

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ АВТОСЕРВИСА

*Методические рекомендации к лабораторным работам
для студентов специальности 1-37 01 07 «Автосервис»
очной и заочной форм обучения*



Могилев 2023

УДК 629.33
ББК 39.38
С75

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»
«16» декабря 2022 г., протокол № 5

Составители: канд. техн. наук, доц. В. Д. Рогожин;
ст. преподаватель М. Л. Петренко

Рецензент канд. техн. наук, доц. Е. В. Ильюшина

В методических рекомендациях приведены перечень и порядок выполнения лабораторных работ по дисциплине «Средства технического оснащения автосервиса» для студентов, осваивающих образовательную программу на первой ступени высшего образования по специальности «Автосервис».

Учебное издание

СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ АВТОСЕРВИСА

Ответственный за выпуск	О. В. Билык
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 46 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2023

Содержание

Введение.....	4
Общие сведения о средствах технического оснащения автосервиса.....	5
1 Лабораторная работа № 1. Средства технического обеспечения автосервиса на участке шиномонтажном.....	6
2 Лабораторная работа № 2. Средства технического обеспечения автосервиса при выполнении работ по ТО тормозной системы, рулевого управления и ходовой части легкового автомобиля.....	12
3 Лабораторная работа № 3. Средства технического обеспечения автосервиса на посту установки углов управляемых колес легкового автомобиля.....	17
4 Лабораторная работа № 4. Средства технического обеспечения автосервиса на постах участка диагностики при выполнении работ по определению технического состояния ДВС легкового автомобиля.....	20
5 Лабораторная работа № 5. Средства технического обеспечения на постах зоны ТО и ТР автосервиса при выполнении работ по ТО системы электрооборудования АТС.....	25
6 Лабораторная работа № 6. Средства технического обеспечения автосервиса на участке по ремонту систем питания ДВС автомобилей....	30
Список литературы.....	34
Приложение А.....	36

Введение

Технологическое оборудование организаций автосервиса (ОАС) является составной частью его производственно-технической базы (ПТБ) и в целом оказывает существенное влияние на уровень развития ПТБ. Оснащенность постов ТО и ТР технологическим оборудованием определяет производительность и качество автосервисных услуг, условия труда персонала, защиту окружающей среды, ресурсосбережение на ОАС. Обеспеченность технологическим оборудованием характеризуется для ПТБ ОАС такими понятиями, как механизация и автоматизация технологических процессов ТО и ТР автомобилей [4].

Под механизацией технологических процессов понимается полная или частичная замена ручного труда машинным в той части технологического процесса, в которой происходит изменение технической состоянием автомобилей, при сохранении участия человека в управлении оборудованием. Механизацию технологических процессов разделяют на **полную** и **частичную**.

Частичная механизация связана с механизацией отдельных движений и операций, за счет чего облегчается труд и ускоряется выполнение соответствующих технологических операций. **Полная** (или комплексная) механизация охватывает все основные вспомогательные и транспортные операции технологического процесса и представляет собой полную замену ручного труда машинным. Действия рабочего сводятся к управлению оборудованием, регулированию его работы и контролю качества выполнения технологического процесса. Комплексная механизация является предпосылкой для автоматизации и роботизации технологических процессов. Это является высшей степенью механизации.

Автоматизация технологического процесса позволяет полностью исключить ручной труд, заменив его машинным, и освободить рабочего от оперативного управления механизмами. При этом в функции рабочего входят наблюдение за ходом технологического процесса, выполнение регулировочных работ, а также контроль качества выполнения работ. Автоматизация технологических процессов, как и их механизация, может быть частичной и полной. Частичная автоматизация характеризуется полной механизацией всех трудоемких операций ТО и ТР автоматизации некоторых операций управления оборудованием.

Механизация технологических процессов ТО и ТР автомобилей имеет важное технико-экономическое и социальное значение, выражающееся в облегчении выполнения тяжелых и трудоемких операций, повышении качества выполняемых технических воздействий, улучшении условий труда работников. Улучшение условий труда проявляется в механизации тяжелых, однообразных и вредных операций для здоровья ремонтных рабочих. Механизация подобных операций (работ) по ТО и ТР автомобилей способствует росту производительности труда ремонтных рабочих и повышению качества выполняемых работ [4].

Общие сведения о средствах технического оснащения автосервиса

Оценка механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей на предприятиях АТ производится по двум показателям:

- 1) по уровню механизации производственных процессов;
- 2) по степени механизации производственных процессов.

Уровень механизации производственных процессов определяет долю механизированного труда в общих трудозатратах.

Степень механизации производственных процессов определяет замещение рабочих функций человека реально применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом.

Уровень механизации $У_{МЕХ}$ определяется долей (в процентах) механизированного труда в общих трудозатратах:

$$У_{МЕХ} = 100 \cdot \frac{T_{МЕХ}}{T_{ОБЩ}}, \text{ или } У_{МЕХ} = \frac{T_{МЕХ}}{T_{М} + T_{Р}} \cdot 100 \%,$$

где $T_{МЕХ}$ – трудоемкость механизированных операций технологического процесса (по применяемой технологической документации), чел.-мин;

$T_{ОБЩ}$ – общая трудоемкость всех операций, чел.-мин;

$T_{М}$ – трудоёмкость механизированных работ, чел.-ч;

$T_{Р}$ – трудоёмкость ручных работ, чел.-ч.

Степень механизации $С_{МЕХ}$ определяется долей (в процентах) замещения рабочих функций человека применяемым технологическим оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом:

$$С_{МЕХ} = 100 \cdot \frac{Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4}{4 \cdot H},$$

где Z_1, \dots, Z_4 – звенность применяемого оборудования, равная соответственно 1, ..., 4. Звенность оборудования – величина, посредством которой оценивается замещение рабочих функций человека;

M_1, \dots, M_4 – число механизированных операций с применением оборудования со звенностью Z_1, \dots, Z_4 ;

4 – максимальная звенность оборудования для предприятий АТ;

H – общее число операций.

1 Лабораторная работа № 1. Средства технического обеспечения автосервиса на участке шиномонтажном

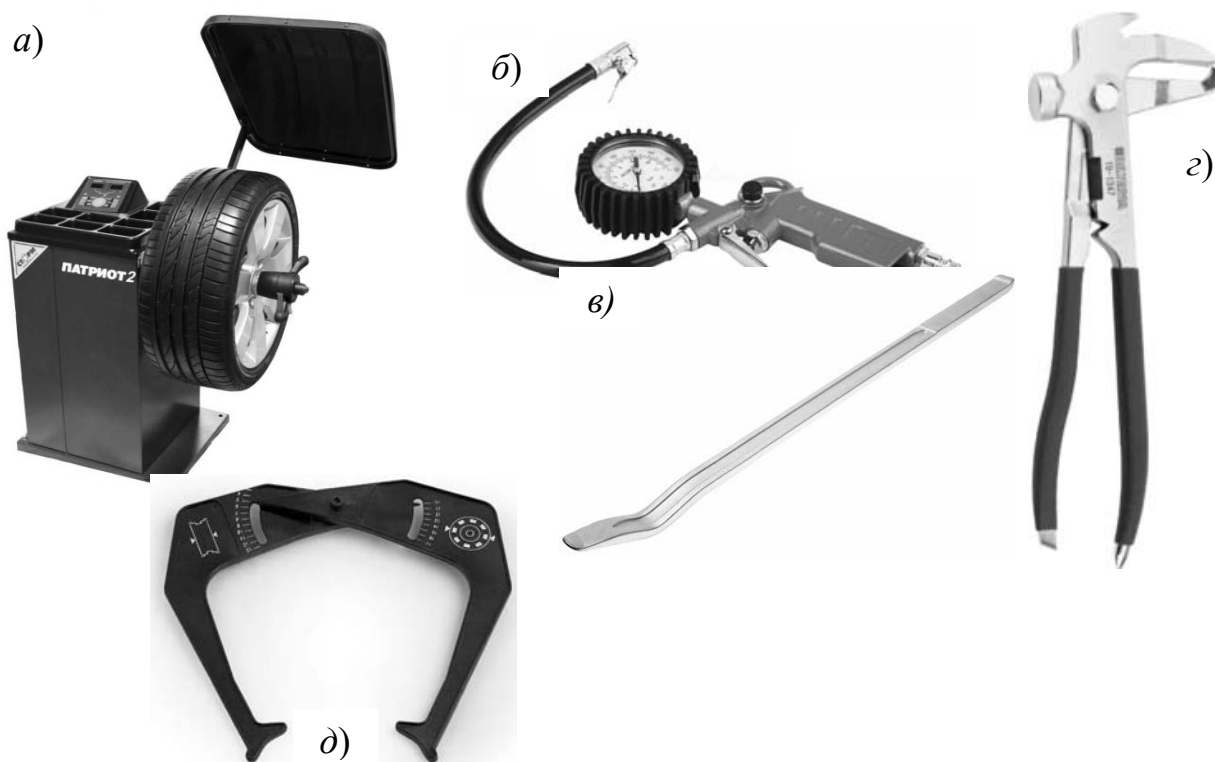
Цель работы: выполнить приведенный перечень технологических операций по шиномонтажу и балансировке колес.

Определить:

- уровень механизации производственного процесса;
- звенность используемого технологического оборудования;
- степень механизации выполняемых технических воздействий.

1.1 Используемое оборудование и инструмент

Станок балансировочный ЛС111 «Патриот 2»; шиномонтажный станок С601; стойка магнитная МС-29; индикатор часового типа 0...10 0,01; ключ динамометрический 5...25Нм 3/8''; динамометрический ключ 20...110 Nm 6473370K 3/8''DR; устройство для накачки шин с манометром; домкрат бутылочный 6 т; монтажная лопатка; комплект конусов; клещи специальные; кронциркуль (рисунок 1.1).



а – станок балансировочный ЛС111 «Патриот 2»; *б* – устройство для накачки шин с манометром; *в* – монтажная лопатка; *г* – клещи специальные; *д* – кронциркуль

Рисунок 1.1 – Инструмент для проведения шиномонтажа и балансировки шин

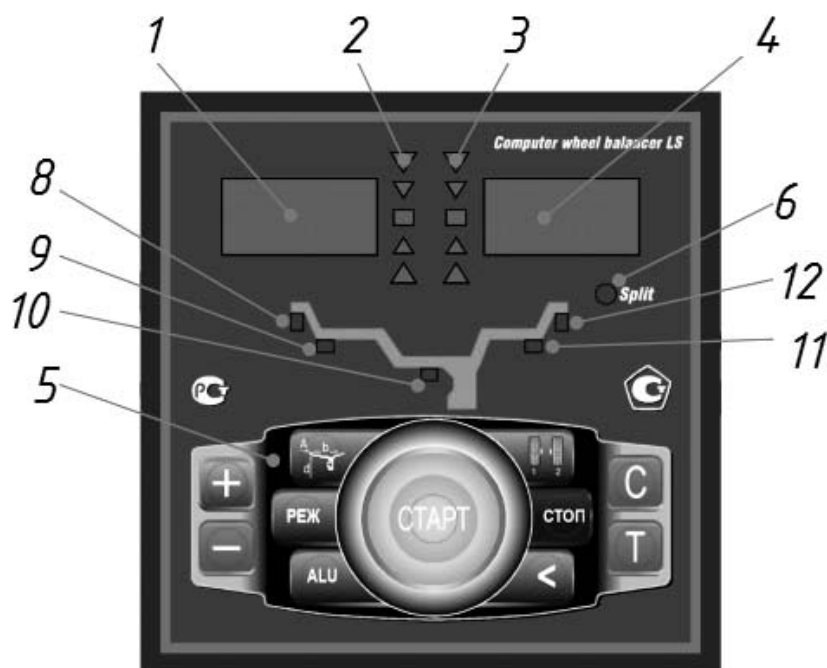
1.2 Описание оборудования и инструмента

Устройство для накачки шин с манометром (см. рисунок 1.1, *a*) используется для накачивания автомобильных шин, проверки давления. При помощи специальной кнопки можно стравить избыточное давление. Соединение: быстроразъемный адаптер ЕВРО; рабочее давление: 1...8 бар, давление разрыва 12 бар.

Профессиональные клещи из стали используются для снятия и установки балансировочных грузов на колеса легковых автомобилей. Ручки покрыты противоскользящим пластиком.

Кронциркуль – прибор для измерения ширины обода диска легковых и легких коммерческих автомобилей.

Станок балансировочный (СБ) является прецизионным устройством с микропроцессорным управлением и обработкой информации и предназначен для балансировки колес легковых автомобилей, микроавтомобильев и лёгких грузовиков. СБ обеспечивает измерение статического и динамического дисбаланса колеса и вычисление масс корректирующих грузов и их положения в двух плоскостях коррекции (на наружной и внутренней сторонах обода колеса) за один цикл измерения (рисунок 1.2).

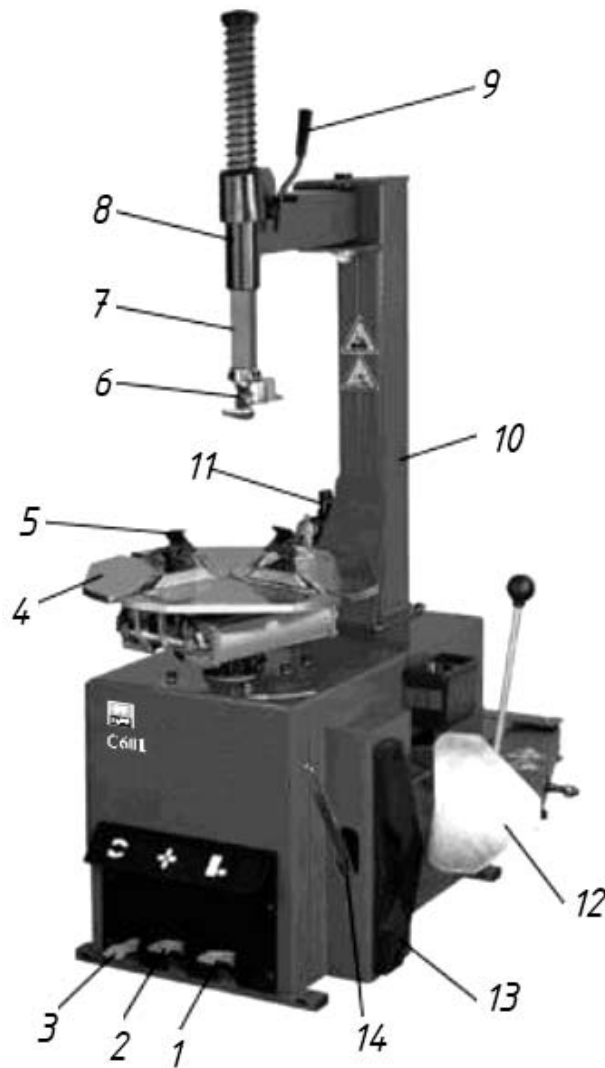


1 – индикаторы, показывающие массу корректирующего груза на внутренней плоскости колеса; 2, 3 – линейки светодиодов, показывающие места установки корректирующих грузов по внутренней и наружной сторонам колеса соответственно; 4 – индикаторы, показывающие массу корректирующего груза на наружной плоскости колеса; 5 – клавиатура; 6 – индикатор, показывающий, что включен режим SPLIT (СПЛИТ) разделения массы корректирующих грузов для установки их за спицами обода; 8–12 – индикаторы, указывающие места установки корректирующих грузов на ободе

Рисунок 1.2 – Панель управления станка балансировочного ЛС111 «Патриот 2» [14]

Выбранное место отмечается светящимся индикатором. Индикаторы 8 и 12 отмечают места, используемые при стандартной балансировке с помощью корректирующих грузов с пружинками. Индикаторы 9–11 отмечают места установки липких грузиков при использовании различных схем ALU и статической балансировке. Основные технические характеристики: дискретность отсчёта, г; предел допускаемой погрешности СБ при наличии дисбаланса в одной плоскости коррекции, г, не более $\pm (3 + 0,1M)$, где М – измеряемая масса груза; предел допускаемой погрешности измерения углового положения массы дисбаланса, угл. град, не более 6. Параметры балансируемых колёс: диаметр обода – 9 (229)...20 (508) дюймов (мм); ширина обода – 3 (76)...20 (508) дюймов (мм); максимальный вес колеса – 65 кг.

На рисунке 1.3 представлен шиномонтажный станок С601 [15].



1 – педаль отжима; 2 – педаль зажимных кулачков; 3 – педаль реверса; 4 – поворотный стол; 5 – кулачки; 6 – монтажная головка; 7 – держатель монтажной головки; 8 – поворотное устройство; 9 – рукоятка зажима; 10 – стойка; 11 – регулятор давления; 12 – отжим; 13 – накладка; 14 – монтажная лопатка

Рисунок 1.3 – Шиномонтажный станок С601

1.3 *Ход работы*

В соответствии с целью лабораторной работы необходимо выполнить работы по шиномонтажу и балансировке колес. Работы следует выполнить в соответствии с технологическими картами на проведение данных работ.

В ходе выполнения операций технологических процессов следует соблюдать технику безопасности.

1.3.1 *Контроль трудоемкости операций технологического процесса.*

При выполнении операций технологических процессов необходимо произвести контроль времени, затраченного на исполнении операций.

Для определения затрачиваемого времени на выполнение операций по шиномонтажу и балансировке колес требуется соотнести трудоемкость операций в соответствии со значением, указанным в технологическом процессе, установленным студентом при проведении работ по технологическому процессу, и трудоемкостью, установленной методом макроэлементных трудоемкостей при повторении движений.

Для определения трудоемкости при проведении работ по технологическому процессу необходимо с помощью секундомера засечь продолжительность выполнения каждой операции, указанной в технологической карте. Трудоемкость привести в таблице А.5 в человеко-минутах.

Для определения трудоемкости выполняемых операций методом макроэлементных нормативов с учетом повторяемости движений следует выполнить запись одной из операций технологического процесса с помощью видеофиксации с использованием видеокамеры (разрешается использовать смартфон). На основании записи процесса выполнения одной из операций произвести подсчет действий, произведенных исполнителем в ходе данной операции. Представить все движения исполнителя в виде простейших движений или макроэлементов работы: нагибание корпуса, ходьба, движение руки, чисто зрительная работа и т. д. (таблица А.2).

При переходе к абсолютным значениям необходимо использовать формулу

$$T_n = \frac{K_p \cdot T_o}{100}, \quad (1.1)$$

где K_p – коэффициент корректировки, учитывающий подготовительно-заключительное время (принимается $K_p = 1,5$).

Движения, разбитые на операции, необходимо сгруппировать по однотипности их выполнения. Привести классификацию действий по степени трудоемкости выполняемой работы согласно таблицам А.1 и А.3. Сгруппированные операции свести в таблицу и выполнить подсчет общей трудоемкости операций с учетом формулы (1.1).

Наименования операций и их трудоемкости представлены в технологической карте (таблица А.6). Все операции технических воздействий представляются в виде простейших движений исполнителя или микроэлементов работы,

например, нагибание корпуса, ходьба, движение руки, чисто зрительная работа и т. д. (таблица А.2). По характеристике этих движений и их шифру (см. таблицу А.2) находится горизонтальная строка, по которой можно определить трудоемкость в относительных единицах в зависимости от повторяемости (многократности), темпа усилий (относительно напряжения) и удобства выполнения исследуемых элементарных движений в соответствии с их характеристикой удобства. Характеристики удобства выполнения операций указаны в таблице А.3.

На основе оценки всех характеристик исследуемых движений определяется вертикальная строка в таблице А.2, на пересечении которой с горизонтальной строкой и будет получено численное значение трудоемкости в относительных единицах. Для определения суммарной длительности выполнения элемента операции в относительных величинах T_0 необходимо полученное значение трудоемкости умножить на количество движения при этом. Например, при отворачивании или заворачивании гайки гаечным ключом следует выполнить не менее десяти приближенно контролируемых незначительных движений руки или кисти (менее 0,1 м).

Операции по видам микродвижений заносятся в таблицу А.4.

1.3.2 Звенность оборудования и инструмента.

Определить звенность оборудования и инструмента, применяемых в ходе выполнения технологических процессов на шиномонтаж и балансировку колес.

Для каждой единицы применяемого технологического оборудования и инструмента привести значение звенности с кратким пояснением причины указания данного значения для оборудования. Указать случаи изменения значения звенности в зависимости от выполняемой операции технологического процесса.

Определение звенности оборудования. Количество замещаемых оборудованием рабочих функций человека определяется «звенностью» оборудования Z , которая характеризует его совершенство. Для технологического оборудования, используемого при ТО и Р в ОАС, принимаем максимальную звенность $Z = 4$. Сопоставляя количество имеющихся звеньев с максимально возможным, следует оценить технический уровень любой машины с точки зрения замещения функций человека в процессе труда.

1.3.3 Степень механизации технологического процесса.

На основании определенной звенности оборудования, применяемого в операциях технологического процесса, определить степень механизации каждой операции и всего технологического процесса.

Определение уровня и степени механизации по заданному технологическому процессу. Степень механизации определяется долей (в процентах) замещения рабочих функций человека применяемым технологическим оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом:

$$C = 100 \cdot (Z_0 \cdot M_0 + Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4) / (4 \cdot H), \quad (1.2)$$

где Z_i – звенность оборудования, $Z_i = 0 \dots 4$;

M_i – количество механизированных операций с применением оборудования соответствующей звенности;

4 – максимальная звенность оборудования для работ ТО и ТР;

H – общее число операций.

Показатели звенности и степени механизации заносятся в таблицу А.5.

1.3.4 Уровень механизации операций технологического процесса.

Выполнить определение уровня механизации всех операций технологического процесса по отдельности, отметить общую трудоемкость выполнения операции и трудоемкость каждой отдельной операции с применением оборудования со звенностью $Z = 1 \dots 4$.

На основании определения общей трудоемкости операций и механизированной трудоемкости операций, выполненных с применением оборудования со звенностью $Z = 1 \dots 4$, определить уровень механизации технологического процесса.

Определить уровень механизации технологического процесса при условии принятия общего время операций с применением оборудования со звенностью $Z = 1 \dots 4$ как механизированной трудоемкости. Выполнить сравнение полученных значений уровня механизации.

Уровень механизации определяется долей (в процентах) механизированного труда в общих трудозатратах:

$$Y = 100 \% \cdot T_m / T_o, \quad (1.3)$$

где T_m – трудоемкость механизированных операций техпроцесса, чел.-мин;

T_o – общая трудоемкость всех операций, чел.-мин.

1.4 Техника безопасности

Перед началом выполнения технологического процесса на шиномонтаж и балансировку следует обязательно ознакомиться с правилами проведения работ и мерами по технике безопасности при работе с шиномонтажным и балансировочным стендами, используемым инструментом.

1 Корпус СБ должен быть заземлён.

2 Запрещается работа с открытым люком блока питания. При необходимости открыть люк блока питания, СБ должна быть отключена от электрической сети.

3 Перед запуском СБ и до полной её остановки колесо должно быть закрыто защитным кожухом.

4 Галстук, цепочки или иные болтающиеся предметы одежды обслуживающего персонала не допустимы при работе, ремонте или обслуживании станка.

5 Колеса, ободья и шины, поступающие на станок, должны быть чистыми, сухими и без балансировочных грузиков.

6 Необходимо строго соблюдать соответствующие технологии закрепления, демонтажа и монтажа различных видов колес и применять смазки, соответствующие данным технологиям.

7 После закрепления обода на станке убедиться (визуально по манометру), что давление стабильно, не падает, только после этого можно приступить к монтажу-демонтажу.

Контрольные вопросы

- 1 В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?
- 2 Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?
- 3 В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?
- 4 По какому принципу производится балансировка колеса с шиной на станке?
- 5 Каким образом определяются места установки корректирующих грузов на ободе колеса?
- 6 Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.
- 7 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?
- 8 Приведите по принципу звенности классификацию технологического оборудования и инструмента, используемого для выполнения ТО и ТР в ОАС.

2 Лабораторная работа № 2. Средства технического обеспечения автосервиса при выполнении работ по ТО тормозной системы, рулевого управления и ходовой части легкового автомобиля

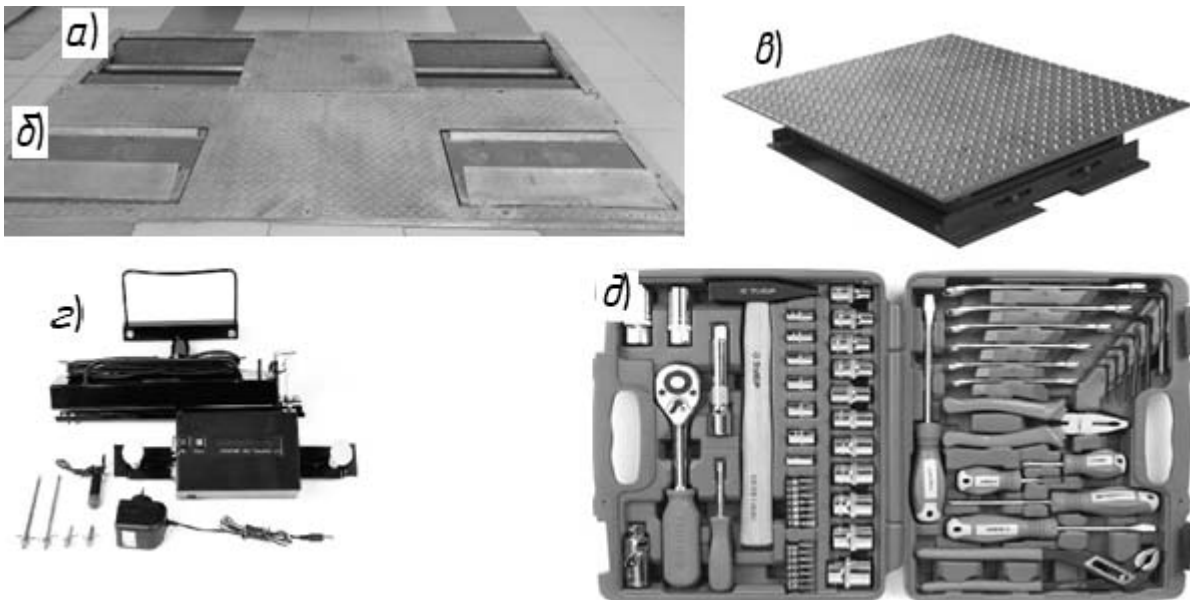
Цель работы: выполнить приведенный перечень технологических операций по ТО-2 тормозной системы, рулевого управления и ходовой части автомобиля.

Определить:

- уровень механизации производственного процесса;
- звенность используемого технологического оборудования и инструмента.

2.1 Используемое оборудование и инструмент

Диагностическая линия Sherpa Autodiagnostik AST-10,0-Top; люфтомер; набор инструмента; стойка магнитная MC-29; индикатор часового типа 0...10 0,01; ключ динамометрический 5...25 Нм 3/8''; динамометрический ключ 20...110 Nm 6473370K 3/8''DR; домкрат бутылочный 6 т; штангенциркуль для измерения толщины тормозного диска «Force»; тележка инструментальная семь полок Rock Force с набором инструментов; фонарь-переноска светодиодный аккумулятор 8 Вт Юпитер JP1053; комплект инструмента для ремонта подвески; траверса NORDBERG № 423 с ручным приводом; передняя подвеска автомобиля Fiat Marea. Используемое оборудование и инструмент представлены на рисунке 2.1.



а – тормозной роликовый стенд; *б* – площадки стенда для проверки амортизаторов автомобиля; *в* – площадка стенда для определения бокового увода шин; *г* – люфтомер ИСЛ-401М; *д* – набор слесарного инструмента

Рисунок 2.1 – Оборудование и инструмент для проведения ТО-2 автомобиля

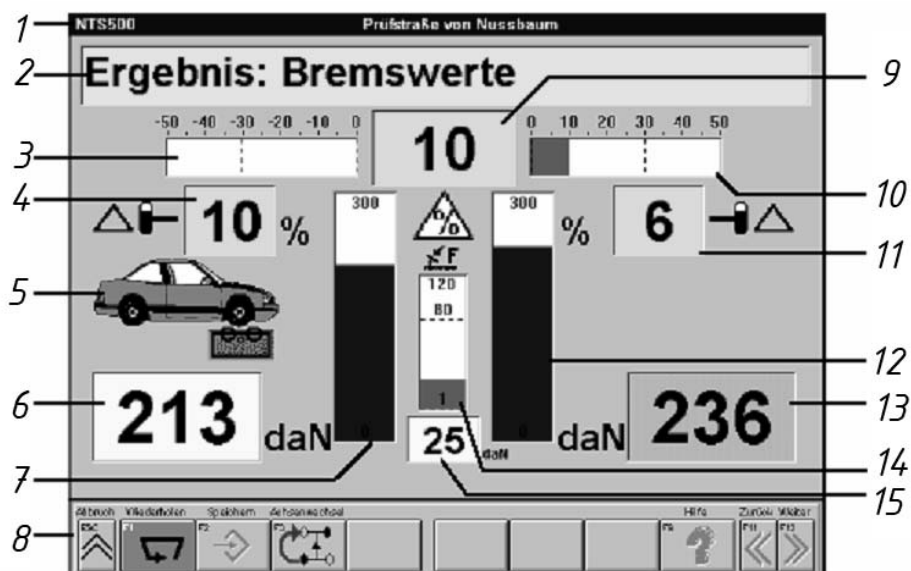
2.2 Описание оборудования и инструмента

Набор слесарного инструмента предназначен для проведения работ при выполнении операций по ТО и ТР автомобиля. Люфтомер ИСЛ-401М предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления легковых автомобилей методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно управляемых колес.

Площадка стенда для определения бокового увода шин представляет собой подвижную горизонтальную измерительную площадку размером 500×500 мм с платформой. Платформа устанавливается на опорной балке, утопленной в нише пола. Измерительная платформа устанавливается по ходу движения автомобиля таким образом, чтобы на нее опиралось только одно колесо. При нарушении УКК на платформу во время движения автомобиля воздействует боковая сила, по величине которой микропроцессор вычисляет углы движения передних и задних колес.

Работа стенда для проверки амортизаторов автомобиля основана на моделировании резонанса в подвеске автомобиля, который возникает в результате воздействия внешней силы от неровностей опорной поверхности. При этом частота колебаний подвески оказывается близкой к частоте свободных колебаний неподрессоренной массы. При резонансе резко возрастают амплитуды и ускорения вынужденных колебаний масс, а их уровень зависит от качества (технического состояния) амортизаторов.

На рисунке 2.2 представлена панель управления диагностической линией.



1 – строка заголовка программы отображается во всех программных уровнях: например, название программы, номер версии программы, последовательность испытания; 2 – информационное табло с информацией и инструкциями для пользователя; 3 – строка отображения разности тормозных сил слева; 4 – овальность слева в процентах; 5 – текущая позиция автомобиля; 6 – показатель измерения тормозной силы слева в ньютонах; 7 – строка для показателя тормозной силы слева; 8 – клавиши с постоянными функциями и функциональные клавиши; 9 – дисплей для отображения разности тормозных сил в процентах; 10 – строка отображения разности тормозных сил справа; 11 – овальность справа в процентах; 12 – строка для показателя тормозной силы справа; 13 – показатель измерения тормозной силы справа в ньютонах; 14 – строка для показателя измерителя усилия на педали; 15 – измеренная величина усилия на педали в ньютонах

Рисунок 2.2 – Панель управления диагностической линии Sherpa Autodiagnostik AST-10,0-Top

На рисунке 2.3 представлено устройство диагностической линии Sherpa Autodiagnostik AST-10,0-Top [16].



Рисунок 2.3 – Устройство диагностической линии Sherpa Autodiagnostik AST-10,0-Top

На рисунке 2.4 представлена траверса NORDBERG № 423 с ручным приводом.



Рисунок 2.4 – Траверса NORDBERG № 423 с ручным приводом

Характеристики траверсы NORDBERG № 423.

Грузоподъемность максимальная, кг: 2 000.

Высота подъема максимальная, мм: 215.

Высота платформы, мм: 75.

Высота от ролика до насадки, мм: 130.

Длина платформы, мм: 780...1600.

Ширина платформы, мм: 385.

Колея траверсы, мм: 790...1040.

Привод насоса: ручной.

2.3 Ход работы

В соответствии с целью лабораторной работы необходимо выполнить приведенный технологический процесс по ТО-2 тормозной системы, рулевого управления и ходовой части автомобиля. Работы следует выполнять в соответствии с технологическими картами на проведение данных работ.

В ходе выполнения операций технологических процессов следует соблюдать технику безопасности.

При выполнении операций технологических процессов необходимо выполнять контроль времени, затраченного на выполнение операций.

Выполнить работу в соответствии с пунктами:

- 1) контроль трудоемкости операций технологического процесса;
- 2) звенность оборудования и инструмента;
- 3) степень механизации технологического процесса;
- 4) уровень механизации операций технологического процесса.

По результатам выполнения пп. 1–4 оформить отчет, составить технологическую карту на выполненные работы и заполнить соответствующие таблицы в приложении А.

2.4 Техника безопасности

- 1 Не оставляйте автомобили на компонентах диагностической линии.
- 2 Медленно заезжайте на роликовый блок стенда во избежание ненужной нагрузки.
- 3 Отъезжайте с испытательного стенда только при работающих (бегущих) роликах стенда.
- 4 Не запускайте двигатели автомобиля приводными двигателями роликов стенда.
- 5 При включении диагностической линии на его компонентах не должны находиться люди или транспортные средства.
- 6 Во время работы диагностической линии в области его компонентов не должны находиться люди!
- 7 Автомобиль должен быть расположен продольно направлению вращения барабанов стенда, иначе происходит смещение!

Контрольные вопросы

- 1 В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?
- 2 Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?
- 3 В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?
- 4 Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.
- 5 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?
- 6 Приведите по принципу звенности классификацию технологического оборудования и инструмента, используемого для выполнения ТО и ТР в ОАС.
- 7 Назовите критерии оценки эффективности тормозной системы при проведении стендовых испытаний.
- 8 Назовите перечень операций по проверке автомобиля при проведении ТО-2.
- 9 Перечислите причины возникновения люфта в подвеске и рулевой системе автомобиля.

3 Лабораторная работа № 3. Средства технического обеспечения автосервиса на посту установки углов управляемых колес легкового автомобиля

Цель работы: выполнить приведенный перечень технологических операций по регулировке углов управляемых колес АТС.

Определить:

- звенность используемого технологического оборудования и инструмента;
- степень механизации выполняемых технических воздействий.

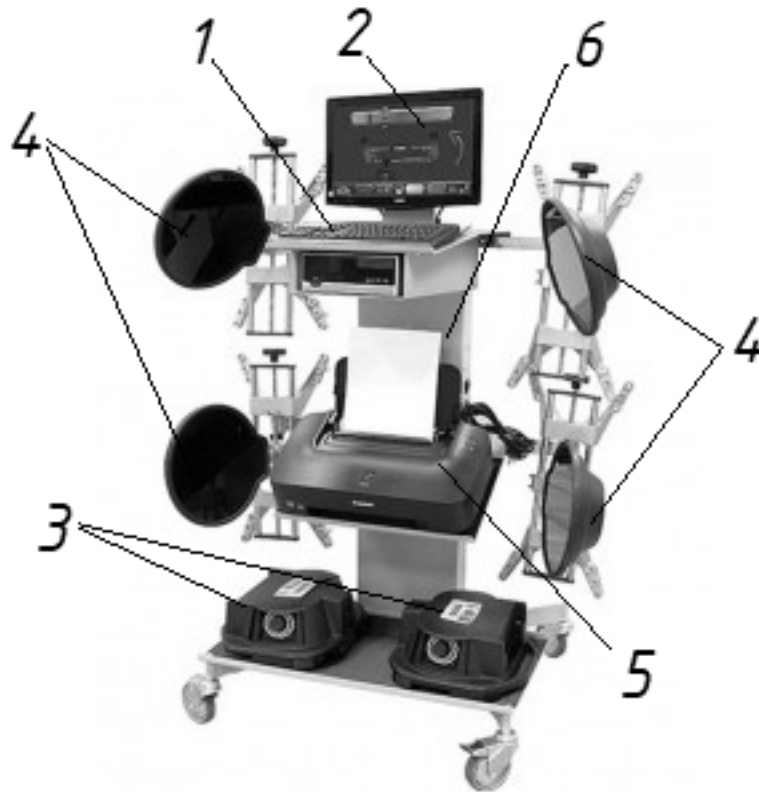
3.1 Используемое оборудование и инструмент

Ключ динамометрический Forse; набор слесарного инструмента; стенд регулировки УУК-3D-стенд Ravaglioli RAVTD3000S.B для легковых автомобилей; стойка магнитная МС-29; индикатор часового типа 0...10 0,01; ключ динамометрический 5...25Нм 3/8"; динамометрический ключ 20...110 Nm 6473370K 3/8"DR; домкрат бутылочный 6 т; тележка инструментальная семь полок Rock Force с набором инструментов; фонарь-переноска светодиодный аккумулятор 8 Вт Юпитер JP1053; комплект инструмента для ремонта подвески; траверса № 423 с ручным приводом; набор надфилей алмазных 140 × 50 × 3 мм 10 шт. STARTUL PROFI (ST4046-10).

Стенд для регулировки УУК 3D-стенд Ravaglioli RAVTD3000S.B для легковых автомобилей: 3D-стенд для проверки и регулировки углов геометрии колес. Полностью беспроводная система. Нет привязки к одному рабочему месту – стенд можно использовать на нескольких постах. Отсутствует «классическая» стойка с камерами – значительно экономится рабочее пространство, также стенд можно использовать в проездном формате. Система Samiro Connect – возможность управлять стендом с помощью любого устройства (рисунок 3.1).

Преимущества: измерительная система (головки) устанавливается между передней и задней осью по бокам автомобиля, что в значительной мере экономит рабочее пространство и исключает возможность потери сигнала; компенсация биения диска проводится методом прокатки автомобиля на 10 см – автомобиль не съезжает с поворотного круга; отсутствие проводов – измерительные головки имеют беспроводную связь по Bluetooth между собой и диагностической тележкой; возможна установка системы как на 4-стоечный или ножничный подъемник, так и на яму; универсален в работе – универсальные колесные мишени позволяют работать с длиннобазными автомобилями (VW Crafter, LT, Mercedes Sprinter) с длиной базы до 4,7 м; базы данных автомобилей – США, Европа, Азия в комплекте поставки (до четырех обновлений в год); анимационное ПО на базе Windows, полная русификация; пульт управления продублирован на измерительных головках – управлять процессом можно, не подходя к диагностической тележке; база данных с заполненными формами для

более 90 000 транспортных средств, пустые бланки для дальнейшего заполнения; банк данных клиентов – 20 000 записей, поиск по имени клиента и номерной табличке транспортного средства; возможность пропуска процедуры компенсации биения диска.



1 – пульт управления с ПК; 2 – монитор 19"; 3 – две измерительные головки; 4 – две пары самоцентрирующихся 4-точечных зажимов с фиксацией за резину STDA34EU и мишенями; 5 – стойка станда; 6 – принтер

Рисунок 3.1 – Стенд регулировки УУК 3D-стенд Ravaglioli RAVTD3000S.B для легковых автомобилей [17]

Комплектация: пульт управления с ПК, цветной принтер А4, монитор 19"; две измерительные головки; одна пара зажимов быстрой фиксации к подъемнику; две пары самоцентрирующихся 4-точечных зажимов с фиксацией за резину STDA34EU и мишенями; одна пара механических поворотных кругов с проставками (440 × 475 × 47 мм, г/п – 1000 кг) один держатель педали тормоза; один держатель рулевого колеса; базы данных по автомобилям – США, Европа, Азия; 3D-анимированное программное обеспечение на русском языке.

3.2 Ход работы

В соответствии с целью лабораторной работы необходимо выполнить работы на стенде регулировки УУК 3D-стенд Ravaglioli RAVTD3000S.B для легковых автомобилей в соответствии с технологическими картами на проведение данных работ.

В ходе выполнения операций технологических процессов следует соблюдать технику безопасности.

При выполнении операций технологических процессов необходим контроль времени, затраченного на операции.

Выполнить работу в соответствии с пунктами:

- 1) контроль трудоемкости операций технологического процесса;
- 2) звенность оборудования и инструмента;
- 3) степень механизации технологического процесса;
- 4) уровень механизации операций технологического процесса.

По результатам выполнения пп. 1–4 оформить отчет, составить технологическую карту на выполненные работы и заполнить соответствующие таблицы в приложении А.

3.3 Техника безопасности

Перед началом выполнения технологического процесса на регулировку углов управляемых колес легкового автомобиля, обязательно ознакомится с правилами проведения работ и мерами техники безопасности при работе со стендом, используемым инструментом.

- 1 Не допускать повреждения корпуса головок стенда.
- 2 Обеспечить надежное закрепление мишеней на колесах автомобиля.
- 3 Соблюдать правильность установки аккумуляторных батарей мишеней.
- 4 Не допускать падения измерительных устройств.
- 5 Подключение стенда к сети питания производить только через бесперебойный блок питания.

Контрольные вопросы

- 1 В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?
- 2 Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?
- 3 В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?
- 4 Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.
- 5 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?
- 6 Приведите по принципу звенности классификацию технологического оборудования и инструмента, используемого для выполнения ТО и ТР в ОАС.
- 7 Укажите параметры, по которым проводят регулировку УУК.
- 8 Назовите типы стендов, применяемых при проведении регулировки УУК.
- 9 Как влияет развал-схождение на управляемость автомобиля?

4 Лабораторная работа № 4. Средства технического обеспечения автосервиса на постах участка диагностики при выполнении работ по определению технического состояния ДВС легкового автомобиля

Цель работы: выполнить приведенный технологический процесс по определению технического состояния ЦПГ и ГРМ ДВС автомобиля.

Определить:

- уровень механизации производственного процесса;
- звенность используемого технологического оборудования и инструмента.

4.1 Описание оборудования и инструмента

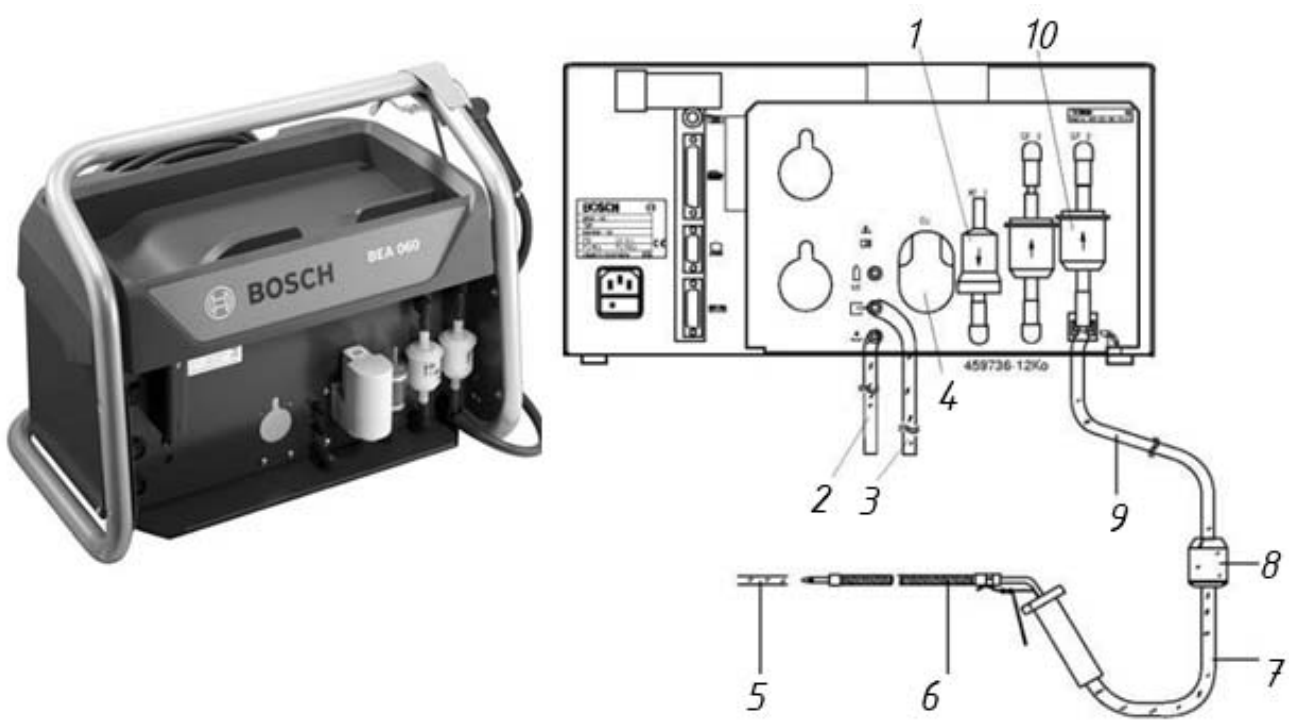
Набор слесарного инструмента; четырехкомпонентный газоанализатор Bosch BEA 060; мотор-тестер Bosch FSA 500; ключ динамометрический 5...25 Нм 3/8''; динамометрический ключ 20...110 Nm 6473370K 3/8''DR; тележка инструментальная семь полок Rock Force с набором инструментов; фонарь-переноска светодиодный аккумулятор 8 Вт Юпитер JP1053; траверса № 423 с ручным приводом; набор надфилей алмазных 140 × 50 × 3 мм 10 шт. STARTUL PROFI (ST4046-10); сканер диагностический LAUNCH X-431 PRO V. 5.0; система компьютерной диагностики WOW! Snooper+; видеоэндоскоп Autel MaxiVideo MV 460; двигатель автомобиля Fiat Marea; тестер утечки в цилиндрах с набором адаптеров, 4 пр. (0...7 bar, M12 × 1.25, M14 × 1.25), в кейсе; манометр для измерения давления масла; два манометра 0...7 и 0...28 бар; кантователь двигателя 900 кг с полкой для инструмента Rock FORCE TR29005.

Четырехкомпонентный газоанализатор Bosch BEA 060 (рисунок 4.1) – базовый прибор для обязательной проверки выхлопных газов, разработанный в сотрудничестве с департаментом по контролю технического состояния автомобилей. Модульная конструкция позволяет наращивать функциональные возможности системы вплоть до комплексной системы диагностики двигателя. Управление прибором осуществляется с ПК посредством беспроводной связи (Bluetooth) или по кабелю.

BEA 060 позволяет измерять компоненты отработавших газов CO, HC, CO₂, O₂ и NO (NO модифицированный). Коэффициент избытка воздуха λ рассчитывается исходя из измеренных значений уровня отработавших газов.

Мотор-тестер Bosch FSA 500 (рисунок 4.2) – это портативный тестер для использования в мастерских автосервиса.

FSA 500 подходит для диагностики транспортных средств с электрическим зажиганием, ДВС Ванкеля и дизельных двигателей, а также может быть использован для диагностики всех электрических и электронных систем на пассажирских автомобилях, грузовиках и мотоциклах.



1 – фильтр из активированного угля; 2 – выход конденсата и отработавших газов (140 см шланга из прозрачного ПВХ); 3 – выход анализируемых газов (140 см шланга из прозрачного ПВХ); 4 – датчик для измерения O₂; 5 – пластмассовый шланг для испытания на герметичность; 6 – зонд отбора; 7 – 30 см шланга из витона (черного цвета); 8 – фильтр GF1; 9 – 8 м шланга; 10 – входной фильтр

Рисунок 4.1 – Четырехкомпонентный газоанализатор Bosch BEA 060 [18]

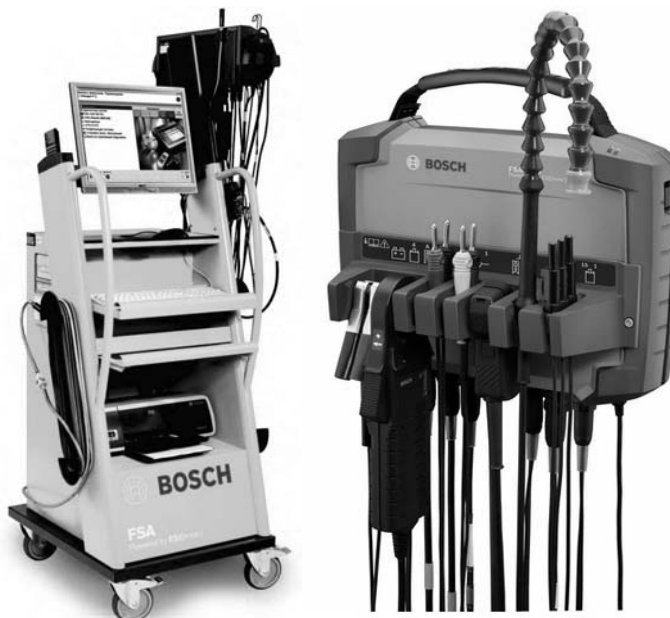


Рисунок 4.2 – Мотор-тестер Bosch FSA 500 [19]

FSA 500 собирает сигналы транспортного средства и передает их через Bluetooth или интерфейс USB на ПК (не включено в комплект поставки). FSA 500 ComracSoft [plus] должно быть установлено на ПК.

Система компьютерной диагностики WOW! Snooper+ представлена на рисунке 4.3.



Рисунок 4.3 – Система компьютерной диагностики WOW! Snooper+

Диагностический сканер WOW! Snooper+ – поддерживаемые диагностические протоколы: ISO 9141–2, К/L-линии, световые коды (блинк-коды), SAE-J1850 VPW 10.4 Kbps (GM), SAE-J1850 PWM 41.6 Kbps (Ford), CAN-ISO 11898, ISO 15765–4(EOBD), высокоскоростная, низкоскоростная, среднескоростная и однопроводная CAN-шина.

Диагностический регистратор: запись выбранных параметров работы систем на внутреннюю память при движении автомобиля.

Рабочее напряжение: 6...36 В постоянного тока.

Потребление тока: 500 мА.

Рабочая температура: –20 °С...+70 °С.

Вес: 480 г (без кабеля подключения к автомобилю).

Габаритные размеры (Д × Ш × В): 180 × 85 × 30 мм.

Подключение к автомобилю: диагностический кабель (1,6 м) с универсальным разъемом OBDII (стандарт SAE J1962) со встроенным фонариком

Подключение к компьютеру: беспроводное подключение Bluetooth с дальностью действия до 30 м, USB 2.0.

Индикаторы состояния: световая и звуковая сигнализация режимов работы.

Видеоэндоскоп Autel MaxiVideo MV 460 представлен на рисунке 4.4.



Рисунок 4.4 – Видеоэндоскоп Autel MaxiVideo MV 460

4.2 Ход работы

В соответствии с целью лабораторной работы необходимо выполнить технологические операции по определению технического состояния ЦПГ и ГРМ ДВС автомобиля в соответствии с технологическими картами на проведение данных работ.

В ходе выполнения операций технологических процессов следует соблюдать технику безопасности.

При выполнении операций технологических процессов выполнить контроль времени, затраченного на операции.

Выполнить работу в соответствии с пунктами:

- 1) контроль трудоемкости операций технологического процесса;
- 2) звенность оборудования и инструмента;
- 3) степень механизации технологического процесса;
- 4) уровень механизации операций технологического процесса.

По результатам выполнения пп. 1–4 оформить отчет, составить технологическую карту на выполненные работы и заполнить соответствующие таблицы в приложении А.

4.3 Техника безопасности

1 Необходимо соблюдать инструкцию по эксплуатации, относящуюся к используемым компонентам.

2 Перед включением зажигания соединить диагностический комплекс с массой двигателя или с аккумулятором.

3 Перед отсоединением зажимов диагностического комплекса от массы двигателя или аккумулятора выключить зажигание.

4 При помощи измерительных кабелей МультиСН1/СН2 возможно измерение напряжения до 200 В. Не подключать к более высокому напряжению.

Меры безопасности при работе с диагностическим оборудованием.

Выполняйте тестирование автомобилей в безопасных условиях.

Запрещено подключать или отключать диагностический сканер, если зажигание включено или работает двигатель автомобиля.

Перед включением двигателя установите рычаг КПП в нейтральное положение (для ручной КПП) или в положение «Park» (для автоматической КПП) во избежание получения травм.

НИКОГДА не курите и исключите появление искр или пламени вблизи АКБ или двигателя. Не используйте автомобильный сканер во взрывоопасной атмосфере, например, в присутствии легковоспламеняющихся жидкостей, газов или тяжелой пыли.

Установите противооткатные клинья под передние управляемые колеса и следите за автомобилем в процессе тестирования.

Соблюдайте осторожность при работе с катушкой зажигания, крышкой распределителя, высоковольтными проводами зажигания и свечами зажигания.

Во избежание поломки автомобильного сканера или появления ошибочных результатов диагностики убедитесь в том, что аккумуляторная батарея автомобиля (АКБ) полностью заряжена, соединение между диагностическим разъемом DLC и диагностическим соединителем (адаптером) надежно.

Сканер должен быть сухим, чистым, без подтеков масла, воды или жира. При необходимости используйте мягкое моющее средство и чистую ткань для очистки наружной поверхности прибора.

Запрещено отключать АКБ или кабели в автомобиле при включенном зажигании, т. к. это может привести к поломке датчиков или ЭБУ.

Не подносите намагниченные предметы к ЭБУ. Отключите питание блоков управления перед выполнением сварочных работ.

Соблюдайте осторожность при работе с ЭБУ или датчиками. Заземлите себя перед разборкой PROM, чтобы не повредить ЭБУ и датчики статическим электричеством.

При повторном подключении разъемов ЭБУ убедитесь в надежности соединения, иначе электронные компоненты, например интегральные схемы в ЭБУ, могут получить повреждения.

Контрольные вопросы

1 В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?

2 Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?

3 В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?

4 Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.

5 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?

6 Приведите по принципу звенности классификацию технологического оборудования и инструмента, используемого для выполнения ТО и ТР в ОАС.

7 Какие параметры двигателя влияют на состав отработавших газов?

8 По каким параметрам проверяют состав отработавших газов?

9 Перечислите дефекты ЦПГ, ведущие к повышению количества вредных выбросов.

5 Лабораторная работа № 5. Средства технического обеспечения на постах зоны ТО и ТР автосервиса при выполнении работ по ТО системы электрооборудования АТС

Цель работы: выполнить технологические операции по ТО-2 системы электрооборудования автомобиля.

Определить:

- уровень механизации производственного процесса;
- звенность используемого технологического оборудования и инструмента.

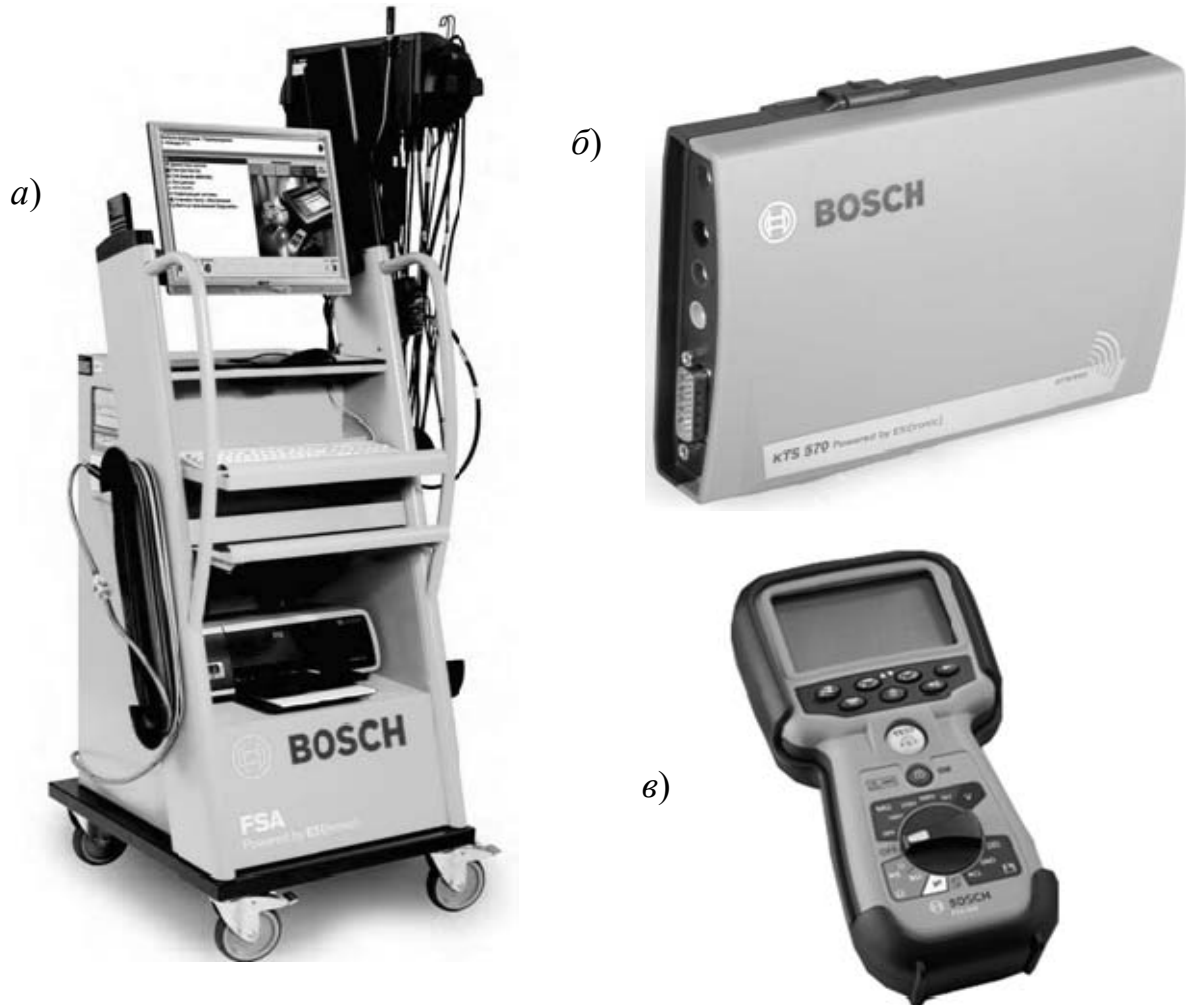
5.1 Используемое оборудование и инструмент

Набор слесарного инструмента; мотор-тестер Bosch FSA 500; системный сканер KTS-570; мультиметр Bosch FSA-050; сканер диагностический LAUNCH X-431 PRO V. 5.0; система компьютерной диагностики WOW! Snooper+; интерактивный дисплей PRESTIGIO PMB528L552; пускозарядное устройство Solaris ST-651. Оборудование для ТО системы электрооборудования автомобиля представлено на рисунке 5.1.

В сочетании с персональным компьютером модули KTS 5-й серии образуют универсальный системный сканер, работающий с любыми электронными системами управления автомобиля (система управления двигателем, АКПП, АБС, подушкой безопасности и т. д.). Широчайший перечень марок и моделей автомобилей, с которыми работает прибор, определяется программным продуктом ESI[tronic], обеспечивающим его работу.

Модуль непосредственно подключается к диагностическому разъему автомобиля с помощью кабеля-адаптера. Блок управления распознается автоматически, и производится считывание действительных значений, памяти ошибок и других специфических данных.

KTS 570 оснащается мультиметром для измерения напряжения, сопротивления и силы тока, а также оборудован встроенным сменным ISO-CAN-адаптером для автоматической перепиновки диагностической колодки и 4-полюсным OBD-адаптером.



a – мотор-тестер Bosch FSA 500; *б* – системный сканер KTS-570; *в* – мультиметр Bosch FSA-050

Рисунок 5.1 – Оборудование для ТО системы электрооборудования автомобиля

Модуль KTS 570 может обмениваться данными с компьютером не только через USB-кабель, но и посредством радиоканала Bluetooth. KTS 570, оборудован усовершенствованными двухканальными мультиметром и осциллографом.

Автомобильный системный сканер BOSCH KTS 570 представлен на рисунке 5.2, автомобильный сканер Launch X-431 PRO V. 5.0 – на рисунке 5.3.

Соединение между диагностическим прибором и диагностическим адаптером (VCI) осуществляется по беспроводному каналу / USB, это позволяет сканеру серии X-431 PRO V5.0 проводить диагностику неисправностей всех систем обширного модельного ряда автомобилей, в том числе, считывание кодов неисправностей (DTC), удаление кодов неисправностей (DTC), получение потока текущих данных, тестирование исполнительных устройств и выполнение специальных функций.



Рисунок 5.2 – Автомобильный сканер BOSCH KTS 570 [20]



Рисунок 5.3 – Автомобильный сканер Launch X-431 PRO V. 5.0

Сканер имеет следующие функции:

- интеллектуальная диагностика. Этот модуль позволяет использовать VIN-номер для доступа к данным автомобиля (в том числе информации об автомобиле, ретроспективным диагностическим отчетам) в облачном сервере с целью выполнения экспресс-тестирования, пошагового ручного выбора меню;
- локальная диагностика. Выполняйте инструкции на экране сканера для запуска диагностической сессии в пошаговом режиме;
- удаленная диагностика. Этот модуль позволяет мастерским или механикам выполнять мгновенный обмен сообщениями и дистанционную диагностику, чтобы ускорить поиск и устранение неисправностей в автомобиле;

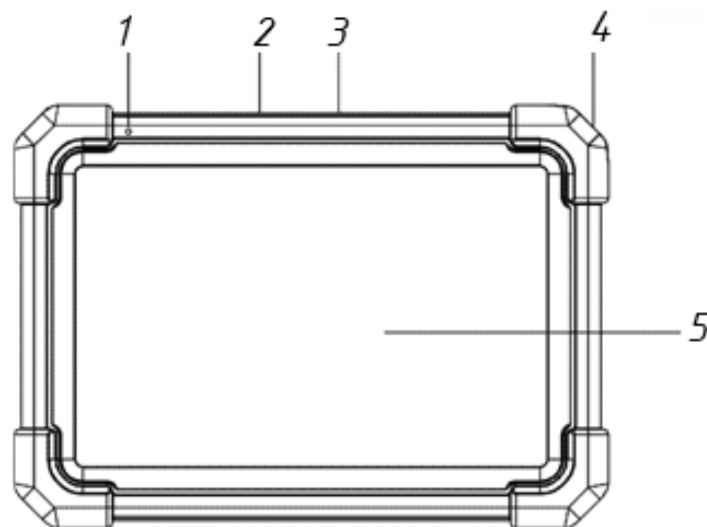
– сервисные функции. Поддерживает все типы операций стандартного обслуживания, в том числе сброс сервисного интервала замены масла, адаптацию электронной дроссельной заслонки, программирование ключей в системе иммобилайзера, кодирование топливных форсунок, сброс сервисного интервала замены тормозных колодок, калибровку датчика угла поворота рулевого колеса, удаление воздуха из системы АБС, обслуживание АКБ, регенерацию дизельного сажевого фильтра, сброс параметров системы контроля давления в шинах и др.;

– обновление в одно нажатие. Обновление диагностических программ в режиме реального времени;

– калибровка ADAS. Позволяет выполнять операции калибровки расширенной системы помощи водителю (ADAS). Эту функцию необходимо активировать перед использованием, она работает только с определенным калибровочным оборудованием ADAS;

– TPMS. Позволяет активировать, программировать датчики давления в шинах, выполнять функции повторного обучения и т. д. Сканер работает с устройством X-431 TSGUN (приобретается отдельно) для выполнения всех функций TPMS;

Расположение элементов на планшете автомобильного сканера Launch X-431 Pro V. 5.0 представлено на рисунке 5.4.



1 – микрофон; 2 – разъем USB Type-A; 3 – разъем USB Type-C; 4 – кнопка POWER; 5 – ЖК-дисплей

Рисунок 5.4 – Расположение элементов на планшете автомобильного сканера Launch X-431 Pro V. 5.0

Разъем USB Type-C подключается к VCI для диагностики автомобиля через USB-кабель; подключается к дополнительным модулям (например, видеоскопу) или USB-накопителям, к розетке AC для зарядки, к ПК для обмена данными. В выключенном состоянии нажимается кнопка 5 в течение 3 с для включения компьютера.

Во включенном режиме: нажмите для включения ЖК-дисплея; нажмите повторно для выключения ЖК-дисплея; нажимайте в течение 3 с, чтобы выключить сканер. Нажимайте в течение 8 с, чтобы принудительно выключить сканер. Выводит результаты диагностики.

5.2 *Ход работы*

В соответствии с целью лабораторной работы необходимо выполнить технологические операции по ТО-2 системы электрооборудования автомобиля. Работы следует выполнить в соответствии с технологическими картами на проведение данных работ.

В ходе выполнения операций технологических процессов следует соблюдать технику безопасности.

При выполнении операций технологических процессов необходим контроль времени, затраченного на операции.

Выполнить работу в соответствии с пунктами:

- 1) контроль трудоемкости операций технологического процесса;
- 2) звенность оборудования и инструмента;
- 3) степень механизации технологического процесса;
- 4) уровень механизации операций технологического процесса.

По результатам выполнения пп. 1–4 оформить отчет, составить технологическую карту на выполненные работы и заполнить соответствующие таблицы в приложении А.

5.3 *Техника безопасности*

1 Соблюдать инструкцию по эксплуатации, а также всю техническую документацию, относящуюся к используемым компонентам.

2 Перед включением зажигания соединить диагностический комплекс с массой двигателя или с аккумулятором.

3 Перед отсоединением зажимов диагностического комплекса от массы двигателя или аккумулятора выключить зажигание.

4 При помощи измерительных кабелей возможно измерение напряжения до 200 В. Не подключать к более высокому напряжению.

Контрольные вопросы

1 В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?

2 Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?

3 В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?

4 Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.

5 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?

6 Приведите по принципу звенности классификацию технологического оборудования и инструмента, используемого для выполнения ТО и ТР в ОАС.

7 Укажите перечень работ по ТО электрооборудования.

8 По каким критериям оценивают работу системы зажигания?

9 Каким образом осуществляют поиск обрывов в цепи электрооборудования автомобиля?

6 Лабораторная работа № 6. Средства технического обеспечения автосервиса на участке по ремонту систем питания ДВС автомобиля

Цель работы: выполнить технологические операции по проверке топливных форсунок бензинового двигателя на стенде LAUNCH CNC604.

Определить:

- уровень механизации производственного процесса;
- звенность используемого технологического оборудования и инструмента;
- степень механизации выполняемых технических воздействий.

6.1 Используемое оборудование и инструмент

Стенд для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок LAUNCH CNC602; ультразвуковая ванна; набор адаптеров (рисунок 6.1); набор для измерения давления топлива 41 предмет Rock FORCE RF-946G41 (рисунок 6.2); тележка инструментальная семь полок Rock Force с набором инструментов.

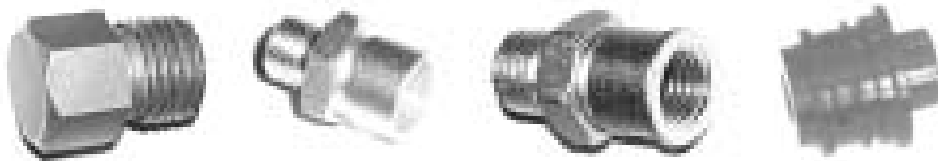


Рисунок 6.1 – Набор адаптеров для проведения диагностики форсунок

Режим работы стенда для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок LAUNCH CNC602 с ультразвуковой ванной.

Ультразвуковая очистка форсунок: полное удаление органических отложений за один прием с помощью излучателя мощностью 100 Вт.

Проверка баланса производительности и факела распыла: одновременное измерение относительной и индивидуальной производительности шести форсунок.

Проверка герметичности: проверяется визуально при максимально допустимом рабочем давлении.



Рисунок 6.2 – Набор для измерения давления топлива 41 предмет Rock FORCE RF-946G41

На рисунке 6.3 представлены переходники для подключения набора для измерения давления топлива.



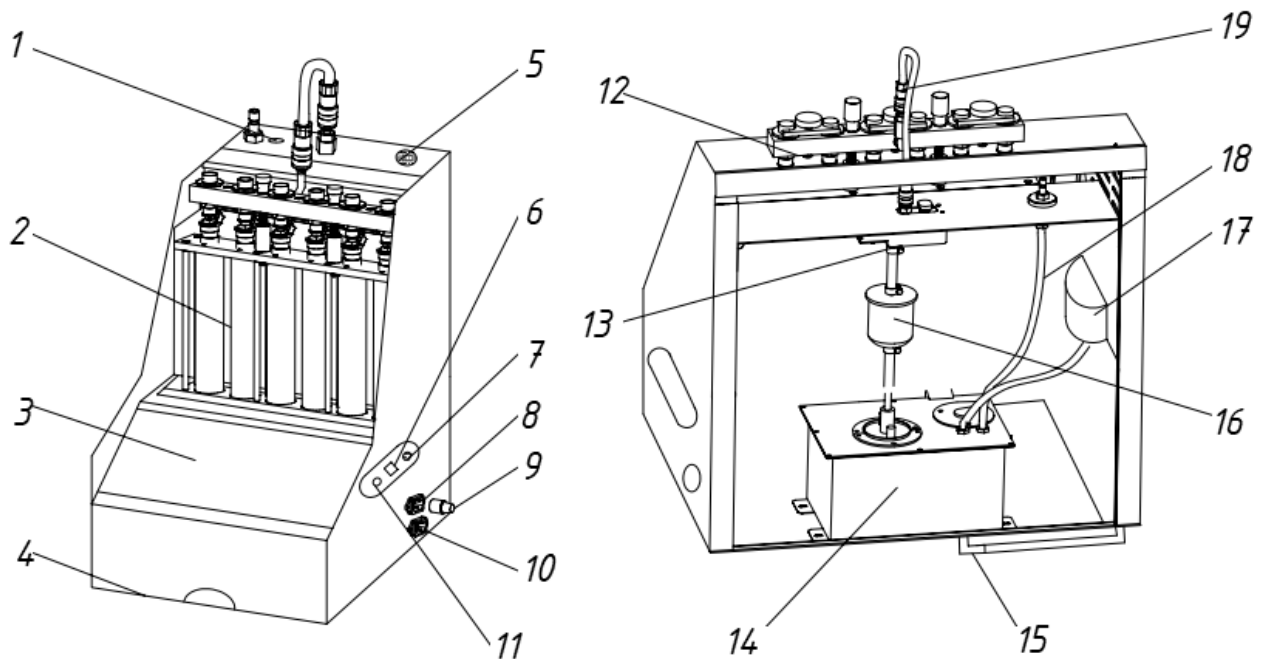
Рисунок 6.3 – Переходники для подключения набора для измерения давления топлива

Проверка расхода: соответствие производительности форсунки паспортному значению проверяется установкой требуемого давления и длительности впрыска на панели прибора и последующим контролем объема пропущенной форсункой жидкости.

Автоматическая проверка: проверка форсунок при имитации режимов работы на автомобиле.

Промывка на автомобиле: позволяет чистить форсунки и систему подачи топлива автомобиля. Подсоединение прибора к топливной системе любого автомобиля крайне несложно и позволяет экономить время. Соответствующий набор адаптеров входит в комплект поставки.

Стенд для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок LAUNCH CNC602 с ультразвуковой ванной представлен на рисунке 6.4.



1 – клапан сброса жидкости; 2 – измерительные колбы; 3 – панель управления; 4 – ящик выдвижной; 5 – разъем для подключения кабелей управления форсунками; 6 – выключатель подсветки; 7 – разъем подключения стробоскопа; 8 – разъем питания ультразвуковой ванны; 9 – предохранитель; 10 – разъем подключения кабеля форсунок; 11 – выключатель питания; 12 – топливный распределитель; 13 – тройник с датчиком давления; 14 – емкость для тестовой жидкости; 15 – сливная магистраль; 16 – топливный фильтр; 17 – шланг подачи жидкости; 18 – шланг возврата жидкости; 19 – быстросъемный соединитель

Рисунок 6.4 – Стенд для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок LAUNCH CNC602 с ультразвуковой ванной

6.2 Ход работы

В соответствии с целью лабораторной работы необходимо выполнить работы по диагностике, проверке и ультразвуковой очистке форсунок на стенде LAUNCH CNC604 с ультразвуковой ванной. Работы следует выполнять в соответствии с технологическими картами на проведение данных работ.

В ходе выполнения операций технологических процессов следует соблюдать технику безопасности.

При выполнении операций технологических процессов необходим контроль времени, затраченного на операции.

Выполнить работу в соответствии с пунктами:

- 1) контроль трудоемкости операций технологического процесса;
- 2) звенность оборудования и инструмента;
- 3) степень механизации технологического процесса;
- 4) уровень механизации операций технологического процесса.

По результатам выполнения пп. 1–4 оформить отчет, составить технологическую карту на выполненные работы и заполнить соответствующие таблицы в приложении А.

6.3 Техника безопасности

Перед началом выполнения технологического процесса на диагностику и ультразвуковую очистку форсунок обязательно ознакомиться с правилами проведения работ и мерами техники безопасности при работе со стендом и ультразвуковой ванной, используемым инструментом.

1 Установка должна быть правильно заземлена. Убедитесь, что розетка сети переменного тока также имеет правильное заземление.

2 Расстояние между установкой и стенкой помещения или других предметов должно быть не менее 200 мм.

3 Установка должна использоваться в хорошо вентилируемом помещении при температуре от минус 10 °С до 40 °С.

4 Допускается использовать в установке только специальной рабочей жидкости.

5 Запрещается включать ультразвуковой излучатель при отсутствии жидкости в ванне.

Контрольные вопросы

1 В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?

2 Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?

3 В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?

4 Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.

5 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?

6 Приведите по принципу звенности классификацию технологического оборудования и инструмента, используемого для выполнения ТО и ТР в ОАС.

7 Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?

8 Назовите дефекты, не позволяющие произвести очистку форсунок в УЗ-ванне.

9 Почему применяют специальный раствор для работы с установкой?

Список литературы

1 **ОСВО 1-37 01 07–2013**. Первая ступень. Специальность 1-37 01 07 «Автосервис». – Минск: БНТУ, 2019. – 35 с.

2 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие: в 3 ч. Ч. 3: Ремонт, организация, планирование, управление / Е. Л. Савич. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 632 с.: ил.

3 **Савич, Е. Л.** Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: учебное пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай; под ред. Е. Л. Савича. – Москва: ИНФРА-М, Новое знание, 2016. – 160 с.

4 **Бондаренко, Е. В.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник / Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. – Москва: Академия, 2011. – 304 с.

5 TROMMELBERG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.trommelberg.ru/Brand.aspx/Description>. – Дата доступа: 09.01.2023

6 МАНА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maha.de/>. – Дата доступа: 09.01.2023.

7 МАХА Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maha.ru/about/about.php>. – Дата доступа: 09.01.2023.

8 Сфера-Сервис. Оборудование для автосервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sfera-service.ru/sfera/about.htm>. – Дата доступа: 09.01.2023.

9 ЛАНТЕК. Разработчик и производитель оборудования для автосервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lan-tech.ru/about>. – Дата доступа: 09.01.2023.

10 АО «ГАРО-Трейд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garotrade.ru/production>. – Дата доступа: 09.01.2023.

11 ООО «Ареон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aron.su>. – Дата доступа: 09.01.2023.

12 Унитарное предприятие «ГАММАТЕСТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gammatest.by>. – Дата доступа: 09.01.2023.

13 Компания «Автобис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autobis.org>. – Дата доступа: 09.01.2023.

14 Станок балансировочный ЛС111 «Патриот 2»: руководство по эксплуатации. – Санкт-Петербург: СТОРМ, 2014. – 17 с.

15 Станок шиномонтажный С601: руководство по эксплуатации. С601.00.00.000 РЭ. – В. Новгород: ГАРО-Трейд, 2014. – 20 с.

16 Диагностической линии Sherpa Autodiagnostik AST [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sherpa-auto.ru/Diagnostik_Detektorilyftov.html. – Дата доступа: 09.01.2023.

17 Стенд регулировки УУК 3D-стенд Ravaglioli RAVTD3000S.B [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gelion.by/tenderi-razval-shozhdenija/ravaglioli-stendi-shod-razval/3d-stend-ravaglioli-ravtd3000-bk>. – Дата доступа: 09.01.2023.

18 Четырехкомпонентный газоанализатор Bosch BEA 060 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://shop.pit-stop.by/systema-analyza-otrabotavshih-gazov-bosch-bea060.html>. – Дата доступа: 09.01.2023.

19 Мотор-тестер Bosch FSA 500 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru-ww.bosch-automotive.com/ru/products_workshopworld/testing_equipment_products/engine_system_testing/fsa_500_1/fsa_500. – Дата доступа: 09.01.2023.

20 Системный сканер Bosch KTS-570 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bosch-kts.ru/avtoskanery/bosch_kts_570.html. – Дата доступа: 09.01.2023.

Приложение А (рекомендуемое)

Таблица А.1 – Определение степени звенности

Группа	Звенность <i>Z</i>	Функция, выполняемая оборудованием	Функция, выполняемая рабочим	Пример технических средств, относящихся к данной группе
Группа 1 «Ручной инструмент»	0	–	Выполнение всех рабочих функций	Ручной инструмент, гаечные ключи, отвертки, линейки
Группа 2 «Оборудование ручного действия»	1	Передачный механизм преобразует сообщаемые орудию труда усилия человека	Рабочий занят непрерывно: сообщение орудию труда необходимых усилий, пространственная ориентация и взаимоперемещение оборудования и предмета труда, управление процессом	Механические устройства с ручным приводом: пресс, таль, дрель, транспортная тележка, домкрат; контрольно-диагностические приборы без провода внешней энергии
Группа 3 «Механизированно-ручное оборудование»	2	Двигатель является источником движения собственно орудия труда, это движение преобразуется посредством передачного механизма	Рабочий занят непрерывно: пространственная ориентация и взаимоперемещение оборудования и предмета труда, управление процессом	Механизмы с электрическим и гидравлическим приводом: электродрель, электроточило, гайковерты, газовые горелки; маслонасосное оборудование, контрольно-диагностические приборы с проводом внешней энергии
Группа 4 «Механизированное оборудование»	3	Двигатель является источником движения собственно орудия труда и предмета труда. Передачный механизм преобразует сообщаемое движение орудию труда и (или) предмету труда, а также усилия взаимоперемещения оборудования	Рабочий занят непрерывно: управление процессом, периодическая смена предмета труда	Оборудование без системы автоматического управления, универсальные станки, прессы, авто- и электропогрузчики, кранбалки, контрольно-диагностические стенды, подъемники, автомобили

Окончание таблицы А.1

Группа	Звеньность <i>Z</i>	Функция, выполняемая оборудованием	Функция, выполняемая рабочим	Пример технических средств, относящихся к данной группе
Группа 5 «Полуавтомат»	3.5	Дополнительно к функциям механизированного оборудования: двигатель посредством передаточного механизма обеспечивает взаимоперемещение орудия и предмета труда; контрольно-управляющее устройство обеспечивает работу оборудования в автоматическом режиме в течение основного времени операции	Рабочий свободен в течение основного времени операции: периодическая смена предмета труда и частичное управление процессом, контроль и замена орудия труда, поднастройка оборудования	Оборудование с устройствами автоматического управления технологическим циклом, автоматические воздухоподдаточные колонки, автоматические мойки без конвейеров, автоматизированное диагностическое оборудование
Группа 6 «Автомат»	4	Дополнительно к функциям полуавтомата контрольно-управляющее устройство обеспечивает автоматическое повторение рабочего цикла при смене однотипных предметов труда	Рабочий свободен в течение времени выполнения операции над партией однотипных предметов труда; частичное управление процессом, контроль и замена орудий труда, периодическая поднастройка оборудования	Металлорежущие станки-автоматы, гальванические ванны, автоматизированные сушильные и окрасочные комплексы, автоматические линии мойки автомобилей с конвейером, роботы-манипуляторы, штабелеры с автоматическим адресованием

Таблица А.2 – Длительность движений в относительных единицах

Но- мер дви- же- ния	Движение или микро- элемент работы	Характе- ристика	Шифр	Относительная длительность движения исполнителя в зависимости от								
				повторяемости			усилий			темпа		
				Удоб- но	Ма- ло- удоб- но	Не- удоб- но	Удоб- но	Ма- ло- удоб- но	Не- удоб- но	Удоб- но	Ма- ло- удоб- но	Не- удоб- но
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Нагибание корпуса	До 70° к вер- тикали	1а	–	–	–	100	120	140	130	150	180
		До 30° к вер- тикали	1б	–	–	–	70	90	110	90	120	150
2	Поворот корпуса	Четверть оборота	2а	–	–	–	50	65	75	65	80	80
		Пол-оборота	2б	–	–	–	85	110	130	110	140	160
3	Ходьба	Один шаг (700 мм)	3а	–	–	–	40	53	62	60	85	95
4	Движение руки (1...0,6 м)	Механиче- ское	4м	50	58	72	60	75	90	85	100	120
		Грубо конт- ролируемое	4г	55	75	90	70	87	110	100	115	138
		Приближенно контролируе- мое	4п	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Точно конт- ролируемое	4т	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	Движение руки (0,5...0,25 м)	Механиче- ское	5м	38	42	52	44	62	70	60	80	95
		Грубо конт- ролируемое	5г	50	55	65	56	85	105	85	140	170
		Приближенно контролируе- мое	5п	58	62	85	65	100	130	100	180	–
		Точно конт- ролируемое	5т	65	70	100	75	120	180	120	–	–
6	Движение руки (0,2...0,1 м)	Механиче- ское	6м	25	30	38	28	35	42	40	55	65
		Грубо конт- ролируемое	6г	40	45	53	43	50	58	55	85	105
		Приближенно контролируе- мое	6п	45	50	58	54	55	65	60	–	–
		Точно конт- ролируемое	6т	55	65	70	65	67	76	–	–	–

Окончание таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	Незначительное движение руки или кисти (менее 0,1 м)	Механическое	7м	10	15	18	16	19	22	21	26	–
		Грубо контролируемое	7г	25	30	35	31	35	37	–	–	–
		Приближенно контролируемое	7п	35	40	45	45	50	53	–	–	–
		Точно контролируемое	7т	55	58	60	55	65	–	–	–	–
8	Незначительное движение совместно кисти и пальцев (менее 0,1 м)	Механическое	8м	10	15	18	16	19	22	21	–	–
		Грубо контролируемое	8г	25	30	35	31	35	37	35	–	–
		Приближенно контролируемое	8п	30	35	43	36	40	43	–	–	–
		Точно контролируемое	8т	45	50	55	50	55	–	–	–	–
9	Чисто зрительная работа	Грубая	9г	45	20	30	25	33	45	40	65	100
		Средняя	9с	20	35	50	35	50	80	60	130	220
		Точная	9т	30	50	85	52	80	125	90	200	400
		Очень точная	9т	45	85	120	75	120	190	130	300	600

Таблица А.3 – Характеристика удобства работы

Зона расположения	Расстояние от исполнителя, мм	Характеристика
Зоны удобства обслуживания по горизонтальной плоскости		
Удобная боковая	±600	Сохраняется свободное положение тела исполнителя; обзор основной рабочей зоны полный
Малоудобная боковая	±(600...800)	Положение тела исполнителя напряженное, обзор основной рабочей зоны затруднен
Неудобная боковая	Более ±800	Исполнитель вынужден совершать переходы по фронту за пределами полукруга, описанного радиусом его руки; обзор основной рабочей зоны нарушается
Зона удобства обслуживания по вертикальной плоскости		
Нижняя неудобная	0...500	Значительное мышечное напряжение исполнителя из-за неудобного положения тела: угол наклона туловища вниз на 90° и больше, затруднено выполнение точных движений, потребные усилия при работе с ключами увеличиваются
Нижняя малоудобная	500...1000	Небольшое напряжение и некоторая связанность движений исполнителя
Средняя удобная	1000...1600	Положение тела исполнителя свободное
Верхняя малоудобная	1600...1800	Пользование ключами при вытянутых руках исполнителя: работы затруднены; обзор основной рабочей зоны снижается

Окончание таблицы А.3

Зона расположения	Расстояние от исполнителя, мм	Характеристика
Верхняя неудобная	Более 1800	Значительное мышечное напряжение исполнителя вследствие того, что приходится резко изгибать шею и туловище, вытягивать руки, а иногда и подниматься на носки; обзор основной рабочей зоны нарушается

Таблица А.4 – Результаты определения норм времени.

Номер элемента	Наименование элемента	Шифр элемента	Число движений	Длительность в относительных единицах		Трудоёмкость чел.-с
				Одного движения	общая	
Подготовительные операции						
1						
2						
3						
4						
<i>n</i> -й						
Основные операции						
6						
7						
8						
<i>i</i> -й						
Итого						

Таблица А.5 – Определение степени механизации

Наименование операции	Наименование оборудования, тип, модель	Производство ЗМ при звенности оборудования						Сумма ЗМ	Общее ч. о. Н	Т, чел.-мин.		Показатель механизации	
		0	1	2	3	3,5	4			<i>T_м</i>	<i>T_о</i>	<i>У</i>	<i>С</i>
1 Подобрать адаптеры для форсунок													
2 ...													
3 ...													
...													
17 ...													
18 Снять крестообразные планки													
19 Извлечь форсунки													

Таблица А.6 – Технологический процесс

Наименование операции	Количество точек обслуживания	Трудоемкость, чел.-мин	Оборудование, инструмент, приспособления	Технические требования и указания
1 Очистить колесо от загрязнений	1		Щётка, щётка по металлу, отвёртка ГОСТ 17199–88, шило	Не допускать наличия мелких камней в рисунке протектора. Не допускать возникновения новых повреждений
2 Снять имеющиеся на колесе балансировочные грузики	1		Клещи специальные	Не допускать повреждения поверхности диска колеса
...				
<i>n</i> Поместить колёсный обод и шину в место временного хранения	1		Стеллаж для готовых колес	Обеспечить надежную фиксацию колес на стеллаже