-05-45  
E-mail: 33@sl33.ru

## **Информация по технике безопасности.**



Используйте только шнуры питания с правильно выполненным заземлением. Всегда пользуйтесь шнурами питания, которые соответствуют стандартам по технике безопасности. Запрещается использовать установку без защитного **ЗАЗЕМЛЕНИЯ!**



Внимательно прочтите настоящие инструкции. Следуйте всем предупреждениям и указаниям, приведенным на данном изделии.

## **Общие правила техники безопасности.**

- ✓ Не подвергайте установку воздействию дождя и влаги.
- ✓ Не открывайте заднюю стенку (за исключением случаев описанных в настоящей инструкции).
- ✓ Не помещайте изделие на неустойчивые тележки, подставки или край стола – это может привести к падению изделия и его серьезному повреждению.
- ✓ Необходимо убедиться в том, что выходные параметры источника питания соответствуют данным по входному напряжению и току, указанным в данной инструкции.
- ✓ Для Вашей безопасности поручайте проведение всех работ по ремонту изделия только квалифицированным специалистам в авторизированных сервисных центрах.

## **Меры предосторожности.**

- ✓ Не следует помещать какие-либо предметы вблизи мерных стаканов, т.к. они изготовлены из кварцевого стекла и могут быть случайно разбиты.
- ✓ Ультразвуковой излучатель можно включать только при наличии достаточного количества жидкости в ультразвуковой ванне, в противном случае он может выйти из строя.
- ✓ Предохраняйте шнур питания от механических воздействий.
- ✓ Если Вы заметите дым, необычный шум или странный запах, немедленно выключите установку и обратитесь в сервисную службу. Продолжение работы может быть опасным.
- ✓ Не используйте легковоспламеняющиеся жидкости для тестирования форсунок.
- ✓ Не используйте горючие жидкости в ультразвуковой ванне.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	6
4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВКИ.....	7
5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	11
6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	12
7. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.....	13
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	14
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	22
10. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	24
11. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ.....	25
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	25
13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	25
14. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25



ВВЕДЕНИЕ.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, принципе действия и технических характеристиках, а также сведения о правильной и безопасной эксплуатации установок LUC-304, LUC-306, LUC-308 (далее по тексту LUC-30х).



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Установка LUC – 30х, предназначена для очистки и тестирования топливных форсунок в режиме, полностью имитирующем их работу на двигателе.

1.2. Качество очистки и точность результатов тестирования обеспечивается ультразвуковой технологией, микропроцессорным управлением длительностью впрыска и давлением в системе.

1.3. Автоматизация всего процесса и простая панель управления обеспечивают легкость и удобство в эксплуатации.

### 1.4. Функциональные возможности:

- **Ультразвуковая очистка:** полное удаление загрязнений внутри форсунки;
- **Обратная промывка:** растворение и удаление отложений внутри форсунок;
- **Проверка факела распыла:** факел распыла визуально контролируется через стекло мерного стакана;
- **Проверка герметичности:** проверяется визуально при максимально допустимом рабочем давлении;
- **Баланс производительности:** одновременное измерение относительной производительности 4-х, 6-ти или 8-и форсунок;
- **Автоматический слив** тестирующей жидкости из мерных стаканов без снятия форсунок и разгерметизации подающего шланга.

### 1.5. Преимущества:

- ультразвуковая ванна полностью очищает форсунки;
- давление тестирующей жидкости поддерживается с высокой точностью во всем диапазоне;
- процесс очистки форсунок полностью автоматизирован;
- простая и удобная панель управления.
- высокое оптическое качество стекла мерных стаканов позволяют точно оценить качество распыла;
- применение универсального соединителя позволяет подключать форсунки различных производителей.

### 1.6. Условия эксплуатации:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| - температура окружающего воздуха:           | <u>+10 ÷ +40°C</u> |
| - относительная влажность                    | <u>85%</u>         |
| - отсутствие открытого пламени на расстоянии | <u>2 м</u>         |



2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Давление тестирующей жидкости, атм	0 ÷ 6
2.2. Шаг установки давления тестирующей жидкости, атм	0,1
2.3. Частота включения форсунок, 1/мин	650 ÷ 10000
2.4. Шаг установки частоты включения форсунок, 1/мин	50
2.5. Длительность импульса включения форсунок, мс	1,5 ÷ 20
2.6. Шаг установки длительности импульса включения форсунок, мс	0,1
2.7. Время тестирования и УЗ очистки форсунок, с	1 ÷ 600
2.8. Объем тестирующей жидкости (мин./макс.), мл	900 ÷ 2300
2.9. Объем УЗ ванны, мл	1300
2.10. Мощность УЗ излучателя, Вт	100
2.11. Частота УЗ излучателя, кГц	35
2.12. Потребляемая мощность, Вт, не более	450
2.13. Напряжение переменного тока, В	220 +10/-15
2.14. Частота переменного тока, Гц	50 ±1
2.15. Габаритные размеры (Д x В x Г), мм, не более	915x1300x505
2.16. Масса прибора со стойкой, кг, не более	110 кг

**Производитель оставляет за собой право без уведомления изменять конструкцию и внешний вид прибора без ухудшения его работоспособности и характеристик.**



3. **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

3.1. Комплект поставки прибора должен соответствовать таблице 1.

**Таблица 1. Комплект поставки прибора.**

<b>№пп</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во, шт.</b>
1.	Установка для тестирования форсунок	1
2.	УЗ ванна (только для LUC-306 и LUC-308)	1
3.	Передвижная стойка (опция)	1
4.	Кабель питания от сети переменного тока	1
5.	Кабель питания УЗ ванны (только для LUC-306 и LUC-308)	1
6.	Кабель подключения форсунок	1
7.	Шланг слива тестирующей жидкости	1
8.	Руководство по эксплуатации	1
9.	Комплект оснастки для установки форсунок	1



#### 4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА.

4.1. Конструктивно LUC-30x состоит из установки для тестирования форсунок и УЗ ванны.

4.2. Прибор не требует специально оборудованного рабочего места.

4.3. Установка для тестирования форсунок.

4.3.1. Состав установки для тестирования форсунок показан на рис. 1.

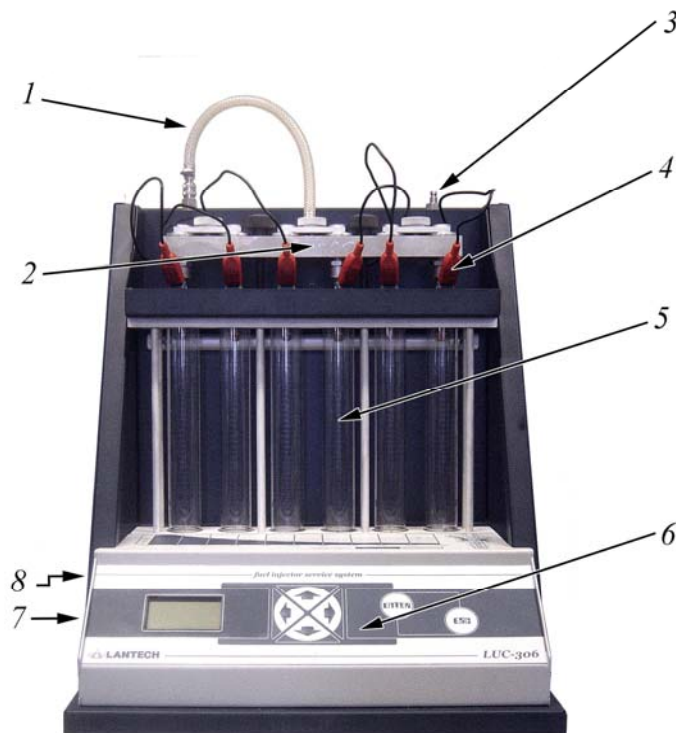




Рис. 1. Установка для тестирования форсунок:

1 - шланг подачи тестирующей жидкости; 2 – рампа; 3 – штуцер заливки тестирующей жидкости; 4 – разъем для подключения форсунок; 5 – мерные колбы; 6 – панель управления; 7 – выключатель питания, выключатель освещения мерных колб (на левой боковой стенке); 8 – выход питания УЗ ванны, разъем подключения питания 220 В (на задней стенке).

4.3.2. Состав оснастки, используемой при установке форсунок, приведен в Таблица 2.







Таблица 2. Состав оснастки, используемой для установки форсунок.

№	Рисунок	Описание	Кол-во	Посадочный размер	Назначение
Стандартная комплектация					
1		Рампа для форсунок с верхним подводом	1/1/2		Используется для тестирования форсунок с верхней подачей топлива
2		Переходник для форсунок с верхней подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости.	4/6/8	Ø 14	Устанавливается в универсальный адаптер или рампу.



3		Переходник для форсунок с верхней подачей топлива. Используется для “обратной” подачи тестирующей жидкости.	4/6/8	Ø 16	Устанавливается в универсальный адаптер или рампу. Размер уплотнительного кольца: 16 – 19 – 1,9
4		Нижняя проставка с большим отверстием. Используется для “обратной” подачи тестирующей жидкости	4/6/8	Ø 14	Устанавливается между форсункой и мерным стаканом при обратной промывке.
5		Заглушка. Используется для перекрытия лишних точек подключения форсунок при одновременном тестировании менее шести форсунок	3/5		Устанавливается в универсальный адаптер или рампу.
<b>Дополнительные переходники</b>					
6		Рампа для форсунок с верхним и боковым подводом топлива	1/1/2		Используется для тестирования форсунок с верхней и боковой подачей топлива
7		Универсальный адаптер. Используется для “прямой” и “обратной” подачи тестирующей жидкости.	4/6/8		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5 10 – 15 – 3
8		Переходник для форсунок с верхней подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Японские форсунки	4/6/8	Ø 11	Устанавливается в универсальный адаптер или рампу.
9		Нижняя проставка с малым отверстием. Используется для “обратной” подачи тестирующей жидкости	4/6/8	Ø 11	Устанавливается между форсункой и мерным стаканом при обратной промывке.
10		Переходник для форсунок с верхней подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости.	4/6/8	M10x1	Устанавливается в универсальный адаптер или рампу. Размер уплотнительного кольца: 6 – 10 – 2,5
11		Переходник для форсунок с верхней подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости.	4/6/8	M12x1,5	Устанавливается в универсальный адаптер или рампу. Размер уплотнительного кольца: 7 – 11 – 2,5



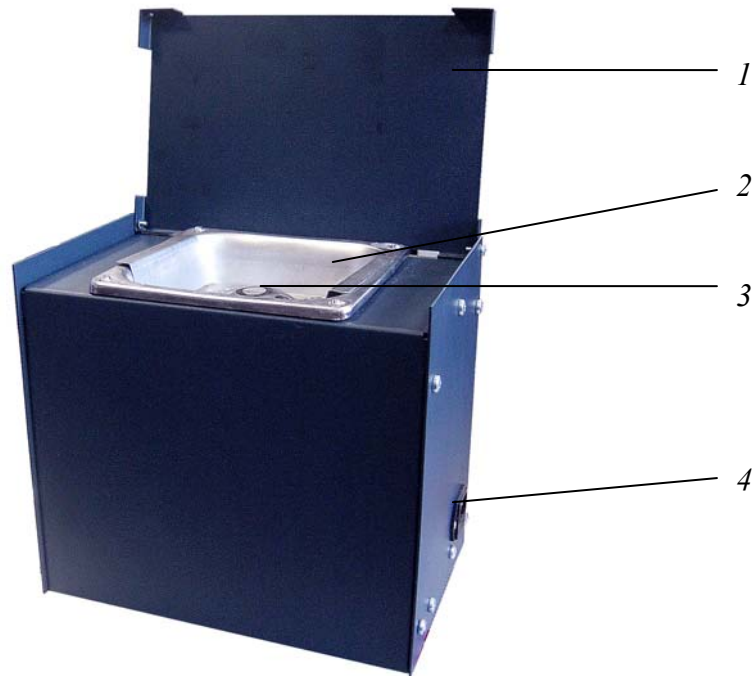
12		Адаптер для форсунок с боковой подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Bosch Mini	1		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5
13		Адаптер для форсунок с боковой подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Audi	4/6/8		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5
14		Адаптер для форсунок с боковой подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Моно впрыск	1		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5
15		Адаптер для форсунок с боковой подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Ford	4/6/8		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5
16		Адаптер для форсунок с боковой подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Nissan	4/6/8		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5
17		Адаптер для форсунок с боковой подачей топлива. Используется для “прямой” подачи тестирующей жидкости. Subaru	4/6/8		Устанавливается в рампу. Размер уплотнительных колец: 27 – 31 – 2,5 24 – 28 – 2,5
18					



4.4. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВАННА (для LUC-306/308).

4.4.1. Управление работой УЗ ванны осуществляется через блок тестирования форсунок (возможна автономная работа от сети 220В. для LUC-306/308).

4.4.2. Состав УЗ ванны показан на рис. 2.



**Рис. 2. УЗ – ванна: 1 – крышка; 2 – ванна; 3 – подставка для форсунок; 4 – разъем питания.**



## 5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

5.1. В процессе эксплуатации прибора необходимо соблюдать порядок включения и выключения прибора.

5.2. После длительного хранения в условиях повышенной влажности прибор перед включением следует выдержать при нормальных условиях в течение 12 ч.

5.3. При большой разности температур в складских и рабочих помещениях, полученный со склада прибор выдержите не менее 2 ч в нормальных условиях в упаковке.

5.4. При эксплуатации прибор следует оберегать от ударов, попадания воды и грязи.

5.5. Установка LUC-30х является прибором индивидуального пользования и должна быть закреплена за лицом, несущим за нее ответственность, изучившим инструкцию по эксплуатации, аттестованным и допущенным приказом администрации предприятия к работе.

**5.6. ВНИМАНИЕ!!! В качестве тестовой жидкости категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать сольвенты, предназначенные для промывки топливной системы на работающем двигателе (WINN`S, CARBON CLEAN, LIQUI MOLY и т.п.)**

**5.7. Если Вы пользуетесь установкой LUC-30х для промывки топливной системы двигателя на работающем двигателе, то по завершению этой операции необходимо наполнить гидравлическую систему тестового блока жидкостью для тестирования форсунок. Ни в коем случае не оставлять жидкости для промывки топливной системы на работающем двигателе (WINN`S, CARBON CLEAN, LIQUI MOLY и т.п.) в гидравлической системе тестового блока более чем на один час после завершения операции.**

**5.8. Не допускать попадание указанных жидкостей (WINN`S, CARBON CLEAN, LIQUI MOLY и т.п.) в мерные колбы и клапана слива.**



**6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ!**

6.1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРИБОРОМ С ПОВРЕЖДЕННЫМ ИЛИ ОТКРЫТЫМ КОРПУСОМ.

6.2. Не использовать легковоспламеняющиеся жидкости для тестирования форсунок и очистки в УЗ ванне.

6.3. Не помещать какие либо предметы вблизи мерных стаканов, так как они изготовлены из кварцевого стекла и могут быть случайно разбиты.

6.4. Не смешивать жидкости для ультразвуковой очистки и тестирования.

6.5. УЗ ванну включать только при наличии достаточного количества жидкости, в противном случае УЗ излучатель может выйти из строя.

6.6. Перед проведением тестирования форсунок проверить шланг топливной рейки на предмет отсутствия механических повреждений.

6.7. При попадании жидкости в корпус УЗ ванны немедленно отключите прибор от сети переменного тока, просушите УЗ ванну в течение 2-3 часов.



7. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.

- 7.1. Подключить прибор к сети переменного тока.
- 7.2. Подключить УЗ ванну к тестирующей установке при помощи кабеля питания УЗ ванны (для LUC-306/308).
- 7.3. Включить прибор.
- 7.4. После включения прибора на индикаторе отобразится уровень тестирующей жидкости в баке установки и информация о работоспособности прибора (рис. 3).

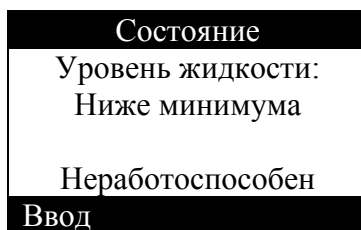


Рис. 3. Индикация состояния прибора.

- 7.5. Если уровень тестирующей жидкости ниже минимума, то необходимо заправить жидкость (см. п.п. 9.1.1.2).
- 7.6. Заполнить ультразвуковую ванну очищающей жидкостью, так чтобы жидкость покрывала полку с отверстиями для форсунок.
- 7.7. Нажать кнопку "Enter" для входа в главное меню прибора.



## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

8.1. Рекомендуется следующая последовательность операций:

- подготовка форсунок;
- установка форсунок;
- заполнение системы тестирующей жидкостью для удаления воздуха;
- проверка герметичности форсунок;
- проверка относительной производительности форсунок;
- проверка формы факела распыла форсунок;
- ультразвуковая очистка форсунок;
- обратная промывка (только для форсунок с верхней подачей топлива, со снятым микро фильтром);
- проверка относительной производительности форсунок;
- проверка формы факела распыла форсунок;
- сборка форсунок.

8.2. Подготовка форсунок.

- промыть форсунки, обезжиривающей жидкостью для удаления наружной грязи.
- вынуть фильтр (расположенный внутри входного отверстия форсунки): используя специальное приспособление, закрутить резьбовой конец приспособления в фильтр и вытянуть его (рис. 4).

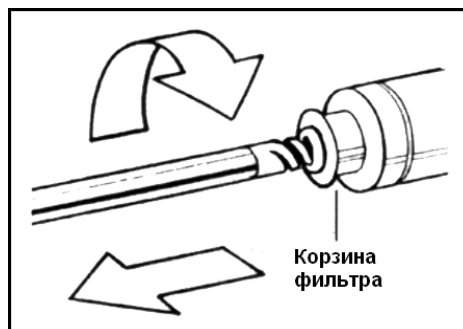


Рис. 4. Снятие фильтра форсунки.

- проверить, нет ли коррозии, ржавчины или каких либо твердых частиц во входном отверстии форсунки.
- снять нижнее уплотнительное кольцо (см. рис. 5).

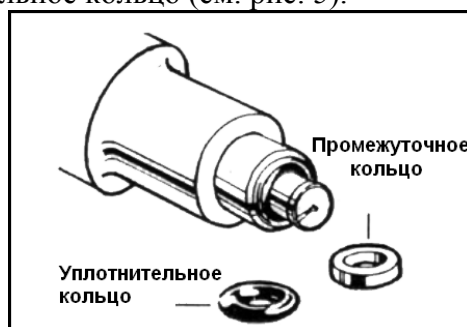


Рис. 5. Снятие нижнего уплотнительного кольца.

- аккуратно снять колпачок, защищающий штифт форсунки, с помощью специального приспособления.
- если форсунка имеет другие уплотнительные кольца (или какие-либо другие съемные детали), то снимите их перед УЗ очисткой.
- обдуть форсунки чистым фильтрованным сжатым воздухом с низким давлением (1-1,5 бар).



### 8.3. Установка форсунок.

8.3.1. Форсунки с верхней подачей топлива устанавливаются в следующей последовательности (см. Рис. 6):

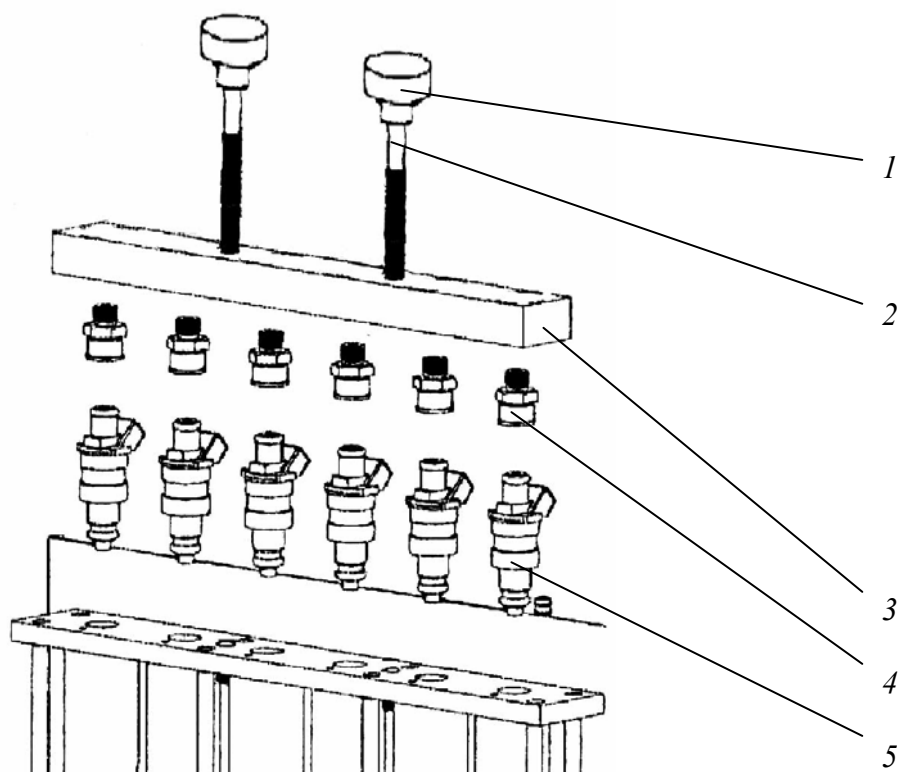


Рис. 6. Схема установки форсунок с прямой подачей топлива:

1 - гайка крепления рампы; 2 – шпилька; 3 – рампа; 4 – переходник; 5 - форсунка.

- подобрать соответствующие форсункам переходники 4;
- установить форсунки 5 в отверстия переходников 4;
- установить рампу 3 на установку и закрепить ее с помощью гайки 1;
- подключить форсунки к прибору.



8.3.2. Форсунки с боковой подачей топлива устанавливаются в следующей последовательности (Опция) (см. рис.7):

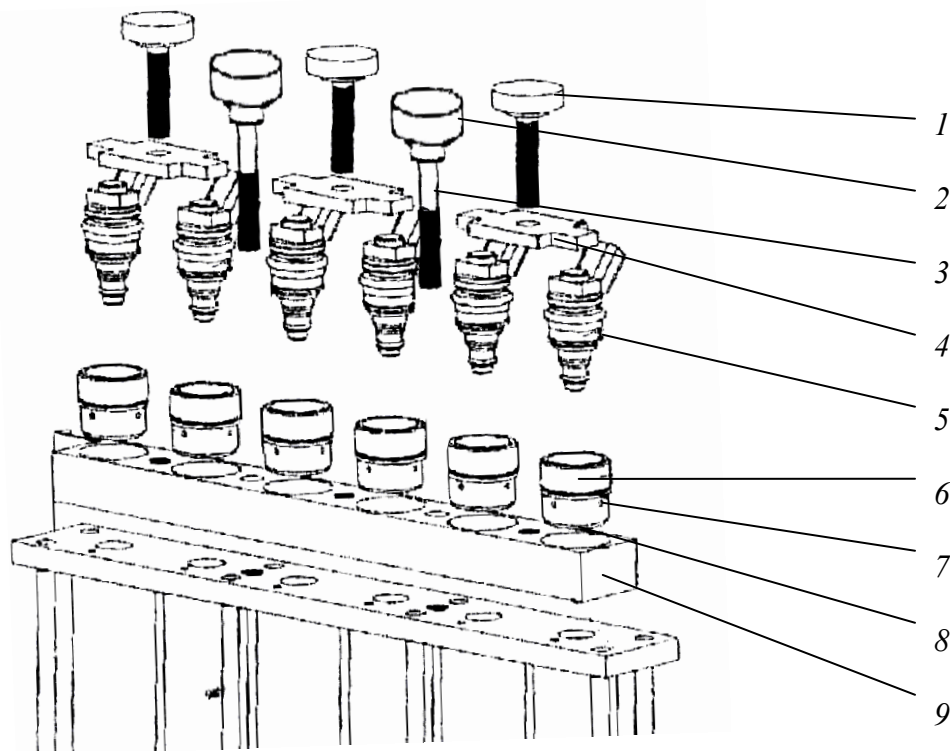


Рис. 7 Схема установки форсунок с боковой подачей топлива:

1 – винт прижимной планки; 2 – гайка; 3 – шпилька; 4 – прижимная планка; 5 – форсунка; 6 – адаптер для форсунок с боковой подачей топлива; 7, 8 – уплотнительное кольцо; 9 – рампа.

- подобрать соответствующие форсункам адаптеры для боковой подачи 6 и уплотнительные кольца 7,8;
- смазать уплотнительные кольца 7,8;
- установить адаптеры 6 в рампу 9;
- установить форсунки 5 в адаптеры 6 и затянуть прижимные планки 4;
- установить рампу 9 на установку и ее с помощью гайки 1;
- подключить форсунки к прибору.

8.4. Заполнение системы тестирующей жидкостью для удаления воздуха производится в следующей последовательности:

- выбрать режим “Промывка”;
- установить соответствующее форсункам давление с помощью кнопок “влево” и “вправо” и нажать кнопку “Enter”. На индикаторе появится сообщение “Промывка: выключена”;
- нажатием кнопки “Enter” включить подачу тестирующей жидкости. На индикаторе появится сообщение “Промывка: включена”;
- промывку производить не более 30 секунд (не допускать переполнения мерных стаканов).
- нажать кнопку “ESC” для выключения подачи тестирующей жидкости. На индикаторе появится сообщение “Промывка: выключена”;
- для выхода из режима промывки в главное меню нажать кнопку “ESC”;
- по окончании процедуры выбрать режим “Слив” для слива тестовой жидкости.

8.5. Проверка герметичности форсунок производится в следующей последовательности:



- выбрать режим “Тест герметичности”;
- установить давление с помощью кнопок “влево” и “вправо” и нажать кнопку “Enter” (давление следует установить на 10 % выше нормы для тестируемых форсунок);
- спустя 2 минуты нажать кнопку “ESC” для выключения подачи жидкости;

**Примечание:** Исправная форсунка допускает появление не более 1 капли в минуту (если нет данных производителя).

#### 8.6. Проверка относительной производительности форсунок.

Тест позволяет сравнить относительную производительность установленных форсунок по заполнению мерных стаканов тестирующей жидкостью.

Возможны два варианта тестирования:

“Ручной режим” - установка параметров тестирования производится вручную для детальной диагностики работоспособности форсунок.

“Автоматический режим” - имеет заданные значения параметров в различных вариантах, что позволяет уменьшить время диагностики.

##### 8.6.1. Ручной режим.

- из главного меню выбрать один из режимов работы “Тест 1”, “Тест 2” или “Тест 3” (см. Табл.3). И нажать кнопку “Enter”. На экране отобразятся стартовые значения параметров тестирования;
- если требуется, измените значения параметров тестирования. С помощью кнопок “вверх” - “вниз” выберите параметр и задайте его значение с помощью кнопок “влево” - “вправо”;
- для включения подачи тестирующей жидкости нажать кнопку “Enter”;
- во время проведения теста возможно изменение всех рабочих параметров как описано выше;
- чтобы остановить подачу тестирующей жидкости нажмите “ESC”;

Стартовые значения / Тест	Тест 1	Тест 2	Тест 3
Обороты/мин	650	2250	4000
Время открытия форсунки, мс	3	12	6
Давление, атм	0,5	0,5	0,5
Время тестирования, с	120	60	30

Таблица 3. Стартовые значения параметров.

#### **Примечание:**

- для получения достаточной точности измерения относительной производительности необходимо заполнить не менее половины мерной емкости; форсунок, установленных на одном двигателе, должны отличаться по производительности не более чем на 5 % (если нет данных производителя).

##### 8.6.2. Автоматический режим.

В данном режиме прибор производит пять различных последовательно следующих без остановки друг за другом тестов (см. Табл. 4). После выполнения каждого теста прибор позволяет фиксировать полученные результаты.



№	Операция	Время тестирования (сек)	Обороты, об/мин	Время открытия форсунок, мс
1	Промывка форсунок	10	-	-
2	Слив	15	-	-
3	Тест на герметичность	60	-	-
4	Тест 1	120	650	3
5	Слив	15	-	-
6	Тест 2	60	2250	12
7	Слив	15	-	-
8	Тест 3	30	4000	6
9	Слив	15	-	-
10	Линейный тест	30	От 650 - до 4000	12-2
11	Слив	15	-	-
12	Линейный тест циклический	30	От 650 – до 4000, от 4000 – до 650, от 650 – до 4000	От 12 – до 2, от 2 – до 12, от 12 – до 2
13	Слив	15	-	-

**Таблица 4. Последовательность операций при автоматическом тестировании производительности форсунок**

- выбрать режим “Автомат. Тест” из основного меню при помощи кнопок “вниз”, “вверх”. Нажмите “Enter”. На экране отобразится значение рабочего давления тестирующей жидкости;
- если требуется, изменить значение рабочего давления с помощью кнопок “влево”, “вправо”.
- Нажать кнопку “Enter” для начала автоматического тестирования.
- во время тестирования возможно изменение величины рабочего давления как описано выше;
- для прерывания текущей операции и перехода к следующей операции нажать кнопку “Enter”.
- чтобы приостановить работу прибора нажать кнопку “ESC”, затем “Enter” для продолжения.
- чтобы отменить автоматический тест и выйти в главное меню дважды нажать “ESC” во время тестирования.

#### 8.7. Проверка формы факела распыла форсунок.

Режим позволяет визуально контролировать углы и качество распыла топлива. В данной процедуре возможно два варианта тестирования форсунок.

##### 8.7.1. Вариант 1.

- включить подсветку мерных стаканов.
- запустить режим “Промывка” (п.п. 8.4) не более чем на 30 секунд (не допускать переполнения мерных стаканов).
- качество факела распыла определить визуально.

##### 8.7.2. Вариант 2.

- включить подсветку мерных стаканов.
- запустить один из ручных режимов проверки производительности (тест1, тест2, тест 3);
- задать рабочие параметры: обороты: 1500 об./мин., время открытия: 12 мс., Время тестирования 120 сек. Также возможна установка любых вариантов параметров.
- качество факела распыла определить визуально.



**Примечание:** пригодные к эксплуатации форсунки должны иметь идентичные углы распыла при отсутствии отдельных струй.

8.8. Ультразвуковая очистка форсунок производится в следующей последовательности:

- установить предварительно подготовленные форсунки (см. п.п. 8.2) на полку с отверстиями в ультразвуковой ванне так, чтобы уровень очищающей жидкости был как минимум на 20мм выше игольчатого клапана форсунки;
- соединить форсунки с прибором при помощи кабеля;
- выбрать режим “УЗ чистка” из основного меню и нажать кнопку “Enter”. На экране отобразятся стартовые значения параметров тестирования;
- если требуется, измените значения параметров. С помощью кнопок “вверх”-“вниз” выберите параметр и задайте его значение с помощью кнопок “влево” - “вправо”;
- для включения УЗ излучателя нажать кнопку “Enter”.
- для прерывания процесса УЗ очистки нажать кнопку “ESC”.

**Примечание:** максимальное время таймера УЗ очистки составляет 600с. (10 мин). В большинстве случаев достаточно провести два цикла УЗ очистки по 10мин., но при сильном загрязнении форсунок продолжительность УЗ очистки не ограничена.



8.9. Обратная промывка (только для форсунок с верхней подачей топлива).

8.9.1. Установить форсунки в следующей последовательности (см. Рис. 8):

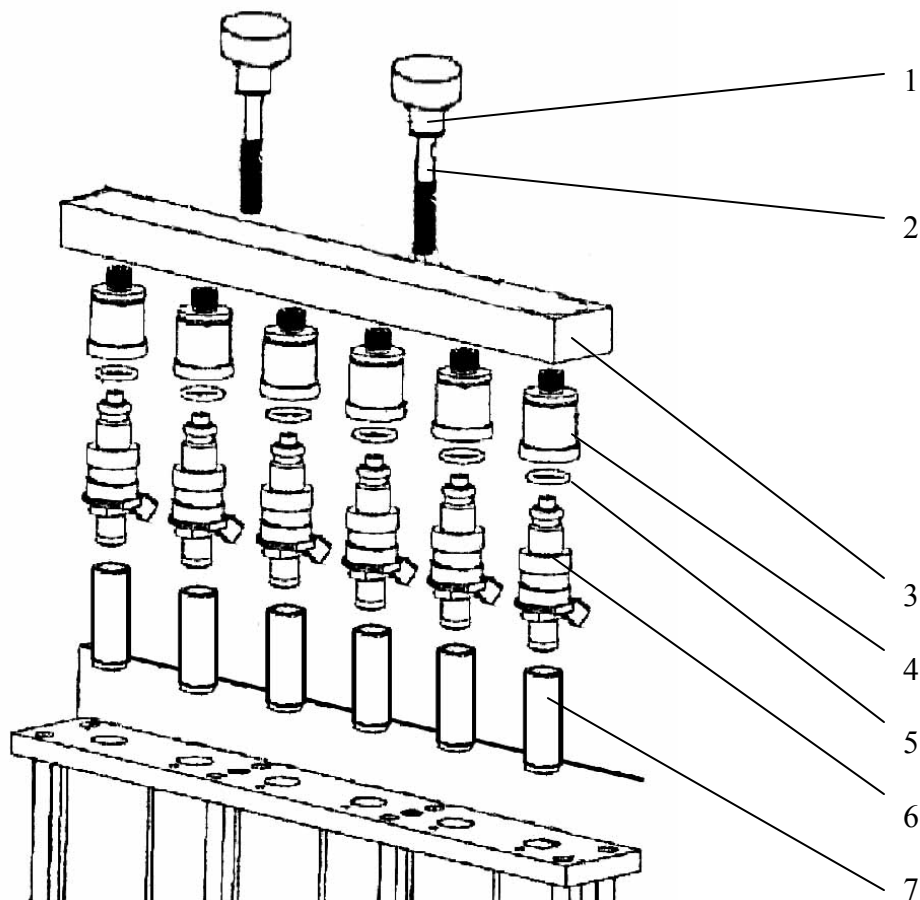


Рис. 8. Схема установки форсунок при обратной промывке: 1 - гайка крепления рампы; 2 – шпилька; 3 – рампa; 4 – переходник; 5 – уплотнительное кольцо; 6 – форсунка; 7 – проставка.

- установить переходники 4 на рампу 3;
- подобрать соответствующие форсункам проставки 7;
- установить форсунки в перевернутом положении в переходники 4.
- установить рампу на установку и закрепить ее с помощью гайки 1;
- подключить форсунки к прибору;

8.9.2. Запустить тест:

- из главного меню выбрать режим “Промывка” и нажать “Enter”.
- установить давление на 10-15% выше рабочего давления форсунок с помощью кнопок “влево” и “вправо”.
- нажать кнопку “Enter” для включения подачи тестирующей жидкости.
- продолжительность обратной промывки – 10-20 секунд.
- по окончании промывки нажать кнопку “ESC” для выключения подачи тестирующей жидкости.
- провести повторное тестирование, т.е. проверку относительной производительности форсунок и формы факела распыла. Если желаемый результат не достигнут, то необходимо провести повторную УЗ очистку форсунок и обратную промывку.

8.10. Сборка форсунок осуществляется в следующем порядке:

- надеть промежуточное кольцо на форсунку (рис. 9).
- надеть уплотнительное кольцо на форсунку (рис. 9).



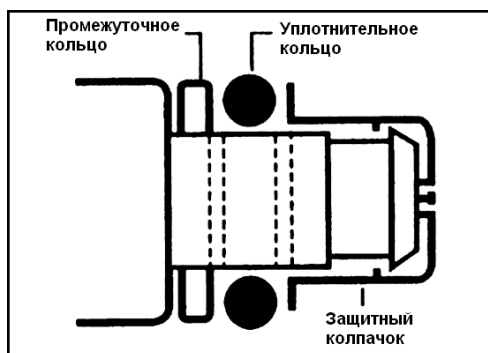


Рис. 9. Установка промежуточного и уплотнительного колец.

- установить защитный колпачок (см. рис. 9), держа форсунку между ладонями рук, сжать руки в направлении концов форсунки (см. рис. 10). Такой метод установки защитного колпачка обеспечивает отсутствие повреждений штифта форсунки.

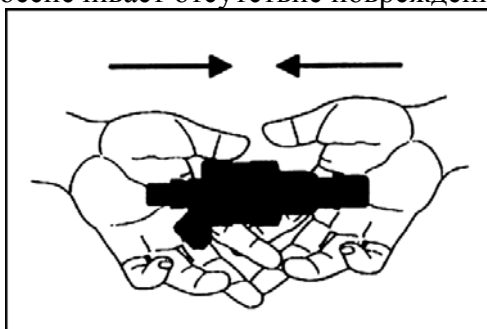


Рис. 10. Установка защитного колпачка форсунки.

- проверить надежность фиксации колпачка. **“Длинный” колпачок:** после того, как колпачок был установлен на форсунку, проверить, что основание колпачка запрессовано в проточку конуса носика форсунки. **“Короткий” колпачок:** заглянуть в отверстие под штифт колпачка и убедиться, что он полностью встал на место. Проверить, чтобы уплотнительное кольцо не было сжато. Если уплотнительное кольцо сжато поменять защитный колпачок, используя более тонкое промежуточное кольцо. Если уплотнительное кольцо находится под давлением со стороны колпачка, то в результате нагрева от коллектора или при снятии форсунки для обслуживания колпачок может слететь с носика форсунки;
- вставить фильтр;
- установить другие уплотнения в случае необходимости.

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

9.1. Жидкость, используемая для тестирования форсунок, требует замены по мере загрязнения.

9.1.1. Замена тестирующей жидкости осуществляется в следующей последовательности:

### 9.1.1.1. Слив тестирующей жидкости:

- отсоединить шланг распределителя тестирующей жидкости от прибора;
- подключить шланг для слива тестирующей жидкости;
- опустить шланг в пустую емкость;
- включить прибор;
- войти в главное меню нажав кнопку “Enter”;
- из главного меню выбрать “Замена жидкости” и нажать “Enter”;
- включить подачу тестирующей жидкости нажатием кнопки “Enter”;
- после того, как жидкость в баке тестирующей установки закончится, нажать “ESC” для выключения подачи;

**Примечание:** для полного удаления тестирующей жидкости из бака установки воспользуйтесь сливным шлангом, находящемся в дне установки.

### 9.1.1.2. Заправка тестирующей жидкости:

- установить воронку в штуцер для заправки тестирующей жидкости рис. 1 позиция 3;
- включить прибор, на индикаторе отобразится уровень тестирующей жидкости в баке установки;
- наполнить бак до отметки “норма” но не выше, проверяя уровень жидкости на индикаторе;

9.2. Резиновые уплотнительные кольца, используемые в оснастке для установки форсунок, требуют замены по мере износа.

## 9.3. Замена фильтра тестирующей жидкости.

9.3.1. Фильтр тестирующей жидкости требует замены с периодичностью 1. год.

9.3.2. Замена фильтра производится квалифицированным специалистом, допущенным к обслуживанию электроустановок с напряжением 220В:

- отключить прибор от сети переменного тока;
- снять заднюю стенку прибора;
- ослабить крепежные хомуты фильтра (см. рис.11);



Рис. 11. Фильтр тестирующей жидкости: 1,2 – крепежные хомуты.

- снять фильтр;
- установить новый фильтр, в соответствии с направлением движения тестирующей жидкости;
- затянуть крепежные хомуты фильтра;
- подключить прибор от сети переменного тока;
- отсоединить от установки распределитель тестирующей жидкости;
- включить прибор;
- проверить крепление фильтра на предмет утечки тестирующей жидкости в режиме работы “Тест герметичности” при давлении 6 атм;



- установить заднюю стенку прибора;

9.4. Замена чистящей жидкости в УЗ ванне производится после очистки 40-50 форсунок (6-8 циклов очистки 6-форсунок) или по мере загрязнения (определяется визуально).

9.4.1. Удаление чистящей жидкости из УЗ ванны производится в следующей последовательности:

- выключить прибор;
- удалить чистящую жидкость с помощью спринцовки;
- насухо протереть УЗ ванну;





## 10. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.

10.1. При возникновении аварийной ситуации во время тестирования форсунок на индикаторе отобразится сообщение с указанием причины аварии (см. рис. 12).

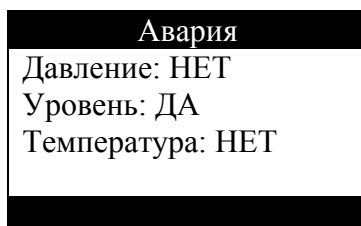


Рис. 12. Авария.

Возможные причины возникновения аварийных ситуаций и способы их устранения приведены в табл 5.

Таблица 5. Аварийные ситуации.

Состояние	Причина	Способ устранения
“Уровень: ДА” - во время проведения теста уровень тестирующей жидкости опустился жидкости ниже минимума в результате утечки.	1. Утечка в топливной рейке.	1. Устранить утечку топливной рейки. 2. Заправить тестирующую жидкость (п.9.1.1).
	2. Утечка в системе подачи тестирующей жидкости.	1. Немедленно выключить прибор. 2. Обратиться в сервисную службу предприятия – изготовителя.
“Температура: ДА” - температура тестирующей жидкости превысила предельно допустимый порог.	1. Перегрев тестирующей жидкости во время тестирования.	Выключить прибор на 30 мин., чтобы жидкость охладилась.
“Давление: ДА” - во время проведения теста прибор не смог установить заданное давление в системе подачи тестирующей жидкости.	1. Установка завышенного давления для тестируемых форсунок.	Установить пониженное давление при проведении тестов.
	2. Неисправность топливного насоса.	Обратиться в сервисную службу предприятия – изготовителя.

10.2. Если при включении прибора не светиться индикатор - заменить плавкий предохранитель 1.5 А, который находится в разъеме питания от сети переменного тока.

10.3. Работа прибора сопровождается громким звуком – это не является признаком неисправности.



11. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ.

11.1. Условия хранения в упаковке предприятия-изготовителя - по группе 1 ГОСТ 15150.

11.2. Вариант упаковки ВУ-5 по ГОСТ 9.014-79.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 4215-002-59815915-2003 и конструкторской документации при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2. Гарантийный срок службы устанавливается 18 месяцев со дня продажи прибора.

12.3. В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет прибор и его части по предъявлению гарантийного талона.

12.4. Ремонт изделия в течение послегарантийного срока осуществляется предприятием-изготовителем с оплатой стоимости работ потребителем.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Установка LUC-30х

Заводской номер \_\_\_\_\_

соответствует технической документации и признан годным

для эксплуатации \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Руководитель предприятия

М.П.

Начальник ОТК

Примечание: Форму заполняет предприятие-изготовитель.

---

**Внимание! При покупке требуйте полного и разборчивого заполнения всех полей и печати продавца.**

---



Приложение 1.

## **МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ**

1. Снять форсунки с автомобиля.
2. Очистить внешние поверхности форсунок от загрязнений.
3. Демонтировать микрофильтры из форсунок.
4. Установить форсунки в рампу тестового блока.
5. Выполнить «тест механика» для проверки герметичности форсунок (форсунка считается герметичной, если под давлением в 1.3...1.5 раза выше номинального возникает не более одной капли за минуту).
6. Выполнить «тест 1», «тест 2», «тест 3» для проверки формы факела распыления и сравнения производительности форсунок (производительность форсунок не должна отличаться более чем на 5% (одно деление шкалы при наполнении 50 делений, два деления при наполнении 110 делений)).
7. Установить форсунки в ультразвуковую ванну и выполнить тест «УЗ-очистка» (форсунки должны быть погружены в моющую жидкость не менее чем на половину длины).
8. Удалить из форсунок остатки моющей жидкости (высушить сжатым воздухом).
9. Установить форсунки в рампу тестового блока для выполнения теста «промывка» в обратном направлении (продолжительность теста не менее 1 мин.).
10. Установить форсунки в рампу тестового блока для выполнения теста «промывка» в прямом направлении (продолжительность теста не менее 1 мин.).
11. Выполнить операции в соответствии с пунктами 5 и 6 данной методики. Если форсунки не соответствуют указанным выше параметрам, повторить выполнение операций в соответствии с пунктами 7...10 до получения



требуемых характеристик или принятия решения о невозможности восстановления одной или нескольких форсунок. **Количество повторений операций очистки и промывки НЕ ОГРАНИЧЕНО.**

12. Удалить из форсунок остатки моющей жидкости **(высушить сжатым воздухом)**.
13. Установить в форсунки новые микрофильтры, при необходимости заменить уплотнительные кольца, защитные колпачки и дистанционные шайбы форсунок.
14. Установить форсунки в автомобиль.



## Приложение 2.

# **МЕТОДИКА применения установок LUC-30x для очистки топливной системы на работающем двигателе**

**Перед выполнением данной операции необходимо слить рекомендованную жидкость для тестирования из бака тестового блока.**

Принцип подключения установки к топливной системе автомобиля во всех случаях примерно одинаков. Необходимо сделать так, чтобы двигатель работал не на бензине/дизельном топливе, а на специальной чистящей жидкости. Для этого необходимо:

1. Прогреть двигатель до его рабочей температуры.
2. На двигателе обслуживаемого автомобиля найти подающую ветвь и ветвь обратную (на большинстве автомобилей обратная ветвь начинается после клапана).
- 2.A. Внимание: не все автомобили имеют обратную ветвь. В этом случае от установки на топливную систему автомобиля подключается только один подающий шланг.
3. Отключить подающую и обратную ветви от распределительной магистрали в наиболее удобном для механика месте.
4. На места произведенных отключений подключить соответствующий переходник или наконечник.
5. Прекратить работоспособность топливного насоса (на некоторых а/м с большим объемом двигателя могут быть установлены 2 топливных насоса):  
способ №1: - отключить: реле, предохранитель, либо разъем на самом насосе.(следует помнить, что отключенные Вами реле и т.д. могут обеспечивать не только работоспособность насоса, но и других электрических элементов автомобиля).  
способ №2:закольцевать отключенные ранее подающую и обратную ветви а/м.  
следует не допускать попадания чистящей жидкости через обратный шланг в топливный бак автомобиля.
6. В бак установки залить чистящую жидкость (ориентируйтесь на нормы расхода, указанной в таблице №4).
7. Давление выставляется при отключенном подающем и обратном шлангах. Выберите пункт «Тест-механика». В соответствии с типом топливной системы а/м, выставить рабочее давление с помощью клавиш «←» «→». (Рабочее давление топливных систем указано в таблице №3.)\*.
8. К подключенным ранее переходникам и наконечникам (см. п.3) присоединить подающий и обратный шланги установки соответственно.
9. Выставить время очистки топливной системы с помощью клавиш «←» «→».
10. Нажать кнопку «ENTER».
11. Завести двигатель автомобиля.
12. Дождаться звукового сигнала (по истечении заданного времени), после автоматического отключения установки, заглушить двигатель автомобиля.
13. Выждать 15-20 минут (период просачивания).
14. Повторить процедуру следуя п.п. 7-11.
15. По окончании времени насос станда остановится, электронная часть устройства просигнализирует об окончании промывки, издав звуковой сигнал. Также, насос остановится, если уровень промывочной жидкости опустится ниже предельной отметки.



16. Если требуется – выбрать пункт «Замена жидкости» для слива промывочной жидкости.
17. Отключить от двигателя автомобиля переходники, наконечники и шланги.
18. Восстановить все подключения на топливной системе автомобиля.
19. При очистки дизельной системы следует производить очистку также, только подключать установку не к форсункам, а к ТНВД, создавая при этом давление от 1 до 1,5 БАР.
21. **ВНИМАНИЕ:** при проведении очистки, механик должен находиться непосредственно около обслуживаемого автомобиля и оборудования, непрерывно наблюдая за процессом во избежании возникновения утечек, попадания шлангов на различные подвижные части (ремни, вентиляторы) а/м и т.д. Смотрите подробно раздел **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**.

### РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ВПРЫСКА:

- механический впрыск;
- электронный впрыск;
- моновпрыск;
- дизельные двигатели;
- карбюраторы.

Таблица №3

Система	Давление, бар
BOSH K-JETRONIC	4-5
BOSH KE-JETRONIC	5,5
BOSH K- KE – JETRONIC	6
BOSH D-JETRONIC	2-3
BOSH L-JETRONIC	3
BOSH LE-JETRONIC	3
BOSH LH-JETRONIC	3
BOSH LU-JETRONIC	3
BOSH MOTRONIC	3
BOSH MPI	3
DIGJET – VW	3
ECCS-NISSAN	3
ECI-MITSUBISHI	3
EFI-MULTEC	3
EFI-NISSAN	3
EFI-TOYOTA	3
FUL-SUBARU	3
LUCAS-L-INJECTION	3
LUCAS-P-DIGITAL	3
MPFI-SUBARU	3
PGM-FI-HONDA/ROVER	3
R-ELECTRONIC-RENAULT	3
RENIX-RENAULT	3
ROVER SPI	3
TCCS-TOYOTA	3
WEBER-MARELLI-IAW	3
MULTIPOINT	3

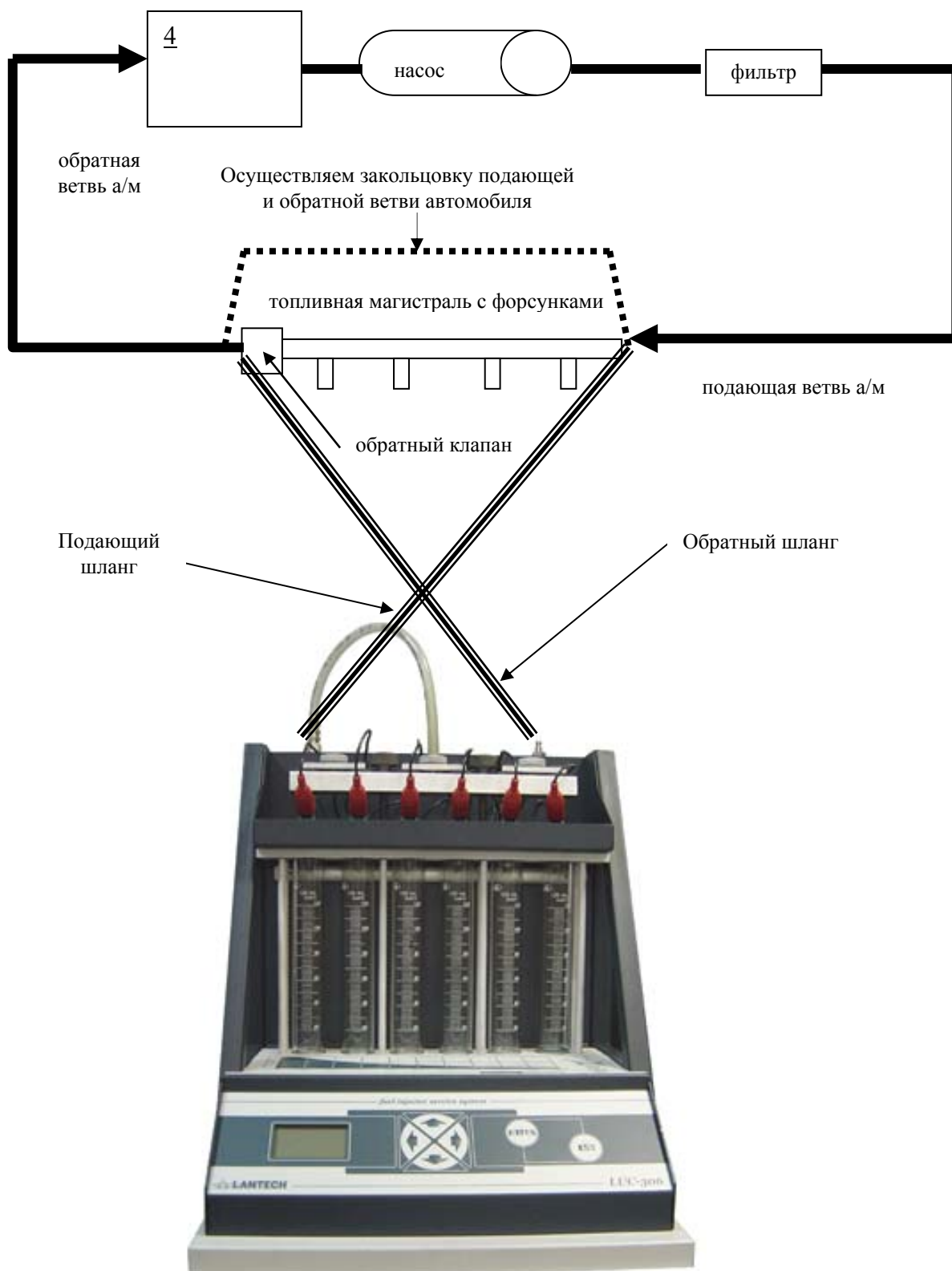


BOSH MONOJETRONIC	1-1,5
ECI-MITSUBISHI-MONOPOINT	1-1,5
FIAT SINGLE POINT	1-1,5
SINGLE POINT MULTEC (OPEL)	1-1,5
SINGLE POINT	1-1,5
КАРБЮРАТОР	0,5-1
ДИЗЕЛЬ	1-1,5

Примечание: Ставим Вас в известность, что топливные системы постоянно обновляются и появляются их новые модификации. В этом случае следует ориентироваться на инструкцию по эксплуатации конкретного автомобиля.



### ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ( на примере электронной системы впрыска )





## НОРМЫ РАСХОДА ЧИСТЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ

В таблице приведены ориентировочные нормы расхода, установленные производителем опытным путем.\*

Таблица №4

№	Объем двигателя	Норма расхода, л
1	1,3-1,6	0,5-0,7
2	1,8-1,9	0,8-0,85
3	2	0,9
4	2,2	1
5	2,3	1,1
6	2,4	1,15
7	2,5	1,25
8	2,8	1,3
9	2,9	1,35
10	3	1,4
11	3,2	1,5
12	3,5	1,6
13	4	1,8
14	4,5-4,8	1,9
15	5 и более	2

\* Нормы расхода действительны при проведении очистки в 3 цикла по 15 минут: работа, период просачивания, работа.

Напоминаем Вам, что вышеуказанные нормы напрямую зависят от степени изношенности двигателя обслуживаемого автомобиля, а также его степени регулировки. В этом случае они могут изменяться как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения.

В случае сильного загрязнения топливной системы можно увеличить время очистки в каждом цикле до 20-25 минут.

Если очистка топливной системы проводилась регулярно, можно уменьшить время очистки до 10 минут.

ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ДИЗЕЛЬНЫХ систем впрыска нормы расходов значительно меньше (приблизительно на 30-50%).

**ВНИМАНИЕ:** После завершения очистки рекомендуется работа двигателя на бензине на повышенных оборотах. Либо непродолжительная езда 10-15 км на повышенных оборотах.

**После завершения операции промывки необходимо заполнить гидравлическую систему тестового блока жидкостью для тестирования форсунок. Ни в коем случае не оставлять жидкости для промывки топливной системы на работающем двигателе (WINN'S, CARBON CLEAN, LIQUI MOLY и т.п.) в гидравлической системе тестового блока более чем на один час после завершения операции. Не допускать попадание указанных жидкостей (WINN'S, CARBON CLEAN, LIQUI MOLY и т.п.) в мерные колбы и клапана слива.**

