

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Эксплуатация и сервис автотранспортных средств

**Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»**

**Профиль подготовки Технические системы в агробизнесе**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция № 1 Автомобильные транспортные средства.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция № 2 Служба эксплуатации автотранспортных предприятий.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Лекция № 3 Технико-эксплуатационные показатели использования подвижного состава.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Лекция № 4 Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние и экономичность автомобилей.....</b>	<b>24</b>
<b>1.5 Лекция № 5 Система технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.....</b>	<b>40</b>
<b>1.6 Лекция № 6 Технология и организация технического обслуживания автомобилей.....</b>	<b>48</b>
<b>1.7 Лекция № 7 Эксплуатация автомобилей в особых условиях.....</b>	<b>60</b>
<b>1.8 Лекция № 8 Эксплуатация и ремонт автомобильных шин.....</b>	<b>66</b>
<b>2.Методические указания по выполнению лабораторных работ.....</b>	
<b>2.1 Лабораторная работа № ЛР-1,2 Общее устройство и программное обеспечение линии технического контроля ЛТК-2004.....</b>	<b>82</b>
<b>2.2 Лабораторная работа № ЛР-3,4 Диагностика и техническое обслуживание тормозных систем автомобилей.....</b>	<b>111</b>
<b>2.3 Лабораторная работа № ЛР-5,6 Диагностика и техническое обслуживание рулевого управления.....</b>	<b>130</b>
<b>2.4 Лабораторная работа № ЛР-7,8 Диагностика систем освещения, световой сигнализации и светопропускания стекол автомобилей.....</b>	<b>138</b>
<b>2.5 Лабораторная работа № ЛР-9,10 Устройство шиномонтажного станка.....</b>	<b>148</b>
<b>2.6 Лабораторная работа № ЛР-11,12 Регулировка и контроль баланса колес балансировочной машиной ЛС1-01В.....</b>	<b>154</b>
<b>2.7 Лабораторная работа № ЛР-13,14 Экологические параметры двигателя.....</b>	<b>163</b>
<b>2.8 Лабораторная работа № ЛР-15 Проверка и регулировка углов установки колес легковых автомобилей.....</b>	<b>178</b>

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1. 1 Лекция №1 ( 2 часа).

Тема: «Автомобильные транспортные средства»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Требования к подвижному составу автомобильного транспорта.
2. Классификация грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов. Базовые, специализированные и специальные автомобили.
- 3 Действующие типажи грузовых автомобилей, автобусов, легковых автомобилей.
4. Основные направления и перспективы развития автомобильных транспортных средств

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Требования к подвижному составу автомобильного транспорта

Технические требования, предъявляемые к подвижному составу автомобильного транспорта с.х. являются основой для составления технического задания на его проектирование. Эти требования условно можно разделить на две основные категории:

общие технические требования, предъявляемые к подвижному составу, применяемому в разных отраслях народного хозяйства, но имеющие первостепенное значение для транспортных средств с.х. назначения;

специальные технические требования, отражающие особенности конструкции транспортных средств, предназначенных для эксплуатации в сельскохозяйственном производстве.

Основные из указанных требований сведены в таблицу. Применительно к определенному типу подвижного состава отмеченные технические требования конкретизируются и дополняются соответствующими количественными характеристиками.

Технические требования к транспортным средствам	Некоторые возможные пути реализации требований
<b>Общие требования</b>	
Увеличение номинальной грузоподъемности без существенного увеличения полной массы и давления на опорную поверхность	Увеличение числа опорных осей; применение легких высокопрочных конструкционных материалов; совершенствование компоновки автомобиля; выравнивание нагрузки на оси
Повышение коэффициента использования грузоподъемности	Применение кузовов, размеры которых обеспечивают полное использование грузоподъемности (в том числе при перевозке легковесных грузов) с учетом соответствующей подготовки груза к перевозке; установка надставных бортов
Повышение проходимости	Применение устройств для регулирования давления в шинах на ходу, привода на все колеса, широкопрофильных шин, блокировки дифференциала ведущих колес; увеличение клиренса; выравнивание колеи передних и задних колес; выравнивание нагрузки на оси
Повышение экономичности	Замена бензиновых двигателей дизелями; применение на одном базовом автомобиле двигателей разной мощности в зависимости от условий эксплуатации; снижение собственной массы автомобиля
Увеличение удельной мощности	Снижение собственной массы автомобиля путем применения легких высокопрочных конструкционных материалов; повышение мощности двигателя (с учетом возможности максимального ис-

	пользования в условиях эксплуатации сельского хозяйства)
Сокращение потребности в ремонтах и запасных частях	Установление экономически оптимальных сроков службы подвижного состава; повышение надежности и качества восстанавливаемых деталей
Повышение эксплуатационной надежности	Конструктивное усиление деталей и узлов, вызывающих преждевременные отказы; повышение качества производства
Сокращение трудоемкости технического обслуживания	Увеличение пробега между очередными ТО; сокращение точек смазки; увеличение числа саморегулируемых деталей и узлов; облегчение доступа к узлам и агрегатам; установка тормозов с автоматическим регулированием зазоров между колодками и барабанами.
Сокращение трудоемкости выполнения грузовых операций	Снижение погрузочной высоты кузова, в том числе применение кузовов, опускающихся до уровня земли; применение самосвальных кузовов, в том числе с предварительным их подъемом; установка системы автоматического открывания и закрывания бортов
Улучшение условий труда водителя	Применение комфортабельной кабины, удовлетворяющей установленным нормам по температуре, запыленности воздуха и вибрациям на рабочем месте; установка усилителей механизмов управления, гидроподъемника запасного колеса, предпускового подогревателя; улучшение обзорности
Специальные требования для эксплуатации в сельскохозяйственном производстве	
Отсутствие повреждаемости плодородного слоя почвы при работе транспортного средства на поле	Применение устройств для регулирования давления в шинах на ходу; применение специальных широкопрофильных шин
Устойчивость и возможность равенства скорости движения транспортного средства с рабочей скоростью обслуживаемых сельскохозяйственных машин	Применение двигателя, устойчиво работающего в диапазоне малых скоростей движения автомобиля, применение широкого диапазона передаточных чисел или бесступенчатой коробки передач для обеспечения интервала изменения скорости движения примерно от 2 до 80 км/ч; стандартизация сопряженных параметров автомобиля и обслуживаемых с.х. машин
Кратность размеров (объема) кузова транспортного средства и бункеров обслуживаемых с.х. машин	Стандартизация сопряженных параметров автомобиля и обслуживаемых с.х. машин
Приспособленность конструкции прицепов к агрегированию с автомобилями и тракторами, используемыми на смешанных автомобильно-тракторных перевозках грузов	Унификация и стандартизация сцепных устройств автомобилей, тракторов и прицепов; установка соответствующих тормозов и подвесок
Приспособленность конструкции автомобильного седельного тягача к агрегированию со смен-	Унификация и стандартизация седельно-сцепных устройств и соответствующих размеров и параметров полуприцепов

ными специализированными полу-прицепами для перевозки различных с.х. грузов	
Отсутствие потерь и порчи с.х. продуктов при их перевозке	Применение унифицированных сменных специализированных кузовов, обеспечивающих сохранность физико-механических и биохимических свойств перевозимых продуктов; установка подвесок и устройств для эффективного гашения колебаний кузова, а также специальных уплотнений и устройств, предотвращающих потери (распыление) груза
Отсутствие потерь продуктов при загрузке транспортного средства от комбайнов на ходу	Применение удлиненных кузовов, повышение маневренности транспортного средства; снижение минимальной устойчивой скорости автомобиля; установка специальных козырьков, исключающих сбрасывание груза за пределы кузова
Возможность установки оборудования для выполнения транспортно-технологических операций	Наличие устройств для привода и управления технологическим оборудованием

Реализация указанных технических требований способствует созданию подвижного состава, который по своим техническим параметрам и эксплуатационным свойствам будет в наибольшей мере соответствовать условиям его эксплуатации в сельскохозяйственном производстве.

## **2. Классификация грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов. Базовые, специализированные и специальные автомобили.**

Автомобильный подвижной состав разделяется на грузовой, пассажирский и специальный.

К грузовому подвижному составу относятся грузовые автомобили, автомобили-тягачи, прицепы и полуприцепы. .

Грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы различаются по грузоподъемности, а в зависимости от устройства кузовов и других конструкционных особенностей, определяющих характер их использования, подразделяются на подвижной состав общего назначения и специализированный.

Автомобили, прицепы и полуприцепы общего назначения имеют неопрокидывающийся бортовой кузов и используются для перевозки грузов всех видов, кроме жидких, без тары.

К специализированному грузовому подвижному составу относятся автомобили, прицепы и полуприцепы, предназначенные для перевозки грузов определенных видов. Это автомобили с саморазгружающимися кузовами (самосвалы), автомобили-цистерны, автомобили с кузовами для перевозки животных.

Автомобили-тягачи, предназначенные для постоянной работы с прицепами и полу-прицепами, подразделяются на седельные автомобили-тягачи для работы с полуприцепами и автомобили-тягачи в сцепе с прицепом или полуприцепом (автопоезда).

Автомобильный подвижной состав подразделяется также на дорожный, предназначенный для работы на дорогах общей сети, и на внедорожный — для использования вне дорог общей сети. По степени приспособления к работе в различных дорожных условиях различают дорожный автомобильный подвижной состав обычной проходимости для работы в основном на благоустроенных дорогах и повышенной проходимости — для систематической эксплуатации на неблагоустроенных дорогах и в отдельных случаях — по бездорожью.

Все автомобили по общему числу колес и числу ведущих колес условно обозначают формулой, где первая цифра — число колес автомобиля, вторая — число ведущих колес. При этом каждое из сдвоенных ведущих колес считается за одно колесо. На пример, 4x2 — двухосный автомобиль с одной ведущей осью (ГАЗ-3307, ЗИЛ-433100), 6x6 — трехосный автомобиль со всеми ведущими осями («Урал-4320», КамАЗ-43101), 6x4 — трехосный автомобиль с двумя ведущими осями (КамАЗ-5320).

По потребляемому топливу и виду двигателя автомобили подразделяются на карбюраторные, дизельные, газогенераторные, газобаллонные, электрические (электромобили), паровые газотурбинные.

В сельском хозяйстве в основном используют автомобили с карбюраторными и дизельными двигателями, а также работающие на газообразном топливе.

По характеру использования различают одиночные автомобили и автомобили тягачи. Применение автопоездов позволяет увеличить производительность ПС и снизить себестоимость.

Прицепные автопоезда состоят из автомобиля, оборудованного бортовой платформой или специальным кузовом и одного или нескольких прицепов.

Седельные автопоезда состоят из седельного тягача и полуприцепа.

Автопоезда — роспуски состоят из автомобиля-тягача и прицепа-роспуска, оборудованного для крепления длинномерных грузов.

Принципиальное различие между прицепами и полуприцепами состоит в том, что прицепы соединяются тягово-цепным устройством, а полуприцепы — опорным седельно-цепным устройством.

Прицепы и полуприцепы по назначению различают общего назначения и специализированные.

Многоосные низкорамные прицепы большой габаритной длины используют для транспортировки тяжелых неделимых грузов.

На базе легковых авто выпускаются также грузопассажирские автомобили, у которых для увеличения размеров площадки, предназначенной для размещения в кузове груза, задние сиденья делаются складывающимися.

Принята следующая система обозначения (индексация) подвижного состава каждой новой модели автомобиля (прицепного состава) присваивается индекс, состоящий из четырех цифр, где первые две цифры обозначают класс автомобиля (прицепы, полуприцепы) по рабочему объему двигателя для легковых автомобилей, по длине для автобусов и по полной массе для грузовых автомобилей (прицепов и полуприцепов). Вторые две цифры — модель. Модификации моделей имеют дополнительную пятую цифру, обозначающую порядковый номер модификации. Перед цифровым индексом ставятся буквенные обозначения завода-изготовителя. Две первые цифры индексов, присвоенных автомобилям, приведены в табл. 1. Например, грузовой бортовой автомобиль Камского автозавода полной массой 15,2 т — КамАЗ-5320 и т.д.

Для прицепного состава выделены индексы, приведенные в табл. 2 (две первые цифры из четырех, которыми обозначается прицепной состав).

Таблица 1

Система обозначений автомобильного подвижного состава

Грузовые автомобили							
По льная мас- са, т	Индексы						
	С бор- товой плат- формой	Се- дел тя- гачи	Се- мо- лы	Са- сва	Ци- стер- ны	Фу- го- ны	Спе- ци- аль- ные
1,2 До	13	14	15	16	17	19	
1,2	23	24	25	26	27	29	

до 2						
2	33	34	35	36	37	39
до 8						
8	43	44	45	46	47	49
до 14						
14	53	54	55	56	57	59
до 20						
20	63	64	65	66	67	69
до 40						
Св ыше 40	73	74	75	76	77	79

Таблица 2

Индексы для прицепного состава

Машины	Прицепы	Полуприцепы (роспуски)
Легковые	81	91
Автобусные	82	92
Грузовые (бортовые)	83	93
Самосвальные	85	95
Цистерны	86	96
Фургоны	87	97
Специальные	89	99

В зависимости от полной массы прицепного состава для него существуют группы индексов моделей третья и четвертая цифры), которые приведены в табл. 3. Например, полу-прицеп-фургон Одесского автосборочного завода для перевозки телят, имеющий полную массу 9 т, обозначается ОдАЗ-9925.

Таблица 3

Система обозначений прицепов, полуприцепов и роспусков

Группы	Индексы	Полная масса, т	
		Прицепов и полуприцепов	роспусков
1	01-24	До 4	До 6
2	25-49	4 - 10	6 - 10
3	50-69	10 - 16	10 - 16
4	70-84	16 - 24	16 - 24
5	85-99	свыше 24	свыше 24

В настоящее время постепенно начинают использовать обозначения, принятые в соответствии с международными требованиями по безопасности (Правила ЕЭК ООН), разрабатываемыми Комитетом по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН (табл. 4).

Таблица 4

Классификация автотранспортных средств, принятая в правилах ЕЭК ООН

Категория АТС	Автотранспортные средства	Полная масса, т	примечания
M1	С двигателем, предназначенные для перевозки пассажиров и имеющие не более	Не регламентируется	Легковые автомобили -

	восьми мест для сидения (кроме места водителя)		
M2	Те же, имеющие более восьми мест для сидения	До 5	Автобусы
M3	То же	Свыше 5	Автобусы в том числе сочлененные
N1	С двигателем предназначенные для перевозки грузов	До 3,5	Грузовые автомобили и специальные
N2	То же	3,5 ...12	Грузовые автомобили, автомобили тягачи, спец автомобили
N3	То же	Свыше 12	То же
01	Без водителя	До 0,75	То же
02	Без водителя	0,75...3,5	То же
03	Без водителя	3,5...10	То же
04	Без водителя	Свыше 10	То же

### **3 Действующие типажи грузовых автомобилей, автобусов, легковых автомобилей**

При выборе конкретной модели ПС необходимо учитывать, что все современные производители АТС используют модульный принцип конструкции. Например, шведская фирма «Scania» производит семь вариантов кабин, четыре разновидности двигателей и коробок перемены передач, три типа рам, три вида заднего моста и четыре переднего. Комбинация этих вариантов позволяет получить в каждом конкретном случае уникальные технико-экономические свойства АТС, наиболее эффективно реализуемые в тех или иных условиях эксплуатации. В целом можно выделить четыре группы АТС, имеющие характерную область эксплуатации.

*Тягачи для магистральных перевозок (long haul)* имеют очень комфортабельную кабину и 10...14-литровые двигатели мощностью от 300 до 500 л. с. Подвеска, как правило, пневматическая, предназначена для эксплуатации по очень хорошим дорогам.

*Универсальные АТС (general purpose)* по внешнему виду близки к первой группе, но имеют кабину, не предназначенную для автономного проживания. Такие АТС, как правило, имеют усиленные лонжероны рамы, многолистовые рессоры в подвеске и коробки перемены передач с увеличенным количеством ступеней. Это позволяет эксплуатировать такие автомобили в разнообразных условиях.

*Строительные АТС (construction)* имеют колесную формулу 6х6 или даже 8х4 и предназначены для передвижения и вне дорог с твердым покрытием. Как правило, в эту группу входят специализированные автомобили для перевозки навалочных грузов, бетона и т.п.

*Развозные автомобили* для городских и пригородных перевозок (*distribution*) рассчитаны на короткие маршруты и относительно хорошие дороги, имеют низкую кабину, двигатель объемом до 10 л мощностью 150...260 л.с.

Для седельных тягачей в качестве разрешенной максимальной массы рассматривают сумму массы тягача в снаряженном состоянии и массы, соответствующей максимальной статической вертикальной нагрузке, передаваемой тягачу от полуприцепа через седельно-сцепное устройство.

Для полуприцепов, сцепленных с тягачом, или прицепов с центральной осью в качестве разрешенной максимальной массы рассматривают массу, соответствующую максимальной статической вертикальной нагрузке на опорную поверхность от оси или осей, когда полуприцеп или прицеп с центральной осью присоединен к тягачу и максимально загружен.

Подвижной состав повышенной проходимости может иметь комбинированное обозначение, например *N\G* (автомобиль класса *N1*, имеющий полный привод).

#### **4. Основные направления и перспективы развития автомобильных транспортных средств**

В среднесрочной перспективе можно ожидать повышения конкурентоспособности автоперевозчиков на внутреннем рынке транспортных услуг за счет повышения эффективности функционирования автотранспорта, качества транспортных услуг и лучшего использования данных мониторинга потребительского спроса. Уровень загрузки автомобилей при междугородных перевозках грузов повысится примерно в 1,5 раза (с 48-50% до 75-80%) со среднегодовой экономией 800 млн. руб. Объемы перевозок грузов с применением современных технологий, в первую очередь терминальных, вырастут в 1,8-2 раза. Соответственно ежегодные доходы от осуществления междугородных перевозок увеличатся на 650-750 млн. руб. В ближайшие 5-8 лет ожидается снижение себестоимости перевозок грузов не менее чем на 10-12%. Вместе с тем сократятся финансовые издержки и расход материально-технических ресурсов, требуемых на эксплуатацию и модернизацию парка подвижного состава. Будут созданы условия для формирования цивилизованного рынка. Это сведет к минимуму трудности предпринимателей-производителей авто услуг при доступе их на рынок с транспарентной системой государственного контроля качества предоставляемых услуг.

Повышению эффективности работы грузового автотранспорта и его конкурентоспособности на внутреннем рынке транспортных услуг будут способствовать:

завершение процесса формирования законодательной базы в сфере грузовых автомобильных перевозок;

создание правовых условий, стимулирующих производство транспортных средств, комплектующих и материалов на уровне требований международных стандартов;

развитие транспортно-экспедиционных фирм и «транспортных бирж», облегчающих поиск клиентуры, предоставление дополнительных услуг, связанных с терминальной обработкой грузов, освоение междугородных перевозок с использованием логистических систем;

введение унифицированных форм первичного учета перевозок для всех субъектов рынка транспортных услуг в целях обеспечения добросовестной конкуренции, а также системы контроля за их применением со стороны заинтересованных органов государственного управления и регулирования;

пополнение парка грузовых автомобилей, пользующихся спросом как по конструкции кузова (самосвалы, цистерны, рефрижераторы), так и по грузоподъемности (до 2 т и свыше 15т), в том числе таким способом кредитования автотранспортных предприятий и предпринимателей, как лизинг.

Среди проблем автотранспорта, нужно назвать интенсивное увеличение числа легковых автомобилей (на 8-10% ежегодно). Особенno в крупных городах. При этом усиливается вредное воздействие автомобилей на окружающую среду, усложняются вопросы безопасности дорожного движения, снижается пропускная способность многих дорог. В первую очередь - городских. Как и в развитых зарубежных странах на решение этой проблемы и связанных с ней задач должна быть ориентирована система целей модернизации автотранспортной подсистемы.

Одна из наиболее актуальных проблем автотранспорта - это снижение отрицательного экологического воздействия на окружающую среду.

Другими видами негативного воздействия транспорта на состояние окружающей среды и здоровье населения являются образование твердых отходов, загрязняющих почвы и захламляющих большие территории, вибрации, электромагнитные излучения, отчуждение земель под строительство объектов транспортной инфраструктуры и хранение автотранспортных средств, соответствующие ландшафтные изменения, загрязнение природных сред, связанное с авариями при транспортировке опасных грузов.

## **1. 2 Лекция №2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Служба эксплуатации автотранспортных предприятий»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Управление работой подвижного состава
2. Служба эксплуатации АТП.
3. Диспетчерское руководство перевозками.
4. Подготовка к работе подвижного состава на линии.

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Управление работой подвижного состава**

##### **Основные правила построения структуры управления**

Управлением перевозочным процессом занимаются в АТП все звенья от диспетчера до начальника АТП. Нечеткое разграничение обязанностей на разных уровнях управления, несоответствие прав и обязанностей, переплетение функций руководящего персонала приводит к нерациональной и неравномерной загрузке работников АТП и отвлечению руководителей высшего ранга на выяснение мелких вопросов.

Структура управленческого аппарата зависит от объема информации, количества и качества решаемых задач. При небольшом объеме информации создается так называемая линейная структура управления, когда руководителю последовательно подчиняются все ниже-следующие руководители и исполнители.

При большом объеме информации создается линейно-штабная система, т. е. у руководителя образуется штаб, состоящий из отдельных подразделений (отдел, бюро и др.) и исполнителей. Структура аппарата управления строится уже по вертикали и горизонтали.

Имеется несколько основных правил, которые должны учитываться для получения более эффективной организационной структуры управления.

1. Обеспечение распределения обязанностей с небольшим или вовсе без дублирования. Особая ясность должна быть у помощников, а также, например, у диспетчера и старшего диспетчера.

2. Наличие наиболее короткой вертикальной линии управления. В интересах эффективности организации управления надо избегать применения длинной цепи, как средства для передачи информации и инструктажа. Использование большого числа ИТР и помощников должно быть сведено до минимума, до тех пор пока не будет полной ясности в обязанностях между ИТР и аппаратом.

3. Содержание минимального числа людей под ответственность одному лицу. Считается, что наиболее эффективная организация может быть в случае, когда одному лицу подчиняется не более 10-12 человек (среднее число человеческих умов, которыми один человеческий ум может эффективно управлять).

4. Подбор кадров при выборе организационной структуры управления. Теоретически, конечно, организация управления должна быть построена так, чтобы она была средством для максимально эффективной работы, имея ввиду, что люди, которые работают, отвечают всем необходимым условиям. Однако иногда бывает необходимым, чтобы организацию управления службой эксплуатации приспособить не только к условиям, но и к людям.

Президент компании «Крайслер» Ли Якока писал, что ключ к успеху заключается в работе с людьми: «Поэтому для заполнения высших управленческих постов я подыскиваю лишь неутомимых работяг. Это те самые работники, которые стремятся делать больше, чем от них требуется».

5. Учет и контроль за качеством выполнения перевозок (срок перевозки, сохранность груза и др.).

Обобщенная схема процесса управления грузовыми перевозками



Служба эксплуатации и автоматизированная система управления

Организация перевозок, обеспечение выполнения принятого плана АТО, достижение наиболее эффективного использования ПС при необходимом уровне качества перевозок, обеспечение безопасности движения АТС на линии

Диспетчерское руководство перевозок

Выпуск ПС на линию, выдача и приём документации на перевозку грузов и её подготовка на основании заданий водителем, оперативное руководство ПС на линии, первичная обработка путевой документации, составление сменно-суточного отчёта (диспетчерского доклада) по выпуску ПС на линию, результатам работы за истёкшие сутки, и выполнению плана перевозок.

Организация контроля работы водителей на линии

Главное – это наличие оперативной информации о режиме работы ПС : навигационные системы (водителя и диспетчерские), мобильная связь (пейджер, сотовый)

Учёт и анализ результатов выполнения перевозок

## 2. Служба эксплуатации АТП.

Научная организация транспортного процесса и эффективное использование транспортных средств зависят, прежде всего, от совершенства работы эксплуатационной службы, степени подготовленности ее кадров и оснащенности необходимыми вычислительными и другими техническими средствами.

Эксплуатационная служба АТП состоит из подразделений, непосредственно организующих и обеспечивающих перевозки. Непосредственное руководство водительским составом осуществляют начальники автоколонн, а в небольших АТП – бригадиры. В их подчинении находятся техники, осуществляющие выпуск автомобилей на линию при условии их соответствия требованиям по безопасности движения и экологической безопасности. Они же контролируют состояние автомобилей, возвращающихся с линии, выполнение норм расхода топлива, организуют эвакуацию автомобилей, отказавших на линии.

Оперативный учет перевозок и качества работы водительского состава осуществляют диспетчерская служба.

В структуре руководства АТП в форме отдельного подразделения может создаваться отдел эксплуатации, призванный оптимизировать перевозочные процессы.

Эксплуатационная служба организует свою работу на основе плана перевозок по видам грузов и грузоотправителям, а также плана пассажирских перевозок. Она изыскивает возможности для наиболее рационального осуществления этих перевозок с наименьшими затратами. Поэтому эксплуатационная служба главное внимание уделяет маркетинговым исследованиям перевозок в городах и районах, а также в междугородном и межрайонном сообщении как важнейшему условию полного и своевременного обслуживания предприятий и организаций, наиболее эффективного использования транспортных средств. На пассажирских АТП служба эксплуатации на основе всестороннего изучения потребностей призвана обеспечить более полное удовлетворение нужд населения в автобусных и таксомоторных перевозках.

### **3. Диспетчерское руководство перевозками**

Организацию и контроль за выполнением плана перевозок в автотранспортном предприятии выполняет диспетчерская служба. Диспетчирование представляет собой предварительное планирование и точнейшее повседневное выполнение составленных планов.

Работа грузового автомобильного транспорта организуется так, чтобы обеспечить высокое качество транспортного обслуживания населения и предприятий различных форм собственности при максимальном использовании всех материальных фондов АТП и погрузочно-разгрузочных средств. В соответствии с этими задачами разрабатываются графики и расписания движения, отражающие прогнозируемое соответствие между потребностями в перевозках и их обеспечением. Однако реальные грузопотоки постоянно отклоняются от запланированных в результате невыполнения или перевыполнения плана производства определенного продукта, колебания потребности в данном продукте, изменения условий дорожного движения, изменения провозной возможности подвижного состава и других причин. Поэтому выполнение грузовых перевозок связано с организацией специальных систем контроля и регулирования во времени.

Регулирование движением строится по принципу управления движением каждого автомобиля в отдельности. Основные элементы технологической схемы диспетчерского управления движением следующие:

получение и передача информации о протекании перевозочного процесса;

оперативный анализ фактического выполнения перевозочного процесса;

информация водителей об отклонениях движения от расписания или графика, выдача указаний по восстановлению нарушенного движения или о необходимых изменениях движения.

Цели контроля и регулирования:

1. Ликвидация возникающих нарушений в перевозочном процессе, поддержание в пределах допустимых отклонений расписания или графиков движения подвижного состава.

2. Изменение режимов движения подвижного состава на маршрутах при изменениях дорожных или метеорологических или других условий относительно заложенных в графиках или расписаниях движения.

3. Оперативное руководство работой линейного персонала диспетчерской службы.

4. Проведение анализа выполнения операций перевозочного процесса.

Штат диспетчерского аппарата и технические средства контроля и регулирования зависят от объема перевозок.

Воздействие руководителя (диспетчера) на управляемый объект (водителя) может осуществляться устно, по телефону или по любому другому каналу связи. Диспетчер должен получать информацию о фактическом поведении управляемого объекта, сравнивать ее с требуемым режимом работы, принимать соответствующие решения и давать соответствующие команды.

К средствам связи и управления перевозочным процессом предъявляются следующие требования:- оперативность связи. Система должна обеспечивать оперативное соединение.

Если сообщения приходится ждать достаточно долго, то диалога с водителем не получится: он будет вынужден бежать на переговорный пункт или звонить с сотового телефона. Кроме того, при задержках с получением информации диспетчер не получит актуальной информации о машине;

контроль расписания. У системы должна быть возможность контролировать выполнение расписания рейса, т. е. автоматически отслеживать состояние транспортных средств и сообщать диспетчеру о нарушениях графика движения. Только такой контроль позволит своевременно обратить внимание диспетчера на возникающие проблемы;

возможность двухсторонней связи. Система должна предоставлять возможность передавать информацию как от диспетчера к водителю, так и обратно. Односторонность или ограниченность связи приводит к большим неудобствам из-за невозможности оперативно получать ответ на переданную информацию;

удобство работы водителя. Мобильное оборудование должно предоставлять удобный интерфейс для шоferа, на его родном языке. Водитель не должен быть квалифицированным пользователем компьютера - у него другие задачи. Система должна позволять просматривать старые сообщения, как принятые, так и переданные сидящим за рулем. Водитель должен просто набрать и отправить сообщение;

ответ на запрос о состоянии груза. Система должна принимать запрос клиента и сообщать о местоположении и состоянии груза.

Системы контроля и регулирования движения делятся на три группы:

*неавтоматические системы* диспетчерского контроля и регулирования движения, рассчитанные на получение и обработку информации о движении силами работников диспетчерского аппарата при минимально необходимом обеспечении его средствами информации о движении и связи с автомобилями;

*автоматизированные системы* диспетчерского контроля и регулирования с автоматизацией процессов получения, передачи и переработки информации при сохранении за диспетчером функций анализа и принятия решений;

*автоматические системы* диспетчерского контроля с полной автоматизацией процессов получения, передачи и обработки информации, включая его анализ и принятие решений при сохранении за диспетчером только функций контроля за работой системы автоматики и решения незапрограммированных задач.

Системы автоматизированного и автоматического контроля и регулирования движения находятся в настоящее время в стадии разработки и внедрения опытных образцов. Ни установившихся принципов их конструирования, ни серийного выпуска нет пока ни в нашей стране, ни за рубежом. В настоящее время преобладают неавтоматические системы диспетчерского контроля и регулирования движения, хотя они нуждаются в большом штате диспетчерского аппарата и малоэффективны.

В небольших транспортных сетях при незначительном объеме перевозок диспетчерская безмашинная система контроля и регулирования движения реализуется в виде прямого диспетчерского управления. Диспетчер, получая информацию о ходе выполнения перевозочного процесса от линейных контролеров или от водителей путем использования телефонной или радиосвязи, осуществляет прямое управление движением подвижного состава. Техническим обеспечением этой системы являются: средства связи линейных контролеров и водителей с диспетчером в виде телефонной или радиодиспетчерской сети; электрическая часовая сеть по трассе маршрутов для контроля единого времени всеми водителями; штамп-часы на погрузочно-разгрузочных пунктах. По результатам анализа поступающей информации диспетчер строит график исполненного движения, сравнивает его с графиком заданного движения и передает водителям указания по регулированию движения.

В простейших случаях для диспетчерской связи используют городскую телефонную связь. Она не удовлетворяет специфическим требованиям организации движения, так как требует много времени на соединение, а при занятой линии абонента не дает возможности соединиться с ним даже в срочных случаях. Лучшие результаты дает селекторная телефонная

связь, когда вдоль маршрута движения при постоянных грузопотоках прокладывают двухпроводную телефонную линию, к которой подключают параллельно всех абонентов: погрузочно-разгрузочные пункты, промежуточные контрольные пункты и др. Для вызова абонентациальному диспетчеру требуется лишь повернуть соответствующий вызываемому абоненту ключ на коммутаторе. Вызов от абонента к диспетчеру подается голосом, так как телефонная линия у диспетчера постоянно подключена на репродуктор. Диспетчер может осуществить вызов одновременно нескольких абонентов. Недостатком является то, что не обеспечивается связь диспетчера непосредственно с водителями.

Более совершенной является радиосвязь на УКВ. Радиотелефонной связью называется телефонная связь, организуемая по каналам радиосвязи. Для образования каналов радиосвязи применяют радиостанции, работающие в диапазоне ультракоротких волн. По режиму работы различают *симплексную, дуплексную и полуудуплексную радиосвязь*. Симплексным называется режим работы радиостанции, при котором передатчик и приемник работают попеременно на одной или двух разных частотах. При дуплексном режиме передатчик и приемник работают на двух разных частотах одновременно. При полуудуплексном режиме центральная станция сети работает в дуплексном режиме, а абонентские радиостанции в режиме двухчастотного симплекса.

Коротковолновая связь состоит из центральной и абонентских радиостанций. Центральная радиостанция обычно устанавливается в диспетчерском пункте, а абонентские - на автомобилях, погрузочных кранах, экскаваторах, разгрузочных механизмах и т. д. Пульты управления работой абонентских радиостанций размещаются в кабинах автомобилей с обеспечением максимальных удобств пользования водителем.

Кроме того имеются две спутниковые системы активно применяемые на автотранспорте: Euteltracs и Inmarsat.

*Система Euteltracs* является самой распространенной на рынке связи и навигации для автоперевозчиков. Ее зона покрытия - вся Европа и Россия до Новосибирска, включая среднеазиатские республики бывшего Союза. Предлагаемые услуги - двухсторонний пейджинг и передача местоположения. Система построена на базе почтовых ящиков, в которых скапливается информация для конкретного клиента. Для получения информации необходимо периодически считывать информацию с сервера. В системе Euteltracs услуги и оборудование предоставляется одним поставщиком.

*Система Inmarsat* в основном распространена на судах, однако имеется достаточно большое количество терминалов, установленных на автомобилях. Зона покрытия - весь Земной шар, за исключением полярных шапок. Предоставляемые услуги - двухсторонний пейджинг и передача местоположения. Имеющиеся системы с голосовой связью, как правило, не применяются на автомобилях из-за высокой цены и больших габаритов антенны. Способы организации доставки информации до клиента зависят от конфигурации системы. Имеется несколько вариантов: через выделенную линию связи к серверу системы, через такой же мобильный терминал и через систему почтовых ящиков. В системе Inmarsat оборудование и программное обеспечение предоставляется большим количеством поставщиков, а услуги - национальным оператором.

При междугородных перевозках грузов системы связи с автоматическим определением местоположения автомобиля могут блокировать недобросовестность водителя. С другой стороны, объективная информация о времени и местоположении подвижного состава может служить доказательством при взыскании штрафов за простой техники у клиента.

Второй аспект - отслеживание хода выполнения перевозки. Когда автомобиль выполняет рейс, диспетчер предприятия видит на карте, как он перемещается. Система с автоматической передачей координат могут давать точную информацию о местоположении объекта. Частота определения местоположения должна быть не менее одного раза за 2 часа движения автомобиля. Иначе пользователь лишается основного преимущества системы - оперативности информации и, как следствие, теряет возможность анализа времени прибытия подвижного состава в пункт назначения.

*Устройства активного контроля* обеспечивают непрерывную или дискретную передачу информации за ходом перевозочного процесса на диспетчерский пункт, где она анализируется для немедленной выдачи рекомендаций.

*Устройства пассивного контроля* рассчитаны на накопление данных о ходе перевозочного процесса в аппаратуре автомобилей без передачи их на диспетчерский пункт. Передача накопленной информации производится обычно в конце рабочего дня водителя. Одним из устройств учета работы автомобилей при автоматизированной системе управления являются приборы, называемые тахографами. Так, тахографы марки «Gitac», выпускаемые французской фирмой «Jaeger», снабжены электронным приводом. Тахограф работает автоматически, вследствие чего исключаются ошибки из-за забывчивости со стороны водителя. *Он позволяет осуществлять индикацию и регистрацию на дисковой диаграмме следующих параметров работы автомобиля:* пройденное расстояние, скорость движения, работу водителя, продолжительность рабочих операций и отдыха, экономичный режим работы двигателя и перегрузки, расход топлива, предельные величины давления масла и воздуха, предельные величины температуры, продолжительность работы отдельных узлов (холодильного агрегата, двигателя и т. д.), количество нажатий на тормозную педаль и опрокидываний кузова самосвала, любые другие данные, которые могут быть получены в виде электрических импульсов.

Главное препятствие в осуществлении успешного управления - запаздывание и потеря части информации. Информация, не поступившая вовремя, теряет всякую полезность. *Причины запаздывания и потери информации:*

трудность сбора первичной информации, т. е. регистрации перевозочного процесса на всех его этапах;

трудность и большая трудоемкость заполнения сложных форм первичной отчетности;

трудоемкая и длительная ручная обработка документации; задержка в выработке решений в результате отсутствия определенных прав и обязанностей у исполнителей и чрезвычайная перегруженность их руководителей;

трудность и длительность процессов согласования различных решений;

отсутствие эффективных средств для своевременного контроля и исполнения распоряжений.

#### **4. Подготовка к работе подвижного состава на линии.**

Планируется так, чтобы было как можно меньше пробегов автомобиля без груза. Составление плана работы на смену или сутки при работе в две-три смены дает водителю возможность регулировать свою работу так, чтобы выполнять и перевыполнять плановое задание. Знакомя водителя с планом на смену, необходимо одновременно с выдачей путевого листа ознакомить водителя с характером выполняемой работы, состоянием дороги и подъездных путей к пункту погрузки и разгрузки, погодными условиями. В отдельных случаях водителю составляют описание (легенду) дороги с тем, чтобы он мог подготовиться к преодолению препятствий, которые могут встретиться на его пути. При перевозке опасных грузов водитель должен быть ознакомлен с правилами обращения с грузом и, ликвидации осложнений, которые могут возникнуть в пути. Ознакомившись с заданием, записанным в путевом листе, водитель выбирает наиболее рациональный маршрут с учетом существующих подъездных путей к пунктам погрузки и разгрузки. Выезжая на линию, водитель должен взять необходимый инвентарь и инструмент в зависимости от предстоящей работы, полный комплект исправного водительского инструмента, проверить уровень топлива в баке, масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в радиаторе. Особое внимание при выезде на линию необходимо уделить проверке исправности приборов освещения (фар, подфарников, заднего фонаря), стоп-сигнала, звукового сигнала, указателя поворотов, аварийной сигнализации, стеклоочистителей. Необходимо также проверить люфт рулевого колеса и действие рулевого механизма.

ма и привода, состояние тормозов, амортизаторов, шин, крепление аккумуляторной батареи и внешний вид автомобиля, после чего прослушать работу двигателя на всех режимах. Действие тормозов, исправность трансмиссии и рулевого управления проверить при движении автомобиля.

Выпуск исправного автомобиля на линию, сдача его Водителю и прием от водителя по возвращении в гараж, запись показания спидометра при выезде и возвращении подтверждает механик, о чем он делает свою подпись в путевом листе. В путевом листе водитель расписывается о приеме исправного автомобиля, а диспетчер отмечает время выезда и возвращения автомобиля в гараж. Топливо, имеющееся в баке автомобиля при выезде из гаража, а также топливо, которое водитель получает на колонках в пути следования или берет с собой в дорогу, должно быть записано в разделе «Выдача топлива». Заправка автомобильным топливом и маслами должна производиться только на топливо-раздаточных колонках и принятием всех мер, не допускающих проливания топлива мимо бака. В исключительных случаях допускается заправка из емкостей с применением заправочной посуды и приспособления (ведра с носком, воронок с густой сеткой). Заправочная посуда должна быть чистой и сухой. Расходование топлива должно производиться только для выполнения предусмотренных заданием работ и по прямому назначению. Нельзя использовать бензин для мытья рук, деталей, стирки спецодежды и других целей. Все владельцы и арендаторы грузовых автомобилей обязаны при выпуске автомобилей на линию выдавать водителю путевой лист соответствующей формы. Путевые листы грузовых автомобилей подразделяются на три вида: форма 4-С — применяется при перевозке грузов на условиях работы по сдельным расценкам; форма 4-П применяется при выполнении работы автомобилем на условиях оплаты по повременным тарифам; форма 4-М применяется при выполнении работы на грузовом автомобиле междугородного сообщения. Это форма путевого листа отличается от двух предыдущих полосой красного цвета, нанесенной на лицевой стороне путевого листа с типографской надписью «Междугородные перевозки».

### **1. 3 Лекция №3 ( 2 часа).**

**Тема:** «Технико-эксплуатационные показатели использования подвижного состава»

#### **13.1 Вопросы лекции:**

1. Условия эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта.
2. Технико-эксплуатационные показатели использования подвижного состава.
3. Производительность подвижного состава. Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность ПС автомобильного транспорта.
4. Пути повышения производительности грузового автомобиля.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Условия эксплуатации ПС АТ**

Эксплуатация ПС – особенности осуществления перевозок, определяемые различными сочетаниями транспортных, дорожных, климатических и организационно-технических условий.

Условия эксплуатации по характеру влияния на техническое состояние автомобиля могут быть подразделены на следующие группы:

##### **1. Транспортные**

*Вид груза;*  
*Объем перевозок и партионность;*  
*Расстояние перевозок;*  
*Условия погрузки и загрузки;*  
*Особенности организации перевозок*

##### **2. Климатические**

*Температура воздуха* – в условиях России низкие температуры. Зимой двигатель систематически работает в переохлажденном состоянии. Необходимо его периодически прогревать, что значительно увеличивает износ.

Ухудшение пуска дизельного двигателя при низкой температуре обусловлено в первую очередь снижением температуры воздуха, сжатого в цилиндрах двигателя (должна быть не менее 350-380 С), что приводит к плохому воспламенению топлива, ухудшению его прокачиваемости и распыла. Пуск холодного двигателя затрудняется также по причине увеличения сопротивления вращению коленчатого вала двигателя и уменьшения пускового момента стартера.

При низкой температуре пуск двигателя затрудняется также вследствие недостаточного напряжения искры в свече зажигания, вследствие охлаждения аккумуляторной батареи.

С понижением температуры электролита на 1<sup>0</sup> С напряжение АКБ и её емкость уменьшаются на 1-1,5%.

При эксплуатации в условиях повышенной температуры окружающего воздуха уменьшается количество тепла, отводимого радиатором, двигатель перегревается, работает с детонацией, мощность снижается.

#### *Барометрическое давление.*

С увеличением высоты дороги над уровнем моря возрастает разреженность воздуха, что приводит к уменьшению наполнения цилиндров двигателя или коэффициента избытка воздуха, снижается мощность двигателя, увеличивается расход топлива. С увеличением высоты подъема на каждые 1000 м расход топлива увеличивается на 5-8%.

#### *2.3 Влажность воздуха*

Повышенная влажность воздуха снижает топливную экономичность автомобиля, скорость и безопасность движения.

### **3. Организационно-технические**

*Режим эксплуатации* автомобиля характеризуется режимом движения и нагрузкой автомобиля. Режим движения автомобиля определяется скоростью движения, частотой торможений, разгонов и остановок.

Скорость движения, как известно, зависит от дорожных условий и нагрузки. Ухудшение дорожных условий или увеличение нагрузок вызывает необходимость увеличения мощности, подводимой к ведущим колесам. В результате скорость понижается, меняется режим работы двигателя, соответственно меняется режим движения автомобиля. Переменный режим работы вызывает ускоренный износ сопряжений.

#### *Организация ТО и ремонта, хранение ПС*

Более позднее зажигание или уменьшение угла опережения зажигания на 15...20<sup>0</sup> приводит к увеличению расхода топлива на 15% и падению мощности на 10%.

Поэтому высококачественное и своевременное ТО автомобиля, применение соответствующих эксплуатационных материалов и соблюдение правил технической эксплуатации дают возможность значительно повысить надежность и долговечность автомобиля, безопасность движения.

Хранение – гаражное или безгаражное.

#### *Организация и режимы работы водителей*

#### *Квалификация водителей и ремонтно- обслуживающего персонала.*

Мастерство вождения заключается в том, чтобы при данных профилях дороги и дорожной обстановке выдерживать наибольшие средние скорости движения в заданных эксплуатационных условиях. Высокое мастерство вождения обеспечивает повышение межремонтных пробегов (до 60%) и экономию топлива (до 20%).

### **4. Дорожные условия**

*Прочность и ровность дорожных покрытий;*

*Продольный и поперечный профиль;*

*Состояние дорожного покрытия в разные времена года;*

*Интенсивность движения.*

В зависимости от назначения и интенсивности движения автомобильные дороги подразделяются на 5 категорий. Каждая техническая категория характеризуется соответствующими значениями технических нормативов, к которым относятся – расчетная скорость движения, ширина проезжей части и земляного полотна, предельный продольный уклон, расстояние видимости и ряд других.

Категория дорог	Расчетная интенсивность движения, авт/сутки	Расчетная скорость, км/ч	Число полос	Ширина проезжей части, м	Ширина полосы движения, м	Наименьший радиус кривых в плане, м
I	Более 7000	150	4-6	15,0	3,75	1000
II	3000...7000	120	2	7,5	3,75	600
III	1000...3000	100	2	7,0	3,5	400
IV	200...1000	80	2	6,0	3,0	250
V	Менее 200	60	1	4,5	-	125

Дороги 1 и 2 технической категории имеют усовершенствованное покрытие – цементно-бетон армированный, асфальтобетон и т.д.

Дороги 3 и 4 категории – улучшенное покрытие гравий с асфальтом.

5 может быть с гравийным покрытием.

Дороги 4 и 5 технической категории составляют местную дорожную сеть, к которой в сельских районах относятся сельскохозяйственные дороги.

В зависимости от технической категории дорог условия эксплуатации ПС делятся на 3 категории.

Категория условий эксплуатации	Условия эксплуатации	Техническая категория дорог	Коэффициент, корректирующий периодичность ТО
I	Автомобильные дороги с асфальтовым покрытием, цементно-бетонным и приравненным к ним покрытиям за пределами пригородной зоны  Автодороги с асфальтобетонным и приравненными к ним покрытием в пригородной зоне, улицы небольших городов	I, II, III  I, II, III	1.0
II	Автодороги с асфальтобетонным, цементно-бетонным и приравненными к ним покрытием в горной местности, улицы больших городов  Автодороги с щебеночным	I, II, III	0.8

	или гравийным покрытием Автомобильные грунтовые профилированные и лесовозные дороги	IV, V V	
III	1. Автодороги с щебеночным покрытием или гравийным покрытием в горной местности 2. Непрофилированные дороги и стерня 3. Карьеры, котлованы, временные подъездные пути	IV, V - -	0.6

Совокупный экономический эффект от улучшения дорожных условий складывается из следующих основных составляющих:

- Снижение себестоимости перевозок;
- Сокращение числа ДТП;
- Сокращение числа тракторов, занятых на буксировании автомобилей в периоды бездорожья;
- Сокращение потерь транспортируемой продукции.

## 2. Технико-эксплуатационные показатели использования ПС

Для оценки эффективности использования транспортных средств, сравнения показателей их работы в различных условиях, а также определения резервов улучшения эксплуатации транспорта применяют систему показателей.

Различают показатели грузоподъемности, пробеговые показатели, временные и скоростные показатели.

### 2.1 Грузоподъемность ПС

Оснащенность хозяйств автотранспортом различна как по количественному составу, так и по грузоподъемности.

К показателям грузоподъемности ПС относят:

- суммарный тоннаж автопарка хозяйства
- средняя грузоподъемность единицы ПС
- коэффициент использования грузоподъемности (статический и динамический).

*Суммарный тоннаж автопарка хозяйства равен:*

$$\sum q = A_1 \cdot q_1 + A_2 \cdot q_2 + \dots + A_n \cdot q_n,$$

где  $A_1, A_2, A_n$  – количество единиц ПС соответствующей марки;

$q_1, q_2, q_n$  – номинальная грузоподъемность единицы ПС соответствующей модели.

*Средняя грузоподъемность единицы ПС*

Определяется как средневзвешенная величина

$$q_{cp} = \frac{A_1 \cdot q_1 + A_2 \cdot q_2 + \dots + A_n \cdot q_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

*Коэффициент использования грузоподъемности*

Используются два коэффициента использования грузоподъемности статический и динамический.

Коэффициент статического использования грузоподъемности определяется отношением количества фактически перевезенного груза к количеству груза, которое могло быть перевезено при полном использовании грузоподъемности.

$$\gamma_e^{cm} = \frac{\sum Q_T}{Q_H \cdot n_e},$$

$Q_T$  – масса перевезенного груза;

$Q_H$  – номинальная грузоподъемность;

$n_e$  – количество ездок с грузом.

Коэффициент динамического использования грузоподъемности равен отношению фактически выполненной работы в т-км к возможной при полном использовании грузоподъемности.

$$\gamma_e^\delta = \frac{\sum P_\phi}{\sum P_B} = \frac{Q_{T1} \cdot L_{\Gamma1} + Q_{T2} \cdot L_{\Gamma2} + \dots + Q_{Tn} \cdot L_{\Gamman}}{Q_H (L_{\Gamma1} + L_{\Gamma2} + \dots + L_{\Gamman})}$$

где  $L_\Gamma$  – пробег с грузом;

$Q_H$  – номинальная грузоподъемность.

Между статическим и динамическим коэффициентом существует связь:

$$\gamma^{cm} = \frac{L_{eg}}{L_n} \cdot \gamma_e^\delta$$

То есть статический коэффициент использования грузоподъемности равен динамическому, умноженному на отношение среднего расстояния груженой ездки к среднему расстоянию перевозки.

На величину коэффициента использования грузоподъемности влияют плотность груза, способ перевозки грузов, тип тары и упаковки, способ укладки в кузове, тип и размеры кузова, дорожные условия, организация перевозок.

В зависимости от степени использования грузоподъемности автомобиля грузы подразделяют на классы.

## 2.2 Пробеговые показатели

К пробеговым показателям относятся

- среднее расстояние груженной ездки;
- среднее расстояние перевозки 1 т груза;
- коэффициент использования пробега.

*Среднее расстояние груженой ездки* показывает средний пробег, совершаемый транспортным средством за одну ездку от пункта погрузки до пункта выгрузки и определяется по формуле:

$$l_{ep} = \frac{\sum L_{ep}}{n_e}$$

$L_{ep}$  – общий пробег ПС с грузом;

$n_e$  – количество ездок с грузом.

*Среднее расстояние перевозки грузов* определяют делением всего объема работы в т-км на количество перевозимого груза при выполнении этой работы.

$$L_\Pi = \frac{\sum P}{\sum Q_T},$$

$P$  – объем работы в т-км;

$Q$  – объем перевозок, т

Представленные показатели будут равны если равны статический и динамический коэффициент использования грузоподъемности.

При работе транспорта его пробег подразделяется на производительный (пробег с грузом) и непроизводительный (пробег без груза). Их соотношение оценивается коэффициентом использования пробега.

Коэффициент использования пробега  $\beta$  характеризует степень использования гужевого пробега по отношению к общему пробегу ПС за определенный промежуток времени.

$$\beta = \frac{L_{cp}}{L_0}$$

$L_{cp}$  – пробег ПС с грузом;

$L_0$  – общий пробег.

Среднее значение коэффициента использования пробега за определенное число ездок находятся как средневзвешенная величина

$$\beta_{cp} = \frac{l_{e1} \cdot n_{e1} \cdot A_1 + l_{e2} \cdot n_{e2} \cdot A_2 + \dots + l_{en} \cdot n_{en} \cdot A_n}{L_{01} \cdot n_{e1} \cdot A_1 + \dots + L_{0n} \cdot n_{en} \cdot A_n}$$

$l_e$  – расстояние груженной ездки;

$L_{0i}$  – общий пробег за каждую ездку;

$A$  – количество единиц ПС, участвующих в каждой ездке.

### 2.3 Временные показатели

К времененным показателям относятся

- коэффициент выпуска на линию
- коэффициент технической готовности
- продолжительностьостоя под погрузкой-разгрузкой
- средняя продолжительность нахождения в наряде.

#### Коэффициент выпуска на линию

При определении планового коэффициента выпуска на линию необходимо учитывать нормированные простоя автомобиля (простоя в ремонте и ТО, в зависимости от зональных условий могут быть отнесены простоя из-за дорожной распутицы).

#### Коэффициент выпуска на линию ПС

$$\alpha_e = \frac{\sum AD_e}{\sum AD_x}$$

$AD_e$  – машино - дни в эксплуатации;

$AD_x$  – автомобиле - дни в хозяйстве.

#### Коэффициент технической готовности

Определяет возможность автомобилей и прицепов, находящихся в технически исправном состоянии, совершать полезную работу

$$\alpha_T = \frac{\sum AD_{tu}}{\sum AD_x}$$

$AD_{tu}$  – автомобиле – дни в технически-исправном состоянии;

$AD_x$  – автомобиле – дни в хозяйстве.

Улучшение организации ТО, перевозок, ремонта транспортных средств приводит к увеличению коэффициента технической готовности и выпуска автомобилей на линию. Кроме того, на величину коэффициентов технической готовности и выпуска автомобилей на линию существенно влияют дорожные и климатические условия, от которых зависят межремонтные пробыги автомобилей и периодичность ТО. Однако в таком виде коэффициенты не учитывают действительного времени пребывания в работе, поэтому необходимо умножить на время в наряде  $T_n$ . Также не учитывается грузоподъемность, поэтому умножаем на грузоподъемность.

Максимальное значение коэффициента выпуска на линию ПС должно быть равно коэффициенту его технической готовности.

#### Продолжительностьостоя под погрузкой-разгрузкой

Для планирования нормативных значений по продолжительности простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой рассчитывают среднее время этих простоя для

автомобилей каждой марки с учетом объемов и структуры перевозок, выполняемых данным типом автомобиля при различных способах (механизированном, ручном) погрузочно-разгрузочных работ, а также норм времени на их выполнение.

Если требуется найти не нормативные средние значения времени простоев под погрузкой-разгрузкой, а среднее время этих простоев на основе фактически полученных данных за определенное число ездок, то нужно воспользоваться средневзвешенной величиной:

Средняя продолжительностьостояния ПС по погрузкой-разгрузкой находится по зависимости:

$$t_{cp} = \frac{\sum A \cdot n_e \cdot t_{n-p}}{\sum A \cdot n_e}$$

А – количество авто;

$n_e$  – количество груженных ездок;

$t_{n-p}$  – время на погрузку – разгрузку.

*Продолжительность нахождения в наряде*

$$T_n = T_m + T_0$$

*Средняя продолжительность нахождения в наряде*

$$T_n^{cp} = \frac{\sum A_j \cdot T_H j}{\sum A_j}$$

Важным фактором увеличения времени нахождения подвижного состава в наряде является увеличение числа смен работы. В период массовой уборки и вывозки урожая должна быть организована по возможности круглосуточная работа автомобилей и тракторных поездов, но не менее чем в две смены.

*Коэффициент использования суточного времени для нахождения ПС в наряде*

$$\delta_n = \frac{T_n}{24}.$$

*Коэффициент использования времени в наряде для выполнения транспортного цикла*

$$\delta_u = T_u / T_n.$$

Коэффициент использования времени транспортного цикла для выполнения основного времени (времени движения)

$$\delta_o = T_o / T_u.$$

Суммарное использование суточного времени подвижного состава определяется так

$$\delta = \delta_n \cdot \delta_u \cdot \delta_o.$$

#### 2.4 Скоростные показатели

К скоростным показателям относят: среднюю техническую скорость и среднюю эксплуатационную скорость.

$$V_m = \frac{L_{ob}}{T_{ob}},$$

$$V_e = \frac{L_{ob}}{T_n},$$

$T_{dv}$  – время в движении;

$T_n$  – время в наряде.

Средняя техническая скорость – это скорость движения учитывает только простоя, связанные с регулированием движения (у светофоров, шлагбаумов, на переездах и т.д.). При расчете эксплуатационной скорости учитывается как время в движении, так и нормированные простоя (под погрузкой-разгрузкой, взвешивание, взятие проб).

Техническая скорость зависит от динамических качеств ПС, его технического состояния, дорожных условий, квалификации водителя, а эксплуатационная, кроме того, расстояния перевозок, времени простоя на погрузочно-разгрузочных операциях.

Отношение эксплуатационной скорости и технической представляет собой коэффициент использования времени для движения:

$$\delta_{\partial\sigma} = \frac{V_3}{V_T}.$$

**3. Производительность подвижного состава.** Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность ПС автомобильного транспорта.

Обобщающим показателем работы транспортных средств является производительность, т.е. выработка в т или т-км в единицу времени.

В общем виде под производительностью понимают количество производимой, перерабатываемой или перемещаемой продукции в единицу времени, которую можно отнести к часу, рабочей смене, году и т.д.

При анализе использования ПС следует различать несколько видов производительности, каждый из которых отражает влияние различных эксплуатационных факторов.

Для определения производительности необходимо учитывать распределение времени. Работа транспорта производится по циклам. Циклом транспортного процесса называется комплекс операций необходимых для доставки грузов или пассажиров. При грузовых перевозках – это езда, на пассажирских – рейс. Время ездки складывается из следующих 4 составляющих.

- время погрузки;
- время движения с грузом;
- время разгрузки;
- время движения без груза.

Таким образом, время ездки можно представить в виде суммы:

$$t_e = t_n + t_{\partial\sigma} + t_p + t_{\partial\sigma}$$

$$t_{\partial\sigma} = \frac{l_{ee}}{V}$$

$$t_{\partial\sigma} = \frac{l_x}{V}$$

Производительность за 1 час в т.

$$W_Q = \frac{q_\phi}{t_e},$$

$$q_\phi = q_n \cdot \gamma_{cm}$$

$$t_e = t_{\partial\sigma} + t_{n-p}$$

$$t_e = \frac{l_{ee} + l_x}{V_m} + t_{n-p} = \frac{l_e}{V_m} + t_{n-p}$$

$$\frac{l_{ee}}{l_e} = \beta$$

$$W_Q = \frac{q_h \cdot \gamma_{cm}}{l_{e2}} \cdot (т/ч) \text{ или}$$

$$\frac{\beta \cdot V_m}{l_{e2} + \beta \cdot V_m \cdot t_{n-p}}$$

$$W_Q = \frac{q_h \cdot \gamma_{cm} \cdot \beta \cdot V_m}{l_{e2} + \beta \cdot V_m \cdot t_{n-p}} \cdot (т/ч)$$

$$W_Q = \frac{q_h \cdot \gamma_\delta \cdot \beta \cdot V_m}{l_{e2} + \beta \cdot V_m \cdot t_{n-p}} \cdot l_{e2} \cdot (ткм/ч)$$

$$\text{где } \gamma_\delta = \frac{\sum q_\phi \cdot l_{e2}}{\sum q_h \cdot l_{e2}}$$

Производительность за смену:

$$W_Q = \frac{q_h \cdot \gamma_{cm} \cdot \beta \cdot V_m}{l_{e2} + \beta \cdot V_m \cdot t_{n-p}} \cdot T_H \cdot (т/см)$$

$$W_Q = \frac{q_h \cdot \gamma_\delta \cdot \beta \cdot V_m}{l_{e2} + \beta \cdot V_m \cdot t_{n-p}} \cdot l_{e2} \cdot T_H \cdot (ткм/см)$$

**4.Пути повышения производительности грузового автомобиля** *Производительность автомобиля может быть повышена: а) увеличением коэффициентов использования пробега и грузоподъемности; б) широким применением прицепов; в) увеличением среднесуточного пробега автомобиля, зависящего от технической скорости движения и простоя под погрузкой и разгрузкой. Наиболее эффективным путем повышения производительности автомобиля является применение прицепов и автомобилей большой грузоподъемности, а также повышение коэффициентов использования пробега и грузоподъемности. Наиболее важно повышать коэффициент использования пробега при увеличении расстояния перевозки. Весьма ощутимо повышается производительность путем сокращения времени простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой, особенно при малых расстояниях перевозок.*

#### 1. 4 Лекция №4 ( 2 часа).

**Тема:** «Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние и экономичность автомобилей»

##### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Техническое состояние автотранспортных средств. Причины изменения технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации. Трение и износ.
2. Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние автомобилей. Дорожные условия. Режимы работы. Качество вождения. Качество технического обслуживания и ремонта. Природно-климатические условия.

##### 1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Техническое состояние автотранспортных средств. Причины изменения технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации. Трение и износ.

Современный автомобиль представляет собой сложную систему, совокупность совместно действующих элементов – составных частей, обеспечивающих выполнение ее функций, изготовленную из различных материалов, с высокой точностью обработки поверхностей деталей. Эксплуатация автомобилей осуществляется в различных дорожных и климатических условиях, что связано с влиянием на него различных механических, фи-

зических и химических факторов, обуславливающих изменение его технического состояния.

Техническое состояние автомобиля (агрегата, механизма, соединения) определяется совокупностью изменяющихся свойств его составных частей, характеризуемых текущим значением различных параметров. Таким образом, безопасная, производительная и долговечная работа автомобилей возможна при условии сохранения или незначительного изменения его первоначальных свойств в процессе эксплуатации, заданных при проектировании и обеспеченных при изготовлении, что обеспечит работу составных частей автомобиля в оптимальных условиях.

Современный автомобиль среднего класса состоит из 15 - 25 тыс. деталей, из которых от 7 до 9 тыс. теряют свои первоначальные свойства при работе, причем около 3,5 тыс. деталей имеют срок службы меньше, чем автомобиль, и являются объектом особого внимания при эксплуатации. Из них от 200 до 400 деталей «критических» по надежности, которые чаще других требуют замены, вызывают наибольший простой автомобилей, трудовые и материальные затраты в эксплуатации. У современных автомобилей примерно на 3 % номенклатуры запасных частей приходится от 40 до 50 % общей стоимости потребляемых запасных частей; на 9 % – от 80 до 90 % и на 25 – от 95 до 98 %. Этот факт подтверждает необходимость разработки организационно-технических мероприятий на АТП, направленных на получение объективной информации о техническом состоянии автомобилей и их составных частей.

Основными постоянно действующими причинами изменения технического состояния автомобиля, его агрегатов и механизмов являются: изнашивание, пластические деформации и усталостные разрушения, коррозия, физико-химические и температурные изменения материалов и деталей.

**Изнашивание.** Процесс изнашивания возникает под действием трения, зависящего от материала и качества обработки поверхностей, смазки, нагрузки, скорости относительного перемещения поверхностей и теплового режима работы сопряжения.

Изнашивание – это процесс разрушения и отделения материала с поверхности детали и (или) накопления ее остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и формы деталей.

Результат изнашивания, определяемый в установленных единицах, называется износом, который может быть линейным, объемным, массовым. Интенсивность изнашивания – это относительные величины износа (отношение износа к пути трения или показателю, связанному с работой изделия, например километру пробега или часу работы автомобиля, числу циклов и т.д.).

Поверхности трения не являются абсолютно ровными; они обладают микронеровностями, величина которых зависит от точности обработки (точение – до 80 мкм, шлифование – от 2 до 20 мкм, полирование – от 0,8 до 1,3 мкм). При трении возникает взаимодействие микронеровностей трущихся поверхностей между собой и с абразивными частицами, попавшими в смазку. Разрушение нескольких слоев микронеровностей приводит к макроповреждениям – изменениям формы поверхности, размеров и формы деталей.

Изнашивание включает целый ряд физико-химических процессов. Происходит снятие тончайших слоев металла – микрорезание и смятие отдельных микронеровностей – пластическая и упругопластическая деформация. В результате многократного упругого деформирования микровыступов возникает усталость – образуются трещины и происходит выкрашивание поверхности. Взаимодействие микронеровностей при больших давлениях и скоростях вызывает выделение тепла. Высокие локальные температуры могут достигать значений, вызывающих изменение структуры металла и повышение его хрупкости, а также приводить к термическим трещинам и даже расплавлению. Одновременно происходит молекулярное взаимодействие поверхностей, заключающееся в сращивании отдельных участков контакта

микронеровностей и в переносе частичек металла с одной поверхности на другую.

Химическая активность поверхностей вызывает коррозию.

**Коррозия** — процесс разрушения материалов вследствие физико -химического взаимодействия с внешней средой. Коррозионные поражения металлов и сплавов являются следствием окислительно- восстановительных реакций, происходящих на границе металл – газовая или жидкая среда. Долговечность кузова автобуса и легкового автомобиля, например, во многом определяются его коррозионной стойкостью. Скорость изнашивания резко меняется в зависимости от коррозионной агрессивности среды.

С целью управления процессом изнашивания деталей разработана классификация видов изнашивания деталей в зависимости от ведущих процессов разрушения поверхностей трения. Детали автомобилей подвержены практически всем видам изнашивания, которые делят на три основные группы: механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое.

**Механическое изнашивание** является результатом механических действий и включает резание, царапание, деформирование, отслаивание и выкрашивание микрообъемов материала. Основными видами механического изнашивания деталей автомобилей являются: абразивное, гидро - и газоабразивное, гидро-, газо- и электроэрозионное, кавитационное, усталостное, и изнашивание при заедании.

**Абразивное изнашивание** состоит в основном в режущем и царапающем действии на деталь твердых частиц, находящихся в свободном или закрепленном состоянии. Царапание заключается в образовании углублений на поверхности в направлении скольжения под воздействием выступов сопряжений детали или свободных твердых частиц; при этом могут происходить многократная пластическая деформация и циклическое образование хрупкого слоя, который затем разрушается.

Изменение структуры материала происходит из-за высокого местного нагрева, ударов, неравномерного изнашивания отдельных зерен металла и т. д. В подшипники с антифрикционным слоем абразивные частицы вдавливаются и при трении увеличивают износ сопряженного вала. Абразивному изнашиванию в сочетании с другими видами подвержены практически все трущиеся детали автомобиля.

**Гидроабразивному изнашиванию**, происходящему под действием твердых частиц, взвешенных в жидкости и перемещающихся относительно изнашивающейся детали, подвержены водяные, топливные и масляные каналы, а также детали, смазываемые под давлением . При этом абразивными частицами являются не только частицы кварца (песка) и других соединений, попадающие на трущиеся поверхности снаружи, но и частицы нагара и продукты износа, образующиеся внутри агрегатов автомобиля.

**Газоабразивное** изнашивание возникает под воздействием частиц, взвешенных в газе. Этому виду изнашивания подвержены впускные и выпускные системы автомобильных двигателей, а также наружные лакокрасочные покрытия кузовов автомобилей особенно при работе в запыленных условиях . Наибольший износ трущихся поверхностей деталей автомобиля вызывают частицы кварца, поэтому обеспечение чистоты воздуха и эксплуатационных жидкостей, поступающих во внутренние полости агрегатов автомобиля, является важнейшим методом уменьшения интенсивности различных видов абразивного изнашивания.

**Кавитация** представляет собой образование, а затем поглощение парогазовых пузырьков в движущейся по поверхности детали жидкости при определенных соотношениях давлений и температур в переменных сечениях потока. Разрушение кавитационных пузырьков сопровождается гидравлическими ударами по поверхности детали и образованием каверн (ямок), полостей. Примером кавитационного изнашивания являются каверны, наблюдаемые на наружных поверхностях гильз цилиндров двигателя, на полостях водяных насосов.

Изнашивание при **фrettинге** возникает при трении скольжения соприкасающихся деталей при возвратно- поступательных перемещениях в условиях динамической нагрузки с малыми амплитудами. Такое изнашивание проявляется в заклепочных, болтовых, шлицевых

и шпоночных соединениях, рессорах.

**Усталостное изнашивание** является механическим изнашиванием в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъемов материала поверхности слоя детали. Усталостное разрушение проявляется в виде выкрашивания – отделения частиц материала, приводящего к образованию ямок (питтинга) на поверхности трения. Следует также отметить, что на развитие питтинга большое влияние оказывает расклинивающее действие масла (эффект акад. П. А. Ребиндера), заключающееся в разрушении поверхностных слоев высоким давлением масла при затекании его в микротрещины. На поверхностях, где возможен выход масла из усталостных трещин, питтинг практически не наблюдаются. Усталостное разрушение имеет место на поверхностях кулачков и зубьев шестерен, в подшипниках качения трансмиссии, в антифрикционном слое вкладышей подшипников коленчатого вала двигателя.

Трение потоков жидкостей и газов о поверхности деталей вызывает их эрозионное и кавитационное изнашивание.

**Эрозионное изнашивание** является механическим видом изнашивания в результате воздействия на поверхность детали потока жидкости – гидроэропионное изнашивание – или газа – газоэропионное изнашивание. Гидро- и газоэропионное изнашивания представляют собой процесс вымывания и вырыва отдельных микрообъемов материала. Топливная аппаратура дизелей, жиклеры карбюратора, клапаны газораспределения двигателей подвержены эрозионному изнашиванию.

**Электроэропионное изнашивание** является видом эрозионного изнашивания поверхности в результате воздействия разрядов при прохождении электрического тока. Этому виду изнашивания подвержены контакты прерывателя и свечей системы зажигания автомобильного карбюраторного двигателя.

На износ некоторых деталей, особенно выполненных из одинаковых материалов, большое влияние оказывает явление местного соединения в местах контакта, происходящее вследствие действия молекулярных сил – молекулярно-механическое изнашивание. При этом происходит перенос материала, так как материал одной детали, соединившись с материалом другой сопряженной детали, отрывается от первой и остается на поверхности второй детали. Процесс возникновения и развития повреждений поверхностей трения вследствие схватывания и переноса материала называют заеданием или схватыванием.

**Схватыванием рабочих поверхностей**, таким образом, является изнашивание в результате схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности трения на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность.

Изнашивание при схватывании рабочих поверхностей определяется свойствами материалов, трущихся деталей и зависит от скорости скольжения поверхностей, а также от температуры. Для деталей автомобиля, когда материал трущихся деталей подобран правильно, схватывание поверхностей может быть вызвано в основном повышением температуры при сухом трении и определяется налипанием и переносом частиц размягченного и даже расплавленного металла. Схватывание рабочих поверхностей может завершаться прекращением относительного движения деталей и вызывать их задир – повреждение поверхностей трения в виде широких и глубоких борозд в направлении скольжения. Такое явление может произойти при отказах систем охлаждения и смазки автомобильных двигателей заедание и, как следствие, наблюдаться задиры поршневых колец, поршней, гильз цилиндров, коренных и шатунных подшипников.

**Коррозионно-механическое изнашивание** является результатом механического воздействия, сопровождаемого химическим или электрическим взаимодействием материала со средой. Для деталей автомобиля коррозия при трении в основном связана с окислением материала поверхностей деталей, т. е. ведущее значение имеет окислительное изнашивание, при котором основное влияние на изнашивание имеет химическая реакция материала с кислородом или окисляющей окружающей средой.

**При окислительном изнашивании** кислород воздуха или растворенный в масле об-

разует на металле окисную пленку, которая механически удаляется при трении. Затем процесс повторяется. Пластическая деформация поверхностных слоев усиливает окисление. Изнашивание в условиях агрессивного действия жидкой среды имеет аналогичный механизм, однако пленки, как правило, малостойки при трении и скорость процесса резко возрастает. Следует отметить, что пленки окислов и других соединений из-за неметаллической природы не способны к схватыванию. Это используют при разработке противозадирных присадок к маслам – образующиеся достаточно стойкие к стиранию пленки исключают молекулярное схватывание поверхностей. Долговечность, например, основных деталей цилиндропоршневой группы двигателя ограничивается коррозионно-механическим износом, возникающим вследствие выделения в цилиндрах из продуктов сгорания сернистой, серной, угольной, азотной и других кислот.

Изнашивание при **фреттинг-коррозии** наблюдается в том случае, когда изнашивание при фреттинге сопровождается агрессивным воздействием среды. Такое изнашивание может происходить в местах контакта вкладыша шеек коленчатого вала, постели в картере и крышке.

**Пластические деформации и разрушения.** Такие повреждения связаны с достижением или превышением пределов текучести или прочности соответственно у вязких (сталь) или хрупких (чугун) материалов. Обычно этот вид разрушений является следствием либо ошибок при расчетах, либо нарушений правил эксплуатации (перегрузки, неправильное управление автомобилем, дорожно-транспортные происшествия и т.п.). Иногда пластическим деформациям или разрушениям предшествует механическое изнашивание, приводящее к изменению геометрических размеров и сокращению запасов прочности детали.

**Усталостные разрушения.** Этот вид разрушений возникает при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости металла детали. При этом происходят постепенное накопление и рост усталостных трещин, приводящие при определенном числе циклов нагрузки к усталостному разрушению деталей. Совершенствование методов расчета и технологии изготовления автомобилей (повышение качества металла и точности изготовления, исключение концентраторов напряжения) привело к значительному сокращению случаев усталостного разрушения деталей. Как правило, оно наблюдается в экстремальных условиях эксплуатации (длительные перегрузки, низкие или высокие температуры) в рессорах, полуосях, рамках.

**Старение.** Техническое состояние деталей и эксплуатационных материалов изменяется под действием внешней среды. Так, резинотехнические изделия теряют прочность и эластичность в результате окисления, термического воздействия (разогрев или охлаждение), химического воздействия масла, топлива и жидкостей, а также солнечной радиации и влажности. В процессе эксплуатации свойства смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей ухудшаются в результате накопления в них продуктов износа, изменения вязкости и потери свойств присадок.

Техническое состояние основной доли деталей автомобилей лимитируется износом его рабочих поверхностей. При этом интенсивность изнашивания, являющаяся отношением величины износа к наработке зависит от различных факторов. Поэтому обеспечение износостойкости рабочих поверхностей деталей требует различных мероприятий как на стадиях проектирования и изготовления автомобилей, так и при эксплуатации.

Величина износа детали увеличивается в течение всего пробега ( $L$ , тыс. км) автомобиля до предельного состояния детали, но интенсивность изнашивания ( $v_i$ , мм/1000 км) различна на разных этапах работы (рисунок 1). Детали после сборки сопрягаются по выступам микронеровностей, образовавшихся при изготовлении. Размеры деталей в пределах заданных чертежом завода-изготовителя допусков имеют отклонения, что приводит к макронеровностям деталей – овальности, конусности, неплоскости и т. д. Фактическая площадь контакта трущихся деталей в начальный период мала, поэтому происходит их приработка (рисунок 2.2, I). Приработка – это процесс изменения геометрии поверхностей трения и физико-механических свойств поверхностных слоев материала в начальный период трения, обычно

проявляющийся при постоянных внешних условиях в уменьшении работы трения, температуры и интенсивности изнашивания. На период приработки деталей (в течение от 1 до 5 тыс. км) назначают режим обкатки автомобиля.

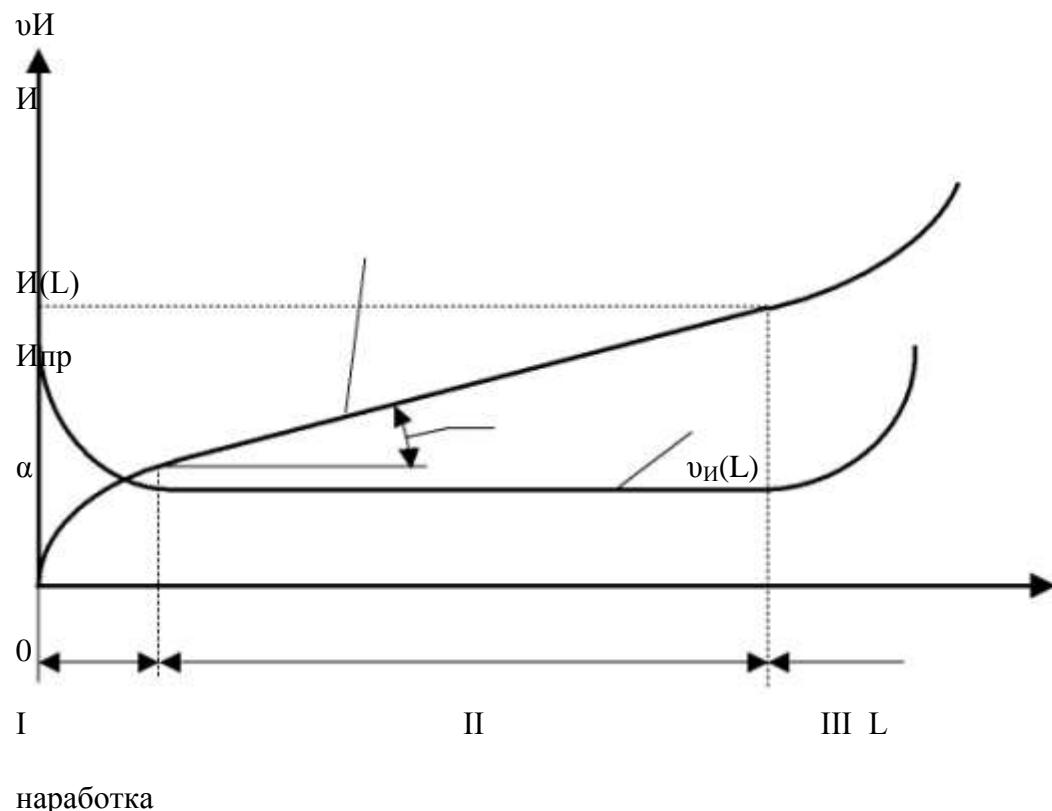


Рисунок 1. – Зависимость износа и интенсивности изнашивания детали от пробега автомобиля

где  $\upsilon_i$  – интенсивность изнашивания,  $\text{мм}/1000 \text{ км}$ ;  $I$  – износ,  $\text{мм}$ ;  $\upsilon_i(L)$  – зависимость интенсивности изнашивания детали от наработки;  $I(L)$  – зависимость износа детали от наработки;  $I_{\text{пр}}$  – величина предельного износа детали;  $\alpha$  – угол, характеризующий изменение величины интенсивности изнашивания детали; I – период снижающегося изнашивания детали (период приработки); II – период установившегося изнашивания детали (период гарантийной эксплуатации); III – период увеличивающегося (аварийного) изнашивания детали (период пост гарантийной эксплуатации).

Знание основных причин изменения работоспособности и технического состояния важно как для совершенствования конструкции автомобилей, так и для выбора наиболее эффективных мероприятий по предупреждению отказов и неисправностей в эксплуатации.

2. Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние автомобилей. Дорожные условия. Режимы работы. Качество вождения. Качество технического обслуживания и ремонта. Природно-климатические условия.

Условия, при которых осуществляется эксплуатация автомобиля, обеспечивают влияние на режимы работы его агрегатов и систем, вызывая ускорение или замедление интенсивности изменения параметров технического состояния. К таким условиям относят природно-климатические условия, дорожные условия, режим работы подвижного состава. В различных условиях эксплуатации реализуемые показатели надежности автомобилей за одинаковую наработку будут различаться, что скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации. Учет условий эксплуатации необходим при определении нормативов ТЭА, потребности в ресурсах (персонал, производственно-техническая база, запасные части и материалы).

Так, режимы работы грузового автомобиля при интенсивном городском движении изменяются по сравнению с движением по загородной дороге с одинаковым типом покрытия следующим образом:

- скорость движения сокращается на 50-52 %;
- среднее число оборотов коленчатого вала на 1 км увеличивается до 130-136 %;
- число переключений передач возрастает в 3-3,5 раза;
- удельная работа трения тормозных механизмов возрастает в 8-8,5 раза;
- пробег при криволинейной траектории движения (при поворотах, перестроениях и т.д.) увеличивается в 3-3,6 раза.

Таблица 1- Влияние транспортных условий на надежность и производительность автомобилей, %

Параметр	Коэффициент использования			
	пробега $\beta$		грузоподъемности $\gamma$	
	0,7	,9	,8	,9
Производительность	12	22	14	132
Число отказов и неисправностей	10	19	04	112
Число замен деталей и агрегатов	10	14	02	105
Примечание. Для $\beta = 0,5$ и $\gamma = 0,7$ значения параметров приняты за 100%				

Таблица 2. - Влияние дорожных условий (покрытия) на объем ТР

Наиме- но- вание работ	% от количества ТР автомобиля				Средняя периодичность, тыс. км			
	ас- фальто- бетон- ное	бу- лыжное	гру- нто- вое	ас- фальто- бетонное	бу- лыжное	гру- нто- вое		
Замена шпилек	5-10	-	17 -26	7,5- 11,5	-	-	1,7- 5,8	
Креп- ление фланца полуоси	1,5-2,5	-	5- 16	до 33,5	-	-	5,7- 17,5	
ТР подвес- ки	4-6	6-18	1 -26	7- 10	2,6-3,8	3,8	2,6- 3,8	

Таблица 2.9 – Сезонные изменения объема текущего ремонта грузового автомобиля

Наименование работ	Поправочный коэффициент к объему ТР
--------------------	-------------------------------------

	зима	лето	весна	осень-
Замена рессор	0,65-0,8	,0	1	2,5-3,0
Замена шпилек полуосей дисков колес	0,6-0,7	,0	1	1,35-1,75
Ремонт и регулировка сцепления	2,0-2,5	,0	1	1,0-1,1

Таблица 2.10 – Влияние климатических условий на объем ТР двигателей

Агрегат или система	Всего случаев ТР, %		В том числе за время пребывания на линии	
	зима	лето	зима	лето
Двигатель	100	14	56	67
Система питания	100	0	34	54
Система охлаждения	100	5	72	44
Электрооборудование	100	9	37	19

Это объясняет тот факт, что за рубежом контролю скорости движения автомобилей уделяется большое внимание.

**Природно-климатические условия** характеризуются температурой окружающего воздуха, влажностью, ветровой нагрузкой, уровнем солнечной радиации, количеством выпадающих осадков и т.п.

На рисунках представлены примеры влияния различных природно-климатических факторов на техническое состояние автомобилей и их составных частей.

Так, при увеличении скорости ветра до 10 м/с темп охлаждения смазочных и охлаждающих жидкостей основных агрегатов неподвижного автомобиля увеличивается в среднем 2,5 раза по сравнению с безветрием.

**К дорожным условиям** относят тип и качество дорожного покрытия, рельеф и изменение радиуса закруглений полотна дороги, а также наличие различных дорожных сооружений (мостов).

**Автомобильной дорогой** называют комплекс инженерных сооружений (земляное полотно, проезжая часть, мосты, предприятия придорожного сервиса и т.п.), предназначенных для обеспечения движения нерельсовых транспортных средств и пешеходов.

С 1 января 1987г. введены новые строительные нормы и правила (СНиП 2.05.02-85), распространяющиеся на все вновь строящиеся и реконструируемые автомобильные дороги общего пользования и подъездные дороги к промышленным предприятиям. В соответствии с этим документом, автомобильные дороги в зависимости от расчетной перспективной интенсивности движения и их народнохозяйственного и административного значения подразделяются на 5 основных категорий.

### Условия эксплуатации

тации

- Тип, модель, марка автомо-

биля

- Возраст автомобилей и парков
- Размер и обустройство АТП
- Тип дорожного покрытия
- Рельеф местности
- Условия движения
- Природно-климатические и сезонные условия

- Конкретные условия перевозок автомобилем, группой автомобилей (расстояние, скорость, нагрузка, вид перевозок и др.)

- Квалификация водителей, стиль вождения

- Квалификация специалистов и ремонтного персонала

- Качества ТО и Р

- Качество применяемых материалов и запасных частей

- методы хранения автомобилей и др.

Ресурсное, на основе

- Классификация объективно действующих факторов
- системы поправочных коэффициентов при определении нормативов ТЭА

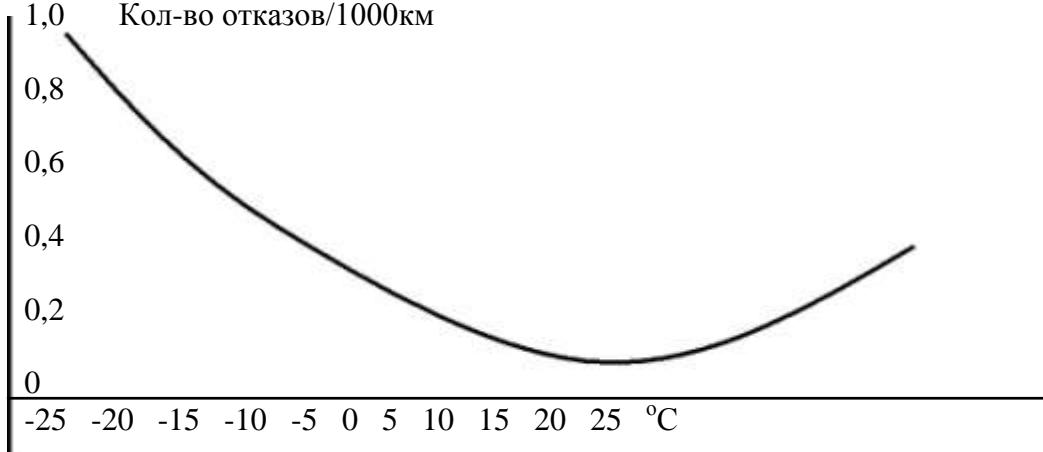
Оперативное, на основе

- учета и анализа показателей надежности автомобилей (наработка на отказ, затраты на ТО и Р)

- определения рациональных режимов ТО аналитически или табличными методами

## Корректирование нормативов ТЭА

Рисунок – Схема влияния условий эксплуатации на нормативы ТЭА



Температура

Рисунок – Влияние температуры окружающего воздуха на изменение

общего числа отказов и неисправностей (по данным НИИАТ)

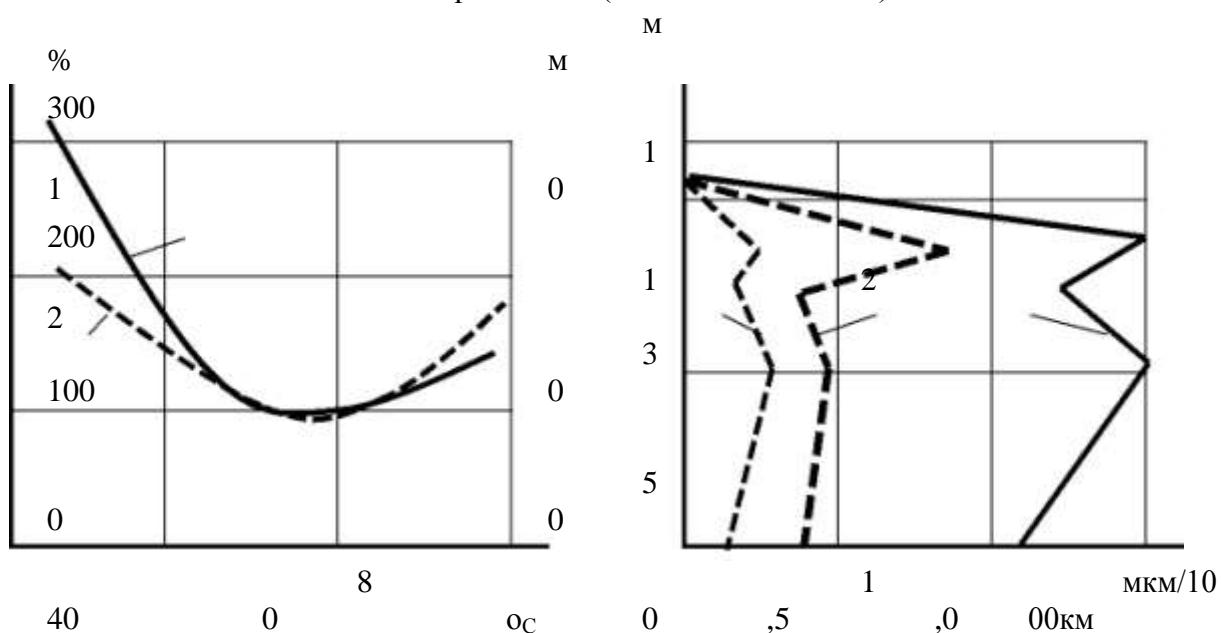


Рисунок – Зависимость относительной скорости изнашивания

в процентах) цилиндров карбюраторного (1) и дизельного (2) двигателей т температуры

охлаждающей жидкости ( $T, {}^{\circ}\text{C}$ ) /3/

Категория 1 имеет две подкатегории 1-а и 1-б. При этом к 1-а отнесены наибо-

Рисунок – Интенсивность изнашивания по высоте  $h$  цилиндров

двигателя ЗИЛ-130 (мкм/1000км) при работе на бензине с различным содержанием кварцевой пыли 1 – 0 г/т;

2 – от 12 до 14 г/т и 3 – 40 г/т /3/

лее совершенные магистральные автомобильные дороги общегосударственного значения, в том числе предназначенные для международного сообщения. К остальным категориям относятся прочие дороги общегосударственного, республиканского, краевого и областного, а также местного значения.

Важным транспортно-эксплуатационным показателем дорог является расчетная скорость и допустимые осевые нагрузки, которые составляют для дорог 1- 4 категории – 10 тс, для 5 категории – 6 тс.

Проезжая часть дороги, предназначенная для движения автомобилей, имеет дорожную одежду, состоящую, как правило, из нескольких слоев: покрытия (верхний, наиболее прочный слой дорожной одежды), основания и дополнительного основания. На основе положений СНиП 2.05.02 – 85 дорожная одежда должна отвечать определенным требованиям, предъявляемым к автомобильной дороге как транспортному сооружению.

Применяются следующие четыре основных типа дорожных покрытий:

- усовершенствованные капитальные (цементобетонные монолитные, железобетонные или армобетонные сборные, асфальтобетонные, мостовые из брускатки и мозаики на бетонном основании) – для дорог 1-3 категорий;
- усовершенствованные облегченные (из щебня, гравия и песка, обработанных вяжущими, из холодного асфальтобетона) – для дорог 3-4 категорий;
- переходные (щебеночные и гравийные, из грунтов и местных малопрочных каменных материалов, обработанных вяжущими, мостовые из булыжника) – для дорог 4-5 категорий;
- низкие (из грунтов, укрепленных или улучшенных добавками) – для дорог 5 категории.

Нормальные условия сцепления шин с дорогой обеспечиваются на чистом сухом или увлажненном дорожном покрытии, имеющем коэффициент сцепления при скорости 60 км/ч для сухого покрытия 0,6, а для увлажненного – от 0,45 до 0,6 в зависимости от условий движения автомобиля, определяемых уклонами дороги, радиусами кривых в плане и расстоянием видимости.

Указанные значения коэффициентов сцепления обеспечиваются в эксплуатации специальной поверхностной обработкой дорожных покрытий.

Для обеспечения бесперебойного движения на автомобильных дорогах организуются службы ремонта и содержания всего комплекса инженерных сооружений дороги.

При оценке вариантов трассы и конструкции автомобильной дороги, следует учитывать ее воздействие на состояние окружающей среды, как в период строительства, так и во время эксплуатации, а также сочетания с ландшафтом, отдавая предпочтение решениям, оказывающим минимальное вредное воздействие на окружающую среду и здоровье населения. Автомобильные дороги 1-3 категорий должны прокладываться, как правило, в обход населенных пунктов.

Требования безопасности движения к дорогам и другим сооружениям, а также средствам регулирования движения определяются государственными стандартами и строительными нормами и правилами. В соответствии со СНиП 2.05.02–85 проектные решения автомобильных дорог должны обеспечивать:

- организованное, безопасное, удобное и комфортабельное движение автотранспортных средств с расчетными скоростями;

- соблюдение принципа зрительного ориентирования водителей;
- удобное и безопасное расположение примыканий и пересечений; необходимое сцепление шин автомобилей с поверхностью проезжей части.

С учетом условий движения, рельефа местности и типа дорожного покрытия Положением о ТО и Р ПС АТ установлено 5 категорий эксплуатации автотранспорта, представленные в таблице 2.16.

В соответствии с «Положением о ТО и Р ПС РФ» установлены следующие климатические районы: очень холодный, холодный, умеренно холодный, умеренно теплый (здесь же умеренно теплый влажный, теплый влажный), жаркий сухой, очень жаркий сухой, умеренный. В соответствии с климатическими районами установлено количество летних и зимних месяцев в году (таблица 2.17).

Таблица 2.17 – Районирование территории России по природно-климатическим условиям

Административно-территориальная единица	Климатический район
Республика - Саха (Якутия)	Очень холодный
Область - Магаданская	
Республики: Алтай, Бурятия, Карелия, Коми, Тыва, Хакасия Края: Алтайский, Хабаровский Области: Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская, Читинская	Холодный
Республики: Башкортостан, Удмуртская Области: Пермская, Свердловская, Челябинская	Умеренно-холодный
Республики: Северо-Осетинская, Адыгея, Дагестан, Ингушская, Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкарская, Чеченская Края: Краснодарский, Ставропольский Области: Калининградская, Ростовская	Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный
Остальные регионы России	Умеренный

Кроме того, выделены районы с высокой агрессивностью среды: прибрежные районы Черного, Каспийского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского,

Лаптевых, Восточно -Сибирского , Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км).

**Влияние режима работы автомобиля** на его техническое состояние характеризуется числом дней работы в году (для автобусов городских маршрутов может быть 365, для грузовых автомобилей – 357; 305 или 253); числом смен работы в сутки (1; 1,5; 2 или круглосуточно); продолжительностью работы на линии (время в наряде); использованием грузоподъемности в течении рабочей смены; количеством ездок с грузом и т.п.

Режим работы автомобиля во время эксплуатации будет определять интенсивность изменения его технического состояния.

**Конструктивно- технологические факторы** оказывают также значимое влияние на техническое состояние автомобилей.

Скорость изменения технического состояния автомобиля в значительной степени зависит от совершенства конструкции автомобиля и уровня технологии его производства. Например, установка воздушного инерционно-масляного фильтра на двигателе позволила увеличить срок его службы в 2 раза. Применение бумажных щелевых масляных фильтров взамен центробежных способствует снижению скорости изнашивания цилиндров в 1,5 раза, шеек коленчатого вала – в 2,5 раза, а диаметра поршневых колец по радиальной толщине – в 4,2 раза. Установка термостата в системе охлаждения двигателя обусловила возможность поддержания оптимального теплового режима двигателя, сокращения времени его разогрева и в результате снижения в 7 - 8 раз общего износа за одно и то же время эксплуатации. Уменьшению скорости изнашивания и количества поломок зубьев шестерен коробки передач способствовало применение в ней шестерен постоянного зацепления и синхронизаторов.

К конструктивным усовершенствованиям, обуславливающим повышение надежности автомобиля, его агрегатов, узлов, можно отнести также: устройство вентиляции картера двигателя; применение тонкостенных вкладышей для шатунных и коренных подшипников коленчатого вала; устройство подогрева впускного трубопровода горячими газами или водой; охлаждение выпускных клапанов двигателя; повышение жесткости блока двигателя и др.

Изменение технического состояния автомобиля в большой мере зависит и от технологических факторов: качества материала деталей, способов механической и термической обработки, качества сборки и регулировки.

Например, при покрытии наружной цилиндрической поверхности верхнего компрессионного кольца пористым хромом улучшается приработка и повышается износостойкость цилиндров и колец в 1,5 - 2 раза; применение в двигателе коротких вставных гильз из легированного чугуна, обладающего высокой коррозионной стойкостью, позволяет уменьшить скорость изнашивания цилиндров в 2 - 2,5 раза.

Применение легированных сталей, обладающих высокой износостойкостью, высоким пределом выносливости и сопротивляемости динамическим нагрузкам, а также применение термической обработки с целью упрочнения деталей из углеродистых сталей способствует повышению надежности агрегатов, узлов автомобиля.

Несоблюдение установленных зазоров, неправильная затяжка деталей подвижных соединений, плохая очистка шлифованных деталей от абразивной пыли могут быть причиной повышенного изнашивания, заеданий, задиров, заклиниваний деталей, их поломок.

Немаловажным фактором при эксплуатации автомобилей, влияющим на их техническое состояние, являются качество и правильный выбор **эксплуатационных материалов**, к которым относятся автомобильные топлива, моторные и трансмиссионные масла, охлаждающие жидкости и др.

Техническое состояние автомобиля, надежность его работы и срок службы в значительной мере зависят от вида и качества топлива, смазочных материалов и технических жидкостей. Эксплуатационные материалы должны соответствовать требованиям соответствующей НТД, конструкции механизмов, климатическим условиям, режимам эксплуатации автомобилей.

От эксплуатационных качеств автомобильных топлив во многом зависит техническое состояние двигателей. Например, при плохом сгорании бензина часть его остается в жидкой фазе и, проникая в картер двигателя, разжижает масло, что приводит к повышенному изнашиванию деталей цилиндропоршневой группы; при наличии механических примесей в бензине возможно засорение приборов системы питания, нарушение процессов смесеобразования, ухудшение тяговых качеств автомобиля, интенсивное изнашивание деталей топливной системы и цилиндропоршневой группы двигателя; при низком октановом числе бензина в двигателях с высокой степенью сжатия может возникать детонационное сгорание топлива, сопровождающееся резким повышением давления и температуры, вибрациями деталей при ударах детонационной волны о стенки цилиндров и днище поршня. Вследствие этого значительно возрастает интенсивность изнашивания шеек коленчатого вала, деталей цилиндропоршневой группы, подгорают выпускные клапаны, прогорают прокладки головки цилиндров, днища поршней, могут иметь место заклинивание поршней, разрывы шатунов, повреждения блока цилиндров; коррозионная агрессивность бензинов обусловливается в основном наличием в них сернистых соединений, органических и водорасторимых кислот и щелочей (присутствие серы в бензине способствует увеличению склонности его к нагарообразованию, снижению его антидетонационных качеств, усилию изнашивания деталей двигателя, особенно во время его пуска и прогрева); применение дизельного топлива малой вязкости приводит к усиленному изнашиванию плунжерных пар топливной аппаратуры, механические примеси способствуют засорению топливных фильтров тонкой очистки, что вызывает перебои в подаче топлива, а также усиление изнашивания деталей топливных насосов высокого давления и форсунок, низкое цетановое число определяет больший период задержки воспламенения топлива, увеличивает жесткость работы двигателя и, как следствие, повышает интенсивность изнашивания его деталей.

Следует отметить, что условия хранения автомобилей являются определяющим фактором для их технического состояния. Например, при открытом хранении автомобилей вследствие атмосферных влияний, колебаний температуры воздуха, повышенной влажности интенсифицируются различные коррозионные процессы, что приводит к возрастанию скорости изнашивания, уменьшению срока службы деталей, узлов, агрегатов.

В этом разделе рассмотрены основные факторы, влияющие на техническое состояние автомобилей и их составных частей в процессе эксплуатации. В настоящее время научными школами проводятся различные исследования в этом направлении, что свидетельствует об актуальности данной проблемы.

### **Влияние квалификации ремонтных рабочих и водителей на эффективность технической эксплуатации автомобилей**

Основными показателями, отражающими влияние профессионального мастер-

ства водителей и ремонтных рабочих на эффективность технической эксплуатации автомобилей, являются показатели эксплуатационной надежности, экономичности и другие, такие как наработка на отказ или неисправность, продолжительность простоя в ремонте, расход запасных частей, расход топлива, наработка до капитального ремонта и другие.

По предварительной оценке совокупного влияния водителей и ремонтных рабочих на уровень технической готовности и затрат на ТО и ТР автомобилей на долю водителей приходится примерно 33 – 36 %, а на долю ремонтных рабочих – 64 – 67 %.

Влияние водителей на показатели надежности и ТЭА проявляются в выборе рациональных режимов работы агрегатов и автомобилей в конкретных условиях перевозок, способности своевременно фиксировать признаки приближающихся отказов и неисправностей и принимать меры по их предупреждению, в заинтересованности применять рациональные режимы вождения и работы агрегатов и следить за техническим состоянием автомобиля.

Качество вождения обуславливает соответствие режимов работы автомобиля условиям движения и степень приближения их к оптимальным. Оно определяется методами и мастерством вождения. Из методов вождения (импульсивный: разгон – накат; без применения наката с преимущественным использованием установленной скорости; комбинированный) наиболее благоприятным является комбинированный в соответствии с реальными условиями движения.

Мастерство вождения заключается в достижении высоких скоростей движения при обеспечении безопасности, плавности хода и установленного расхода топлива. Показателями мастерства вождения могут быть: минимальное число разгонов, торможений, переключений передач; отсутствие частых и резких поворотов; минимально возможный перепад скоростей и нагрузок; поддержание соответствующего теплового режима; обеспечение плавности хода и т. д.

В зависимости от качества вождения изменяются режимы работы механизмов и агрегатов, нагрузки на детали трансмиссии и ходовой части, а значит, и скорость изнашивания деталей, сроки их службы. Например, при резком включении сцепления на механизмах трансмиссии создается динамическая нагрузка в 2 - 3 раза большая, чем при плавном включении. Это является следствием того, что при резком включении сцепления осевое усилие, передаваемое нажимным диском, может в 2 и более раз превышать статические силы сжатия нажимных пружин за счет действия инерционных усилий поступательно движущихся частей сцепления (муфты подшипника включения сцепления с обоймой и педали сцепления). При резком торможении возникают значительные динамические нагрузки в трансмиссии автомобиля, быстро изнашиваются протекторы шин.

При этом эти факторы обеспечиваются в процессе обучения, стажировки, практического вождения и обмена опытом, а также зависят от личностных психофизиологических свойств водителя, системы контроля и оценки деятельности предприятия, моральной и материальной заинтересованности. Главное влияние на показатели надежности автомобилей оказывает профессиональная подготовленность (мастерство) водителя и ее реализация (удельный вес от 65 до 70 %).

Таблица – Влияние квалификации водителей на режим работы и надежность автобуса ЛАЗ-695

Ско- рость	Ско- рость	Средняя	исло	Ч	При	Путь	ли-	Ко-
---------------	---------------	---------	------	---	-----	------	-----	-----

Класс води- телей	Класс води- телей	дви- жения, км/ч	частота враще- ния ко- лена.вала, тыс. об./мин	то- рмо- е- ний 1 к м	може- ж % от на- го к	тор- ни- и % от общ- е- ни и пути	чес- тво казов, % от то- вов, % от	Ресурс агрега- торов, %
A	3	35,	1780	1	2,1	00	1	100
Б	6	33,	2220	6	3,8	40	1	70 от 47 до

Примечание: А – водители с высоким профессиональным мастерством, определяемые не только классом, стажем, образованием, но и выполнением плана перевозок, безопасностью движения, надежностью автомобилей; Б - водители с высоким профессиональным мастерством, но с более низким уровнем выполнения плана перевозок, безопасности движения, надежности автомобилей.

Таблица– Влияние качества вождения автомобиля на количество ТР

Пробег автомобиля с Начала эксплуатации, тыс. км	Количество случаев ТР за исследуемый период		
	Количество исследуемых автомобилей	Автомобили с наименьшим количество ТР	Автомобили с наибольшим количество ТР
до 50	19	12	241
свыше 50 до 100	5	35	182
свыше 100 до 150	15	237	1723
свыше 150 до 200	4	178	668
свыше 200 до 250	7	357	1149
свыше 250	5	278	810
ИТОГО	55	1097	4773

Технико-экономический анализ (проведенный МАДИ) показал, что высокого профессионального мастерства обеспечивают существенный экономический эффект и на 44-55 % обеспечивают повышение показателей эксплуатационной надежности автобусов с учетом дополнительных расходов на совершенствование подготовки и контроль реализации профессионального мастерства (учет затрат, аттестация и т.д.).

По данным английских специалистов, обучение и контроль работы водителей с использованием компьютерной техники снижают расход топлива на 10 – 14 %.

Повышение профессионального мастерства ремонтных рабочих АТП является

резервом роста эффективности труда и показателей ТЭА.

Условия труда ремонтных рабочих существенно отличаются от условий труда рабочих машиностроительных предприятий. При этом на долю фактора квалификации ремонтного рабочего приходится от 45 до 50 %.

Например, при отсутствии своевременной или качественной регулировки клапанов двигателя может произойти подгорание их рабочих поверхностей (в случае отсутствия зазора в клапанном механизме). Эксплуатация автомобиля с неправильно отрегулированными углами установки управляемых колес, с пониженным или повышенным давлением в шинах приводит к усилению изнашивания шин и повышенному расходу топлива.

Следует отметить, что немаловажное значение имеет состояние и наличие ремонтно-технологического оборудования, приспособления и инвентаря, позволяющего на качественно высоком уровне проводить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава автотранспортных предприятий.

## **1. 5 Лекция №5 ( 2 часа).**

**Тема:** «Система технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта»

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие о системе технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Основные положения и нормативы.
2. Составные части и технологические элементы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта.
3. Техническое обслуживание, диагностирование, ремонт, хранение.
4. Средства технического обслуживания.

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Понятие о системе технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Основные положения и нормативы.

Для поддержания работоспособности автомобилей большое число воздействий, которые можно разделить на две группы: техническое обслуживание и ремонт.

Задача ТО состоит в предупреждении возникновения отказов.

Задача ремонта в устранении отказов, т.е. восстановление работоспособности.

Система ТО и ремонта состоит из комплекса взаимосвязанных положений и норм, определяющих порядок проведения работ по ТО и ремонту с целью обеспечения заданных показателей качества автомобиля в процессе эксплуатации.

Сущность этой системы заключается в том, что техническое обслуживание автомобилей является профилактических мероприятий и проводятся принудительно в плановом порядке через определенные пробеги.

К системе ТО и ремонта предъявляются следующие требования:

1. Обеспечение заданных уровней эксплуатационной надежности автомобилей при различных материальных и трудовых затратах;
2. Ресурсо сберегающая и предохранительная направленность;
3. Планово-нормативный характер, позволяющий обеспечить организацию ТО и ремонта на всех уровнях;
4. Обязательность для всех организаций и предприятий, владеющих автомобильным транспортом;

5. Конкретность, доступность и пригодность для руководства и предприятий решений;

6. Стабильность основных принципов и гибкость конкретных нормативов учитывающих изменение условий эксплуатации, конструкции и надежности;

7. Учет разнообразия условий эксплуатации.

Основные принципы планово-предупредительной системы изложены в действующем «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» утвержденном приказом Департамента автомобильной промышленности Минпрома Российской Федерации от 1 ноября 1992 г. N 43. Руководящий документ РД 37.009.026-92

Система технического обслуживания (ТО) представляет собой совокупность планируемых и систематически выполняемых воздействий по контролю, поддержанию и восстановлению исправного состояния автотранспортных средств.

Целью системы технического обслуживания является обеспечение соответствия состояния автотранспортных средств установленным требованиям и повышение эффективности их использования владельцами.

2. Составные части и технологические элементы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта.

Система технического обслуживания автотранспортных средств может включать в себя следующие виды воздействий по обеспечению исправного состояния:

- хранение автотранспортных средств до продажи;
- транспортирование к месту продажи (эксплуатации);
- предпродажную подготовку;
- диагностирование;
- техническое обслуживание в гарантийный период эксплуатации;
- ремонт в гарантийный период;
- техническое обслуживание в послегарантийный период эксплуатации;
- ремонт в послегарантийный период эксплуатации;
- подготовку к периодическим техническим осмотрам;
- капитальный ремонт;
- восстановление изношенных деталей;
- поставку (продажу) запасных частей;
- продажу автотранспортных средств;
- предоставление автотранспортных средств в аренду;
- услуги по модернизации автотранспортных средств, находящихся в эксплуатации;
- комиссионную торговлю автотранспортными средствами и запасными частями;
- скупку и утилизацию автотранспортных средств, выработавших ресурс;
- обеспечение (продажу) владельцев специнструментом и приспособлениями для обслуживания и ремонта автотранспортных средств;
- обучение персонала обслуживающих предприятий.

На основании анализа и классификации по методу назначения и определения нормативные значения можно разбить на три группы.

1. К первой группе относятся нормативные значения, задаваемые на уровне ГОСТов, или других РД общегосударственного значения. Нормативы этой группы назначаются для параметров систем, обеспечивающих безопасность автомобиля и определяющие влияние на окружающую среду. Тормоза, рулевое управление, выхлопные газы. Эксплуатация автомобилей в любых условиях с отклонением от этих параметров недопускается.

2. Ко второй группе относятся нормативы параметров, изменение которых не зависит от условий эксплуатации, а определяется только конструктивными и технологическими факторами, эти нормативы оговариваются в ТУ завода изготовителя или в инструкции по эксплуатации. Это, например нормативные значения тепловых зазоров в газораспределительном механизме двигателя, зазор в контактах прерывателя, зазор между электродами свечи зажигания.

3. К третьей группе относятся нормативы для параметров, на изменение которых существенное влияние оказывают эксплуатации. В этом случае нормативные значения одного и того же параметра для автомобилей в различных условиях эксплуатации различна.

### 3. Техническое обслуживание, диагностирование, ремонт, хранение.

Техническое обслуживание автотранспортных средств - это комплекс работ (операций), направленных на предупреждение отказов и неисправностей, обеспечение полной работоспособности автотранспортного средства (агрегата, узла, системы) в пределах эксплуатационных характеристик, установленных изготовителем.

Техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СО).

#### **Периодичности технического обслуживания подвижного состава, км**

	ТО-1	ТО-2
Автомобили		
Легковые	4000	16000
Автобусы	3500	14000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000

лений

Допустимое отклонение от нормативов периодичностей технического обслуживания составляет  $\pm 10\%$ .

Периодичности технического обслуживания прицепов и полуприцепов равны периодичностям их тягачей.

Сезонное техническое обслуживание проводится 2 раза в год и включает работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года.

1. Допустимые отклонения от нормативов периодичности ТО составляют  $\pm 10\%$ .

2. Периодичность замены масла и смазывания узлов приведена в руководстве по эксплуатации автомобиля (карта смазки автомобиля). Масла для двигателей других агрегатов автомобилей с указанием марки, заправочного объема и срока смены в километрах пробега (часов работы).

3. Периодичность ТО прицепов и полуприцепов равна периодичности ТО их тягачей.

4. Сезонное ТО проводится 2 раза в год и включает в себя работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в летний и зимний периоды.

5. В качестве отдельно планируемого вида обслуживания сезонное ТО рекомендуется проводить в районах с очень холодным, жарким сухим и очень жарким сухим климатом. Для большинства условий сезонное ТО совмещают преимущественно с ТО-2.

6. Все виды ТО подвижного состава проводят в соответствии с перечнем основных операций, приведенным в Руководстве по эксплуатации и сервисной книжке, применительно к конкретным моделям подвижного состава.

Ремонт - это комплекс работ (операций) по устранению возникших отказов (неисправностей) и восстановлению полной работоспособности автотранспортного средства (агрегата, узла, системы) в пределах эксплуатационных характеристик, установленных изготовителем.

Ремонт - это комплекс работ (операций) по устранению возникших отказов (неисправностей) и восстановлению полной работоспособности автотранспортного средства (агрегата, узла, системы) в пределах эксплуатационных характеристик, установленных изготовителем.

В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяется на капитальный (КР) и текущий (ТР)\*.

\* В виде исключения допускается производство среднего ремонта автомобилей для случаев их эксплуатации в тяжелых дорожных условиях. Средний ремонт автомобиля предусматривает: замену двигателя, требующего капитального ремонта; диагностирование Д-2 технического состояния автомобиля и одновременное устранение выявленных неисправностей агрегатов с заменой или ремонтом деталей; окраску кузова; других необходимых работ, обеспечивающих восстановление исправности всего автомобиля. Средний ремонт проводится с периодичностью выше одного года.

КР подвижного состава, агрегатов и узлов предназначен для восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80 %) восстановления ресурса.

Подвижной состав подвергается, как правило, не более чем одному капитальному ремонту, не считая КР агрегатов и узлов до и после капитального ремонта автомобиля

ТР предназначен для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого состояния.

ТР должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге не меньшем, чем до очередного ТО-2.

Техническое диагностирование - комплекс работ (операций) по определению с установленной точностью технического состояния (параметров эксплуатационных характеристик) автотранспортного средства (агрегата, узла, системы).

Диагностирование является одним из элементов процессов технического обслуживания и ремонта, осуществляется с использованием специального оборудования, без разборки объекта диагностирования.

Различают понятие диагностики, как отросли знаний и как области практической деятельности (ГОСТ – 20911-89)

Техническая диагностика – отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов, диагностирования и проявлений технических состояний, разрабатывающий методы их определения, а так же принципы построения и использования систем диагностирования.

Техническое диагностирование - процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью. Диагностирование заключается выдачей заключения о необходимости проведения исполнительной части операций ТОи ремонта.

Важнейшее требование к диагностированию возможность оценки состояния объекта без его разборки.

Использование инструментальных методов контроля позволяет повысить полноту и качество операций ТО и ремонта при определении снижений требований к квалификации персонала.

Повысить надежность и эффективность работы ремонтной службы позволяет применение диагностирования для уточнения и нормализации неисправностей в случае неоднозначной информации.

### **Хранение автотранспортных средств**

АТС разрешается хранить в отапливаемых и неотапливаемых помещениях, под навесами и на специально отведенных открытых площадках. При хранении автомобилей, работающих на КПГ, в закрытых помещениях должны соблюдаться требования действующих нормативных правовых актов. Автомобили-цистерны для перевозки горючих и легковоспламеняющихся веществ должны храниться на открытых площадках, под навесами или в изолированных одноэтажных помещениях наземных гаражей, имеющих непосредственный выезд наружу и оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении. Асептизационные автомобили, а также АТС, перевозящие ядовитые и инфицирующие вещества, после работы необходимо тщательно мыть, очищать и хранить отдельно от других АТС. АТС, требующие ремонта, должны храниться отдельно от исправных. Ширина проезда между АТС в помещениях для стоянки должна быть достаточной для свободного въезда АТС на свое место (за один маневр), а расстояние от границы проезда до АТС - не менее 0,5 м. Перед пуском двигателя АТС, работающего на КПГ, необходимо поднять капот и тщательно проветрить подкапотное пространство.

Автомобили, работающие на КПГ или ГСН, разрешается ставить на стоянку в закрытое помещение только при наличии в нем герметичной газовой системой питания. Перед постановкой такого автомобиля на стоянку необходимо закрыть расходные вентили, выработать газ из системы питания (до полной остановки двигателя), после чего перекрыть магистральный вентиль, включить подачу бензина (дизтоплива) и произвести заезд. После постановки АТС на стоянку следует выключить зажигание (подачу дизтоплива), установить переключатель массы в положение "отключено". После постановки автомобиля, работающего на газовом топливе, на открытую стоянку необходимо, не выключая двигатель, перекрыть расходные вентили и выработать весь газ из газовой системы питания, затем перекрыть магистральный вентиль. Газовая система питания автомобиля должна быть герметичной. На всех АТС, поставленных на место стоянки, должно быть выключено зажигание (подача топлива) и отключена масса (если имеется выключатель). АТС должно быть заторможено стояночным тормозом.. Если АТС, работающий на газовом топливе, с негерметичной газовой системой питания находился в закрытом помещении, то помещение необходимо тщательно проветрить, удалив это АТС из помещения. Размещение автомобилей, работающих на КПГ, в многоэтажных гаражах должно предусматриваться выше АТС, работающих на жидким топливе, а АТС, работающих на ГСН, - ниже указанных автомобилей. В помещениях, предназначенных для стоянки АТС, а также на стоянках под навесом или на площадках не допускается: курить, пользоваться открытым огнем; производить какой-либо ремонт АТС; оставлять открытыми горловины топливных баков АТС; подзаряжать аккумуляторные батареи (в помещениях); хранить какие-либо материалы и предметы; мыть или протирать бензином кузова АТС, детали или агрегаты, а также руки и одежду; хранить топливо (бензин, дизельное топливо), за исключением топлива в баках автомобилей; заправлять автомобили жидким (газообразным) топливом, а также сливать топливо из баков и выпускать газ; устанавливать предметы и оборудование, которые могут препятствовать быстрой эвакуации АТС в случае пожара или других стихийных бедствий; пуск двигателя для любых целей, кроме выезда АТС из помещения. При безгаражном хранении автомобилей, работающих на КПГ или ГСН, подогрев газовых коммуникаций разрешается производить только с помощью горячей воды, пара или горячего воздуха. Места хранения АТС должны быть оснащены буксирными тросами и штангами из расчета один трос (штанга) на 10 АТС.

#### 4. Средства технического обслуживания

Оборудование для уборки и мойки Мойка может производиться вручную, механизированно или комбинированно. Ручная мойка производится из шланга с брандспойтом или щеткой. При мойке струей среднего или высокого давления шланг должен иметь моечный пистолет, который позволяет регулировать форму струи. Для мойки нижних, более загрязненных частей автомобиля применяют направленную, кинжалную струю, для мойки верхних частей – веерную или конусообразную струю. Для механизированной мойки применяют специальные моечные установки, которые в зависимости от способа управления могут быть автоматическими и с ручным приводом. Комбинированная мойка применяется в случае, когда одну часть автомобиля моют ручным способом, а другую – механизированным. Для мойки автомобилей применяют моечные установки, которые могут быть стационарными струйно-щеточными с кареткой, перемещаемой вокруг автомобиля, и с перемещением автомобиля, и стационарные бесщеточные с кареткой, перемещаемой вокруг автомобиля, и с перемещением автомобиля. С т а ц и о н а р н ы е с т р у й н о – щ е т о ч н ы е установки оборудуются щетками с качающейся системой подвески. Наибольшее распространение для мойки легковых автомобилей получили передвижные моечные установки. Они представляют собой П-образную арку, перемещающуюся с помощью электропривода по рельсам, уложенным на моечном пути. На портале монтируют две вертикальные и одну горизонтальную ротационные щетки с электроприводами, щетки для мойки дисков колес и устройство для сушки (обдува) автомобиля после мойки. Щетки смачиваются через систему труб с форсунками. Большинство моечных установок имеет дополнительную распыляющую арку, которая обеспечивает предварительное смачивание и ополаскивание. Контроль последовательности мойки осуществляют с помощью компьютера. Технологический процесс с применением современной моечной установки состоит из следующих операций: общая мойка автомобиля водой под высоким давлением; разбрызгивание моющей пены с химическими элементами, позволяющими размягчать масляные и жировые отложения; двухпроходная мойка плавающими щетками, огибающими контуры автомобиля, с одновременной мойкой днища автомобиля; распыление воска (полироли); двухпроходная принудительная сушка. Недостатком щеточных моечных установок является повреждение покрытия поверхности автомобиля в результате воздействия щеток. Щетки установки должны периодически очищаться от скопившейся грязи, что не всегда выполняется. Для исключения повреждения поверхности на некоторых моделях моечных установок в щетках вместо ворса применяют тряпичные полоски. Производительность щеточных установок – от 30 до 40 автомобилей в час при рабочем давлении 0,4–0,6 МПа. На мойку одного автомобиля расходуется до 900 л воды. Для мойки кузовов и нижней части автомобиля применяют с т а ц и о н а р н ы е с щ е т о ч н ы е моечные установки. Они не повреждают антенны и другое наружное оборудование автомобиля, не оставляют царапин на лакокрасочных покрытиях. Производительность установок – от 20 до 30 автомобилей в час при рабочем давлении 0,8–1,2 МПа. Расход воды на мойку одного автомобиля составляет 1200–1800 л. В связи с возросшими требованиями владельцев автомобилей к качеству мойки, а также высокой стоимостью щеточных моечных установок все чаще применяют м а л о г а б а р и т н ы е передвижные моечные установки высокого давления. Они могут иметь привод насоса как от электродвигателя, так и от двигателя внутреннего сгорания. Мойка производится горячей или холодной водой при давлении 3–15 МПа. Учитывая высокую стоимость воды, моечные установки оборудуют системами обратного водоснабжения, применяют биологические системы очистки воды. Для удаления с автомобиля влаги после мойки применяют специальные установки, которые удаляют влагу с помощью подогретого до 40–50 °С воздуха при давлении 0,2–0,4 МПа, инфракрасных лучей и т. п.

Влагу с двигателя и приборов системы зажигания после мойки снимают сжатым воздухом при давлении 1 МПа. Наружные поверхности кабины, капота, облицовки, фар, крыльев, подфарников протирают обтирочным материалом, а полированную поверхность кузова протирают байкой или замшой. Для уборки салона автомобиля применяют переносные и передвижные пылесосы. Подъемно-транспортное оборудование Для обеспечения доступа ко всем узлам и агрегатам автомобиля на предприятиях автосервиса широкое применение получили различные подъемники. Они могут быть оборудованы электромеханическим, гидравлическим или пневматическим приводами. Для обслуживания и ремонта легковых автомобилей применяются двух стоечные, четырех стоечные, ножничные и плунжерные подъемники, а также опрокидыватели. При обслуживании автомобиля на осмотровых канавах могут применять также канавовые подъемники. Однако чаще всего применяют напольные двух стоечные электромеханические подъемники грузоподъемностью 2–3 т. Состоит такой подъемник из двух кривошатных стоек и поперечины. В каждой стойке размещен ходовой винт, по которому перемещается грузоподъемная гайка. К гайке прикреплена каретка с шарнирно установленными раздвижными подхватами. Грузоподъемные ходовые винты приводят в действие электродвигателем через редуктор. Вращение на другой винт передается с помощью цепной передачи, установленной внутри поперечины. Управляют подъемником с помощью кнопочного выключателя. Высота подъема составляет 1,8–2,0 м, время подъема 50–60 с. В крайних верхнем и нижнем положениях каретка останавливается конечным выключателем электродвигателя. Такой подъемник устанавливается на ровную поверхность без специального фундамента, а крепится к полу анкерными болтами. Опрокидыватели применяют при мойке днища автомобиля перед ТО или ремонтом, сварочными работами, нанесением антикоррозийных покрытий. Хороший доступ к днищу и осям автомобиля обеспечивает и применение одностоечных гидравлических подъемников. На небольшую высоту автомобиль можно поднять и с помощью гидравлического, пневмогидравлического или пневматического домкрата. В автосервисном предприятии подъем автомобиля и перемещение его агрегатов производят с помощью электротельферов, талей, передвижных кранов, грузовых тележек, кран-балок и другого оборудования. Другие виды оборудования Для производства технических осмотров и ремонта автомобилей применяются средства диагностики, позволяющие обнаружить дефекты без разборки автомобиля. Техническое состояние узлов, агрегатов и приборов автомобиля устанавливается по диагностическим параметрам, отдельные значения которых свидетельствуют о нарушении режима работы, регулировок, сопряжений деталей приборов и механизмов. Диагностирование является одним из технологических элементов технического осмотра. Применяемое для диагностики оборудование может быть переносным, стационарным и передвижным. К стационарному оборудованию относят стенды различных конструкций и типов, на которых проверяют состояния тормозной системы, подвески, тяговые качества, углы установки колес, балансировку колес и т. д. Передвижное оборудование включает комплекс специальных приборов, с помощью которых диагностируют системы и механизмы двигателя. Например, мотор-тестеры, приборы для определения состава отработанных газов, приборы для проверки фар, габаритов и поворотов, стенды для балансировки колес без снятия их с автомобиля. Существует много малогабаритных переносных приборов для проверки работоспособности агрегатов, узлов и систем автомобиля, например: сканеры, компрессоры и др. С целью облегчения определения типа и серьезности неисправностей и лучшего обслуживания автомобиля в автомастерских применяются следующие приборы. Омметром проверяют сопротивление катушки зажигания, а также проверяют элементы электронной системы впрыска. Вольтметр служит для проверки электрической сети, состояния контактов прерывателя, аккумулятора и регулятора напряжения. Амперметр применяется для проверки электронной системы зажигания, а также заряда аккумуля-

тора. Ареометр используется для проверки плотности электролита в аккумуляторе и охлаждающей жидкости в радиаторе. Динамометрический ключ служит для определения момента затяжки креплений, а также свечей зажигания. Счетчик оборотов применяют для регулировки оборотов холостого хода карбюратора и диагностики топливного насоса. Часовым оптиметром определяют биение колеса, проверяют зазор в подшипниках ступицы колеса. Манометры различных давлений применяют для проверки топливного насоса, шин, давления масла в двигателе, давления в тормозном механизме. Щупы используют для проверки зазоров в клапанах, между контактами прерывателя, свечей и генератора. Окрасочно-сушильные камеры различных конструкций служат для окраски кузова или отдельных деталей автомобиля и для последующей сушки. Камера представляет собой сборно-разборную емкость или помещение, изготовленные из утепленных панелей. Для того чтобы пыль не попадала на окрашиваемую поверхность и в целях обеспечения санитарно-гигиенических условий труда при покраске, камера оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией, которая необходима для удаления распыленной краски и растворителя, входящего в ее состав. Работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту могут производиться механизированным, механизированно-ручным и ручным способами. При механизированном способе используют металлообрабатывающие станки, кузнечно-прессовое оборудование, конвейеры для перемещения автомобилей, электротельферы, электротали, кран-балки, краны-штабелеры, механизированные подъемники для вывешивания автомобилей, диагностические стенды, микропроцессорную технику и т. д. В случае механизированно-ручного способа выполнения работ механизированы наиболее трудоемкие операции, в которых автомеханик применяет различный механизированный инструмент и оборудование, например: установку для ручной (шланговой) мойки, маслораздаточное оборудование, электро- и пневмо-гайковерты, контрольно-измерительные приборы, воздухораздаточные колонки, пневматические окрасочные пистолеты, а также другие инструменты, приборы и аппаратуру, имеющие электрический, гидравлический, пневматический и другие приводы и приводимые в действие специальным источником энергии. В то же время здесь может сохраняться и значительная доля ручного труда, когда работник осуществляет доставку инструмента к месту выполнения операций, его наладку и подключение. При ручном способе работы выполняют при помощи простейших орудий труда, а также приспособлений и устройств: съемников, домкратов, кранов и другого оборудования, не имеющего привода от специального источника энергии. Качество ремонтно-профилактических работ и в первую очередь диагностирования автомобиля значительно повышается при использовании микропроцессорной техники, которая повышает точность расчета параметров, визуальную и графическую четкость воспроизведения результатов, что благоприятно сказывается на техническом состоянии автомобиля. При этом повышается и безопасность движения, так как диагностирование неисправностей перед выходом автомобиля служит гарантией того, что при работе не произойдут технические отказы. Тщательное и качественное обслуживание двигателя и его систем с помощью микропроцессорных устройств снижает токсичность отработанных газов, что особенно важно при эксплуатации автомобиля в городских условиях. Для правильной диагностики и ремонта неисправностей автомобиля важно правильно подобрать инструмент и приспособления, которые хранят на стеллажах или в инструментальных шкафах, переносных ящиках и передвижных тележках. На различных рабочих местах применяют верстаки, состоящие из рабочего стола, на котором, как правило, устанавливают тиски и другие приспособления. В выдвижных ящиках верстака хранят инструменты.

### **1. 6 Лекция №6 ( 2 часа).**

**Тема: «Технология и организация технического обслуживания автомобилей»**

#### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Организация технического обслуживания автомобилей на автотранспортном предприятии.
2. Посты и линии технического обслуживания.
3. График технического обслуживания, учет технического обслуживания и ремонта автомобилей.
4. Содержание и последовательность выполнения работ первого (ТО-1), второго (ТО-2) и сезонного технического обслуживания.
5. Контрольно-диагностические, разборочно-сборочные, крепежные, очистительные, заправочные, регулировочные, смазочные и другие работы, выполняемые при техническом обслуживании автомобилей.

#### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Организация технического обслуживания и ремонта подвижного состава**

Основой организации обеспечения в эксплуатации работоспособности подвижного состава является применение:

нормативов технического обслуживания и ремонта, учитывающих условия эксплуатации и приспособленность к ним подвижного состава;

специализации, концентрации и кооперирования производства технического обслуживания и ремонта, его подготовки и материально-технического обеспечения в регионе;

централизации управления производством, трудовыми и материальными ресурсами в регионе;

унификации и типизации технологических процессов и элементов производственно-технической базы на основе применяемых форм организации производства технического обслуживания и ремонта;

инструментальных методов контроля (диагностирования) технического состояния подвижного состава при техническом обслуживании и ремонте, а также оценке качества выполнения работ;

бригадной формы организации технического обслуживания и ремонта с оплатой труда по конечному результату;

хозяйственного расчета между подразделениями, обеспечивающими работоспособное состояние подвижного состава с одной стороны, и службой эксплуатации - с другой;

принципов моральной и материальной заинтересованности и персональной ответственности конкретных исполнителей за качество выполнения технического обслуживания, ремонта (при соблюдении установленных нормативов) и техническое состояние подвижного состава;

показателей, обеспечивающих возможность оценки, анализа и планирования работы как конкретной службы в целом, так и ее подразделений, бригад, исполнителей;

производственно-технического учета, обеспечивающего получение достоверной информации, необходимой для управления процессами обеспечения работоспособного состояния подвижного состава;

анализа, оценки и планирования показателей обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с учетом имеющихся ресурсов и условий работы автотранспортных предприятий, на основе сопоставления фактических значений показателей с нормативными (плановыми) показателями. При этом определяется долевое уча-

стие подразделений, бригад и конкретных исполнителей в обеспечении работоспособного состояния автомобилей.

Развитие производственно-технической базы и форм организации производства технического обслуживания и ремонта подвижного состава в регионе осуществляется в направлении концентрации, специализации и кооперирования производства путем создания на базе группы автотранспортных предприятий объединений автомобильного транспорта. Объединения могут иметь в своем составе специализированные производства и предприятия для централизованного технического обслуживания и ремонта подвижного состава, восстановления оборотного фонда агрегатов, узлов и деталей.

Производственно-техническая база объединения должна развиваться комплексно по всем ее элементам (зданиям, сооружениям, оборудованию) в соответствии с принятыми в территориальном объединении автотранспорта формами организации технического обслуживания и ремонта.

Производственные структуры технической службы объединения автотранспорта выбираются в зависимости от экономически обоснованных уровней концентрации и специализации производства.

Состав предприятий и специализированных производств объединения автотранспорта определяется перечнем основных и вспомогательных работ, выполняемых в процессе технического обслуживания и ремонта, с учетом кооперативных связей по выполнению этих работ (капитальный ремонт автомобилей, агрегатов, узлов, восстановление деталей, производство и ремонт оборудования и т.п.).

Первоочередной централизации подлежат:

работы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, программа по которым на каждом отдельном предприятии мала для применения рациональных технологических процессов, средств механизации и автоматизации;

наиболее трудоемкие, сложные или часто повторяющиеся работы ТО и ремонта, требующие специализированного оборудования, привлечения высококвалифицированных рабочих кадров, централизация которых обеспечит повышение производительности труда и снижение стоимости этих работ;

восстановление деталей;

работы по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;

обменный фонд агрегатов, узлов и деталей, а также доставка его на автотранспортные и авторемонтные предприятия;

работы по оказанию технической помощи подвижному составу на линии.

При централизации работ производится централизация рабочей силы и оборотного фонда агрегатов, узлов и запасных частей.

. Объем ремонтных работ, выполняемых централизованно, может составлять до 70 - 75% от общей трудоемкости и включать: замену и ремонт агрегатов и узлов, окрасочные, обойные и шиноремонтные работы; ремонт аккумуляторных батарей, приборов электрооборудования и топливной аппаратуры; слесарно-механические, арматурно-кузовные, кузнечно-рессорные и другие работы.

Переход к региональным кооперированным системам объединений автотранспорта осуществляется на основе:

концентрации однородных работ технического обслуживания и ремонта подвижного состава;

централизации управления в объединении автотранспорта процессами обеспечения работоспособности подвижного состава.

. Производственная структура кооперированной системы объединения автомобильного транспорта включает:

предприятия и подразделения предприятий объединения, централизованно выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, восстановлению деталей и оборотного фонда агрегатов, узлов;

подразделения автотранспортных и авторемонтных предприятий объединения, выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту, подготовке их производства и материально-техническому обеспечению;

централизованные подразделения подготовки производства, осуществляющие: контроль за состоянием запасов в территориальном объединении автотранспорта, а также комплектованием, хранением и использованием оперативного резерва новых и отремонтированных агрегатов, узлов и деталей; централизованную доставку запасных частей на предприятия; сбор, дефектацию и доставку ремонтного фонда на ремонтные предприятия и централизованные специализированные производства;

централизованные подразделения технической помощи на линии, обслуживающие конкретные зоны региона;

централизованные подразделения по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, оснастки и инструмента, изготовлению нестандартного оборудования;

подразделения централизованного управления, осуществляющие контроль и регулирование производства технического обслуживания и ремонта в масштабах всего территориального объединения автомобильного транспорта.

Оперативное управление производством технического обслуживания и ремонта в объединении предусматривает:

рациональное сочетание централизации оперативного управления с самостоятельностью и инициативой предприятий при решении конкретных задач;

централизацию материально-технического обеспечения и создание оперативного резерва запасных частей и материалов, распределение его и доставку;

четкую организацию работы и взаимодействие централизованных подразделений с предприятиями автомобильного транспорта, а также с другими организациями региона;

централизацию информационного обеспечения с использованием ЭВМ кустовых вычислительных центров с последующим созданием автоматизированных систем управления.

Производственные объединения автомобильного транспорта (автокомбинаты) создаются, если:

одно из объединяемых предприятий имеет производственно-техническую базу, достаточную для организации базового предприятия по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;

филиалы объединения будут располагаться от базового предприятия в пределах радиуса экономически целесообразной централизации ТО-2;

общая численность подвижного состава объединения может составлять 600 - 2500 ед., что обеспечивает управляемость объединением и программы однотипных работ, достаточные для организации рациональных технологических процессов.

Распределение видов и объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава между базовым предприятием и филиалами проводится исходя из наличия и состояния производственно-технической базы объединения.

На автотранспортных предприятиях преимущественно применяются технологические принципы формирования производственных подразделений, специализированных на выполнении определенных работ технического обслуживания или ремонта.

При определении размеров подразделений должны обеспечиваться их управляемость, равномерная загрузка исполнителей и возможность эффективного применения прогрессивных методов организации производства, средств механизации.

На автотранспортных предприятиях, где производятся техническое обслуживание и текущий ремонт 200 и более автомобилей, подразделения (участки, бригады, исполнители), выполняющие однородные технологические воздействия для удобства управления, объединяются в производственные комплексные участки (комплексы), производящие:

техническое обслуживание подвижного состава, контроль (диагностирование) его технического состояния;

работы по текущему ремонту непосредственно на автомобилях;  
текущий ремонт агрегатов, узлов и деталей, снятых с автомобилей.

Все работы по подготовке производства, в том числе комплектование, мойка, дефектация, транспортировка, хранение ремонтного фонда и отремонтированных деталей, хранение, выдача и ремонт инструмента осуществляются централизованно. Для этого организуется специализированное подразделение подготовки производства (участок или комплекс).

На автотранспортных предприятиях, осуществляется централизованное управление производством, обеспечивающее на основе информации о работе подразделений тесное их взаимодействие, более эффективное использование рабочего времени, производственных площадей и оборудования.

Для обеспечения контроля за техническим состоянием подвижного состава и соблюдением Правил технической эксплуатации, качеством и объемами выполненных работ технического обслуживания и ремонта, применением эксплуатационных материалов, техническим состоянием ремонтного фонда на автотранспортных предприятиях организуются подразделения технического контроля.

В зависимости от программы работ техническое обслуживание (диагностирование) выполняется на поточных линиях или тупиковых постах, а текущий ремонт - на универсальных и специализированных постах. Техническое обслуживание проводится на поточных линиях при сменной программе не менее: для ТО-1 - 12 - 15, для ТО-2 - 5 - 6 обслуживаний технологически совместимых автомобилей (при наличии диагностических комплексов соответственно 12 - 16 и 7 - 8).

В зависимости от фактической периодичности и трудоемкости часть операций текущего ремонта может быть регламентирована (предупредительный ремонт). Такие операции могут выполняться раздельно от технического обслуживания и совместно с ним (сопутствующий текущий ремонт). Совместно с техническим обслуживанием выполняются технологически связанные с ним, часто повторяющиеся операции сопутствующего текущего ремонта (прил. 15 и 16) малой трудоемкости (при ТО-1 до 5 - 7 чел.-мин., при ТО-2 до 20 - 30 чел.-мин.).

С целью обеспечения высокого качества выполнения профилактических работ в установленном объеме, равномерной загрузки исполнителей и повышения производительности труда объем сопутствующих ремонтных работ, проводимых при техническом обслуживании, ограничивается. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего текущего ремонта не должна превышать 20% от трудоемкости соответствующего вида технического обслуживания.

Для соблюдения периодичностей технического обслуживания, установленных нормативами, планирование ТО-1 осуществляется преимущественно с учетом фактического пробега, а решение о направлении на обслуживание принимается за два-три дня (смены) до предполагаемой даты обслуживания.

Календарное планирование ТО-1 допустимо при постоянных условиях работы, незначительном изменении сменного пробега и обязательном учете возможных целодневных простоев.

Планирование ТО-2 осуществляется по фактическому пробегу или календарно с обязательным учетом в последнем случае целодневных простоев. Решение о направле-

ний на ТО-2 принимается за четыре-шесть дней до предполагаемой даты обслуживания. В течение этого времени проводится углубленное диагностирование, выполняется при необходимости текущий ремонт и уточняется дата постановки подвижного состава на ТО-2.

Для повышения объективности оценки технического состояния подвижного состава, проходящего техническое обслуживание и ремонт, а также для информационного обеспечения подготовки производства, на автотранспортных предприятиях проводится диагностирование Д-1 и Д-2.

При диагностировании Д-1, выполняемом, как правило, перед и при ТО-1, определяется техническое состояние агрегатов и узлов, обеспечивающих безопасность движения и пригодность автомобиля к эксплуатации.

При диагностировании Д-2, выполняемом, как правило, перед ТО-2, определяется техническое состояние агрегатов, узлов, систем автомобиля, уточняются объемы технического обслуживания и потребность в ремонте (прил. 13). Контрольное (диагностическое) оборудование используется также при выполнении текущего ремонта и оценке качества работ.

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта разрабатываются с учетом производственных программ, применяемого технологического оборудования и места выполнения работ (на автотранспортном предприятии, централизованном специализированном производстве и др.).

Технологические процессы технического обслуживания подвижного состава формируются на основе перечней операций, приведенных в прил. 5 Положения и уточненных во второй части Положения по конкретному семейству автомобилей.

Контроль и приемка подвижного состава осуществляются на контрольно-техническом пункте при возвращении с линии после смены. При этом производится проверка комплектности и внешнего состояния, фиксируются отказы и неисправности, составляется при необходимости акт о повреждении, оформляется и передается в подразделение централизованного управления производством информация, необходимая для выполнения работ текущего ремонта.

Газобаллонные автомобили после прохождения контрольно-технического пункта направляются на пост, расположенный на открытой площадке, для проверки герметичности газовой аппаратуры. Проверке на герметичность подвергаются все соединения трубопроводов высокого давления, горловины газовых баллонов, расходные и магистральный вентили.

При ежедневном техническом обслуживании (ЕО), выполняемом, как правило, на механизированных поточных линиях, производится осмотром контроль технического состояния подвижного состава; проверка уровня масла и охлаждающей жидкости, давления воздуха в шинах (с доведением их до нормы); уборка кабины и платформы (кузова), мойка и сушка (обтирка). Мойка подвижного состава производится по потребности в зависимости от климатических и сезонных условий с целью обеспечения санитарных требований и надлежащего внешнего вида. Моечные работы с последующей сушкой являются обязательными перед постановкой автомобилей на техническое обслуживание или ремонт. Кузова специализированных автомобилей для перевозки пищевых продуктов подвергаются санитарной обработке на постах ЕО, а кузова автомобилей, перевозящих химические удобрения, ядохимикаты и радиоактивные вещества, - обезвреживанию в соответствии с требованиями и инструкциями, определяющими порядок перевозки таких грузов. После ежедневного технического обслуживания подвижной состав в соответствии с планом направляется в зоны стоянки, ТО и ремонта или ожидания технического обслуживания и ремонта. Газобаллонные автомобили после проверки герметичности газовой аппаратуры и мойки могут быть направлены в изолированное помещение для выполнения технического обслуживания или текущего

ремонта газовой системы питания. При необходимости должен быть удален газ из баллонов.

При работе подвижного состава в отрыве от автотранспортных предприятий техническое обслуживание и текущий ремонт производятся на местных автотранспортных предприятиях или с использованием передвижных ремонтных средств.

Примечание. В целях сокращения простоев в техническом обслуживании и ремонте допускается расчленение по месту и времени выполнения видов технического обслуживания на отдельные группы работ (смазочные, крепежные и др.). При этом соблюдаются установленные периодичности и перечни работ технического обслуживания.

На предприятиях автомобильного транспорта осуществляется производственно-технический учет, который обеспечивает:

своевременное получение информации об условиях работы, пробеге и техническом состоянии каждой единицы подвижного состава (годна к выпуску на линию, требует технического обслуживания или ремонта, находится в обслуживании или ремонте и т.п.) и парка в целом, необходимое для повышения эффективности использования подвижного состава;

регистрацию работ по техническому обслуживанию и ремонту каждой единицы подвижного состава, выполненных за весь срок службы, количества израсходованных агрегатов, узлов, деталей и материалов;

проведение текущего анализа результатов деятельности подразделений предприятий автомобильного транспорта;

выявление работников, персонально ответственных за некачественное выполнение технического обслуживания и ремонта подвижного состава;

возможность ручной и механизированной обработки информации, основанной на использовании единых форм учета.

На основании данных учета производится планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту, оперативное управление производством с целью эффективного использования рабочей силы, оборудования и производственных помещений и сокращения простоев подвижного состава.

## 2.Посты и линии технического обслуживания

Технологический процесс технического обслуживания определяется особенностями каждого вида воздействия, степенью специализации, а также количеством рабочих постов и рабочих мест. Степень специализации постов и рабочих мест зависит от количества постов, требуемых для выполнения суточной программы по видам воздействий, а также от наиболее рационального распределения работ по постам с учетом возможной их механизации. В зависимости от числа постов, между которыми распределяется комплекс работ данного вида обслуживания, различают два основных метода его организации:

- на универсальных
- на специализированных постах

**Метод обслуживания на универсальных постах** заключается в выполнении всего комплекса работ данного вида технического обслуживания на одном посту (исключая уборочно-моечные работы) одной комплексной бригадой, включающей рабочих всех специальностей (слесарей, смазчиков, электриков) или рабочих универсалов высокой квалификации. При наличии нескольких универсальных постов работы могут выполняться последовательно перемещающимися с поста на пост специализированными бригадами или рабочими производственных участков. В этом случае на смежных постах поочередно работают бригады рабочих различных специальностей или рабочие

производственных участков, которые после выполнения своей работы переходят с поста на пост.

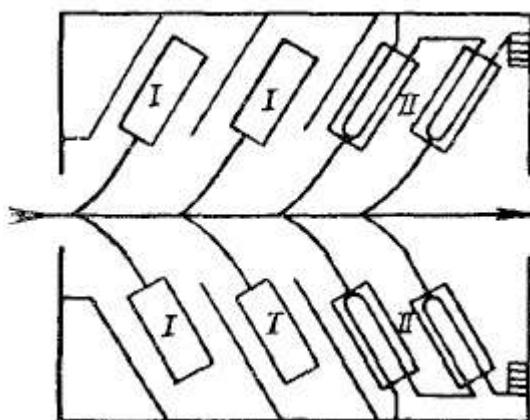


Рис. 1. Схема тупикового расположения постов технического обслуживания:  
I — посты ЕО; II — посты ТО-1

Расположение постов при такой организации обслуживания преимущественно тупиковое. Прямоточные универсальные посты применяют в виде проездных постов преимущественно для мойки автомобилей.

При обслуживании на нескольких универсальных постах, расположенных параллельно, продолжительность пребывания автомобилей на каждом посту может быть неодинаковой, однако необходимо, чтобы суммарная производительность постов (количество обслуживаемых автомобилей в единицу времени) обеспечивала расчетную программу по данному виду обслуживания.

Это положение допускает не только некоторое отклонение объемов работ от установленного норматива для данного вида технического обслуживания, но и различные объемы работ, т. е. разнотипность обслуживаемых автомобилей.

Недостатком тупикового расположения постов является необходимость маневрирования автомобиля при постановке его на пост и съезде с поста, что вызывает загрязнение воздуха отработавшими газами и, кроме того, увеличивает общее время, затрачиваемое на обслуживание автомобиля.

**Метод специализированных постов** предусматривает выполнение всего объема работ технического обслуживания данного вида по каждому автомобилю на нескольких постах. При этом степень специализации постов зависит от характера работ, для выполнения которых требуется однородное оборудование и соответственная специализация рабочих (например, смазочные, электротехнические, крепежные работы.) Специализация постов может также ограничиваться числом выполняемых операций по данному виду работ или предусматривать совмещение однородных работ.

Метод специализированных постов в свою очередь может быть поточным и операционно-постовым.

При поточном методе объем работ данного вида технического обслуживания, выполняемых одновременно, распределяется по нескольким постам, расположенным в технологической последовательности с закреплением за каждым постом определенных операций и специализированных рабочих мест. Посты могут располагаться прямоточно по направлению движения автомобиля или в поперечном направлении.

Необходимым условием этого способа организации процесса обслуживания является одинаковая продолжительность пребывания автомобиля на каждом из постов, что достигается постоянным объемом работ, выполняемых на постах, и соответствующим количеством рабочей силы на них.

Нарушение установленных норм времени или объемов работ хотя бы на одном посту может вызвать непроизводительные простой на других постах и нарушение про-

цесса поточного производства. Объем работ на постах может быть изменен только при условии изменения количества работающих на постах всего потока. Специализация постов обслуживания обуславливает специализацию рабочих.

Посты при поточном методе обслуживания чаще всего располагают по прямой линии, что обеспечивает наиболее короткий путь перемещения автомобиля с одного поста на другой. Совокупность постов при поточном методе обслуживания называется линией обслуживания.

При операционно-постовом методе обслуживания объем работ данного вида технического обслуживания распределяется также между несколькими специализированными, но параллельно расположеными-постами. за каждым из которых закреплена определенная группа работ или операций. При этом работы или операции комплектуются по виду обслуживаемых агрегатов и систем, например:

- 1-й пост — механизмы передней подвески и переднего моста
- 2-й пост — задний мост и тормозная система
- 3-й пост — коробка передач, сцепление, карданская передача

Обслуживание автомобилей в этом случае выполняют на тупиковых постах. Продолжительностьостоя на каждом из постов должна быть одинаковой при одновременной независимости постов.

Организация работ по такому методу обуславливает возможность специализировать оборудование, шире механизировать процесс и тем самым повысить качество работ и производительность труда.

Независимость установки автомобиля на каждый пост (и съезда с поста) при операционно-постовом методе делает организацию процесса более оперативной. Необходимость перестановки автомобилей с поста на пост вызывает большое маневрирование автомобилей, а следовательно, непроизводительную потерю времени, загазованность помещения отработавшими газами. Поэтому при данном методе целесообразно обслуживание автомобилей организовать в несколько приемов-заездов, распределив его на несколько дней.

Основными преимуществами поточного метода обслуживания являются сокращение трудоемкости и повышение производительности труда при одновременном улучшении качества технического обслуживания, снижение квалификации рабочих, лучшее использование производственных площадей и оборудования, повышение дисциплины труда и уменьшение себестоимости работ по обслуживанию.

Данный метод организации технического обслуживания нашел применение в крупных автохозяйствах при организации ЕО, ТО-1 и ТО-2.

При поточном методе автомобили могут перемещаться по постам обслуживания периодически или непрерывно. В первом случае процесс называется потоком периодического действия, во втором — потоком непрерывного действия.

Автомобили на поточной линии могут перемещаться с поста на пост: своим ходом (с периодическим пуском и остановкой двигателя); перекатыванием автомобилей па колесах по наклонной плоскости, вдоль которой расположена линия обслуживания; перекатыванием автомобилей вручную па роликовых тележках по рельсам: при помощи конвейеров.

Техническое обслуживание автомобилей проводится в соответствии с графиком, составляемым на каждый автомобиль, тягач или прицеп.

3. График технического обслуживания, учет технического обслуживания и ремонта автомобилей

**График обслуживания** отдельного автомобиля представляет собой план выполнения очередных видов технического обслуживания, назначаемых в зависимости от

пробега или по времени работы автомобиля на линии (соответствующему этим пробегам).

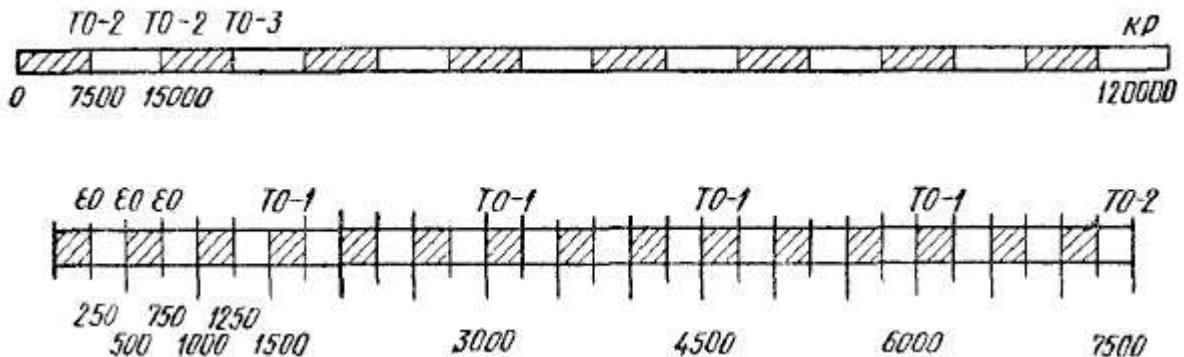


Рис.2. График технического обслуживания и ремонта автомобиля

При планировании технического обслуживания по календарному времени для установления планового дня постановки автомобиля в техническое обслуживание исходят из среднесуточного пробега за истекший период или планового задания. Недостатком этого метода планирования является то, что фактический суточный пробег автомобилей из-за их различного технического состояния различных простоев в текущем ремонте, разной степени использования на работе и пр. весьма различен (колеблется от 200 до 1600 км) и значительно отличается от планируемого.

Более целесообразным является планирование по пробегу, так как в этом случае автомобили ставятся в очередное техническое обслуживание соответственно установленной периодичности. Недостатком этого метода планирования является возможная неравномерность выполнения суточного плана по обслуживанию.

График обслуживания отдельного автомобиля составляют на основании установленной периодичности технического обслуживания, ремонтного цикла и суточного пробега автомобиля.

Примерный график обслуживания и ремонта автомобиля представлен на рисунке.

Для планирования оперативного руководства и контроля составляется график суточной программы обслуживания в виде таблицы на месяц вперед для всего парка автомобилей с указанием всех видов обслуживания и ремонта, которым должен подвергнуться каждый автомобиль за этот период времени. Примерный график представлен ниже.

Выполнение графика обслуживания является одним из основных условий поддержания подвижного состава в должном техническом состоянии. Автомобили должны направляться на первое и второе техническое обслуживание с учетом фактического пробега и технического состояния.

## План-график технического обслуживания автомобилей в автохозяйстве

на \_\_\_\_\_ месяц 19 \_\_\_\_ г.  
(непрерывная неделя)

Рис. 3. План-график

Примечание. При непрерывной неделе работы автохозяйства постановка автомобилей в техническое обслуживание в воскресные дни не производится и график смещается.

#### 4. Содержание и последовательность выполнения работ первого (ТО-1), второго (ТО-2) и сезонного технического обслуживания

**Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)** проводят один раз в сутки, после длительной поездки автомобиля. Оно заключается в приведении внешнего вида автомобиля и внутренних частей кузова в надлежащее состояние, в проверке заправке агрегатов и механизмов топливом, маслом, водой и воздухом, проверке укомплектованности и технической исправности всех агрегатов автомобиля, а также проверке состояния шин.

**Первое техническое обслуживание (ТО-1)** включает все работы, проводимые при ЕО, и, кроме того, ряд дополнительных смазочных, крепежных, контрольных и регулировочных работ, выполняемых, как правило, без снятия агрегатов и механизмов с автомобиля или их разборки и направленных на предупреждение неисправностей.

**Второе техническое обслуживание (ТО-2)** включает все работы, выполняемые при ТО-1, а также дополнительно более углубленные работы по предупреждению неисправностей и уменьшению износов.

Первое и второе техническое обслуживание проводится после определенного пробега в зависимости от условий эксплуатации.

Техническое обслуживание автомобиля включает в себя следующие виды работ:

- смазочные;
  - регулировочные;
  - контрольно-диагностические;
  - крепежные;
  - заправочные;
  - электротехнические.

Задача ежедневного ТО заключается в поддержании надлежащего внешнего вида автомобиля, контроля и проведении дозаправки топливом, проверка уровня масла в двигателе, проверка уровня тормозной и охлаждающей жидкости, а также долив жидкости в бачок омывателя.

кости омывателя лобового стекла , а также контроле обеспечения безопасности дорожного движения.

Каждый раз перед поездкой водитель должен проверить:

- комплектность автомобиля и состояние его кузова;
- наличие и регулировку зеркал заднего вида;
- наличие и читаемость государственных регистрационных номерных знаков;
- исправность дверных замков, а также замков капота и багажника;
- исправность электрооборудования (приборы освещения и сигнализации, «дворники»);
- герметичность систем питания, смазки и охлаждения и наличие соответствующих расходных жидкостей;
- герметичность гидравлического привода тормозной системы;
- свободный ход рулевого колеса;
- работу контрольно-измерительных приборов.

### **Еженедельные проверки**

Несколько простых советов помогут сэкономить Вам и время и деньги. Еженедельно проводите регулярные проверки они не требуют большого умения или специальных инструментов, на них уходит мало времени, и это окупается безотказной работой вашего автомобиля .

#### **Шины:**

следите за состоянием шин и давлением в них: это продлит их срок службы, к тому же ваша безопасность здесь играет не последнюю роль: внешними признаками нарушения и отклонения от нормы являются:

- боковой и центральный износ протектора шин . Причиной в данном случае является избыточное давление, проверьте и отрегулируйте давление в шинах в соответствии с нормой давления для вашего автомобиля (информацию можно найти на средней стойке кузова в районе водительской двери) средняя норма для легковых автомобилей составляет порядка 2-2,2 Атмосфер

-износ с обеих сторон: недостаточное давление либо частое и резкое прохождение поворотов на большой скорости - проверьте давление в шинах, спокойный стиль езды сохранит ваши шины (снижайте скорость!)

-износ с одной стороны: неправильный развал колёс (нарушение в связи с износом деталей подвески либо нарушена геометрия кузова в случае неправильного восстановления автомобиля после ДТП ): проведите диагностику сход развала колес, отремонтируйте или замените, отрегулируйте детали подвески. Если автомобиль оказался "кривой" придется раскошелиться на его ремонт.

#### **Электрическая система:**

наиболее часто встречающиеся неприятности связаны с аккумулятором, при условии выполнения ряда проверок можно избежать большинства из них:

-перед тем, как приступать к работам с аккумулятором, ознакомтесь с правилами техники безопасности!

-держите аккумулятор в чистоте, клеммы перед зимой смажьте консервирующей смазкой типа WD40

-удостоверьтесь, что лоток аккумулятора в хорошем состоянии: коррозию на лотке, зажимах и аккумуляторе можно удалить водным раствором соды, все металлические части, повреждённые коррозией необходимо обработать цинковой грунтовкой, затем покрасить.

-примерно каждые три месяца проверяйте степень заряженности аккумулятора и проверку уровня электролита (при низком уровне добавьте в банки дистиллированную воды- это позволит избежать разрушения пластин и соответственно смерти АКБ)

Выполняя эти нехитрые советы у Вас никогда, даже в сильный мороз, не возникнет неприятная ситуация, что машина не завелась.

### **Тормоза:**

лучше узнать об утечке тормозной жидкости при проверке её уровня в бачке, чем по внезапно отказавшим тормозам. Главная предосторожность: тормозная жидкость может повредить глазам и окрашенным поверхностям!

Проверяйте уровень тормозной жидкости при низком уровне добавьте до среднего уровня. Не используйте жидкость, которая стояла открытой в течение некоторого времени, тормозная жидкость способна поглощать влагу из воздуха, в результате чего может произойти потеря эффективности торможения.

### **Двигатель:**

для хорошей работы двигателя необходимо регулярно совершать следующие проверочные действия:

- осмотр, проверка и очистка аккумулятора
- проверка всех заправленных в двигатель жидкостей
- проверка состояния и натяжения вспомогательных приводных ремней
- замена свеч зажигания - осмотр компонентов системы зажигания
- проверка состояния воздушного фильтра и замена его при необходимости
- проверка топливного фильтра, замена его при необходимости - проверка состояния всех шлангов, в том числе на предмет утечек

### Уровень моторного масла:

-убедитесь, что автомобиль установлен на ровном месте  
-уровень масла необходимо проверять перед запуском двигателя или по крайней мере через 5 мин. после его выключения

-современные двигатели очень требовательны к качеству масла - очень важно использовать подходящее для вашего автомобиля масло

-если приходится часто добавлять масло, проверьте двигатель на утечки: поместите лист чистой бумаги под автомобилем на ночь и утром осмотрите его. Если утечек обнаружить не удалось, то, скорее всего, двигатель сжигает масло что говорит об возможном износе масла-съемных поршневых колец или масла-съемных колпачков. Но в некоторых автомобилях "угар" масла в пределах до 1 литра на 1000 км является нормой конструкции двигателя, внимательно изучите инструкцию по эксплуатации, либо проконсультируйтесь со специалистом

-всегда поддерживайте уровень масла между верхней и нижней отметкой на щупе: если уровень будет слишком низким, то повредится двигатель при переливе масла может повредиться сальник.

### Уровень охлаждающей жидкости:

-ни в коем случае не снимайте крышку радиатора и расширительного бачка на работающем двигателе а также до тех пор пока двигатель остыл полностью! можно обжечься горячим паром и жидкостью (в некоторый автомобилях жидкость закачана под давлением в систему и во избежании неприятных последствий стоит обратиться на станцию технического обслуживания автомобилей). Доливку можно производить через расширительный бачок. Не оставляйте канистру с охлаждающей жидкостью открытой без присмотра - жидкость ядовита!

-регулярного добавления охлаждающей жидкости не требуется, если же систему охлаждения приходится часто дозаправлять, то, вероятно, имеется утечка - надо проверить радиатор, все шланги и места соединений, в случае выявления обратитесь на станцию технического обслуживания автомобилей

### Уровень жидкости в гидроусилителе рулевого механизма:

-припаркуйте автомобиль на ровном месте

-при работающем на холостых оборотах двигателе несколько раз медленно пропустите рулевое колесо из одного крайнего положения в другое, затем установите колеса в положение прямолинейного движения и заглушите двигатель

-чтобы точно определить уровень, рулевой механизм не должен вращаться во время проверки и двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры

## **1. 7 Лекция №7 ( 2 часа).**

**Тема: «Эксплуатация автомобилей особых условиях»**

### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Особые условия эксплуатации, их влияние на надежность подвижного состава.

2. Подготовка автомобилей к эксплуатации и их техническое обслуживание в особых условиях

- 2.1 при особо низкой температуре воздуха;
- 2.2 в районах с высоким снежным покровом, метелями и заносами;
- 2.3 в пустынных районах с жарким климатом,
- 2.4 в районах с сильной запыленностью воздуха;
- 2.5 в горных районах, на сильно пересеченной местности,
- 2.6 в районах со значительными колебаниями температуры в течение суток;
- 2.7 при распутице и бездорожье; при преодолении водных преград).

### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Особые условия эксплуатации, их влияние на надежность подвижного состава.

Условия эксплуатации, при которых используются автотранспортные средства, влияют на режимы работы агрегатов и деталей, ускоряя или замедляя изменение параметров их технического состояния. В разных условиях эксплуатации реализуемые значения показателей надежности будут различаться. Учет условий эксплуатации необходим при определении потребности в ресурсах (персонал, производственно-техническая база, запасные части и материалы).

#### Условия влияющие на безопасность:

1. дорожные условия,
2. условия движения,
3. природно-климатические,
4. сезонные условия,
5. транспортные условия (условия перевозки).

**Дорожные условия** определяют режим работы автомобиля и характеризуются:

- технической категорией дороги (пять категорий),
- видом и качеством дорожного покрытия, определяющих сопротивление движению автомобиля,
- элементами дороги в плане и профиле (шириной, радиусами закруглений, уклоном подъемов и спусков).

В свою очередь, режим работы автомобиля влияет на надежность и другие свойства автомобиля и его агрегатов.

Износ и разрушение дорожного покрытия, по различным данным сокращают надежность автомобиля на 14-33 %.

**Условия движения** характеризуются влиянием внешних факторов на режим движения и, следовательно, на режим работы автомобиля и его агрегатов. Так, режим работы грузовых автомобилей при интенсивном городском движении отличается от

режимов работы на загородных дорогах (при одинаковом покрытии) следующим образом: скорость в 1-м случае на 50 - 52 % меньше, средняя частота вращения коленчатого вала больше на 130 - 136 %, число переключений передач больше в 3 - 3,5 раза, удельная работа трения тормозных механизмов больше в 8 - 8,5 раза, пробег при криволинейной траектории движения больше в 3 - 3,6 раза.

Условия перевозки наряду со скоростью движения характеризуются: длиной груженой поездки, коэффициентом использования пробега, коэффициентом использования грузоподъемности, коэффициентом использования прицепов Кпр, родом перевозимого груза.

**Природно-климатические условия характеризуются:**

- температурой окружающего воздуха,
- влажностью,
- ветровой нагрузкой,
- уровнем солнечной радиации и др.

Природно-климатические условия влияют на тепловые и другие режимы работы агрегатов и соответственно на их техническое состояние и надежность. Например, для каждого агрегата существует оптимальный тепловой режим. Так, минимальный износ двигателя соответствует температуре охлаждающей жидкости 70- 90оС. При низких температурах окружающего воздуха тепловой режим нарушается, возрастают пусковые износы, являющиеся следствием неудовлетворительной смазки поверхностей трения.

*Температура окружающего воздуха (то.в) – основной природно-климатический фактор, влияющий на техническое состояние автомобиля. Наименьшее количество отказов( ) конструктивных элементов автомобилей происходит при то.в, лежащих в интервале от -50С до +150С (рис.4.2).*

*Влажность воздуха в сочетании с то.в существенно влияют на изменение ТС автомобиля с точки зрения коррозии конструкционных металлов. При больших их значениях создаются условия для интенсивной коррозии металлов, быстрого старения резинотехнических изделий, ухудшения свойств эксплуатационных материалов, в первую очередь за счет их деструкции (насыщения водой).*

Влажность атмосферного воздуха влияет также на выходные эффективные показатели автомобильного двигателя, а именно на мощность, топливную экономичность, экологичность, напротив, улучшая их. Объясняется это тем, что вокруг капелек воды тонкой пленкой обволакивается топливо, тем самым резко увеличивается поверхность испарения, а значит, полнота его испарения и сгорания.

*Запыленность воздуха.* При движении автомобиля по дорогам различного качества в трущиеся узлы его КЭ попадает кварцевая пыль, являющаяся основным источником абразивного изнашивания. Особый вред оказывают мелкодисперсные частицы пыли, так как они практически не задерживаются фильтрующими элементами. По высоте от уровня земли количество пыли уменьшается, поэтому в практике автостроения и действует тенденция расположения воздухозаборников, как можно выше. Особенно часто это применяется при конструировании и производстве автомобилей с дизельными двигателями.

В среднем при движении автомобилей по асфальтовому шоссе содержание пыли в воздухе составляет в летних условиях примерно 15 мг/м<sup>3</sup>, а по сельским российским грунтовым дорогам - доходит до 6000 мг/м<sup>3</sup>. Следует иметь в виду, что видимость практически полностью теряется при содержании пыли в воздухе около 1500 мг/м<sup>3</sup>.

В зависимости от запыленности района эксплуатации и климатических условий определенное количество пыли попадает в топливные баки автомобилей, достигающее 200-300 г на одну тонну топлива. В особенности это характерно для автомобилей-самосвалов и при работе грузовых автомобилей в карьерах и на грунтовых дорогах в сельской местности.

### *Интенсивность атмосферных осадков.*

При выпадении снега и дождя условия движения автомобилей становятся более тяжелыми. Это заставляет водителя двигаться на пониженных передачах и малых скоростях, чаще применять режимы торможения. Кроме того, снижается ком. Интенсивность выпадения осадков на территории умеренного климатического района как правило не превышает 3-3.5 мм/мин (кратковременно) и 1.5-1.6 мм/мин при длительном периоде (более 30 мин).

В процессе разработки автомобилей на заводах-изготовителях при испытании кабины или салона на герметичность в испытательной камере обеспечивается выпадение осадков 5 мм/мин, при этом попадания воды в кабину (салон) недопустимы.

### *Ветровая нагрузка*

Ветер влияет на скорость охлаждения двигателя. Например: при увеличении скорости ветра от 0 до 10 м/с температура охлаждения деталей увеличивается в 3 раза.

По средним значениям температур и ветров от нагрузки для умеренного климатического района двигатель автомобиля зимой остывает до температуры окружающего воздуха за 25-30 мин, летом - за 3 часа.

Эксплуатация автомобиля на длительных маршрутах с преобладающими ветрами также влияет на выходные показатели и техническое состояние автомобилей. Например, при встречном ветре увеличиваются расходы топлива, при попутном наоборот. При постоянных боковых ветрах для соблюдения прямолинейного движения автомобиля водитель вынужден воздействовать на рулевое колесо в одну сторону, что приводит к изнашиванию деталей рулевого управления автомобиля и шин.

### *Солнечная радиация*

При воздействии солнечных лучей на поверхность автомобиля выгорает лакокрасочное покрытие, размягчаются шины автомобиля. Последнее приводит к ухудшению управляемости автомобиля и ускоряет процессы старения материала шин. Размягчаются также все открытые резиновые уплотнения, чем также нарушается их нормальное функционирование.

### **Сезонные условия** связаны:

- с колебаниями температуры окружающего воздуха,
- изменением дорожных условий по времени года, с появлением ряда дополнительных факторов, влияющих на интенсивность изменения параметров, технического состояния автомобилей, например, пыли летом, влаги и грязи осенью и весной.

Агрессивность окружающей среды связана с повышенной коррозионной активностью воздуха, свойственной ряду прибрежных морских районов. Такие условия вызывают:

- интенсивную коррозию деталей автомобиля,
- увеличивают трудоемкость технического обслуживания и ремонта (ТО, ТР) и потребность в запасных частях около 10 %. При этом ресурс автомобиля и периодичность ТО также сокращаются.

Агрессивной окружающей средой является для автомобиля и технический груз.

Из перечисленных условий сезонные и климатические действуют на все автомобили, расположенные в данном регионе, дорожные однозначно определяются дорогой, а условия движения и перевозки подвержены значительной вариации не только в регионе или на дороге, но и для различных автомобилей одного АТП, например, для автобусов, работающих на разных маршрутах.

На интенсивность изменения параметров технического состояния оказывает влияние также:

- качество применяемых эксплуатационных материалов - топлив, масел, жидкостей;
- качество запасных частей,

· квалификация персонала и другие факторы.

Например, в равных условиях эксплуатации водители, обладающие более высоким профессиональным мастерством, обеспечивают при увеличении скорости движения автобусов более благоприятные условия перевозки для пассажиров, а также режимы работы агрегатов и механизмов. Это приводит к сокращению числа отказов и увеличению ресурсов агрегатов. Такие же результаты демонстрируют водители с меньшим опытом, но целенаправленной подготовкой.

## 2. Подготовка автомобилей к эксплуатации и их техническое обслуживание в особых условиях

**2. Особенности эксплуатации автомобиля в зимнее время.** При низких температурах пуск и прогрев двигателя затруднен в связи с ухудшением испарения топлива и возрастанием механических потерь. Зимой автомобили расходуют около 50% топлива при неоптимальных режимах работы двигателя, а для агрегатов трансмиссии и ходовой части режимы работы вообще не достигают оптимальных значений. В холодной климатической зоне нашей страны эксплуатируется около 10% грузовых автомобилей. Суровые условия при слаборазвитой дорожной сети создают особые условия эксплуатации, которые учитывает автомобильная промышленность, выпуская подвижный состав в северном исполнении, рассчитанный на его эксплуатацию при температурах воздуха до -60°C.

Теплорегулирующий комплекс (утеплительные чехлы, чехлы-шторки, теплоизоляция моторного отсека, устройство для отключения вентилятора, термостат и защитные поддоны) обеспечивает рациональный тепловой режим работы двигателя при температурах наружного воздуха до -60°C. Одно из наиболее важных мероприятий эффективной эксплуатации — обеспечение автомобильного транспорта «северными» сортами нефтепродуктов.

Быстрый и надежный пуск двигателей в зимний период в значительной мере определяет эксплуатационную надежность автомобиля в целом, особенно при безгаражном хранении.

Эффективность пуска непосредственно зависит от значения пусковой частоты вращения коленчатого вала двигателя. С понижением температуры воздуха неизбежно возрастает вязкость моторного масла и снижается пусковая частота вращения коленчатого вала двигателя. Одновременно ухудшаются условия смесеобразования и распределения топлива по цилиндрям. Для надежного пуска необходимо создать условия, при которых вязкость моторного масла обеспечила бы частоту вращения коленчатого вала не ниже 50 об/мин. Для пуска холодного двигателя весьма эффективно применение мощных передвижных электро стартеров. Однако при этом повышается износ труящихся пар двигателя.

Так как прогрев двигателя на режиме минимальной частоты вращения коленчатого вала занимает значительное время (до 30 мин) и увеличивает износ труящихся поверхностей и содержание СН в выхлопных газах до 2,5 раза, то прогрев двигателя до рабочих температур целесообразно осуществлять во время движения автомобиля. Короткие выезды автомобиля в зимнее время чрезвычайно невыгодны, так как первые километры пути потребуют в 2,5 раза больше топлива, чем при нормальном топливном режиме работы двигателя.

Чтобы двигатель во время продолжительных остановок не так быстро остывал, необходимо утеплять моторный отсек, а решетку спереди закрывать специальным чехлом. Чем дольше двигатель будет оставаться теплым, тем меньше он будет расходовать топлива в начале движения.

Разогрев агрегатов трансмиссии, как правило, происходит в процессе движения. Поэтому следует применять маловязкие загущенные масла и смазки, не застывающие до температуры  $-50^{\circ}\text{C}$ . Начинать движение следует на низших передачах без рывков, с постепенным повышением скорости.

Важное практическое значение в зимних условиях эксплуатации автомобилей имеет профилактическая работа различных служб АТП.

Наряду с обучением водителей навыкам вождения автомобилей при неблагоприятных погодных условиях необходимо в плановом порядке проводить организационные и технические мероприятия по выбору рационального маршрута с учетом состояния дорожной сети региона, по обоснованию допустимой массы буксируемого прицепа, своевременной смене масел и смазок, ограничению времени стоянки автомобиля с работающим двигателем.

В подготовительный период к эксплуатации автомобиля в зимних погодных условиях необходимо свести к минимуму непроизводительные затраты топлива, связанные с увеличением сопротивления движению автомобиля. Для этого прежде всего надо заправить агрегаты и системы автомобиля соответствующими сортами масел, смазок и рабочих жидкостей. Следует обратить особое внимание на техническое состояние агрегатов и систем, их готовность к зимней эксплуатации. Заключительный этап подготовки автомобиля связан с проведением комплекса работ, направленных на повышение эффективности средств облегчения пуска двигателя и теплорегулирующего комплекса в целом. Регулировочные параметры системы питания двигателя должны быть приведены в полное соответствие с рекомендациями по зимней эксплуатации автомобиля.

В подготовительный период следует обратить внимание на эффективность действия предпусковых подогревателей. Продолжительность разогрева охлаждающей жидкости до  $50^{\circ}\text{C}$  и моторного масла не ниже  $20^{\circ}\text{C}$  не должна превышать 30 мин. Это требование связано с интенсивностью износа трущихся поверхностей деталей двигателя и с эффективностью работы аккумуляторных батарей, обеспечивающих при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$  приведение в действие всех устройств разогрева двигателя.

в районах с высоким снежным покровом, метелями и заносами;

Для повышения проходимости автомобилей используют цепи противоскольжения. Чтобы надеть на колеса цепи, их раскладывают спереди или сзади по колесам автомобиля и осторожно въезжают на середину цепей, цепи натягивают и концы соединяют замком. Цепи противоскольжения бывают мелкозвенчатые, траковые и гусеничные

Цепи устанавливают только для преодоления труднопроходимых участков. При движении на дорогах с твердым покрытием они ускоряют износ шин и повышают расход топлива.

В настоящее время нашли широкое применение шипы противоскольжения. Они предназначены для повышения сцепления шин, имеющих зимний рисунок протектора, с дорогой, покрытой льдом или укатанным снегом. Шипы размещают в грунтозацепах шин по краям беговой дорожки. Число шипов противоскольжения не должно превышать 200 на одну шину. Ошипованные шины устанавливают сразу на все колеса. В противном случае возникает опасность заноса автомобиля из-за разницы силы сцепления ошипованных и неошипованных колес с дорожным покрытием.

Сцепление шин с дорогой зависит и от общего состояния шин. На силу сцепления значительно влияет рисунок протектора, который необходимо выбирать в зависимости от условий эксплуатации автомобиля

2.2 в пустынных районах с жарким климатом,

**Особенности эксплуатации автомобиля в жарких условиях.** Температура воздуха в подкапотном пространстве автомобиля зависит от типа и компоновки двигателя

теля, времени года и суток, скорости движения. Разница температур воздуха под капотом и окружающей среды оказывается весьма заметной.

В зависимости от температуры окружающей среды меняется и температура топлива в топливоподающем тракте системе питания двигателя. Известно, что с увеличением температуры топлива его расход растет. Это связано с тем, что в поплавковой камере карбюратора топливо интенсивно испаряется, и через балансировочный канал пары поступают в цилиндры двигателя. Одновременно в поплавковой камере увеличивается давление, что способствует более интенсивному истечению топлива через дозирующие элементы карбюратора. Расход топлива повышается также за счет снижения коэффициента избытка воздуха в горючей смеси и достигает 10%, одновременно увеличивается в 1,5 раза выброс вредных веществ.

Пуск горячего двигателя современных автомобилей сразу после остановки осуществляют, как правило, с первой попытки. Через 5—30 мин стоянки на пуск горячего двигателя уже приходится затрачивать от 2 до 10 попыток. В частности, это связано с высокими температурами в топливном насосе. Топливопровод между насосом и бензобаком под действием паров топлива опустошается. Топливный насос, находящийся выше бензобака, оказывается в этом случае без топлива.

Особое внимание следует обратить на правильную работу терморегулирующего комплекса двигателя. Наибольший эффект дает экранирование топливного насоса, а также установка теплоизоляционных приставок между корпусом насоса и блоком цилиндров двигателя.

### 2.3 в районах с сильной запыленностью воздуха;

При движении машин на грунте образуется толстый слой очень мелкой пыли, при чем, взвешенная в воздухе, эта пыль долго не оседает, в безветренную погоду - в течение 2-3 часа; при ветре видимость еще более ухудшается. Попадание пыли в приборы электрооборудования вызывает быстрый износ их деталей, приводит к неисправностям в системах зажигания и электрооборудования. возможен повышенный (в 2 раза и более) износ цилиндров, поршневых колец, шеек коленчатого вала и вкладышей подшипников при работе двигателя под нагрузкой в условиях сильной запыленности воздуха (2-3г на метр)

Эксплуатируя машины, необходимо своевременно очищать и мыть их, обслуживать воздухоочистители и фильтры, принимать меры по предупреждению попадания пыли в машину, ее агрегаты и системы, тщательно проверять исправность всех приводов управления.

Эксплуатация машин в условиях жаркого климата и повышенной запыленности воздуха требует проведения специальных организационных и технических мероприятий.

Техническое обслуживание N 1 и N 2 проводится с уменьшенной периодичностью по сравнению с обычными условиями: для автомобилей на 30-35%,

Дополнительно проводятся работы по обдувке механизмов сжатым воздухом, фильтрация воды, промывка шарниров и замена масла в двигателях, с промывкой системы смазки.

В условиях повышенной запыленности воздуха проводятся мероприятия, снижающие вредное влияние пыли на систему и механизмы машины.

Для защиты от загрязнения топлива, масел и рабочих жидкостей необходимо правильно организовать их заправку и хранение, предупреждающих внесение абразивных частиц и других механических примесей в картер механизмов системы машин. Дизельное топливо после слива в емкости пункта заправки должно отстаиваться в течении 5-6 суток.

Топливные фильтры, фильтры систем смазки и гидросистем промываются с меньшей периодичностью. Фильтры и отстойники системы питания на автомобилях промываются через 350-400 километров

Воздухоочистители двигателей в условиях пыльных дорог обслуживаются ежедневно с промывкой фильтра и, при необходимости, с заменой масла.

Солончаковую пыль рекомендуется сдувать с поверхности машин сжатым воздухом, так как при смывании водой образуются растворы, усиливающие коррозию металлов. Необходимо тщательно удалять пыль с поверхности радиатора и двигателя.

Следует очищать от пыли отверстия сопунов агрегатов и вентиляционные отверстия аккумуляторных батарей. В условиях жаркого климата через 2-3 дня в аккумуляторных батареях проверяется уровень электролита и при необходимости доводить его до нормы доливом дистиллированной водой.

В целях повышения надежности работы и повышения эффективности использования машин при эксплуатации в пустынно-песчаной местности они оборудуются средствами защиты агрегатов и механизмов от пыли и средствами повышения проходимости.

Для предупреждения попадания пыли рекомендуется закрывать специально изготовленными чехлами из плотной ткани распределитель зажигания, шарниры карданных валов, сочленения рулевых тяг, шаровые опоры передних мостов, сетчатым фильтром - тормозной кран пневматического привода тормозов, корпус бензонасоса, аккумуляторную батарею, салоны агрегатов и др.

2.4 в горных районах, на сильно пересеченной местности,

В горах, где дороги имеют много крутых поворотов, затяжных подъемов и спусков, необходимо особенно тщательно следить за техническим состоянием автомобиля, так как малейшая его неисправность может привести к гораздо более тяжелым последствиям, чем на равнине. Автомобиль, постоянно работающий в горах, должен быть обеспечен приспособлениями для удержания его на месте в случае остановки на уклоне. Наиболее простые приспособления — башмаки, клинья или колодки, помещаемые под колеса автомобиля

2.5 в районах со значительными колебаниями температуры в течение суток;

2.6 при распутице и бездорожье; при преодолении водных преград).

Для повышения проходимости автомобилей используют цепи противоскользения. Чтобы надеть на колеса цепи, их раскладывают спереди или сзади по колее автомобиля и осторожно въезжают на середину цепей, цепи натягивают и концы соединяют замком. Цепи противоскользения бывают мелкозвенчатые, траковые и гусеничные

## 1.8 Лекция №8 ( 2 часа).

Тема: «Эксплуатация и ремонт автомобильных шин.

»

### 1.8.1 Вопросы лекции:

1. Классификация автомобильных шин;
2. Обозначение и маркировка автомобильных шин;
3. Факторы, влияющие на изнашивание шин;
4. Причины повреждений и преждевременного износа шин;
5. ТО ремонт автомобильных шин;
6. Ремонт покрышек и камер на АТП.

### 1.8.2 Краткое содержание вопросов:

## 1. Классификация автомобильных шин

Все шины можно условно разделить на несколько видов:

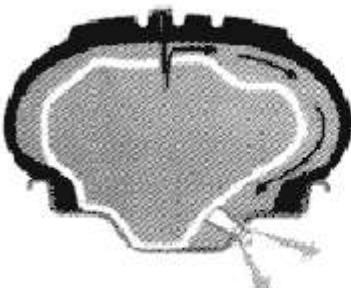
- по назначению (для легковых автомобилей, для грузовых автомобилей)
- по способу герметизации (камерные бескамерные)
- по конструкции (диагональные, радиальные)
- по типу рисунка протектора (летние, всесезонные, зимние, шоссейные, скоростные, всесезонные скоростные, 4x4)
- по форме профиля поперечного сечения (обычного профиля, широко-профильные, низкопрофильные, сверхнизкопрофильные, арочные)

**Шины легковых автомобилей**

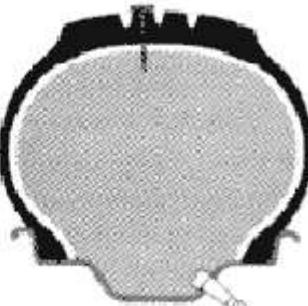
Применяются на легковых автомобилях, малотоннажных грузовиках, микроавтобусах и прицепах к ним.

**Шины грузовых автомобилей**

Применяются на грузовых автомобилях, автобусах, прицепах и полуприцепах.



**Камерная шина**



**Бескамерная шина**

**Камерные шины (Tube Type)**

Состоят из покрышки и камеры с вентилем. Вентиль (обратный воздушный клапан) позволяет нагнетать воздух в шину и препятствует его выходу наружу.

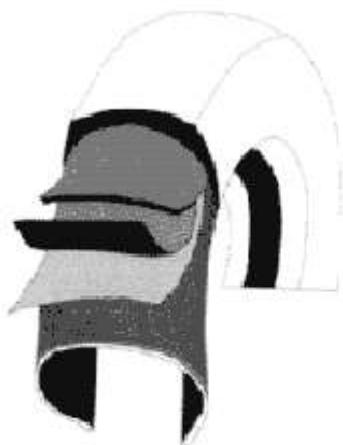
**Бескамерные шины (Tubeless)**

Отличаются наличием воз-

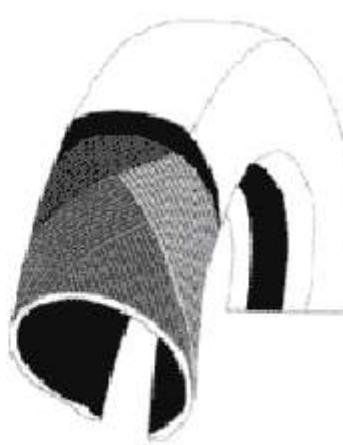
духонепроницаемого резинового слоя, наносимого под первый слой каркаса (вместо камеры). Герметичность в них достигается плотной посадкой покрышки на обод. Вентиль для нагнетания воздуха в шину размещается и герметизируется в отверстии обода колеса.

Главное достоинство бескамерной шины - длительное сохранение давления при проколе, а следовательно, - безопасность. Камерная шина при проколе теряет давление почти моментально, т. к. воздух быстро выходит через вентильное отверстие в ободе колеса. А из бескамерной шины воздух выходит только в месте прокола, и если дыра не слишком велика (от гвоздя, например), то давление теряется очень медленно. Кроме того, бескамерная шина намного легче камерной, а значит, меньше нагружает подвеску и подшипники ступиц колес, а также меньше нагревается при длительной скоростной езде.

Предупреждаем! Ни в коем случае не пытайтесь ставить камеру в бескамерную шину, как это делают некоторые водители, рассчитывая, что "двойное дно" добавит шине надежности. В этом случае все преимущества бескамерной шины перед камерной исчезают. Кроме того, между покрышкой и камерой неизбежно образуется воздушный волдырь, который во время езды становится очагом резкого местного перегрева - причины на первый взгляд непонятных разрушений каркаса шины. Уповая на "двойное дно" для бескамерной шины, рискуете получить совсем другой результат - "ни дна, ни покрышки".



**Радиальная шина**



**Диагональная шина**

### Диагональные шины

Каркас диагональной шины состоит из определенного количества прорезиненных кордовых прокладок, края которых обвиваются вокруг проволочных кольцевых стержней (эти стержни обеспечивают посадку шины на диск). Все нити корда каркаса и брекера перекрещиваются в смежных слоях и имеют в средней части беговой дорожки углы наклона нитей корда каркаса и брекера

до 45° - 60°. Число смежных слоев обычно четыре. Конструкция диагональных шин устарела, но их продолжают выпускать (в основном для машин старых конструкций), потому что они относительно дешевы в производстве, их каркас менее подвержен разрушению при ударах и порезах.

### Радиальные шины (Radial )

В радиальных шинах все нити корда каркаса не пересекаются и занимают радиальное расположение по отношению к оси колеса. Нити корда брекера лежат аналогично диагональным, только под большим углом. При такой конструкции одного лишь каркаса недостаточно чтобы выдерживать усилия в поперечном направлении при езде по кривой, а также значительные нагрузки при ускорении. Поэтому они должны поддерживаться и дополняться другими элементами шины. Эту задачу берет на себя пояс стального корда, в котором два слоя наматываются попеременно под острым углом. Многие шины дополнительно стабилизируются нейлоновым бандажом.



**Диагональная шина**



**Радиальная шина**

У радиальной выше стойкость к износу, она долговечнее. Пробег лучших моделей диагональных шин составляет 20-40 тыс. км, а пробег самых обычных моделей радиальных - 60-80 тыс. км. У радиальной шины меньше сопротивление качению, что дает ощущимую экономию топлива. Радиальная шина обеспечивает лучшую управляемость и боковую устойчивость автомобиля: она в отличие от диагональной в поворотах и при боковом скольжении не "ложится на бок" - "отлипания" протектора от дороги не происходит.



Радиальная шина обеспечивает лучшее сцепление с дорогой за счет большего по площади и более стабильного пятна контакта. При изменении нагрузки и колебаниях во время движения жесткий брекер не дает протектору радиальной шины деформироваться; выступы протектора не сминаются и не проскальзывают.

### **Летние шины**

Их отличают четко выраженные продольные канавки для отвода воды из пятна контакта протектора с дорогой, слабо выраженные поперечные канавки и отсутствие микрорисунка. Кроме того, они всегда имеют плавный скругленный переход от протектора к боковинам. Шины этого типа обеспечивают максимальное сцепление с сухой и мокрой дорогой, обладают максимальной износостойкостью и наилучшим образом приспособлены для скоростной езды. Но для движения по грунтовым (особенно мокрым) и зимним дорогам они малопригодны. Скоростные шины (категория H и выше) отличаются повышенной способностью противостоять перегреву, сохранением стабильного коэффициента сцепления с дорогой независимо от особенностей качения на высокой скорости.

### **Всесезонные шины(ALL SEASON, TOUS TERRAIN)**

Обладает хорошими сцепными свойствами на мокром асфальте, удовлетворительной приспособленностью к заснеженной дороге и большим износом, по сравнению с летними. Рисунок протектора более разветвленный, элементы рисунка группируются в хорошо различимую дорожку и разделены канавками разной ширины: на элементах рисунка - "шашках" - имеются узкие прорези дополнительного микрорисунка.

### **Зимние шины (SNOW или MUD+SNOW - M+S)**

обеспечивают максимальное сцепление с дорогой при движении по снегу и льду. Их протектор имеет характерный рисунок, обеспечивающий отвод снега из зоны пятна контакта, и отличается повышенными сцепными свойствами, а применение специальных компонентов в резиновых смесях способствует сохранению их свойств даже при очень низких температурах. Однако улучшение сцепных свойств обычно сопровождается снижением управляемости на сухом покрытии в результате повышенного внутреннего трения, а также более высоким уровнем шума при движении и достаточно быстрым износом протектора.

### **Шоссейные (HIGHWAY)**

разработаны для движения по мокрой или сухой дороге с твердым покрытием. Использование таких шин зимой на льду или на снегу недопустимо, поскольку они не обладают необходимыми сцепными свойствами, характерными для зимних или всесезонных шин.

### **Скоростные (PERFORMANCE)**

созданы для применения на автомобилях высокого класса. Такие шины призваны обеспечить повышенные сцепные свойства и более высокий уровень управляемости. Кроме того, вследствие особых условий эксплуатации, скоростные шины должны противостоять значительным температурным нагрузкам. Автомобилисты, покупающие скоростные шины, обычно готовы принять определенные неудобства, связанные с меньшим комфортом и быстрым износом, в обмен на прекрасную управляемость и сцепление с дорожным полотном.

### **Всесезонные скоростные(ALL SEASON PERFORMANCE)**

созданы специально для тех, кому требуются улучшенные скоростные характеристики при эксплуатации автомобиля круглый год, включая движение по льду и снегу. Создание таких шин стало возможным только благодаря современным технологиям, появившимся в последние несколько лет.

### **4x4**

Это разреженный рисунок шашечного типа с развитыми грунтозацепами по плечевой зоне, с мощными недеформируемыми шашками, часто не расчлененными прорезями.

### Арочные шины

Предназначены для обычных и специальных автомобилей, работающих на мягких грунтах в условиях бездорожья. Профиль поперечного сечения арочной шины напоминает форму арки. Отношение высоты профиля к ширине  $H/B = 0,39-0,5$ . Особенностью арочных шин по сравнению с обычными является большая ширина профиля при наружном диаметре, близком к диаметру обычных шин, и особая конструкция бортовой части. Все это позволяет обеспечить при низком давлении воздуха в шинах (0,6-2,0 кг/см<sup>2</sup>) необходимую грузоподъемность.

### Широкопрофильные шины

Представляют собой нечто среднее между арочными и шинами обычной конструкции ( $H/B = 0,5-0,9$ ). Широкопрофильные шины имеют увеличенную ширину профиля по сравнению с обычными. Широкопрофильные шины имеют протектор малой кривизны и могут быть выполнены с двухконтактной беговой дорожкой, что делает протектор более плоским и обеспечивает равномерное распределение удельных давлений в площади контакта с дорогой. Эта конструктивная особенность шин повышает боковую устойчивость автомобиля на скользких дорогах.

### Низкопрофильные и сверхнизкопрофильные шины

Выпускаются для легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Они имеют пониженную высоту профиля (для низкопрофильных  $H/B = 0,7-0,88$ ; для сверхнизкопрофильных  $H/B < 0,7$ ), что позволяет повышать устойчивость и управляемость автомобиля, обладают большей грузоподъемностью и ходимостью.

## 2. Обозначение и маркировка автомобильных шин

Содержит информацию о размерах, конструкции шины, индексах скорости и грузоподъемности. В соответствии с действующими стандартами обозначение размеров может быть миллиметровым, дюймовым или смешанным (см. рис.).

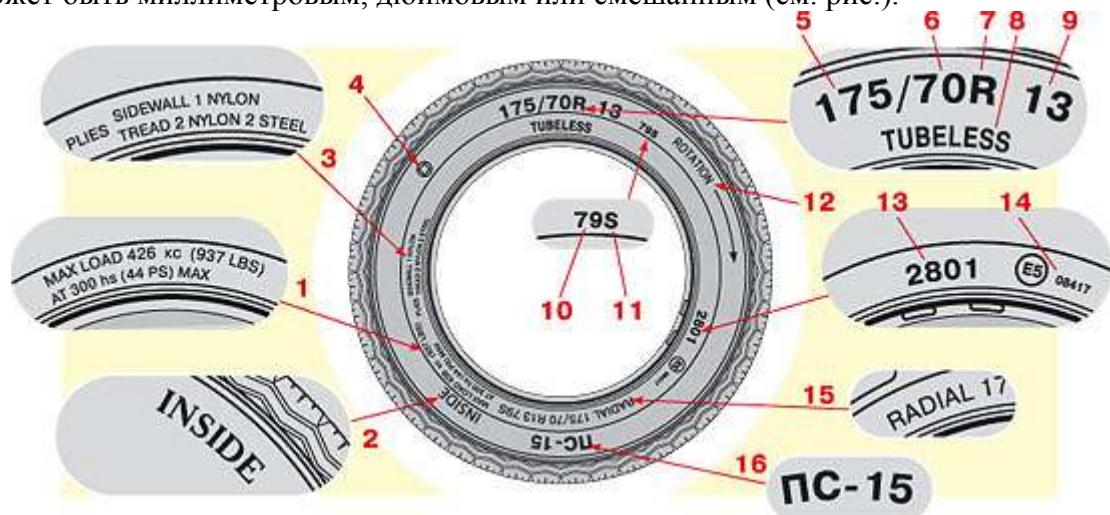


Рис.1 Пример возможных обозначений на шине:

1 — максимальная нагрузка и давление (по стандарту США); 2 — обозначение внутренней стороны шины при асимметричном\* рисунке протектора. Наружная сторона в этом случае обозначается „OUTSIDE“; 3 — количество слоев и тип корда каркаса и брекера; 4 — товарный знак завода-изготовителя; 5 — ширина профиля; 6 — серия; 7, 15 — обозначение радиальной шины; 8 — обозначение бескамерной шины; 9 — посадочный диаметр; 10 — индекс грузоподъемности; 11 — индекс скорости; 12 — обозначение направления вращения шины на автомобиле (при направленном рисунке

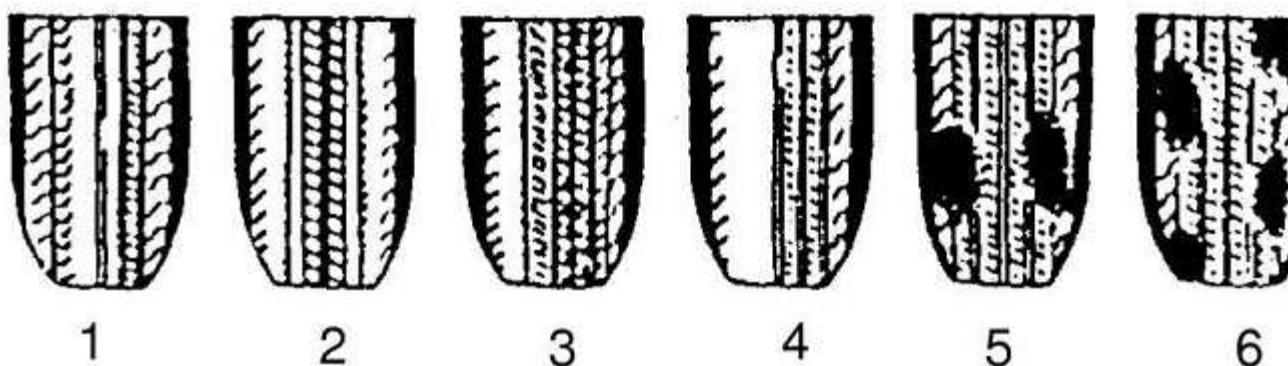
протектора); 13 — дата изготовления, например 28-я неделя 2001 года (до 2000 года — трехзначное число); 14 — знак официального утверждения шины на соответствие Правилу № 30 ЕЭК ООН, условный номер страны, выдавшей сертификат, и номер сертификата; 6 — наименование модели. **Примеры обозначения шин по ГОСТ 4754-97:**  
1) 185/70R14

2) 215/90-15C 3) 5,90-13C **Цифры и буквы означают:** 185; 215; 5,90 — ширина профиля в мм или дюймах; 70; 90 — серия (отношение высоты профиля к его ширине в процентах); R — обозначение радиальной шины (в обозначении диагональной шины букву "D" не указывают); 14; 15; 13 — посадочный диаметр обода в дюймах; C — индекс, обозначающий, что покрышка предназначена для легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости. В обращении встречаются шины с иными обозначениями, например: 6,15-13/155-13 6,15 и 155 — ширина профиля в дюймах и миллиметрах; 13 — посадочный диаметр обода в дюймах. Буквы R нет, значит шина диагональная. Поскольку не указано значение высоты профиля, оно превышает 80%.  
**2) 31x10,5R15** (для шин вседорожников, все размеры в дюймах) 31 — наружный диаметр; 10,5 — ширина профиля; R — радиальная шина; 15 — посадочный диаметр. **Маркировка шин отечественного производства** В соответствии с ГОСТ 4754-97 на покрышку наносятся следующие обязательные надписи: товарный знак и (или) наименование изготовителя; наименование страны — изготовителя на английском языке — "Made in..."; обозначение шины; торговая марка (модель шины); индекс несущей способности (грузоподъемности) индекс категории скорости

### 3. Факторы, влияющие на изнашивание шин

**Причины, по которым срок службы «обувки» колёс уменьшился, могут быть разными.**

- недостаточное или избыточное давление воздуха;
- перегрузка;
- непрофессиональное вождение;
- плохое техническое обслуживание;
- неправильный монтаж (демонтаж);
- дисбаланс колёс.



Причины неравномерного износа шин: 1 — повышенное давление; 2 — пониженное давление; 3 — неправильное схождение колес; 4 — неправильный развал колес; 5 — повышенное биение тормозного барабана; 6 — угловое колебание передних колес

#### **Недостаточное или избыточное давление воздуха**

Все покрышки рассчитаны на определённое давление воздуха. **Контроль обязан осуществлять водитель.** Он должен помнить, что покрышка не герметична. Поэтому давление постепенно падает (особенно когда жарко). И проверять его лучше

не на «глазок», тут ошибка может достигать десятков процентов, а специальным манометром.

Итак, давление меньше нормы. Колесо при движении проскальзывает, то бишь шина работает «на разрыв». Неудивительно, что резко падает прочность и увеличивается скорость износа. Плюс у недокачаной покрышки гораздо больше сопротивление качению. Отсюда и увеличенный расход топлива.

При обратной ситуации срок службы шины тоже уменьшается, хотя и не так сильно. Перекачав покрышку, вы автоматически увеличиваете напряжение в каркасе, а это ускоренный износ корда. Следует учесть и уменьшение способности к амортизации, что сказывается на комфорте и пропорционально увеличивает ударные нагрузки. Резко наехали на бордюр или на камень — получили крестообразный разрыв каркаса. Ремонту он не подлежит.

Таким образом, давление в шине должны быть нормальным. Это обеспечить не только равномерный износ и долгую службу самой покрышки, но и убережёт от ускоренной амортизации другие агрегаты автомобиля.

### **Перегрузка**

Отчего она возникает понятно. Нельзя нагружать на автомобиль больше, чем позволяет его грузоподъёмность. Да и распределять груз надо равномерно. Иначе вкупе с преждевременным износом автомобильных шин вы получите повышение расхода топлива за счёт увеличения сопротивления качению. И это уже не говоря о вероятности самостоятельного размонтирования колеса прямо во время поездки.

### **Непрофессиональное вождение**

От умения водителя зависит очень много. Резкий старт с места «с буксами» и торможение с блокировкой колёс, наезд на препятствия и повороты с заносом — всё это способствует перегреву колёс и интенсивно разрушает протекторы. И это уже не говоря о мелких повреждениях от бордюров и камней. Так делать не надо. **Только осторожная и вдумчивая езда продлит жизнь вашим покрышкам.**

### **Плохое техническое обслуживание**

Покрышки нуждаются в регулярном осмотре. Камушки, кусочки стекла, гвозди застревают в протекторе. Их необходимо удалять, иначе неизбежно постепенное разрушение покрышки. А небольшие прорезы или проколы. Если принять меры сразу же — то ничего страшного. А вот если упустить время, то даже есть вероятность внезапного разрыва покрышки во время движения. Зачем же так рисковать?

### **Неправильный монтаж (демонтаж)**

Недавние исследования показали, что не меньше 15 процентов повреждений покрышек происходит из-за неправильного монтажа (демонтажа). Эти операции должны проводиться только знающими мастерами на современном оборудовании. Иначе можно повредить не только шины, но и другие детали колёс.

### **Дисбаланс колёс**

Эта проблема серьёзнее, чем кажется на первый взгляд. Дисбаланс колёс вызывает биение во всех направлениях, снижает срок службы и самих покрышек, и других деталей автомобиля. Страдают управляемость и комфортность езды. И чем больше скорость, тем больше негативных последствий разбалансировки.

## **4. Причины повреждений и преждевременного износа шин**

Причины преждевременного износа и разрушения а/м шин. Технология ремонта местных повреждений шин. Долговечность шины в эксплуатации определяется полным износом протектора или наличием местных разрушений. По статистическим данным около 74% шин гр/а снимают с эксплуатации вследствие износа протектора, около 20% из-за механических повреждений (пробои, порезы) и около 5% в результате разрыва каркаса. По данным НИИ шинной промышленности, около половины шин разрушается

преждевременно вследствие нарушения правил их эксплуатации. На срок службы шин влияют: величина внутреннего давления, нагрузка, скорость движения, состояние дороги, климатические условия, качество вождения и др. Пониженное внутреннее давление. Вызывает не только перегрев шины и расслоение каркаса, но и преждевременный износ протектора. Это происходит вследствие неравномерного распределения удельных давлений в плоскости контакта. В этом случае шина деформируется таким образом, что средняя часть беговой дорожки прогибается внутрь и вся нагрузка передается на крайние зоны протектора. При езде с пониженным давлением интенсивно изнашиваются края беговой дорожки, а ее средняя часть почти совсем не изнашивается. У сдвоенных колес езда с пониженным давлением воздуха может привести к соприкосновению и перетиранию боковин покрышки. При длительном движении с пониженным давлением на внутренней поверхности боковин покрышек появляются темные полосы, затем отделяются и разрываются нити внутреннего слоя корда и в результате происходит кольцевой излом каркаса. Повышенное внутреннее давление. Такое давление вызывает большую нагрузку каркаса, в результате чего ускоряется процесс «усталости» корда, который впоследствии приводит к разрыву каркаса, а следовательно, к уменьшению пробега шин. Особенно это сказывается при наезде на препятствие, когда возникает концентрация напряжений на небольших участках шины и происходит крестообразный разрыв каркаса. При эксплуатации шин с повышенным давлением уменьшаются деформации шины и вся нагрузка передается на середину беговой дорожки, в результате чего интенсивному износу подвергается средняя часть протектора. Перегрузка шин. Перегрузка вызывает такие же повреждения, как и при повышенном давлении, и также уменьшает срок службы шин. Характеры разрушений боковин, а также износа протектора аналогичны тем, которые наблюдаются при эксплуатации шин с пониженным давлением, только в значительно большей степени вследствие больших удельных давлений. Большие скорости движения. Приводят они к сильному нагреву шин и уменьшению их прочности, что особенно сказывается при наезде на препятствия и часто сопровождается повреждением каркаса. Кроме того, наблюдается повышенный износ протектора, у которого при нагреве резко снижается износостойкость, главным образом при движении по твердым неровным дорогам вследствие увеличения проскальзывания элементов беговой дорожки в месте контакта с дорогой. Все это сокращает срок службы шин. Влияние дорожных и климатических условий. На интенсивность износа шин влияют тип и состояние дорожного покрытия, продольный и поперечный профили дороги, а также вид дороги в плане, т. е. величина радиусов поворотов и частота их. Наличие неровностей дороги вызывает большие динамические нагрузки на каркас шин, нагрев их и разрушения. При увеличении выпуклости дороги происходит перераспределение веса в поперечном направлении и увеличение нагрузки на шины одной стороны автомобиля. Спуски и подъемы, извилистость пути также увеличивают износ шин вследствие перераспределения веса по осям, воздействия боковых сил при поворотах, а также из-за частых торможений и разгонов. В летнее время наблюдается более интенсивный износ шин в связи с уменьшением прочности шинных материалов от нагрева. В зимнее время изнашивание шин уменьшается. Качество вождения. К числу основных причин, сокращающих срок службы шин и зависящих от качества вождения, относятся: резкое трогание с места и резкое торможение, превышение допустимой скорости движения, движение с большими скоростями на поворотах и на железнодорожных переездах, неосторожные наезды на препятствия и др. Техническое состояние автомобиля. Этот фактор также может являться причиной преждевременного износа шин. Так, при отклонении от нормы угла развала происходит перераспределение удельных давлений в плоскости контакта шины с дорогой и возникает односторонний износ протектора. Увеличение угла схождения вызывает более интенсивный износ наружной кромки протектора, а при малом угле — внутренней, что вызывается проскальзыванием

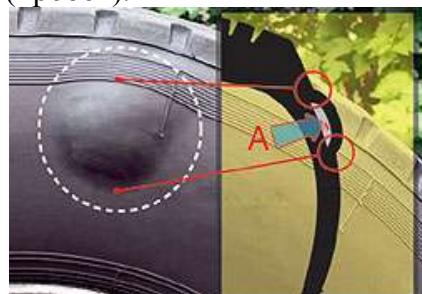
элементов протектора при качении их с уводом. При нарушении соотношения углов поворота колес также происходит явление увода (при движении по кривой). Характерный вид износа протектора при качении колес с уводом - образование неодинаковых по высоте кромок элементов протектора (пилообразный износ). Неравномерный износ протектора (пятнистый) наблюдается в результате наличия несбалансированности колеса, люфта подшипников ступиц, люфта маятникового рычага шкворней, плохого крепления колеса к ступице или погнутости диска, эллипсности тормозных барабанов и др.

#### Основные виды повреждений шин Прокол — мелкое повреждение с потерей герметичности шины. Если:

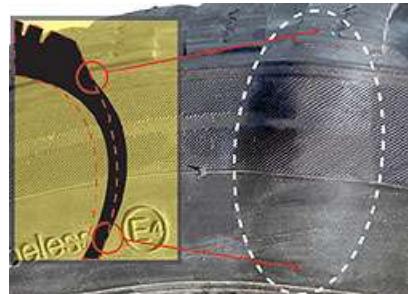


Внешний вид пореза

герметичности шины. Если:



"Грыжа" из-за расслоения корда и резины: А — воздух из шины.



"Грыжа" из-за разрыва корда.

- после извлечения инородного предмета (небольшого гвоздя или куска проволоки) края отверстия сходятся и прокол практически незаметен, небольшое повреждение корда возможно;

- отверстие видно после удаления причины прокола (куска арматуры или болта), корд в каркасе или брекере наверняка порван.

**Порез (пробой)** — крупное повреждение с потерей герметичности и обрывом нитей корда — результат наезда на острый и крупный металлический предмет, а также на битое стекло, бордюр тротуара и т.д. От размеров и расположения прокола или пореза зависят возможность и способ ремонта шины. **Вздутие** на поверхности шины (так называемая "грыжа") возникает по двум основным причинам:

- из-за отслоения наружного слоя резины от неповрежденного корда. У бескамерной шины образовавшуюся полость заполняет воздух через дефекты герметизирующего слоя. Способов восстановления первоначальных свойств шины нет;
- из-за разрыва нитей в каркасе. Очень сложно определить точное место их повреждения и, соответственно, ремонта. Кроме того, если колесо некоторое время эксплуатировать с таким дефектом, может нарушиться связь отдельных нитей каркаса между собой и с резиной шины. Поэтому ремонт не гарантирует полного возврата шине всех её изначальных качеств.

Нарушение геометрии шины может быть без потери герметичности и происходит из-за повреждения корда или бортового кольца, как правило, вследствие заводского дефекта, неправильных шиномонтажных работ или нарушения правил эксплуатации, например перегрузки шины, слишком высокого давления в ней, наезда на бордюрный камень, движения на высокой скорости по плохой дороге и т.д. Восстановление первоначальных свойств "кривой" шины практически невозможно. **Внешние признаки нарушения геометрии:**

- изменение формы беговой дорожки ("восьмёрка");
- выход нитей корда наружу или внутрь шины;
- деформация в области бортового кольца.



Выход нитей металлокорда.



Деформация борта: а — внешний вид; б — ремонт

## 5. ТО, ремонт автомобильных шин

**Ремонт шин** Способы ремонта и виды применяемых материалов зависят от типа повреждения. Поскольку определить его размеры и вид удаётся только после осмотра шины как снаружи, так и изнутри, желательно снять её с обода. При любом выбранном способе ремонта необходимо:

- уточнить и разметить место повреждения снаружи и внутри шины (если она снята с обода);
- удалить инородный предмет;
- очистить поверхность вокруг повреждения — специальными жидкостью и скребком, входящими в некоторые ремкомплекты, или абразивным инструментом, щёткой, а затем — обезжирить. Любые загрязнения снижают надёжность герметизации.



Определение размеров повреждения.



Разметка места повреждения и удаление инородного предмета.



Скребок для зачистки.

**Способы ремонта Ремонт без разбортирования шины** Ремонт без разбортирования шины специалисты считают времененным (упрощённым, дорожным) и рекомендуют позже окончательно отремонтировать шину, сняв её с обода. Этот вид ремонта помогает завершить поездку, когда нет инструмента (домкрата, баллонного ключа) или запаски, недостаточно времени или неподходящие условия для её установки, например очень грязно, а также если не удается снять "пустое" колесо из-за дефекта его крепежа. Для ремонта применяют:

Герметики

Жгуты или вставки

**Герметики.** Их вводят через вентиль после повреждения колеса или заглато временно в исправную шину. Они способны заделать небольшое отверстие на беговой дорожке, а также мелкий прокол в боковине или плечевой зоне. Герметики расфасовывают в пластиковые флаконы (в них нет избыточного давления) или в металлические баллончики со сжатым газом. Особенности герметиков, а также инструкция по их применению, должны быть приведены на упаковке (см. вариант инструкции). В любом случае перед началом движения необходимо довести давление в шине до нормы. Затем, после небольшого пробега, полезно проверить ее герметичность и проконтролировать давление;

**Жгуты или вставки.** Их устанавливают в прокол снаружи шины. Вместе с необходимым инструментом и клеем они входят в имеющиеся в продаже ремонтные наборы (фото 11). Скомплектовать такую "аптечку" можно и самостоятельно. В ней как минимум должны быть: инструмент для обработки отверстия (фото 12), жгуты или вставки,



шило для их установки и клей (фото 13).

Набор для ремонта шин.



Набор для ремонта шин.



для Инструмент подготовки отверстия.



Вариант возимой "аптечки" для бескамерных шин.

**Ремонт с разбортированием шины без горячей вулканизации** Ремонт с разбортированием шины без горячей вулканизации оправдан только при проколах на беговой дорожке. **Бескамерные шины** Небольшие проколы можно заклеить изнутри универсальной заплатой. Повреждения, после обработки которых остается отверстие до 6 мм в диаметре, ремонтируют:

грибком, если ось отверстия приблизительно перпендикулярна поверхности беговой дорожки;

ножкой — при углах наклона более  $25^{\circ}$  — сначала заделывают канал отверстия, а затем изнутри наклеивают универсальную заплату.



### Камерные шины

Корд, разрушенный ржавчиной. При их ремонте необходимо восстановить герметичность камеры соответствующей заплатой, а кроме того ликвидировать отверстие в покрышке, даже если внешне ее корд не пострадал. Это нужно, чтобы к нему не попадала влага и не разрушала его, а также

для усиления каркаса.

Камеру с поврежденным вентилем ремонтируют, приклеивая в другом месте специальный ремонтный вентиль.

В шиномонтажной мастерской, помимо перечисленных видов, делают горячий ремонт при проколах в плечевой зоне, боковине и при крупных повреждениях беговой дорожки, а также работы, для которых нужны специальный инструмент и приспособления (буры, кусачки, шарошки, дрели с разной скоростью вращения и т.д.). **Виды ремонтных материалов** Изготовители ремонтных материалов, как правило, указывают возможность применения своей продукции в зависимости от:

вида, места и размера повреждения;

размерности и максимальной скорости эксплуатации шины, допускаемой ее производителем.



**Сырая резина**

**Сырая резина** —

пластичная масса черного цвета, которую необходимо нагревать при ремонте. Поэтому его называют горячим. При температуре приблизительно 140-150°С происходит вулканизация<sup>7</sup>. Смесь нагревают вулканизаторами. Они бывают различных конструкций, но в настоящее время наиболее распространены электрические. Вулканизация была самым распространенным видом наружного ремонта шин и камер. Но для нее нужен вулканизатор, кроме того, этот способ трудоемкий и требует навыка — перегревом можно повредить как шину или камеру, так и заплату.

Техническое обслуживание и ремонт шин, как и автомобиля, производится в соответствии с планово-предупредительной системой, но имеет свои особенности. Обслуживание шин выполняют при соответствующих видах ТО автомобиля: текущий ремонт — на шиномонтажном участке; капитальный ремонт (а под ним следует понимать восстановление шины наложением нового протектора) на специализированных предприятиях. Восстановление шин проводят, как правило, обезличенным способом, т. е. на возвращаемые на АТП шины нет информации об их эксплуатации до восстановления.

### 3.5 Ремонт покрышек и камер на АТП

В условиях АТП шины требуют проведения монтажно-демонтажных работ, контроля давления воздуха, балансировки, ремонта повреждений камеры и незначительных повреждений покрышки, а также некоторых работ, связанных с осмотром внешнего вида шин и ведением учета их работы.

Монтажно-демонтажные работы. Сборка (разборка) шины с ободом выполняется в основном при замене шин, исчерпавших свой ресурс, или при повреждении камеры. Основная сложность при демонтаже — это отжать борта шин от закраин обода. Для этих целей выпускаются промышленностью или изготавливаются силами АТП различные стенды. К промышленным образцам для шин легковых автомобилей относятся стенды моделей Ш-501М, Ш-5Н-Они снабжены нажимными пневматическими устройствами, создающими усилия 2000—3000 Н для постепенного (по окружности обода) отжатия бортов шины.

Для шин грузовых автомобилей выпускаются стенды, моделей Ш-509, Ш-513. Они снабжены нажим гидравлическими устройствами создающими усилия до 250 кН для одновременного отжатия бортов шины по всей окружности обода.

При отсутствии стендов демонтаж вынуждены проводить с помощью подручных средств. При этом часто повреждают боковины, и шипы преждевременно выходят из строя. У бескамерных шин, кроме того, повреждается слой резины на бортах, обеспечивающий герметизацию.

Накачивание шин. Смонтированную шину накачивают воздухом до требуемого давления. При накачивании грузовых шин во избежание несчастного случая при самопроизвольном выскакивании замочного кольца колеса помещают в специальную металлическую клеть. Если накачивание происходит в пути, колесо кладут замочным кольцом вниз.

Накачивают шины на АТП различными способами. Наиболее прогрессивный — с применением воздухораздаточных колонок. Они не требуют постоянного присутст-

вия оператора, автоматически отключаются при достижении нормативного давления. Сложнее обеспечить соблюдение допуска на нормативное давление между очередными обслуживаниями:  $\pm 0,02$  МПа для грузовых автомобилей и  $\pm 0,1$  МПа для легковых.

Проведенные наблюдения на АТП показали, что у 40—60 % шин давление воздуха не соответствует норме. Потери ресурса шин составляют 4—10%. Объясняется это сложностью измерения давления во внутренних колесах, порчей золотников при частом их вскрытии, закупоркой вентиляй грязью и т. д.

Перспективным направлением является создание средств экспресс-контроля давления без вскрытия вентиля, оценивающих давление, например, по усилию, с которым шина сопротивляется вдавливанию в протектор или боковину специального датчика, по величине деформации боковины или протектора шины.

Недостатком этих средств является зависимость показаний от жесткости шины. Однако если средства экспресс-контроля на нынешнем их техническом уровне обеспечивают в целом по АТП разброс давления в шинах по сравнению с нормой на уровне и = 0,05 (см. рис. 11.8) т. е. не более  $\pm 0,025$  МПа для легковых автомобилей и  $\pm 0,050—0,075$  МПа для грузовых, то средние потери ресурса шин не превышают 1,5%.

Нормы давления воздуха в шинах с учётом модели автомобиля и типа шин приведены в Правилах эксплуатации автомобильных шин, которые являются официальным документом. Данные заводов-изготовителей, приведенные в руководствах по эксплуатации, носят рекомендационный характер. Контроль давления воздуха проводится при каждом техническом обслуживании. Кроме того, водитель обязан ежедневно осматривать шины и при необходимости проверять давление.

Балансировка колес. По техническим условиям заводов-изготовителей шина грузового автомобиля может иметь статический дисбаланс, равный произведению 0,5—0,7 % массы шины на ее радиус, легкового 1000—2000 г\*см. Поэтому смонтированное и накачанное колесо необходимо отбалансировать. Для балансировки существуют стационарные стенды К-121 (СССР), AMR-5 (ГДР) и другие требующие снятия колеса с автомобиля, а также передвижные (подкатные) стенды К-125 (СССР), EWK-15V Польша и другие, позволяющие проводить балансировку колеса непосредственно на автомобиле.

Устраняют дисбаланс специальными балансировочными грузиками, закрепляемыми на закраинах обода в наиболее легких частях колеса.

Передвижные стенды обеспечивают только поэтапную балансировку — вначале статическую, затем динамическую.

Динамическую балансировку проводить значительно труднее, так как сложно обеспечить надежный контакт датчика 7 с опорным тормозным щитом. Последнее время ряд зарубежных фирм выпускают передвижные стенды только для статической балансировки. Работа на передвижных стендах требует более высокой квалификации оператора.

Статический дисбаланс можно устранить без стендса. Колесо устанавливают на легко вращающуюся ступицу. Тяжелая масса колеса опустится вниз. На противоположную сторону подбором устанавливают грузики до тех пор, пока колесо станет неподвижным в любом положении. Этот способ можно рекомендовать для балансировки колес (особенно передних) автобусов и грузовых автомобилей, для которых наша промышленность пока стендов не выпускает, а также для наварных шин, часто чрезмерный дисбаланс которых может повредить оборудование.

Балансировку колес в обязательном порядке надо проводить при монтаже новых шин, затем при каждом ТО-2. Учитывая особенность работы стационарных и передвижных стендов, опыт работы крупных таксомоторных парков можно рекомендовать применять стационарные стенды на шиномонтажных участках и в зонах ТО-2, а передвижные — на поточных линиях ТО-1 для статической балансировки ведомых колес.

Клеймение шин. Отличительным знаком каждой шины является ее заводской номер. По нему ведут учет шин на АТП. Но в процессе эксплуатации номер может стать трудно различим. На восстановленных шинах его может вообще не быть, поэтому на АТП шины клеймят, т. е. на них выжигают так называемые гаражные номера. Для этого применяют специальные приборы: понижающий до 6 В трансформатор держатель и сменные колодки с цифрами размером 34\*20 мм, изготовленными из никромовой проволоки. При включении напряжения цифра нагревается, ее прижимают к плечевой зоне боковины. Выжигание цифр по центру боковины радиальных шин не допускается, так как это приведет к их повреждению. Глубина выжженных номеров не должна превышать 1 мм. Существуют отечественные приборы для клеймения — моделей 6224 и Ш-309.

Ремонт камер и покрышек. Поврежденные камеры ремонтируют, если они не повреждены нефтепродуктами, отсутствуют пористость и затвердевание стенок, нет пролежней глубиной более 0,5 мм в местах сгиба, размеры повреждений не превышают габаритных возможностей вулканизационных аппаратов, т. е. примерно 150 мм.

Ремонтируемые места подвергают шерохованию шлифовальным кругом или рашпилем, очищают от пыли. Не рекомендуется применение шлифовальной шкурки, так как ее абразивные зерна трудно удаляются с обработанного места. Небольшие повреждения (до 30 мм) ремонтируют наложением заплат из невулканизированной (сырой) резины, большие — заплатами из вулканизированной.

Заплаты из сырой резины при длительном ее хранении и ремонтируемое место желательно промазать 1 раз kleem концентрации 1:8 (1 часть саженаполненной клеевой резины на 8 частей бензин: Калоша). Это условие особенно важно для камер из бутилкаучука (маркировка на камере БК). Они характерны медленным диффузионным проникновением для воздуха, но хуже вулканизируются обычными материалами.

После полного просыхания клея (чтобы не образовались паровые прослойки) заплату кладут на поврежденное место, прокатывают роликом и устанавливают в вулканизационный аппарат на 15—20 мин. Температура вулканизации 143 С. Аналогичным способом ремонтируют несквозные повреждения боковин покрышек.

Заплаты из вулканизированной резины надо шероховать по краям, проложить полосками сырой резины, промазать kleem. Дальнейший процесс аналогичен изложенному выше. Для ремонта камер в путевых условиях применяют пиротехнические брикеты или портативные электровулканизаторы, работающие от аккумуляторной батареи. Последнее время получают распространение самовулканизирующиеся материалы, для которых не требуется нагрев. Отремонтированные камеры проверяют на герметичность в ванне с водой.

Электровулканизаторы для ремонта камер и несквозных повреждений покрышек выпускаются моделей 6134, 6140, Ш-109, Ш-112, Ш-113. Бескамерные шины при проколе ремонтируют без снятия их с обода (чтобы случайно не повредить уплотнительный слой на бортах). Если прокол менее 3 мм, заполняют его специальной пастой-kleem при помощи шприца, прилагаемого к комплекту шин. Проколы от 3 до 10 мм ремонтируют с помощью пробок. Их смазывают kleem и при помощи специального стержня вводят в отверстие. Выступающую часть срезают на 2—3 мм выше поверхности протектора. Через 10—15 мин шину можно накачивать.

Причиной некачественного ремонта бескамерных шин может быть нахождение в отверстии талька, которым на заводе припудривают внутреннюю полость шины. Поэтому желательно прокол прочистить круглым тонким напильником (надфилем) или в крайнем случае смочить несколькими каплями бензина. Проколы (пробои) более 10 мм ремонтируют только после демонтажа шины с обода. Специальным приспособлением в прокол изнутри покрышки вводят грибок из сырой резины, затем вулканизируют. Аналогично ремонтируют обычные камерные покрышки.

Примерно 20—25 % шин грузовых автомобилей получают легкие местные повреждения — пробои, порезы, трещины и т. д. Без своевременного ремонта через 5—6 тыс. км пробега они увеличиваются, и шины списывают в утиль. Ремонт местных повреждений в условиях АТП значительно увеличивает период эксплуатации шин.

Основой подготовки шины являются ее очистка и сушка для обеспечения качественной вулканизации. Влажность каркаса не должна превышать 5 %. Места повреждения чаще всего обнаруживают и обследуют визуально. Для этих целей существуют. Заделку повреждений производят различными способами в зависимости от используемого материала. В каждом конкретном случае существует своя технология.

Вулканизацию покрышек проводят на специальном оборудовании, в которое устанавливают покрышку, а внутрь покрышки помещают по ее профилю нажимное устройство. Обогрев поврежденного места может быть одно- или двусторонний, при котором время вулканизации снижается на 25—30 %. Наша промышленность выпускает электровулканизаторы моделей 111-116 и 111-117.

Шины с изношенным протектором восстанавливают наложением (па-варкой) нового протектора. Это экономически выгодно. Стоимость восстановления составляет примерно 25 % стоимости новой шины. Обычно ресурс восстановленных шин достигает 40-60 %, а при использовании высококачественных резиновых смесей почти 100 % ресурса новых шин. Есть технология восстановления также покровного слоя резины на боковинах.

Диагональные шины могут оставаться пригодными к повторному, а иногда и к третьему восстановлению. Радиальные, как правило, восстанавливаются не более 1 раза. Шины восстанавливаются по первому или второму классу (ранее использовался термин категория).

К первому классу относятся покрышки без повреждения кордной ткани с ограниченным числом проколов (до пяти в зависимости от их диаметра, но не больше 10 мм). Ко второму классу относятся покрышки, имеющие ограниченные повреждения каркаса, брекера.

Эти покрышки запрещается устанавливать на передние оси легковых автомобилей, городских автобусов, троллейбусов, а также на любую ось междугородных автобусов.

Покрышки радиальной конструкции для легковых автомобилей и покрышки диагональной конструкции с нормой слойности 4 принимаются к восстановлению только по первому классу. Кроме приведенных ограничений, шины легковых автомобилей принимаются на восстановление, если с момента их выпуска предприятием-изготовителем прошло не более 10 лет.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1,2 (4 часа).**

**Тема:** « Общее устройство и программное обеспечение линии технического контроля ЛТК-2004»

**2.1.1 Цель работы:** ознакомиться с назначением программного комплекса, его программным обеспечением

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Общие термины и понятия.
2. Условия функционирования КОМПЛЕКСА ЛТК-2004
3. методикой работы с программным обеспечением КОМПЛЕКСА ЛТК-2004

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Линия технического контроля ЛТК-2004
2. Программное обеспечение линии технического контроля ЛТК-2004

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

##### **Назначение программного комплекса**

Программный комплекс ЛТК-2004 разработан Компанией «Новгородский завод ГАРО» (далее – Компания).

Программный комплекс ЛТК-2004 предназначен для обеспечения функционирования линий технического контроля (далее – линия) и стендов тормозных силовых (далее – стенд), а также для автоматизации учёта операций по диагностике автотранспортных средств (АТС). Кроме того, программный комплекс призван обеспечить проведение поверки и калибровки стендов и опций, подключаемых к ним дополнительно.

Программный комплекс ЛТК-2004 предоставляет автоматизированное рабочее место оператора линии технического контроля или стенд тормозного силового. Данный комплекс обеспечивает проведение следующих операций:

- регистрация АТС в базе данных;
- проведение инструментального контроля зарегистрированных АТС;
- выдача документов по результатам инструментального контроля;
- сохранение результатов инструментального контроля в базе данных;
- просмотр и поиск по базе данных.

Сам процесс проведения инструментального контроля во многом автоматизирован. Результаты измерений сохраняются в базе данных ЛТК-2004 без непосредственного ручного ввода оператора для следующих средств измерения: газоанализатор, дымомер, стенд тормозной силовой, прибор проверки фар, прибор проверки стёкол, люфтомер.

#### **Условия функционирования ЛТК-2004**

Обязательным условием функционирования программного комплекса ЛТК-2004 является выполнение минимальных условий аппаратно-программной совместимости, приведённых в Инструкции по установке и настройке. Условием обеспечения надёжного и устойчивого функционирования программного комплекса является выполнение рекомендуемых условий аппаратно-программной совместимости.

Кроме указанных выше так же обязательным условием функционирования программного комплекса является квалифицированное выполнение всех условий Инструкции по установке и настройке.

Надёжность и устойчивость функционирования программного комплекса также во многом зависит от квалификации оператора. Программный комплекс ЛТК-2004 рассчитан на операторов, владеющих знаниями и навыками работы на персональном компьютере типа IBM PC в операционной системе WindowsXP (Windows'98). Кроме того, операторы в обязательном порядке должны ознакомиться с настоящим Руководством и выполнять все

его положения.

#### Общие термины и понятия

Программный комплекс ЛТК-2004 является достаточно сложным программным продуктом. В целях упрощения и систематизации описания введены следующие термины, понятия и сокращения:

- *АТС*. Автотранспортное средство;
- *главное окно*. Это окно в терминологии Windows, активизирующееся непосредственно при запуске программного комплекса и видимое в течение всего времени работы программного комплекса (Рисунок 1);
- *диалог*. Под диалогами будем понимать диалоговые окна в терминологии Windows, предназначенные для выполнения какой-либо частной функции программного комплекса. Например: диалог «О программе» (**Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.**);
- *элемент управления*. Это элемент управления в терминологии Windows, например: кнопка, пункт меню, и так далее;
- *клавиши управления курсором*. В эту группу входят клавиши со стрелками, клавиши смены страницы (Page Up, Page Down, Home, End);
- *клавиши смены фокуса*. В эту группу входят следующие две комбинации: Tab и Shift+Tab. Tab приводит к переходу фокуса к следующему элементу управления в порядке следования элементов в диалоге. Shift+Tab вызывает переход фокуса к предыдущему элементу управления;
- *функция*. Под функцией будем понимать определённую функцию программного продукта, активизируемую пользователем через элементы управления диалогов программного комплекса. Например: «О программе», «Новый осмотр», «Открыть осмотр», «Настройка», «Резервное копирование», «Справочники \ Зарегистрированные АТС» и так далее. Название функций совпадают с метками элементов управления диалога. Составные названия функций (например – «Справочники \ Зарегистрированные АТС») следует трактовать следующим образом: первая часть – это метка элемента управления диалога, вторая часть – это наименование пункта всплывающего меню, связанного с элементом управления. Например: «Справочники» – это метка элемента управления главного окна (Рисунок 1), при щелчке мыши данном элементе управления активизируется всплывающее меню, в котором следует выбрать пункт «Зарегистрированные АТС»;
- *мастер*. Мастер представляет собой набор диалогов, позволяющих поэтапно выполнить какое-либо сложное действие. Например: ввод большого количества данных (регистрация АТС), снятие показаний с прибора, имеющего сложный алгоритм измерений (измерение прибором проверки фар). В мастере, как правило, присутствуют первая страница, где описывается назначение мастера, и последняя страница, где описывается результат выполнения мастера. Какие-либо результаты работы мастера сохраняются, как правило, только после нажатия кнопки «Готово» на последней странице мастера. Промежуточные страницы мастера содержат функции для перемещения между страницами и для отмены выполнения мастера, как правило, это кнопки «Назад», «Далее» и «Отмена». В данном руководстве описание первой и последней страницы мастера опускается (нумерация страниц в описании начинается со второй страницы мастера). Поля ввода данных в мастере подразделяются на обязательные к заполнению (помечаются символом «\*») и вспомогательные;
- *функция «Свойства»*. Данная функция присутствует во многих диалогах программного комплекса ЛТК-2004. Её назначение – предоставить пользователю возможность просмотреть / изменить свойства выбранного объекта (будь то модель АТС, непосредственно АТС и так далее). Для обеспечения общности во всех диалогах данная функция активируется одинаково: комбинацией клавиш Alt+Enter (но для этого фокус должен

находится в списке объектов, то есть, например, в списке моделей АТС, а не в списке производителей), двойным щелчком мыши на объекте, горячей клавишей (Alt+й);

– *справочник*. Справочник – перечень объектов определённого типа (тип объекта зависит от типа справочника), используемых в процессе эксплуатации, как правило, для ссылки, а не для модификации. Справочники используются в тех случаях, когда необходимо исключить неоднозначность при вводе информации. Например – справочник цветов кузова, справочник моделей АТС;

– *журнал*. Это организованный в хронологическом порядке учёт операций определённого вида. Например: журнал регистраций АТС, журнал осмотров АТС. Для каждого журнала ЛТК-2004 предоставляется специализированный диалог, обеспечивающий выборку, поиск, сортировку и прочие операции с журналом;

– *документ*. Это твёрдая копия отчёта программного комплекса ЛТК-2004. Документы, формируемые ЛТК-2004, содержат результаты диагностики АТС, нормативы государственных стандартов, а также заключение, полученное путём сравнения величины некоторого параметра АТС, полученной в процессе диагностики, с нормативом, определённым в государственном стандарте;

– *печать*. Процесс создания документов.

– *предварительный просмотр*. Вывод на экран документа в том виде, в котором он будет на бумаге. Кнопка предварительного просмотра в программе обозначается значком .

– *диагностическая карта*. Это документ, оформленный в соответствии с директивными документами ГИБДД. Это основной документ, выпускаемый по результатам инструментального контроля АТС на линиях технического контроля;

– *заключение*. Это одна из форм документов, формируемых ЛТК-2004. Заключение содержит все измеренные и рассчитанные параметры АТС, полученные при выполнении некоторого набора проверок, нормативы государственных стандартов и заключения по каждому из параметров. Данный вид документов является необязательным и формируется по желанию клиента.

Перечисленные выше термины и понятия будут использоваться далее в тексте настоящего документа и в диалогах программного комплекса ЛТК-2004.

Запуск и завершение работы ЛТК-2004

Программный комплекс ЛТК-2004 загружается автоматически при загрузке операционной системы. При необходимости повторной загрузки следует в меню «Пуск»/«Программы»/«Новгородский завод ГАРО»/«Пост ЛТК 4.2»/«ЛТК 4.2» в папке «ЛТК-2004» выбрать пункт «ЛТК».

После загрузки ЛТК-2004 на мониторе отображается главное окно программы (Рисунок 1).

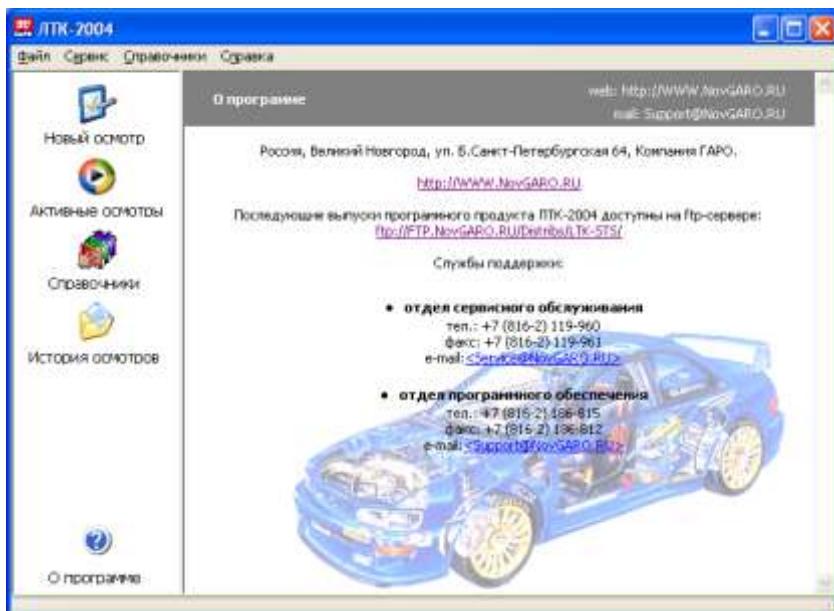


Рисунок 1. Главное окно программного комплекса «ЛТК-2004»

Завершить работу программного комплекса можно через меню (Файл \ Выход), или щелчком на кнопке закрытия окна.

Рекомендуем Вам перед выключением компьютера и завершением работы операционной системы Windows завершать работу приложений.

#### Справочники

Все справочники (Рисунок 2. Доступные в системе справочники) доступны через функцию «Справочники» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Для выполнения группировки перетащите сюда заголовок таблицы		
Производитель	Модель	Тип
VAZ	2101	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2102	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2103	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2104	M1 (менее 8 мест)
VAZ	21043	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2105	M1 (менее 8 мест)
VAZ	21053	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2106	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2107	M1 (менее 8 мест)
VAZ	2108	M1 (менее 8 мест)
VAZ	21081	M1 (менее 8 мест)
VAZ	21083	M1 (менее 8 мест)
Всего 14 моделей		

Рисунок 2. Доступные в системе справочники/ Справочник моделей

#### Справочник «Модели»

Диалог справочника моделей АТС активизируется функцией «Справочники \ Модели» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника содержит список моделей и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора модели;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке моделей;
- «Удалить» - удаление модели;
- «Изменить...» - просмотр или редактирование модели;
- «Добавить...» - ввод новой модели.

### Описание новой модели АТС

Для внесения в справочник новой модели следует воспользоваться функцией «Добавить» диалога справочника моделей (Рисунок 2. Доступные в системе справочники/Справочник моделей).

После этого запустится «Мастер описания модели». Первая страница мастера (Рисунок 3) позволяет ввести общие сведения:

- наименование производителя модели;
- наименование модели;
- категорию в соответствии с приложением к ГОСТ Р 51709-2001;
- прототип транспортного средства – устанавливает для новой модели все параметры выбранной модели (прототипа).

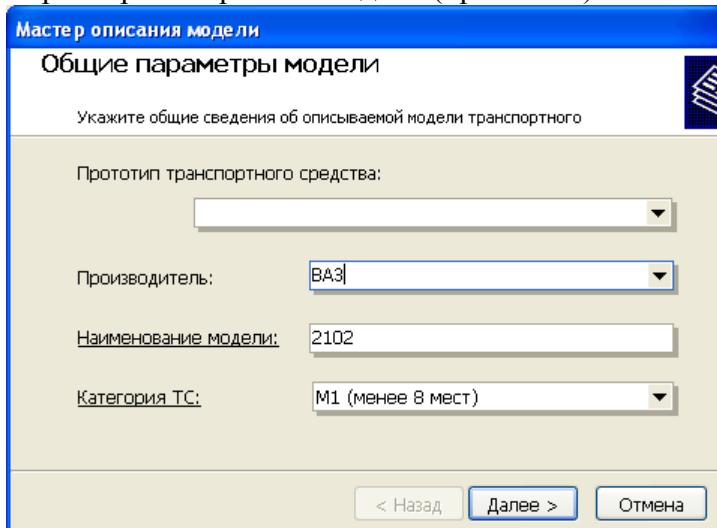


Рисунок 3. Мастер описания модели, общие параметры модели

На следующей странице (Рисунок 4) описывается модель двигателя. Для двигателя можно указать следующие характеристики:

- название модели двигателя;
- тип топлива (бензиновый, дизельный, газодизельный, газобензиновый, сжиженный углеводородный (нефтяной) газ (СНГ), компримированный (сжатый) природный газ (СПГ));
- число цилиндров;
- наличие наддува (для дизельного двигателя) или системы нейтрализации.

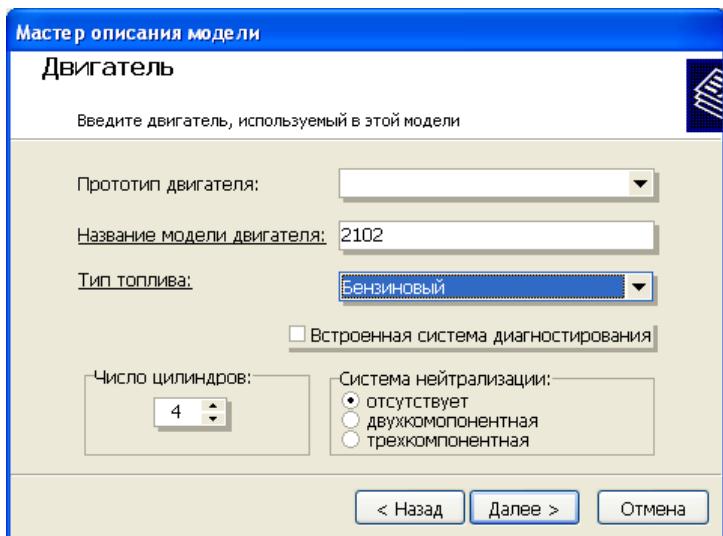


Рисунок 4. Мастер описания модели, двигатели

Третья страница (Рисунок 5) позволяет перечислить и описать оси АТС. Добавление и удаление осей осуществляется с помощью кнопок «Добавить» и «Удалить». Нумерация осей происходит автоматически. Для каждой оси указывается:

- номер оси;
- нагрузка на ось;
- максимальная нагрузка на ось;

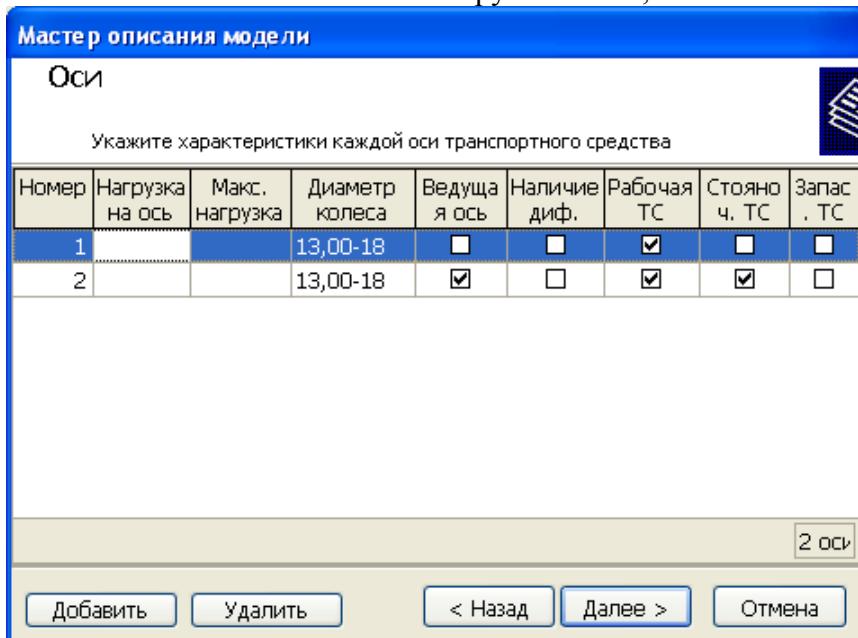


Рисунок 5. Мастер описания модели, оси

- ведущая ось;
- наличие дифференциала;
- рабочая тормозная система;
- стояночная тормозная система;
- запасная тормозная система.

На четвёртой странице (Рисунок 6) описываются характеристики фар:

- наличие у тормозных сигналов и указателей поворота двух уровней: для дня и для ночи;
- высота установки фар головного света и противотуманных фар (в миллиметрах).

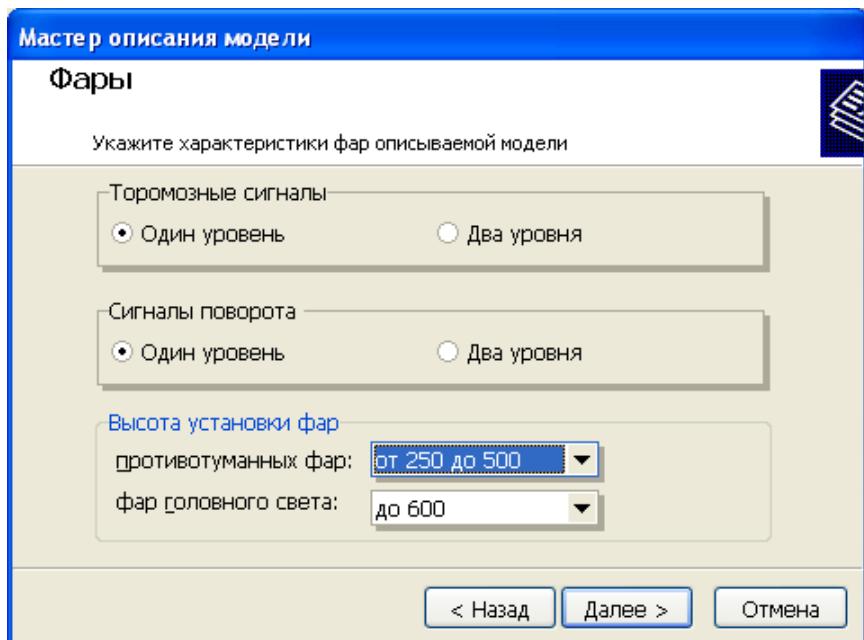


Рисунок 6. Мастер описания модели, фары

На последней странице вводятся дополнительные сведения: расположение руля (справа или слева) и наличие ручного управления запасной тормозной системы.

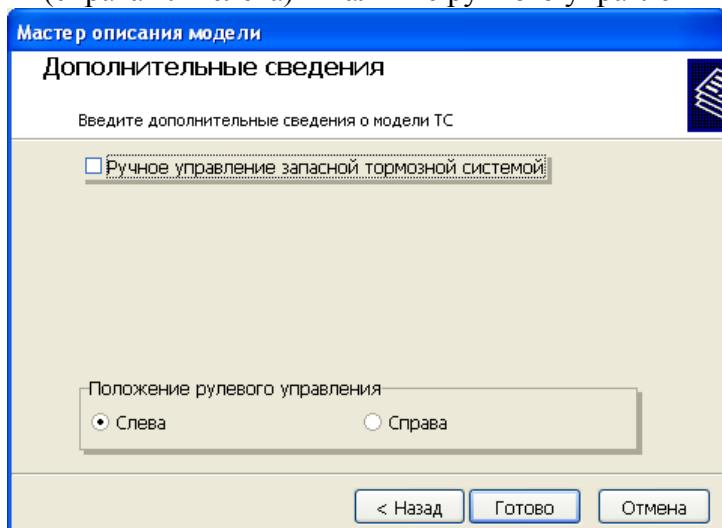


Рисунок 7. Мастер описания модели, дополнительные сведения

### Просмотр и изменение свойств описанной модели АТС

Для просмотра или изменения свойств описанной модели следует выбрать запись нужной модели (Рисунок 2. Доступные в системе справочники/ Справочник моделей) и нажать кнопку «Изменить...». После этого на экране появится диалог мастера описания модели, страницы диалога описаны выше (раздел 0, стр. 86). Для сохранения внесенных изменений следует нажать кнопку «Готово», для отмены изменений – кнопку «Отмена».

**Изменения атрибутов модели АТС следует избегать.** Именно атрибутами модели АТС определяется выбор требований к показателям АТС и методов проверки. Поэтому изменять атрибуты АТС следует только в случае крайней необходимости. При обнаружении ошибок или несоответствий в справочнике моделей АТС, входящем в комплект поставки программного комплекса ЛТК-2004, сообщите об этом производителю.

### Удаление модели АТС

Для удаления модели следует воспользоваться функцией «Удалить» диалога справочника моделей (Рисунок 2. Доступные в системе справочники/ Справочник моделей). Модель невозможно будет удалить, если в системе уже зарегистрированы АТС с данной

моделью.

### Справочник «Производители»

Диалог справочника производителей активизируется функцией «Справочники \ Производители» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника (Рисунок 9) содержит список производителей и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора производителя;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке моделей;

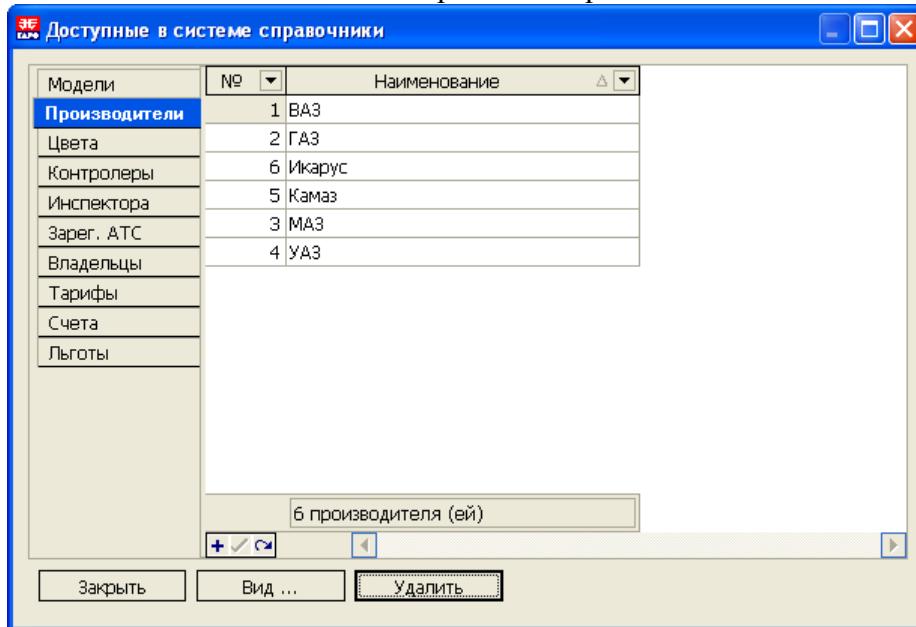


Рисунок 8. Справочник производителей

- «Удалить» - удаление производителя;
- - добавить, применить, обновить записи справочника производителей.

### Справочник «Цвета»

Диалог справочника производителей активизируется функцией «Справочники \ Цвета» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника (Рисунок 10) содержит список цветов кузова АТС и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора цвета;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке цветов;

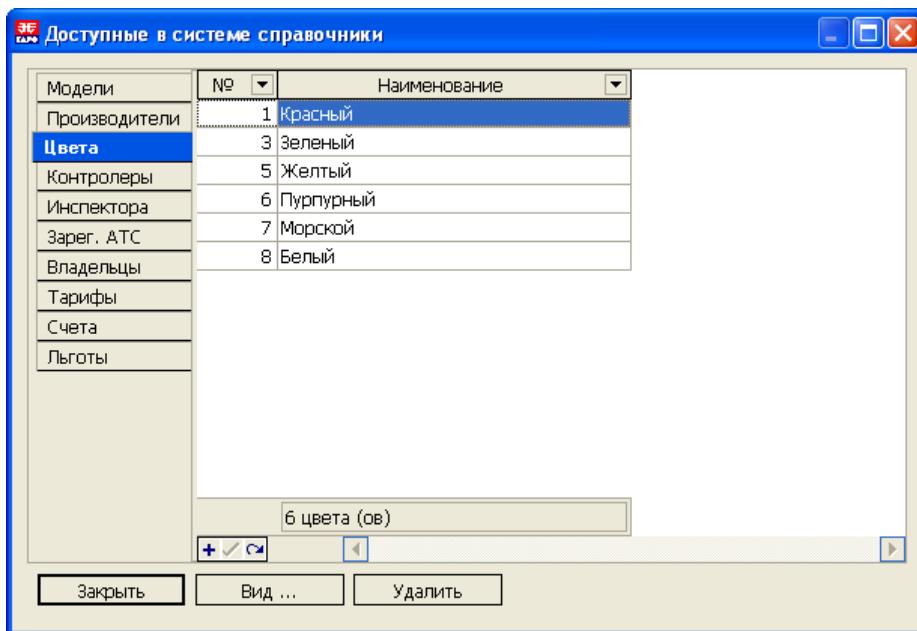


Рисунок 9. Справочник цветов кузова

- «Удалить» - удаление цвета;
- - добавить, применить, обновить записи справочника цветов.

### Справочник «Контролёры»

Диалог справочника контролёров активизируется функцией «Справочники \ Контролёры» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника (Рисунок 10) содержит список контролёров, проводящих осмотр АТС, и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора контролёра;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке контролёров;

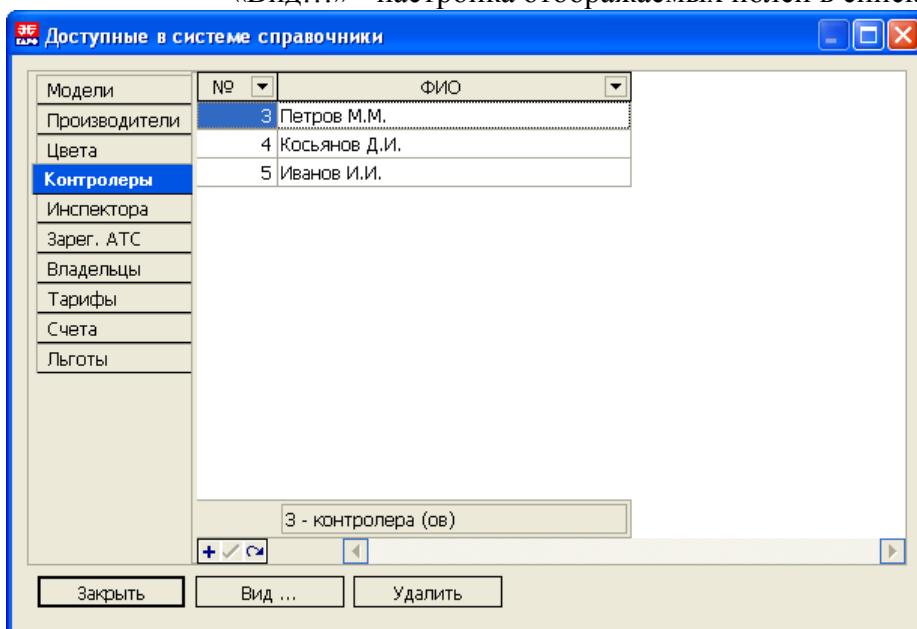


Рисунок 10. Справочник контролёров

- «Удалить» - удаление контролёра;
- - добавить, применить, обновить записи справочника контролёров.

### Справочник «Инспектора»

Диалог справочника инспекторов активизируется функцией «Справочники \ Инспектора» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника (Рисунок 11) содержит список инспекторов ГИБДД и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора инспектора;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке инспектора;

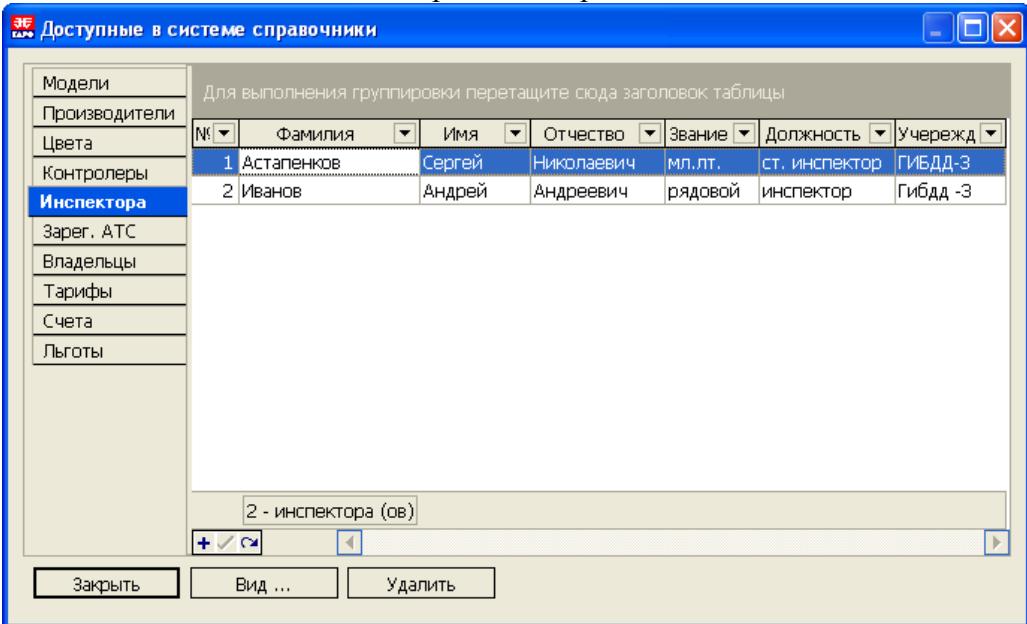


Рисунок 11. Справочник Инспекторов

- «Удалить» - удаление контролёра;
- - добавить, применить, обновить записи справочника контролёров.

#### Справочник «Зарегистрированные АТС»

Диалог справочника зарегистрированных АТС активизируется функцией «Справочники \ Зарег АТС» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника (Рисунок 12) содержит список зарегистрированных в системе АТС и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора инспектора;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке инспектора;

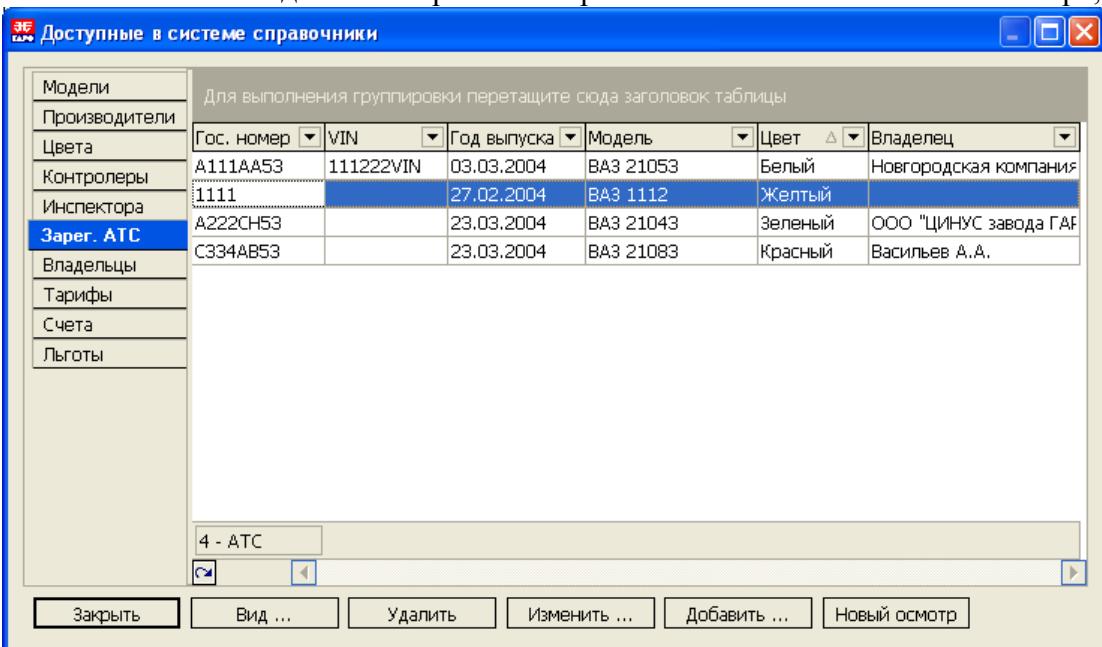


Рисунок 12. Справочник зарегистрированных АТС

- «Удалить» - удаление зарегистрированного АТС;
- «Изменить...» - просмотр или редактирование зарегистрированного АТС;
- «Добавить...» - ввод нового зарегистрированного АТС.

### Регистрация нового АТС

Для регистрации вновь прибывшего АТС следует воспользоваться функцией «Добавить» диалога журнала регистрации АТС (Рисунок 13). При этом будет активирован «Мастер регистрации ТС» (Рисунок 14, Рисунок 15, Рисунок 16).

Диалог «Мастер регистрации ТС» состоит из трёх страниц: «Регистрация в ГИБДД», «Модель транспортного средства», «Идентификация АТС».

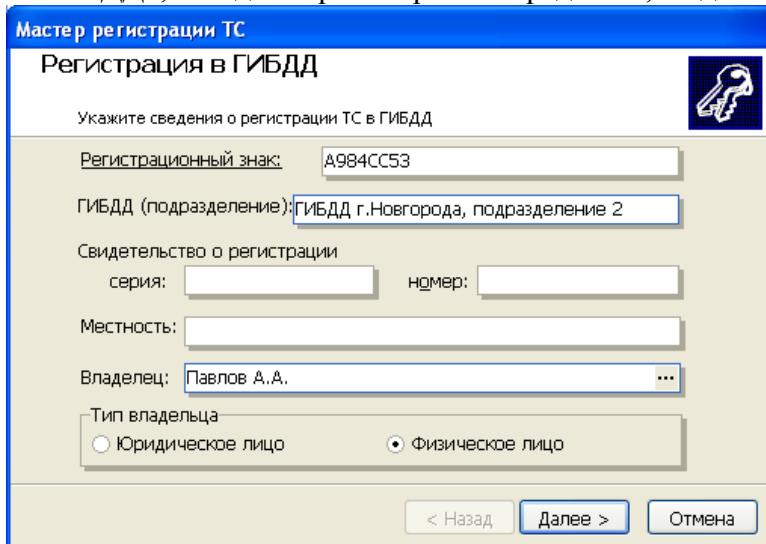


Рисунок 13. Мастер регистрации ТС, регистрация в ГИБДД

На первой странице диалога (Рисунок 14) следует ввести идентификационные атрибуты АТС, определённые ГИБДД: государственный регистрационный знак (обязательный атрибут), подразделение ГИБДД, в котором зарегистрировано данное АТС, серию и номер свидетельства о регистрации, пункт, в котором зарегистрировано АТС, местность и указать владельца АТС (физическое или юридическое лицо). При формировании диагностической карты также используются данные владельца, подразделение ГИБДД, местность.

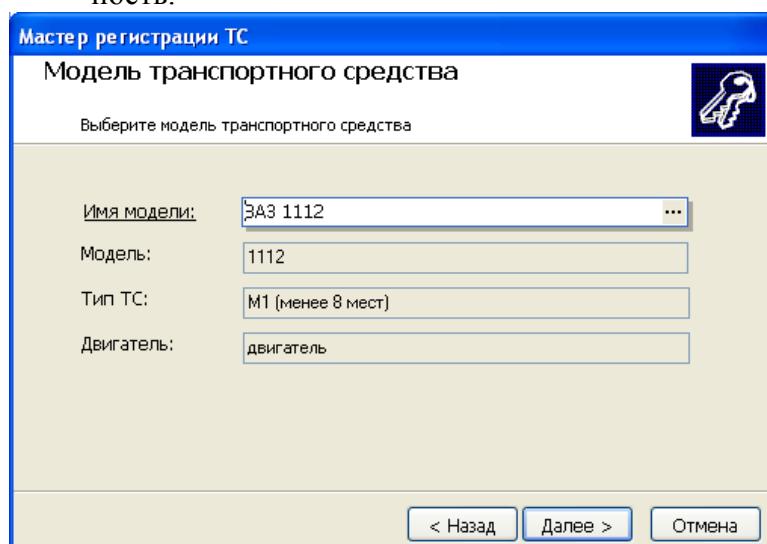


Рисунок 14. Мастер регистрации ТС, модель транспортного средства

Вторая страница (Рисунок 15) содержит информацию о модели АТС. Указать модель можно, нажав кнопку «...» «Выбрать» данной страницы диалога. При этом будет активировано окно справочника моделей АТС (Рисунок 2. Доступные в системе справочники).

ки/ Справочник моделей). При отсутствии требуемой модели в справочнике моделей имеется возможность описать новую модель.

На странице «Идентификация АТС» (Рисунок 16) располагаются поля для ввода основных идентификационных данных АТС:

- «Дата выпуска». В данном поле следует указать дату выпуска регистрируемого АТС. Эта информация необходима для правильного выбора нормативов при оценке результатов инструментального контроля состояния АТС;
- «Паспорт транспортного средства». В данном разделе вводятся в соответствующих полях серия и номер паспорта;
- «VIN», «Двигатель №», «Шасси №», «Кузов №». Перечисленные сведения являются основными идентификационными данными и используются при формировании диагностической карты АТС и прочих документов;

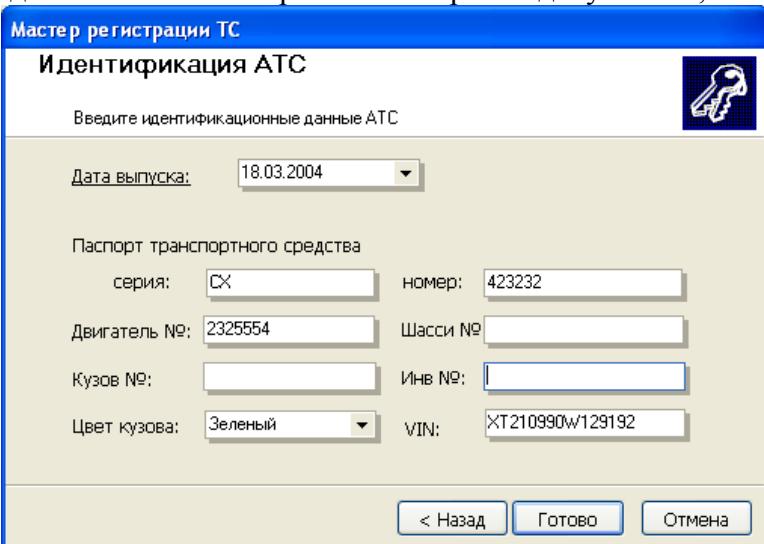


Рисунок 15. Мастер регистрации ТС, идентификация АТС

– «Цвет кузова». В соответствии с требованиями к программному обеспечению постов инструментального контроля в базе данных в обязательном порядке должен сохраняться цвет кузова АТС на момент проведения осмотра;

– «инвентарный номер». Заполнять данное поле не обязательно. Оно используется при проведении диагностики АТС в автопарках, где каждому АТС присвоен внутренний инвентарный номер.

При нажатии кнопки «Готово» выполняется проверка допустимости введённых данных, после чего сведения сохраняются в журнале регистрации АТС.

#### **Просмотр и изменение свойств зарегистрированного АТС**

Для просмотра или изменения свойств зарегистрированного АТС следует воспользоваться функцией «Изменить» диалога журнала регистрации АТС (Рисунок 13). При этом будет активизирован «Мастер регистрации ТС» (Рисунок 14, Рисунок 15, Рисунок 16). Если нужно, внесите необходимые изменения и нажмите кнопку «Готово» на последней странице, либо кнопку «Отмена» для отмены внесённых изменений.

#### **Удаление зарегистрированного АТС**

Для удаления зарегистрированного АТС следует воспользоваться функцией «Удалить» диалога справочника (Рисунок 12. Справочник зарегистрированных АТС). Запись в справочнике невозможно будет удалить, если в системе существуют осмотры с выбранным АТС.

#### **Справочник «Владельцы»**

Диалог справочника владельцев АТС активизируется функцией «Справочники \ Владельцы» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1).

Диалог справочника (Рисунок 17) содержит список владельцев АТС, и следующие

кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора владельца;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке владельцев;

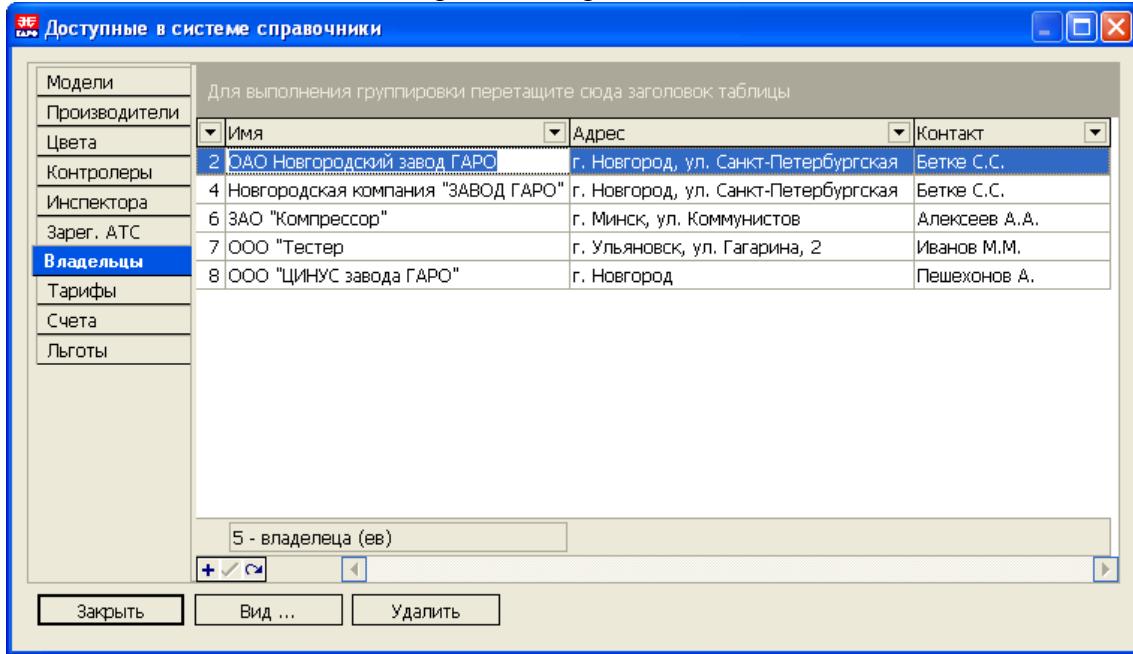


Рисунок 16. Справочник владельцев АТС

- «Удалить» - удаление владельца;
- - добавить, применить, обновить записи справочника владельцев.

### Справочник «Тарифы»

Диалог справочника тарифов активизируется функцией «Справочники \ Тарифы» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1). В данном справочнике содержится информация о тарифах оплаты за различные виды техосмотра: наименование тарифа, стоимость проведения техосмотра и номер счета (предлагаемого по умолчанию), на который будут учитываться техосмотры данного типа. Данный справочник будет использоваться, если в настройках программы выбран флагок «Ведение учёта оплаты».

Диалог справочника (Рисунок 18) содержит список тарифов, и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора тарифа;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке тарифов;

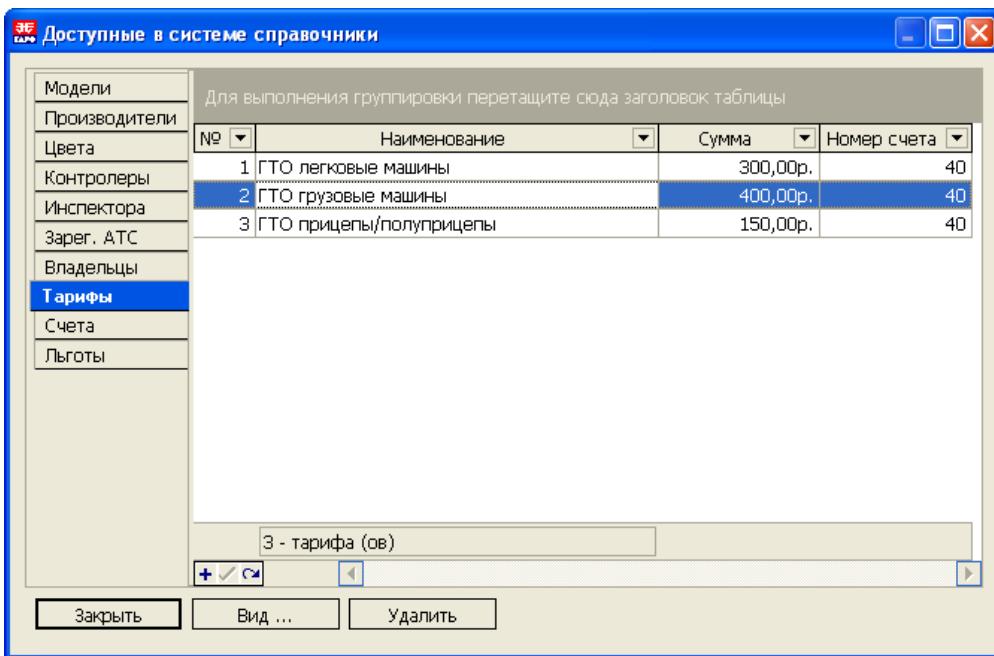


Рисунок 17. Справочник тарифов

- «Удалить» - удаление тарифа;
- - добавить, применить, обновить записи справочника тарифов.

#### Справочник «Счета»

Диалог справочника счетов активизируется функцией «Справочники \ Счета» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1). В данном справочнике содержится информация о счетах, на которых будут учитываться техосмотры различного типа. Данный справочник будет использоваться если в настройках программы выбран флагок «Ведение учёта оплаты». Если не требуется использовать учёт на различных счетах, следует в справочнике оставить только один счет учета «Основной», на котором будут учитываться все техосмотры.

Диалог справочника (Рисунок 19) содержит список счетов учёта, и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора счёта учёта;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке счетов учёта;

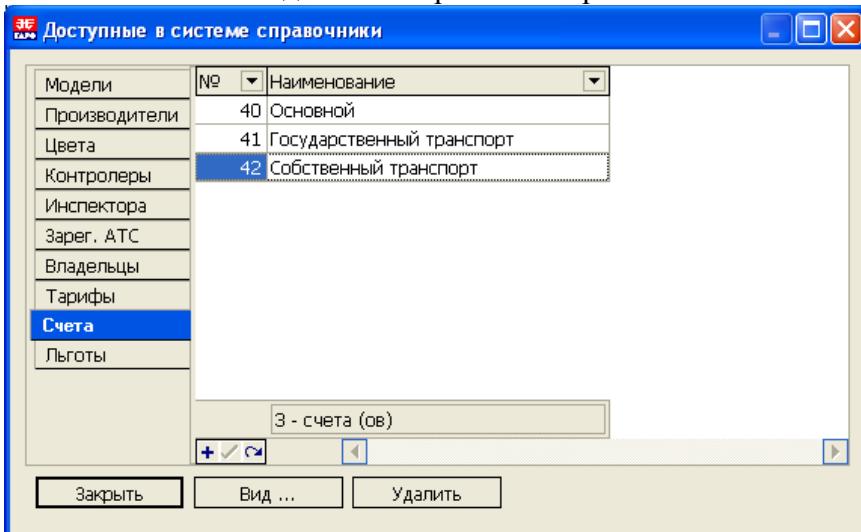


Рисунок 18. Справочник счетов учета

- «Удалить» - удаление счета;
- - добавить, применить, обновить записи справочника счетов учёта.

### Справочник «Льготы»

Диалог справочника льгот активизируется функцией «Справочники \ Льготы» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1). В данном справочнике содержится информация о льготах (проценты скидки на оплату за проведение техосмотра), предоставляемых различным типам владельцев АТС. Данный справочник будет использоваться, если в настройках программы выбран флагок «Ведение учёта оплаты».

Диалог справочника (Рисунок 20) содержит список льгот, и следующие кнопки управления:

- «Закрыть»/«Выбрать» - закрытие диалога или выбора льготы;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей в списке льготы;

Модели	№	Наименование	Процентов
Производители	9	Без льготы	0
Цвета	10	Инвалиды ВОВ	50
Контролеры	11	Государственный транспорт	10
Инспектора	12	Постоянные клиенты	20

Рисунок 19. Справочник льгот

- «Удалить» - удаление льготы;

—  - добавить, применить, обновить записи справочника льгот. Проведение осмотра

### Создание нового осмотра

Создание нового осмотра производится при нажатии кнопки «Новый осмотр» главного окна ЛТК-2004 (Рисунок 1). При этом на экране появится «Мастер создания нового осмотра».

В первом диалоговом окне выбирается тип транспортного средства (Рисунок 21):

- Одиночное АТС;
- Двухзвенный автопоезд;
- Трёхзвенный автопоезд;
- Прицеп.

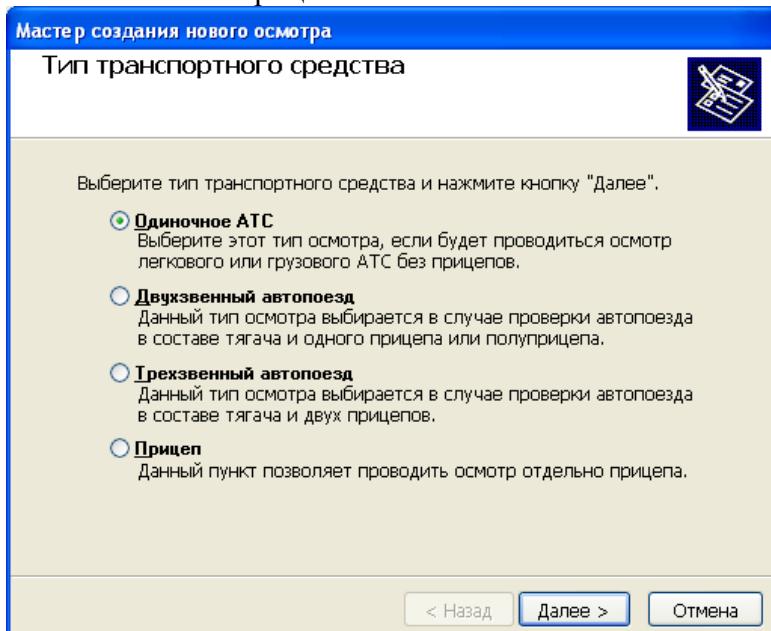


Рисунок 20. Мастер создания нового осмотра, выбор типа транспортного средства

Далее в случае проверки одиночного АТС запрашивается регистрационный номер АТС (Рисунок 22). При проверке автопоезда по очереди запрашивается регистрационный номер каждого АТС, входящего в состав автопоезда. Если проверяется прицеп, дополнительно запрашивается категория тягача.

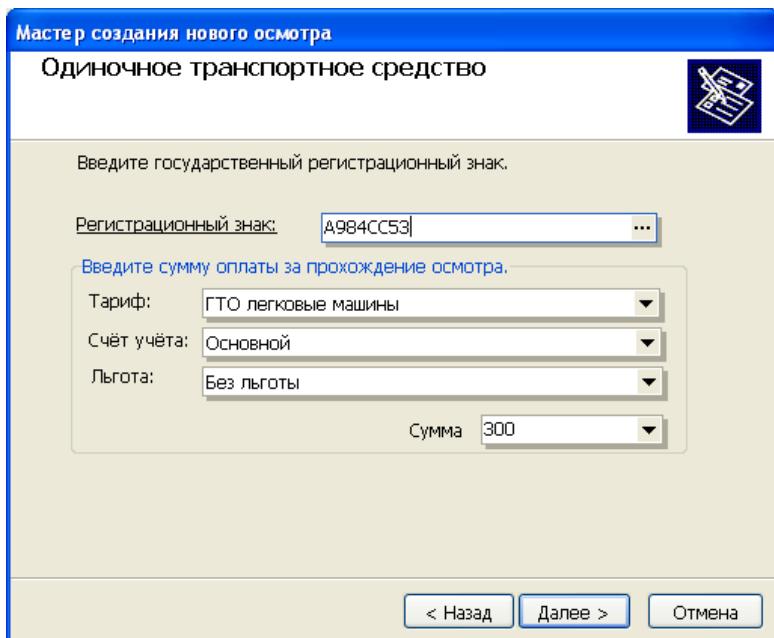


Рисунок 21. Мастер создания нового осмотра, ввод регистрационного номера

Если в настройках программы установлен флагок «Ведение учёта оплаты», то следует выбрать тариф оплаты и указать льготы (если имеются).

Если АТС с указанным регистрационным номером не было ранее зарегистрировано в базе данных, то мастер переходит к регистрации нового транспортного средства (см. раздел 6.6.1 Регистрация нового АТС), иначе сразу переходит к следующей странице мастера.

Если для зарегистрированного АТС уже были проведены осмотры, предлагается выбрать тип осмотра: первичный или повторный (Рисунок 23).

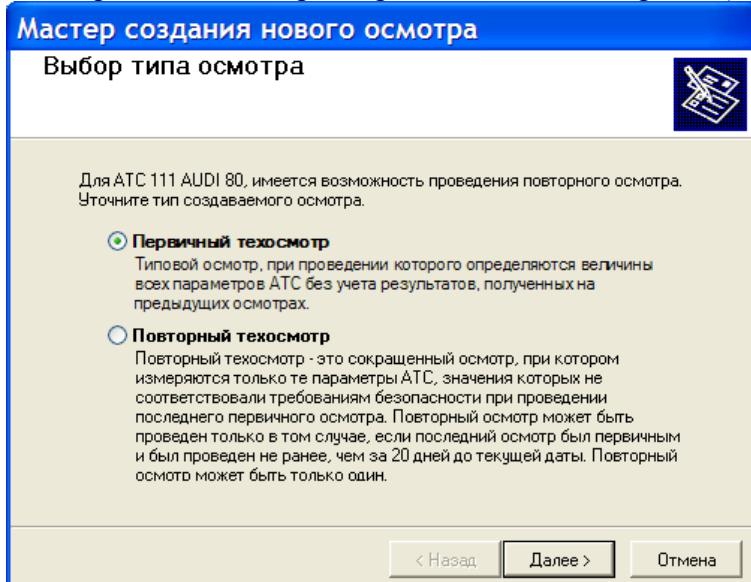


Рисунок 22. Мастер создания нового осмотра, выбор типа осмотра

На следующей странице мастера (Рисунок 24) следует ввести информацию о представителе собственника АТС, водительском удостоверении и медицинской справке.

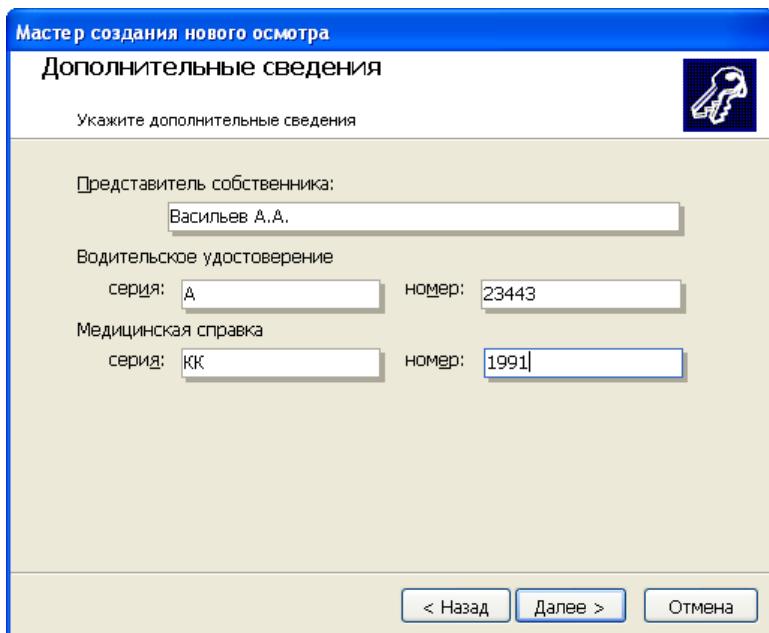


Рисунок 23. Мастер создания нового осмотра, дополнительные сведения

После завершения работы мастера на экран выводится диалоговое окно «Осмотр АТС».

### Инструментальная проверка

Инструментальная проверка транспортного средства проводится в диалоговом окне «Осмотр АТС» (Рисунок 24).

Диалог позволяет редактировать и просматривать следующую информацию об осмотре:

- фамилию контроллера (выбирается из справочника контроллёров);
- замечания о прохождении осмотра.

Завершение работы с диалогом происходит по кнопке «Закрыть».

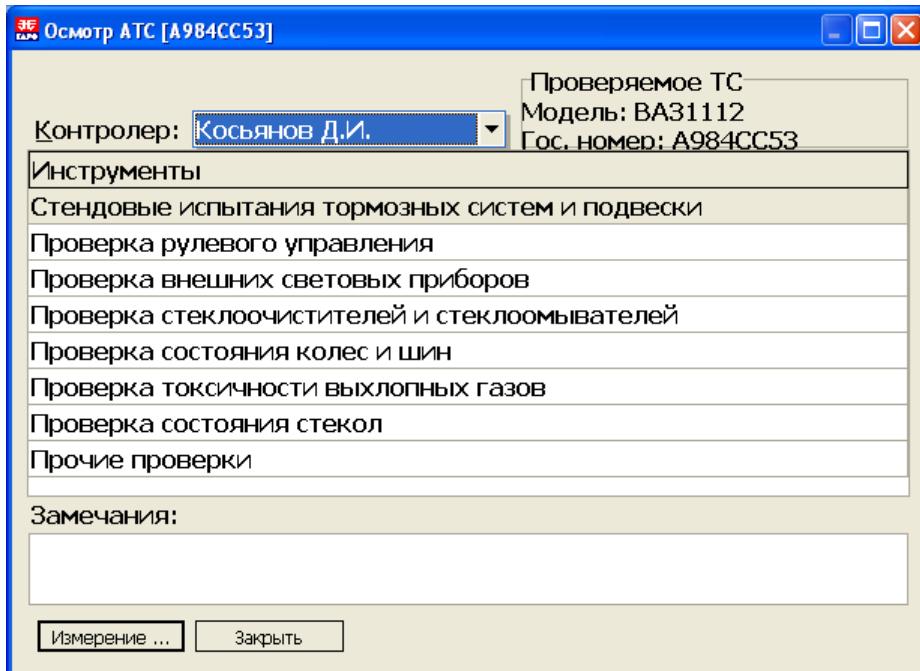


Рисунок 24. Осмотр АТС

В случае автопоезда в верхней части окна (Рисунок 25) появятся закладки, соот-

ветствующие звеньям автопоезда («Тягач», «Прицеп 1» и «Прицеп 2»).

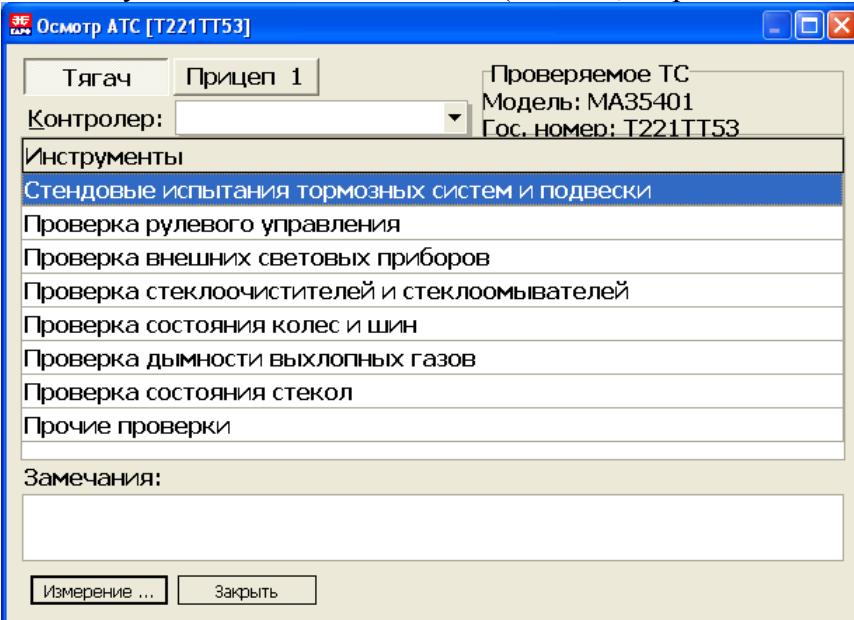


Рисунок 25. Осмотр ATC, общие сведения для автопоезда

В диалоге также содержится перечень доступных для измерения или ручного ввода инструментов для проверки:

- тормозных систем,
- рулевого управления,
- внешних световых приборов,
- стеклоочистителей и стеклоомывателей,
- колёс и шин,
- токсичности или дымности выхлопных газов,
- прозрачности стёкол,
- прочих систем.

Для проведения проверки какой-либо группы параметров, необходимо выбрать её из списка и нажать кнопку «Измерение», либо два раза щёлкнуть на режиме измерения мышкой.

### Тормозная система

Диалоговое окно «Проверка тормозных систем и подвески» (Рисунок 26) предназначено для проведения и индикации результатов проверки тормозных систем транспортного средства. Запуск диалога производится путём выбора пункта «Стендовые испытания тормозных систем и подвески» из списка режимов измерения.

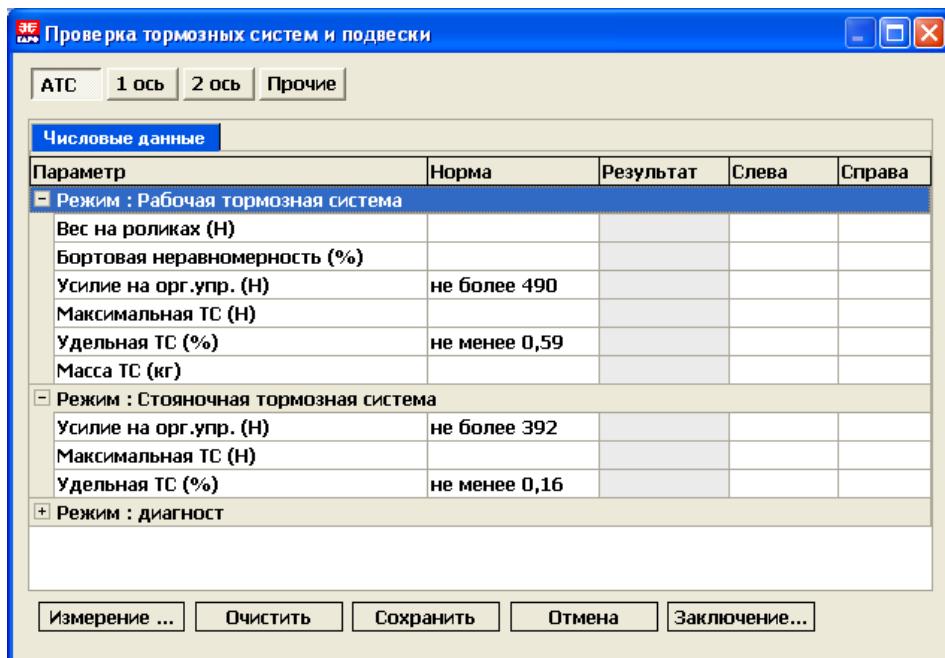


Рисунок 26. Диалог «Тормозная система», все АТС

Для запуска программы тормозного стенда служит кнопка «Измерение...». Описание процесса измерений параметров тормозной системы транспортного средства и программы тормозного стенда смотрите в «Руководстве оператора ПО СТС».

Закладки «1 ось», «2 ось», «3 ось» служат для просмотра измеренных параметров по каждой оси АТС (Рисунок 28).

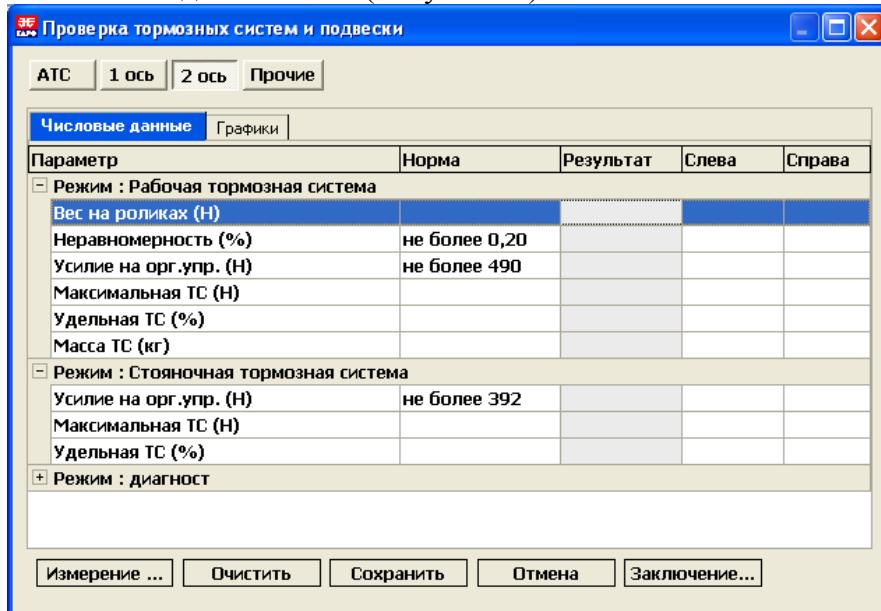


Рисунок 27. Диалог «Тормозная система», вторая ось

После окончания проверки тормозных систем и завершения программы тормозного стенда мы можем просмотреть результаты измерений и графики (закладка «Графики», Рисунок 28) по всем осм транспортного средства, а также список сводных параметров всего транспортного средства (закладка «АТС»).

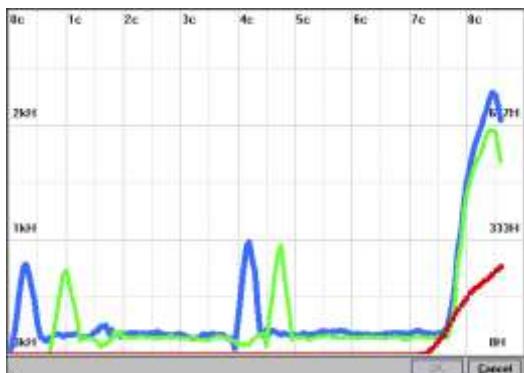


Рисунок 28. Окно просмотра графиков тормозных усилий

Закладка «Прочие» выводит на экран диалог для установки вручную флагков состояния параметров АТС, проверяемых без использования приборов (Рисунок 30).

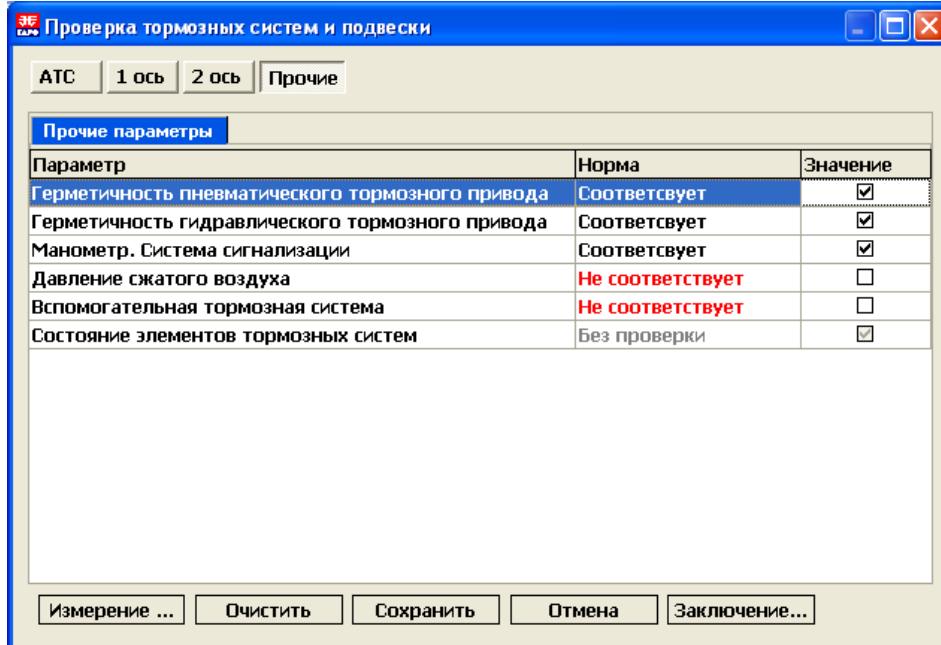


Рисунок 29. Диалог «Тормозная система», Прочие параметры

Используя кнопку «Заключение» можно просмотреть и распечатать сводку по результатам диагностики тормозной системы транспортного средства: сводные данные по АТС в целом и по отдельным осям – с графиками тормозной силы в рабочей тормозной системе и на датчике силы в режиме полной нагрузки.

## Рулевое управление

Диалог «Рулевое управление» предназначен для проверки исправности рулевого управления. Запуск диалога производится путём выбора пункта «Проверка рулевого управления» из списка режимов измерения.

Проверка рулевого управления

Параметр	Норма	Значение
Суммарный люфт	не более 10	...

**Измерение...**

Прочие проверки

Параметр	Норма	Значение
Перемещение деталей резьбовых соединений	Соответствует	<input checked="" type="checkbox"/>
Люфты резьбовых соединений	Соответствует	<input checked="" type="checkbox"/>
Фиксация резьбовых соединений	Соответствует	<input checked="" type="checkbox"/>
Усилитель рулевого управления	Соответствует	<input checked="" type="checkbox"/>
Состояние элементов рулевого управления	Соответствует	<input checked="" type="checkbox"/>

**Все соответствует** **Сохранить** **Отмена**

Рисунок 30. Диалог «Рулевое управление»

В поле «Суммарный люфт» заносится значение люфта в градусах вручную, либо с прибора. Измерение с помощью прибора запускается нажатием кнопки «Измерение» (Рисунок 32).

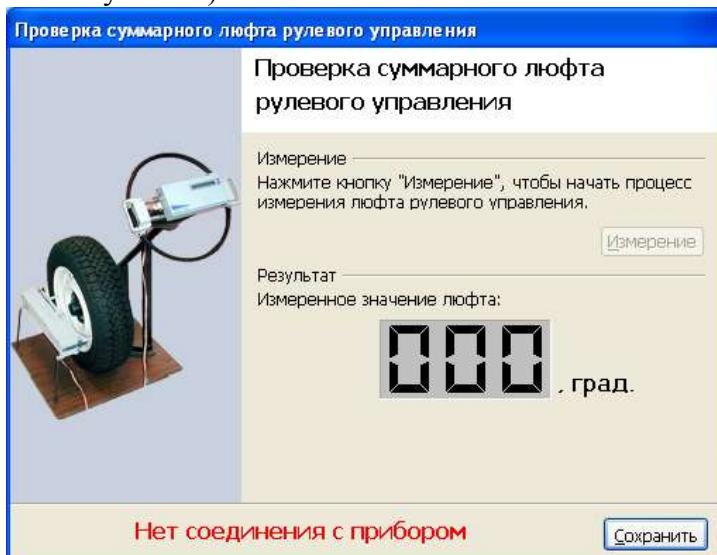


Рисунок 31. Диалог «Рулевое управление», работа с прибором

Вручную выставляются следующие флагки состояния параметров АТС:

- перемещение деталей, люфты, фиксация резьбовых соединений;
- усилитель рулевого управления;
- состояние элементов рулевого управления.

#### Проверка внешних световых приборов

«Мастер проверки внешних световых приборов» предназначен для проверки исправности световых приборов АТС.

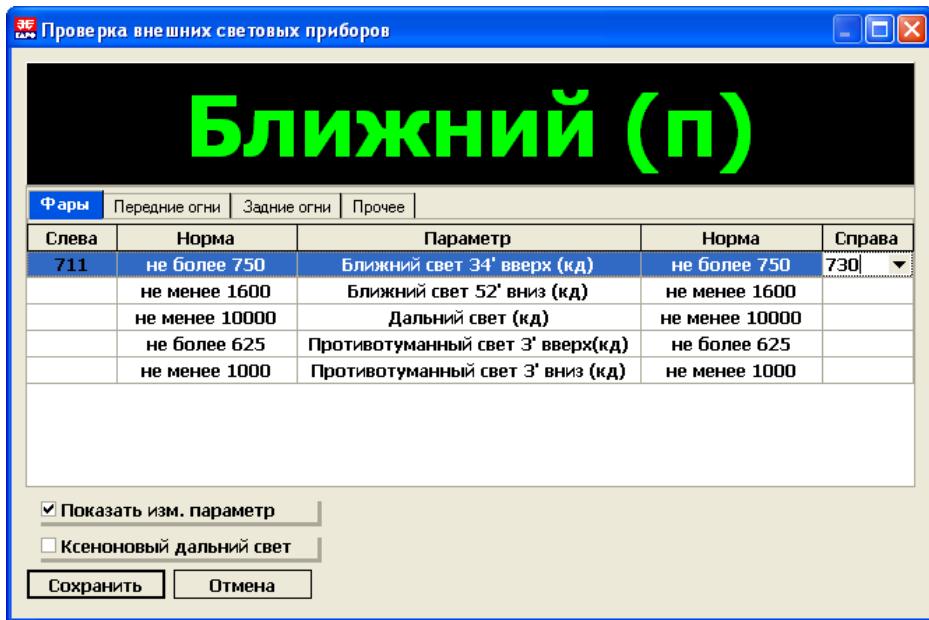


Рисунок 32. Страница «Мастера проверки внешних световых приборов»

Диалог проверки световых приборов предоставляет интуитивно понятный интерфейс для проведения осмотра внешних световых приборов АТС.

Если установлен флажок «Показать изм. Параметр» то в верхней панели диалога будет отображаться текущий выбранный параметр.

#### Колёса и шины

Этот диалог позволяет ввести величину износа протектора и указать состояние следующих параметров АТС:

- повреждения шин;
- установка шин;
- крепление, состояние дисков и ободьев колёс.

Запуск диалога производится путём выбора пункта «Проверка состояния колёс и шин» из списка режимов измерения.

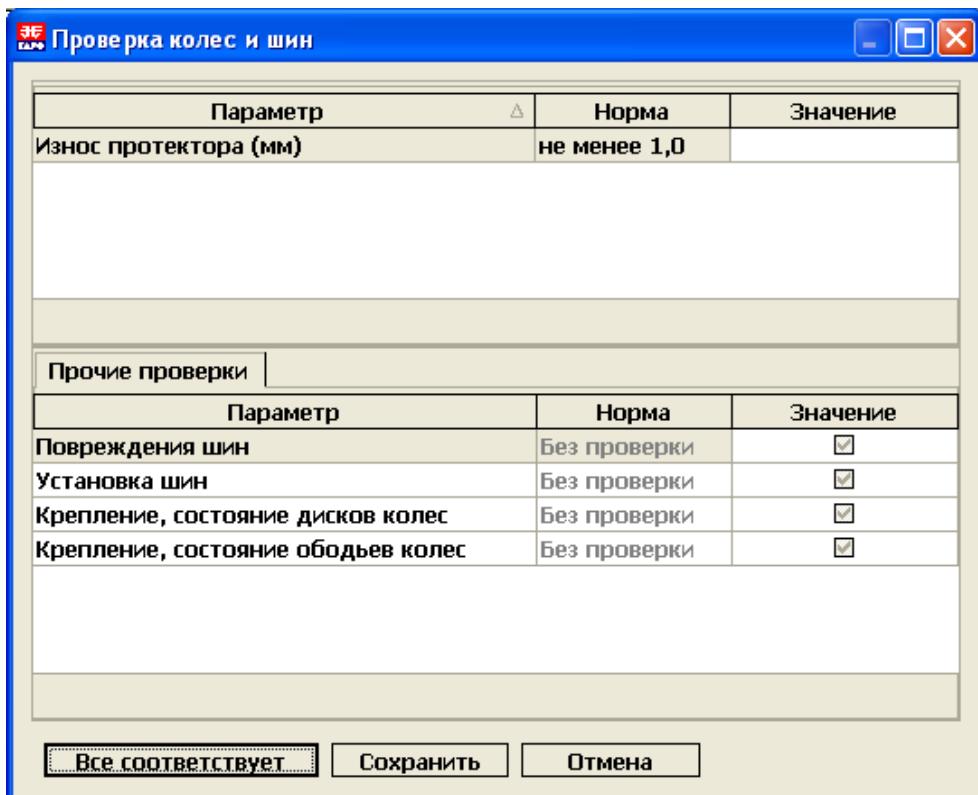


Рисунок 33. Диалог «Колёса и шины»

### Содержание СО и СН

Диалог газоанализатора (Рисунок 34) позволяет измерить концентрацию СО, СН и лямбда-параметр в выхлопных газах АТС, а также установить флагки состояния систем питания и выпуска. Если в настройках программы установлен режим ручного ввода, то все параметры можно ввести вручную (Рисунок 35. Диалог «Газоанализатор»).

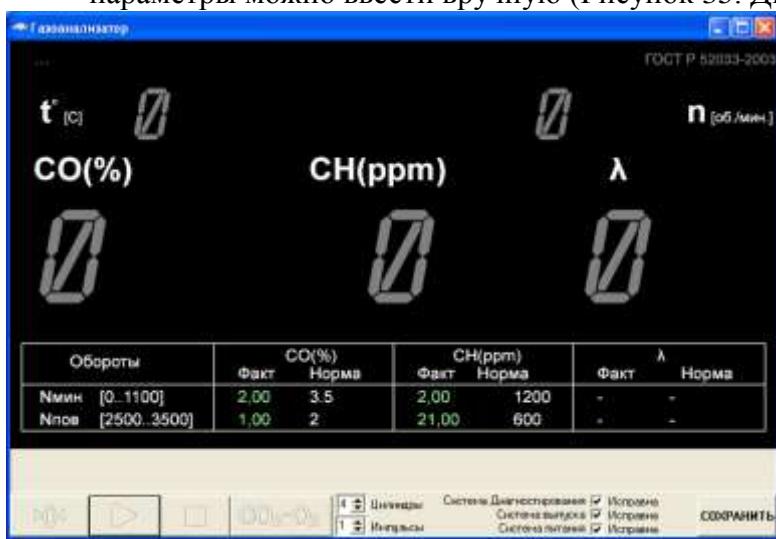


Рисунок 34. Диалог «Газоанализатор»

Газоанализатор [Ручной ввод]

Параметр	Норматив	Результат
<b>Пониженные обороты</b>		
Содержание CO, %	Не более 3,50	2
Содержание CH, ppm	Не более 1200,00	956
<b>Повышенные обороты</b>		
Содержание CO, %	Не более 2,00	1,5
Содержание CH, ppm	Не более 600,00	500
Коэффициент избытка воздуха $\lambda$		
<input checked="" type="checkbox"/> Исправна <input checked="" type="checkbox"/> Исправна <input checked="" type="checkbox"/> Исправна		
<input type="button" value="Все удовлетворяет"/> <input type="button" value="Очистить"/> <input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Закрыть"/>		

Рисунок 35. Диалог «Газоанализатор», ручной ввод

### Дымность дизельного двигателя

Диалог дымометра (Рисунок 36) позволяет измерить параметры дымности отработавших газов двигателя АТС, а также установить флаги состояния систем питания и выпуска. Если в настройках программы установлен режим ручного ввода для дымометра, то все параметры можно ввести вручную (Рисунок 37. Диалог «Дымомер»).

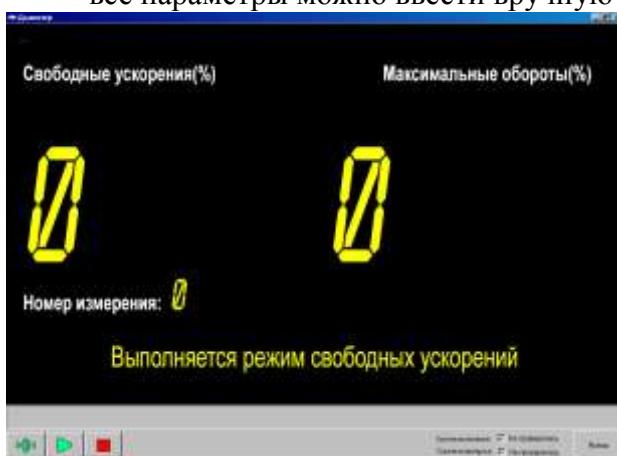


Рисунок 36. Диалог «Дымомер»

Дымометр [ручной ввод]

Режим измерения	Норматив	Результат
Свободное ускорение, %	Не более 40	30
Максимальное ускорение, %	Не более 15	10
<input checked="" type="checkbox"/> Исправна <input checked="" type="checkbox"/> Исправна		
<input type="button" value="Очистить"/> <input type="button" value="Все удовлетворяет"/> <input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Закрыть"/>		

Рисунок 37. Диалог «Дымометр», Ручной ввод

### Остекление

Диалог позволяет ввести данные о прозрачности стекол АТС, а также установить

флажки состояния обзорности стёкол (Рисунок 38. Диалог «Остекление»).. Проверить прозрачность стёкол можно также с помощью инструмента «Проверка светопропускания стёкол» (Рисунок 40).

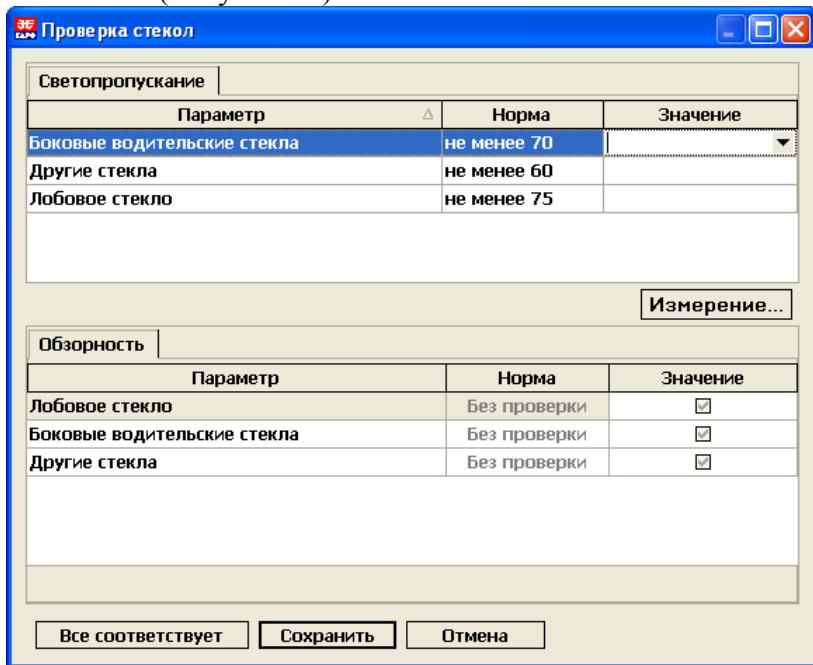


Рисунок 38. Диалог «Остекление»



Рисунок 39. Диалог «Остекление»

#### Стеклоочистители и стеклоомыватели, прочие проверки

Эти диалоги позволяют вводить вручную результаты визуальной проверки соответствующих параметров АТС. Запуск диалогов производится путём выбора пунктов «Проверка стеклоочистителей и стеклоомывателей» (Рисунок 40), «Прочие проверки» (Рисунок 42) из списка режимов измерения.

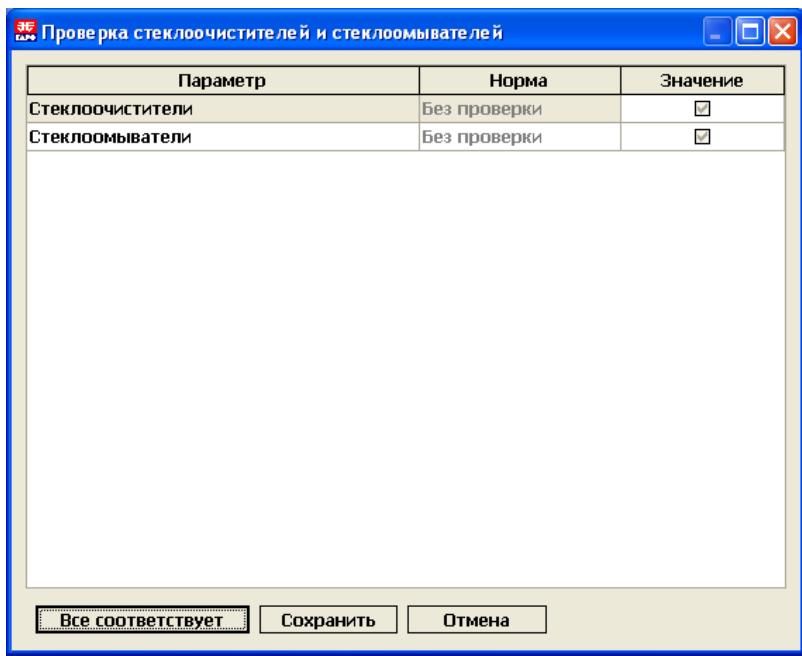


Рисунок 40. Диалог «Стеклоочистители и стеклоомыватели»

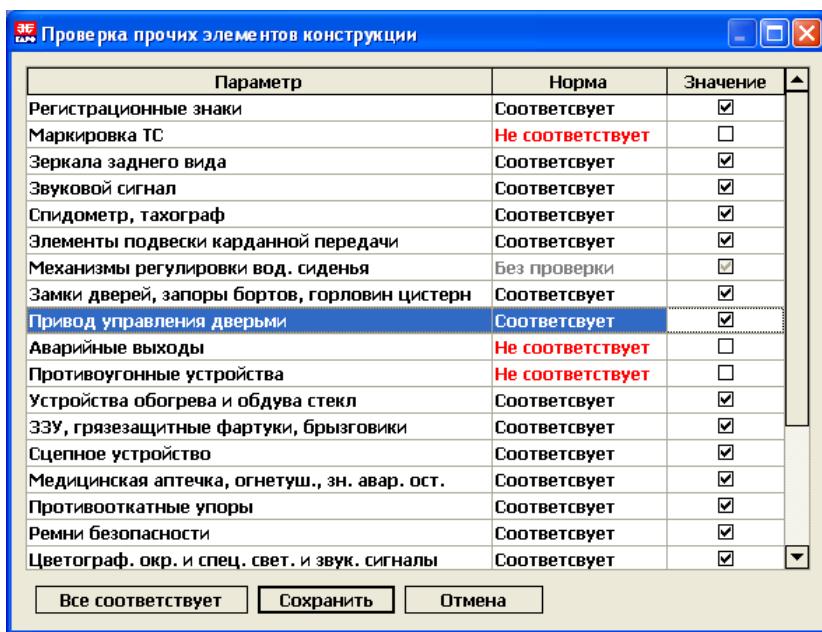


Рисунок 41. Диалог «Прочие элементы конструкции»

### Заключения

Диалог «Заключение» (Рисунок 43) предназначен для ввода параметров об осмотре и вывода на печать отчетов о пройденном техосмотре.

Для печати следующие документы:

- диагностическая карта (полная распечатка и печать в типографский бланк);
- сводное заключение по всему автомобилю в целом;
- заключение по СТС;
- краткое заключение по СТС (без графиков);
- заключение по двигателю.

В группе «Дополнительные параметры» можно отредактировать:

- серию и номер диагностической карты;
- дату проведения текущего осмотра и повторного осмотра;
- инспектора ГИБДД;

- замечания;
- заключение по осмотру.

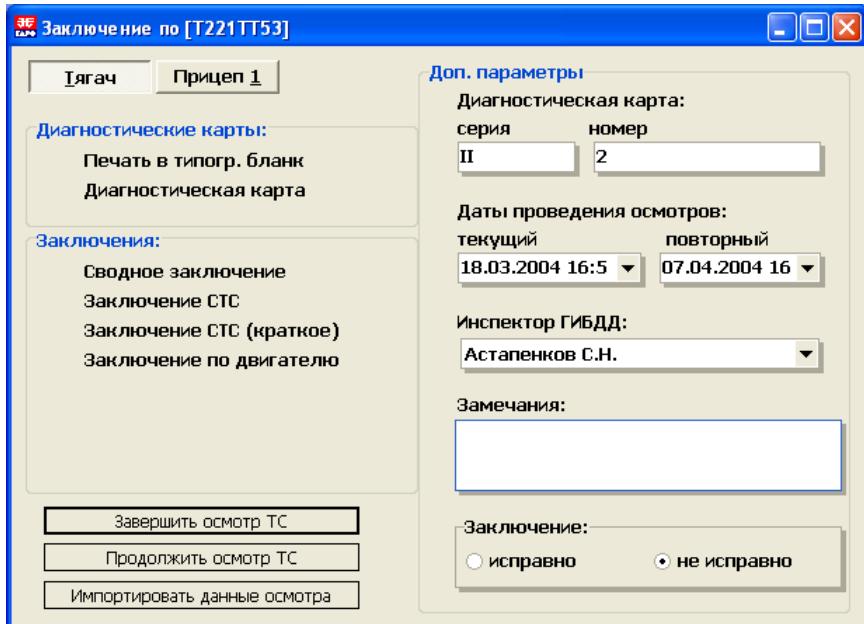


Рисунок 42. Диалог «Заключение»

Кнопка «Импортировать данные осмотра» позволяет сохранить все данные по осмотру во внешний файл в формате XML.

Выйти из окна «Заключение» можно либо с помощью кнопки «Завершить осмотр ТС» либо с помощью кнопки «Продолжить осмотр ТС». В первом случае осмотр будет завершён и исчезнет из списка активных осмотров (см. раздел 0 Окно «Активные осмотры»); внести изменения в результаты измерений этого осмотра будет невозможно, доступен будет только просмотр результатов. Во втором случае осмотр не будет завершён (останется активным), для изменения результатов измерения можно открыть его из окна «Активные осмотры».

#### Окно «Активные осмотры»

Диалог «Активные осмотры» (Рисунок 44) отображает список АТС, которые проходят в настоящее время осмотр. Активным считается осмотр АТС, для которого не была применена функция «Завершить осмотр ТС» (Рисунок 42. Диалог «Заключение»).

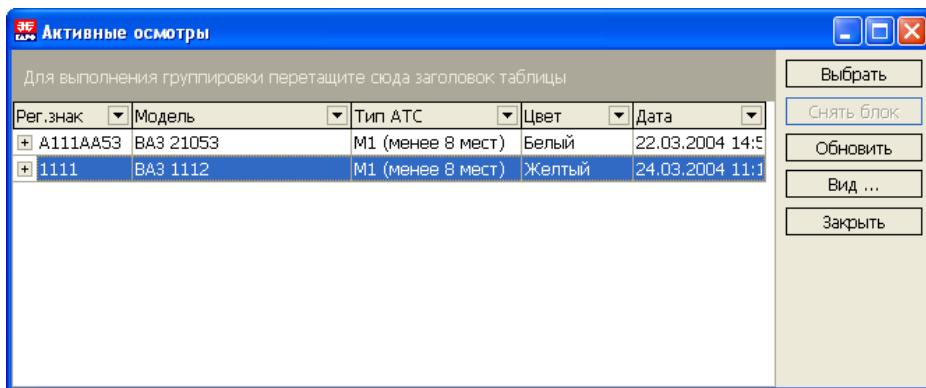


Рисунок 43. Диалог «Активные осмотры»

Диалог «Активные осмотры» содержит следующие кнопки управления:

- «Выбрать» - открытие выбранного осмотра;
- «Снять блок» - снимает блокировку с записи активного осмотра. Активный осмотр блокируется в случае сбоя программы (следует воспользоваться функцией «Снять

блок») либо если данный осмотр используется другим постом ЛТК (снимать блокировку не следует);

- «Обновить» - обновление списка активных осмотров;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей списка активных осмотров;
- «Закрыть» - выход из диалога.

### Журнал осмотров АТС

Все результаты осмотров АТС, которые производятся с использованием ЛТК-2004, заносятся в журнал осмотров АТС.

Журнал осмотров представляет собой диалог (Рисунок 44), который можно вывести на экран с помощью функции «История осмотров» главного окна ЛТК-2004 (раздел 0, Рисунок 1).

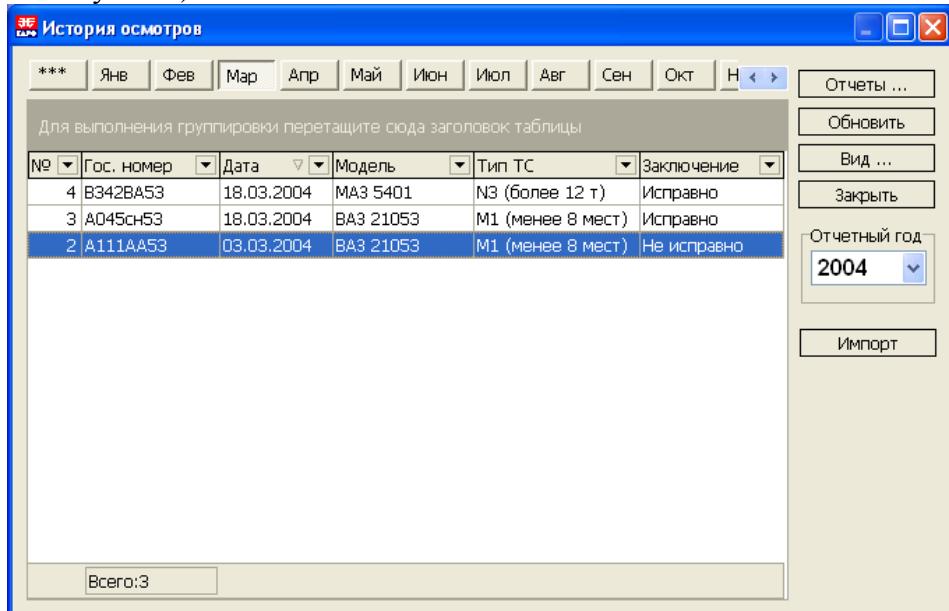


Рисунок 44. Диалог история осмотров АТС

В журнал осмотров заносятся все завершённые осмотры.

Диалог «История осмотров» содержит следующие кнопки управления:

- «Отчёты» - просмотр результатов осмотра (Рисунок 42. Диалог «Заключение»);
- «Обновить» - обновление списка активных осмотров;
- «Вид...» - настройка отображаемых полей списка активных осмотров;
- «Закрыть» - выход из диалога;
- «Импорт» - сохранение всех данных по осмотру во внешний файл в формате XML.

## **2.2 Лабораторная работа №3,4 (4 часа).**

**Тема:** «Диагностика и техническое обслуживание тормозных систем автомобилей»

**2.2.1 Цель работы:** : освоить методику определения параметров тормозных систем автомобилей

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с оценочными параметрами тормозных систем;
2. Изучить устройство стенда тормозного силового СТС-З-СП-11
3. Освоить методику проверки параметров тормозных систем.

### **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Стенд тормозной силовой СТС-З-СП-11
2. Автомобиль Газ 3102

### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

#### **Назначение стенда:**

Стенд предназначен для контроля эффективности рабочей и стояночной тормозных систем и устойчивости при торможении автомобилей, автобусов, автопоездов с нагрузкой на ось до 3 тонн, диаметром колес (по шине) от 520 до 790 мм, количеством осей не более 10 и имеет расстояние между внутренними/наружными торцами роликов 800/2200 мм.

Стенд может эксплуатироваться в условиях автотранспортных предприятий, центров технического контроля и станций технического обслуживания.

#### **Принцип работы стенда**

Принцип работы стенда заключается в принудительном вращении колес одной (диагностируемой) оси автомобиля опорными роликами и измерении сил, возникающих на их поверхности при торможении.

#### **Устройство стенда**

Стенд представляет собой стационарную конструкцию (рис 1), которая включает в себя **опорное устройство** 1, состоящее из левой и правой пар роликов, установленное определенным образом на датчики веса. Опорное устройство устанавливается с помощью необходимых установочных элементов на встроенную в фундамент раму. Электрооборудование стенда установлено в **силовом шкафу** 2. Управление стендом осуществляется с помощью **стойки управления** 3 в комплекте с персональным компьютером. Также стенд снабжен пультом дистанционного управления (**ПДУ**) и **датчиком силы**.

**Опорное устройство** (рисунок 2, 3) предназначено для принудительного вращения колес диагностируемого автомобиля и последующего формирования с помощью датчиков тормозной силы и веса электрических сигналов, характеризующих тормозную силу на колесах и вес автотранспортного средства.

Привод опорных роликов 2, 3, 4, 5 осуществляется от балансирно подвешенных мотор-редукторов 6 и 7. При вращении колес автомобиля роликами на корпус мотор-редуктора действует реактивный момент, который воспринимается тензометрическими датчиками 8 и 9.

Между опорными роликами установлены свободно вращающиеся подпружиненные следящие ролики 10 и 11, имеющие по два датчика:

- Датчик наличия автомобиля на опорных роликах, который при опускании следящего ролика выдает соответствующий сигнал;
- Датчик следящего ролика, выдающий соответствующие сигналы при вращении колеса диагностируемого автомобиля.

На раме под опорными роликами установлены четыре датчика веса 12.

**Силовой шкаф** (рисунок 4) предназначен для размещения силовой электроаппаратуры и управления электродвигателями опорного устройства посредством управляющих сигналов, поступающих из стойки управления или пульта дистанционного управления.

Электроавтоматика силового шкафа обеспечивает защиту силовой части стендса от перегрузок.

Конструктивно он представляет собой сварной шкаф 1. Внутри шкафа размещены: силовой щит, набор зажимов для подвода сети, силовых кабелей, идущих к левым и правым роликам опорного устройства, сигнального кабеля, идущего от датчиков опорного устройства. Все кабели подведены к зажимам через окно в нижней стенке шкафа силового.

На двери шкафа силового установлены переключатель СЕТЬ 3, предназначенный для подачи напряжения на силовую часть стенда, и окно фотоприемника 4. Две шкафа может быть открыта при условии, что переключатель СЕТЬ находится в положении ВЫКЛ.

Фотоприемник 4 предназначен для приема сигналов от ПДУ.

Переключатель 5 ВЫКЛ-ВКЛ на левой стенке шкафа (с самовозвратом в положение ВЫКЛ) предназначен для включения двигателей опорных устройств стенда в направлении вперед в режиме вынужденной эксплуатации и приводится в действие специальным ключом. Включение и вращение двигателей происходит при удержании ключа более 30 с в положении ВКЛ. Там же расположена кнопка 6 ТЕСТ, предназначенная для поверки датчиков тормозной силы и веса.

На правой стенке шкафа расположены разъем 7, предназначенный для подключения датчика силы ДС и зажим 8 для сигнального кабеля, служащего для подключения системного блока из комплекта ПК в стойке управления.

**Передвижная стойка управления** предназначена для размещения комплекта ПК и программного управления работой стенда.

Стойка включает в себя (Рисунок 6) блок зажимов ХТ1 для подключения сети, фильтр сетевой 17, источник непрерывного электропитания (ИНЭ) 2 и комплект ПК, в состав которого входит блок системный 1, монитор 3, принтер 4, клавиатура 5 и манипулятор «мышь» 6. К выходным розеткам ИНЭ подключаются блок системный и монитор, принтер включается в выходную розетку сетевого фильтра.

Стойка представляет собой сварной корпус с выдвижными ящиками 7, 8 и отсеками с откидными дверцами 9, 10. Сзади стойка закрыта дверью 11 с замком, закрывающей доступ к сетевому и соединительным кабелям.

Кабели монитора, клавиатуры, манипулятора «мышь», - пропущены через отверстие в верхней крышке стойки.

Допускается устанавливать клавиатуру на откидную крышку 9, при этом кабель клавиатуры соединяется напрямую с системным блоком ПК и не выводится через отверстие в верхней крышке стойки.

Крышка 9 открывает доступ к дисководу и кнопке RESET (перезапуск) блока системного 1.

За крышкой 10 расположен отсек для хранения документации и ПДУ. В верхнем ящике 7 устанавливается принтер 4, ящик 8 предназначен для хранения запчастей и ДС.

На правой боковой стенке расположен переключатель СЕТЬ 12 с индикацией включения сети, предназначенный для включения и отключения напряжения питания стойки.

На левой боковой стенке стойки отверстие 14 служит для пропускания сигнального кабеля, соединяющего системный блок 1 со шкафом силовым, сетевой кабель 15 пропускается через втулку в нижней части стенки, четыре кронштейна служат для укладки кабелей.

С наружной стороны в нижней части стойки имеется бобышка 16 для присоединения к шине заземления.

Для обеспечения подвижности корпус установлен на поворотные колеса, два передних колеса - с фиксаторами.

**Пульт дистанционного управления** предназначен для управления работой стенда дистанционно, с расстояния до 10 м от окна фотоприемника (см, Рисунок 4).

ПДУ в неразборном пластмассовом корпусе имеет на задней стенке крышку для доступа к аккумулятору и магнитную пластину для закреплена ПДУ на поверхности стойки управления в случае, когда он не используется. На передней стенке корпуса расположена панель управления с кнопками и нанесенными на ней обозначениями кнопок. В торцевой части корпуса находится окно с инфракрасным светодиодом, которое при работе с ПДУ необходимо направлять в сторону окна фото приемника, под углом не более  $\pm 70^\circ$  относительно направленного приема.

**Датчик силы ДС** (Рисунок 8) предназначен для измерения силы на органах управления рабочей и стояночной тормозных систем. Для измерения приложенной силы служит тензометрический датчик, расположенный в корпусе 1 с подвижной мембраной 2. Регулируемый по длине ремень 3, установленный на основании корпуса датчика, предназначен для надевания датчика на педаль тормоза или на ступню водителя. Тензометрический датчик соединяется кабелем 4 с инструментальным усилителем 5, который в свою очередь подключается кабелем 6 к разъему 7 (рисунок 4) шкафа силового. Подключенный датчик распознается программой автоматически. Как подтверждение распознавания датчика на дисплее появляется «ЗР» («3L»).

### **ВНИМАНИЕ! ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СТЕНДА ДАТЧИК НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАГРУЖЕН.**

Кнопка 7 ТЕСТ предназначена для включения режима проверки ДС. Индикатор 8 загорается при нажатой кнопке ТЕСТ.

Перед проведением измерения при проверке рабочей тормозной системы АТС датчик силы закрепляется на ступне водителя АТС с помощью ремня 3, при этом подошва опирается на основание корпуса датчика, а мембрана 2 остается свободной. При нажатии на мембрану 2 сигнал, пропорциональный силе, поступает в инструментальный усилитель 5, где усиливается до уровня от 1 до 7,9 мА и передается в шкаф силовой для обработки информации с датчика.

Допускается крепление ДС с помощью ремня 3 на педали РТС автомобиля. В этом случае основание датчика устанавливается на педаль, а водитель нажимает на мембрану ногой.

Нажатие на датчик выполнять по возможности без перекосов.

Для измерения силы на органе управления СтТС служит дополнительная рукоятка (Рисунок 9). Она состоит из кронштейна 1, ручки 2 и диска 3. При этом ДС (Рисунок 8) устанавливается мембраной 2 на диск 3 рукоятки, а ремень ДС поворачивается на  $180^\circ$  и охватывает рукоятку СтТС.

Во время проверки тормозов сила на датчике измеряется и выводится на дисплей. Показания сохраняются автоматически вместе с другими данными тормозной системы.

### **Функциональная схема стенд**

Функциональная схема стенд (Рисунок 10) показывает взаимодействие между собой его составных частей.

Стенд состоит из стойки управления, в которой установлен комплект ПК, шкафа силового с фотоприемником, ПДУ, устройств опорных левого и правого и ДС.

Стенд работает под управлением ПДУ и устройств, входящих в комплект ПК, а именно:

- клавиатура, манипулятор «мышь» и ПДУ предназначены для оперативного управления работой стенд, причем ПДУ используется при испытаниях тормозной системы во всех режимах, кроме режима вынужденной эксплуатации;

- блок системный предназначен для программного управления работой стенд, выдачи управляющих сигналов и обработки входной информации;

- монитор предназначен для вывода текстовой и графической информации о работе стенд на экран (дисплей);

- принтер предназначен для вывода на печать результатов диагностирования АТС в виде краткой или полной сводки.

Опорное устройство с левыми и правыми опорными роликами предназначено для размещения и принудительного вращения опорными роликами колес диагностируемой оси АТС с целью получения информации о процессе ее торможения, осуществляемого под управлением рабочей программы стенда, с помощью тормозных систем, входящих в состав АТС. На опорных устройствах установлены (см. рисунки 2, 3, 10):

- мотор - редукторы М, предназначенные для осуществления принудительного вращения правого и левого опорных роликов устройств опорных;

- датчики тормозной силы ДТС, предназначенные для преобразования реактивного момента, возникающего при торможении, в электрические сигналы;

- датчики наличия автомобиля ДНА, предназначенные для формирования электрических сигналов (1/0), связанных с положением следящего ролика на опорных устройствах (нажат/отпущен);

- датчики следящего ролика ДСР, предназначенные для формирования электрических сигналов, частота которых пропорциональна частоте вращения следящего ролика.

Шкаф силовой предназначен для управления работой мотор - редукторов М опорных устройств стенда, для обработки, коммутации и передачи информации, получаемой с выхода опорных устройств, ДС и ПДУ на вход блока системного.

Датчики веса ДВ, на которые установлены опорные устройства, предназначены для преобразования сигнала, пропорционального массе диагностируемой оси АТС, в электрические сигналы.

Электрические сигналы с выходов ДТС, ДВ, ДНА, ДСР через соответствующие разъемы коробки распределительной КР поступают на вход шкафа силового.

## **Методика определения параметров тормозных систем**

### **Общие положения**

Во время проведения диагностирования стенд может обслуживаться либо одним оператором, либо оператором и водителем диагностируемого АТС, прошедшим предварительный инструктаж. В первом случае оператор занимает место водителя диагностируемого АТС и производит управление процессом диагностирования с ПДУ. Во втором случае оператор остаётся у стойки управления и оттуда производит управление диагностированием, а водитель выполняет команды оператора.

Испытанию подвергают автотранспортные средства в снаряженном состоянии, допускается проведение испытаний в режиме частичной и полной загрузки АТС, если нагрузка на ось не превышает 3000 кг.

Шины АТС, проходящего проверку, должны быть чистыми и сухими. АТС должны быть укомплектованы шинами в соответствии с требованиями изготовителя согласно эксплуатационной документации изготовителя или Правил эксплуатации автомобильных шин. Давление в шинах должно быть равномерным и иметь значение не менее среднего (из диапазона, указанного изготовителем для данного АТС). Тормозные колодки - просушенны (например, торможением в течение нескольких секунд перед въездом на стенд). Также следует избегать односторонней загрузки АТС при тестировании.

Двигатель АТС, проходящего проверку, должен быть отсоединен от трансмиссии после проезда до диагностируемой оси, приводы дополнительных мостов отключены, а межосевые дифференциалы разблокированы (если это предусмотрено конструкцией АТС).

Для исключения перемещения при диагностировании АТС свободную ось рекомендуется фиксировать с обеих сторон с помощью упоров из комплекта принадлежностей стенда.

Расчет значений и нормативы диагностических параметров соответствуют требованиям ГОСТ 25478-91(с 01.01.2002 - ГОСТ Р 51709-2001).г

Включение стенда и выбор режима работы

1. Проверить положение органов управления на силовом шкафу (см. Рисунок 4) перед включением стенда:

- переключатель СЕТЬ находится в положении ВЫКЛ (выключено);
- датчик силы ДС (см. Рисунок 8) подключен к разъему 7.

Проверить положение органов управления и составных частей стойки управления (см. Рисунок 6):

- дверь стойки закрыта на ключ;
- переключатель СЕТЬ - в отключенном положении;
- монитор, системный блок и принтер - выключены;
- дисковод и привод компакт-дисков системного блока свободны;
- ПДУ находится в отсеке стойки управления.

2. Включить питание силовой части стенда переключателем СЕТЬ шкафа силового.

При этом все датчики должны быть в ненагруженном состоянии.

3. ПДУ работает без выключателя питания.

4. Включить питание стойки управления переключателем СЕТЬ. Включить монитор, системный блок и принтер. При этом в системном блоке стойки включается режим самотестирования, в котором на дисплей выводится ряд служебных сообщений, относящихся к работе системного блока и операционной системы.

5. К работе со стеном можно приступать после вывода на дисплей окна с заголовком рабочей программы, при этом оба сегмента индикатора активности должны мигать с частотой около 1 Гц.

При первом после включения питания входе в главное окно измерительной программы происходит самопроверка всех систем стенда.

#### ВНИМАНИЕ

ВО ВРЕМЯ САМОПРОВЕРКИ АТС НЕ ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ НА ОПОРНЫХ УСТРОЙСТВАХ.

НА ВКЛЮЧАЕМЫЕ ПРОГРАММНО ДАТЧИКИ НЕ ДОЛЖНА ВЛИЯТЬ НИКАКАЯ СЛУЧАЙНАЯ СИЛА (ДАВЛЕНИЕ, УСИЛИЕ НА ПЕДАЛЬ И Т.П.).

Если самопроверка закончена, включается и устанавливается на нуль шкала тормозной силы, оборудование находится на ручном управлении (горит ручной символ). Подключенный датчик силы показывается на дисплее: «ЗР». Если не подключен ни один датчик, то на дисплее горит «ОР».

Порядковый номер оси устанавливается равным нулю.

### 3 Порядок работы

Установить диагностируемое АТС на исходную позицию (первой осью перед опорными устройствами). При отсутствии сквозного проезда используйте мостики из комплекта принадлежностей стенда для проезда задним ходом через опорные устройства.

Ввести регистрационные и справочные данные на АТС. Ввести данные о клиенте и вид соответствующего протокола для распечатки.

При необходимости установить (программно подключить) в главном окне измерительной программы необходимые для диагностики датчики (тормозной силы, веса, ДС) и виды проверки АТС.

**ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО СТРОГО СОБДЮДАТЬ ПОРЯДОК РАБОТЫ ЗАЕЖАЙТЕ НА СТЕНД ПРЯМО И ПО ЦЕНТРУ**

Въехать передней осью на стенд (со скоростью 0,5 - 1км/ч). На дисплее в течение нескольких секунд указывается масса колес оси. Значительное расхождение в показаниях может быть вызвано неравномерной загрузкой АТС.

Выезд с роликов ОУ осуществляется только вперед по окончании диагностики тормозов на оси. Выезд с роликов ОУ задним ходом не допускается.

Закрепить ДС на ноге либо на педали тормоза.

Произвести измерение максимальных тормозных сил, коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси и силы на органе управления РТС в режиме полного торможения. Для этого нажать кнопку «Старт РТС», после чего на дисплее зажигаются и начинают мигать сигналы блокировки. Пока эти сигналы горят, тормозить нельзя. После их исчезновения плавно (темпом 6-8 с) нажать на педаль тормоза. При этом происходит набор данных для измерения максимальных тормозных сил и расчета коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси.

Для осей, у которых отсутствует возможность независимого вращения (у полных приводных АТС), вращение колес производится в разные стороны двумя циклами, при этом включение цикла для проверки левого колеса осуществляется быстрым последовательным нажатием соответствующих кнопок «Полноприводная проверка слева», а для проверки правого колеса - кнопок «Полноприводная проверка справа».

На дисплей выводятся текущие значения тормозной силы. Значение коэффициента неравномерности постоянно показывается на дисплее в процентах. Дополнительно показывается его значение по ступеням (по степеням) для ориентации.

Торможение продолжается до блокировки одной из сторон (при заданном коэффициенте проскальзывания), после чего привод УО отключается. Он также отключается, если достигнуто заданное в установках программы максимальное время торможения.

Если тормозная сила не достаточна для достижения заданного коэффициента проскальзывания, ролики могут быть остановлены кнопкой «Стоп». При этом максимальным значением тормозной силы будет значение, полученное при блокировке.

После блокировки на дисплее указывается значение максимальной тормозной силы на каждом колесе оси и у блокированной стороны устанавливается значок блокировки.

После окончания диагностики сравнить значения максимальных тормозных сил левого и правого колеса между собой и значение коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси с нормативным значением. Значительные различия тормозных сил между собой или малое их значение, а также отличие коэффициента неравномерности от нормативного значения может быть вызвано следующими причинами:

- изношенные или замасленные тормозные накладки;
- изношенные или мокрые шины;
- неисправные тормозные механизмы;
- недостаточное давление в пневматической системе;
- неисправный гидровакуумный усилитель;

- ошибочные действия водителя (слишком быстрый темп нажатия на педаль). Более точно причину неисправности можно определить по диаграммам тормозных сил и силы на органе управления.

9. После проверки максимальных тормозных сил РТС провести оценку времени срабатывания тормозной системы в режиме экстренного торможения. Для этого нажать кнопку и после исчезновения сигналов блокировки (при разгоне УО) в режиме экстренного торможения (0,2 с) нажать на педаль тормоза до упора. При этом происходит набор данных для расчета времени срабатывания тормозной системы. Если за время набора данных происходит пробуксовка по одному из колес, то привод этого колеса отключается, в противном случае через заданное в установках время от момента нажатия на педаль отключаются оба привода.

Для осей, у которых отсутствует возможность независимого вращения, выполнять данную проверку при вращении колес в разные стороны двумя циклами.

На дисплей выводятся значения тормозных сил каждого колеса, силы на органе управления тормозной системы, и неравномерность. Расчетные значения времени срабатывания тормоза каждого колеса выводятся в сводке оси (по кнопке F3).

После окончания диагностики РТС сравнить значения времени срабатывания тормоза левого и правого колеса с нормативными значениями. Существенное отличие от нормативных значений может быть вызвано следующими причинами:

- большой зазор между тормозными колодками и барабанами вследствие износа или неправильной регулировки;
- неисправность тормозных механизмов;
- ошибочные действия водителя (медленный темп нажатия на педаль);
- неисправен ДС.

Более точно причину неисправности можно определить по диаграммам тормозных сил и силы на органе управления тормозной системой.

После проверки максимальных тормозных сил РТС возможна проверка коэффициента эллипсности в режиме частичного торможения.

Для этого нажать кнопку «Старт РТС». После исчезновения сигналов блокировки (при разгоне УО) плавно (темпом 2-3 с) нажать на педаль тормоза и тормозить приблизительно до половины значения максимальной тормозной силы, полученной в режиме полного торможения. Затем нажать кнопку . Теперь приблизительно 9 с (как задано в установках программы) будет гореть символ эллипсности. Во время проверки усилие на педаль должно быть равномерным. Удаление символа эллипсности обозначает окончание проверки. После этого плавно (в течение 2-3 с) отпустить педаль тормоза.

Для осей, у которых отсутствует возможность независимого вращения, выполнять данную проверку при вращении колес в разные стороны двумя циклами, аналогично п. 10.3.8.

Если произошла пробуксовка по одному из колес диагностируемой оси, то привод стендса отключается. В этом случае необходимо повторить проверку.

На экран выводятся значения тормозных сил каждого колеса, а также значения коэффициента эллипсности в режиме частичного торможения и силы на органе управления тормозной системой.

После окончания диагностики оценить полученные значения коэффициента эллипсности. Высокое значение значения коэффициента (более 0,5) говорит о значительном изменении тормозной силы за один оборот колеса и может быть вызвано следующими причинами:

- деформация или неравномерный износ тормозных барабанов (дисков);
- неравномерный износ шин;
- биение колес или барабанов (дисков);
- неисправный гидровакуумный усилитель;
- ошибочные действия водителя (изменение положения педали при диагностике).

Более точно причину неисправности можно определить по диаграммам тормозных сил и силы на органе управления тормозной системой.

При наличии на оси стояночной тормозной системы привести измерение максимальных тормозных сил, создаваемых СтТС, и силы на органе управления тормозной системой. Для этого нажать кнопку «Старт СтТС», после чего на дисплее зажигаются сигналы блокировки. Пока они горят, тормозить нельзя. После исчезновения сигналов плавно (темпом 6-8 с) привести в действие стояночную тормозную систему, воздействуя на орган управления (рычаг или педаль) через датчик силы ДС. Для закрепления ДС использовать рукоятку (см. Рисунок 9).

При наличии на автомобиле ручного крана управления приводом стояночной тормозной системы допускается приведение в действие стояночной тормозной системы без использования ДС.

Для осей, у которых отсутствует возможность независимого вращения, вращение колес производится в разные стороны двумя циклами.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ДИАГНОСТИКЕ АВТОМОБИЛЯ С ПРИВОДОМ СТОЯНОЧНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ НА ОДНУ ОСЬ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НЕОБХОДИМО ПОД КОЛЕСА СВОБОДНОЙ ОСИ УСТАНОВИТЬ КОЛЕСНЫЕ УПОРЫ ИЗ КОМПЛЕКТА ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ.**

После включения привода происходит набор данных для измерения максимальных тормозных сил, создаваемой стояночной тормозной системой, и силы на органе управления тормозной системой. Набор данных заканчивается когда:

- прошло 8 с после подачи команды «Старт СтТС»;
- произошла пробуксовка по одному из колес диагностируемой оси.

На экран выводятся значения тормозных сил каждого колеса, а также значение силы на органе управления.

После окончания диагностики СтТС сравнить значения максимальных тормозных сил левого и правого колеса между собой. Значительные различия тормозных сил между собой или малое их значение может быть вызвано следующими причинами:

- изношенные или замасленные тормозные накладки;
- изношенные или мокрые шины;
- неисправные или неправильно отрегулированные тормозные механизмы.

На этом диагностика оси заканчивается. Для диагностики следующей оси АТС необходимо произвести установку этой оси на опорные ролики. Для этого следует подождать 3 с или более от окончания последнего измерительного режима, включить двигатель АТС и выехать осью с опорных роликов.

Выезд с роликов осуществляется только ВПЕРЕД, т.к. после начала вращения колес АТС автоматически включаются мотор - редукторы в прямом направлении, помогающие при выезде оси со стенда.

Чтобы перепрыгнуть через номер оси или повторно проверить ось, необходимо выбрать номер оси кнопками 2. «Номер оси (увеличение)» или «Номер оси (уменьшение)».

После диагностики последней оси осуществить выезд АТС со стенда. После выезда АТС со стенда следует запомнить результаты диагностики.

Результаты проверки тормозных систем на текущей оси (тормозная сила, время срабатывания можно увидеть в измерительной программе по кнопке F3, результаты проверки тормозных систем всего АТС - по кнопке F4).

Для запоминания результатов диагностики и вывода на экран полной сводки АТС нажать кнопку № . Предварительно необходимо ввести наименование владельца (фамилию или название предприятия) и регистрационный номер автомобиля в поле ввода данных. Печать сводки следует выполнять по кнопке «Сводка».

**ВНИМАНИЕ! ЗАПОМИНАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИКИ ПО КНОПКЕ. ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫЕЗДА АТС СО СТЕНДА.**

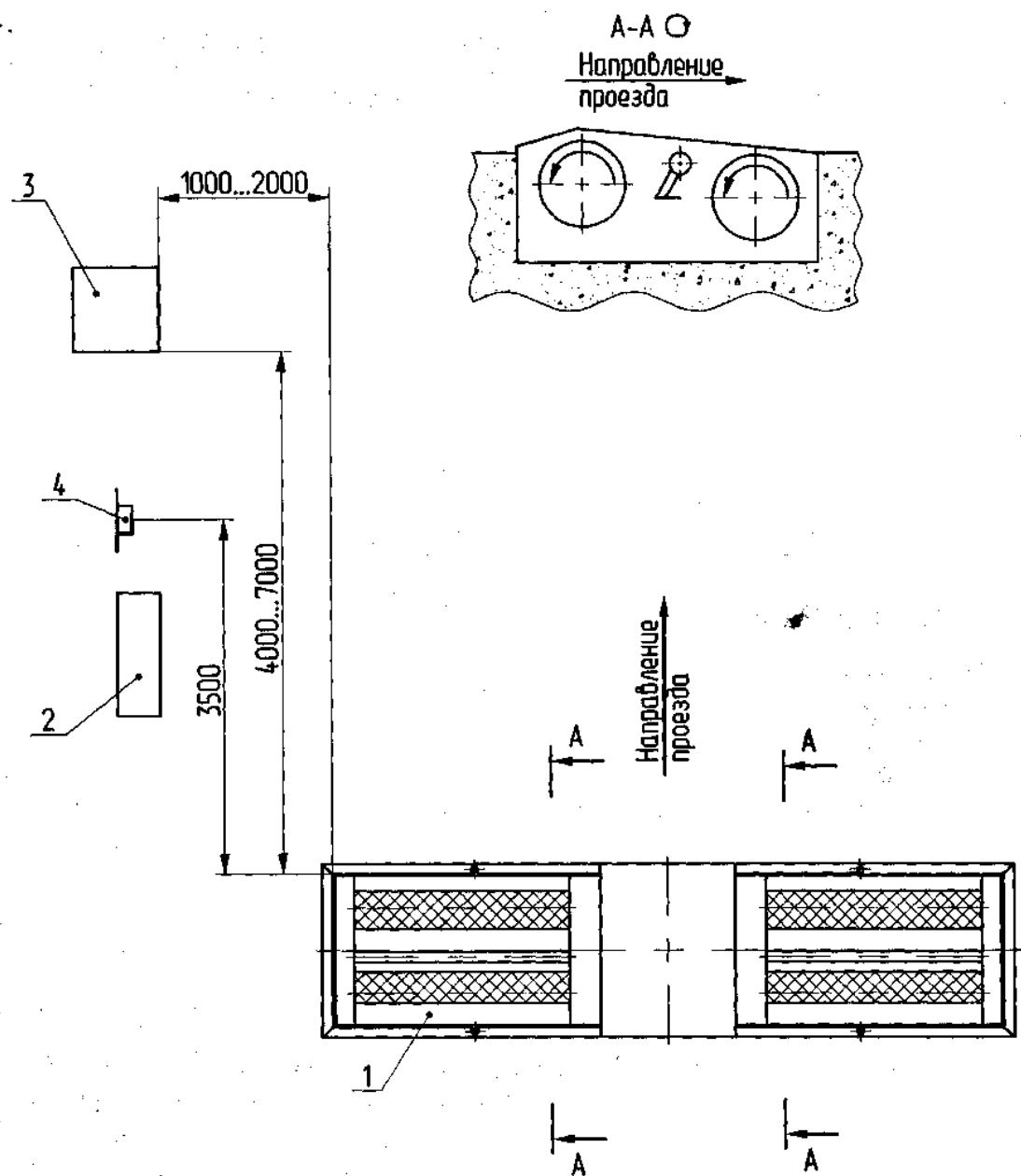


Рисунок 1 – Схема расположения основных частей стенда

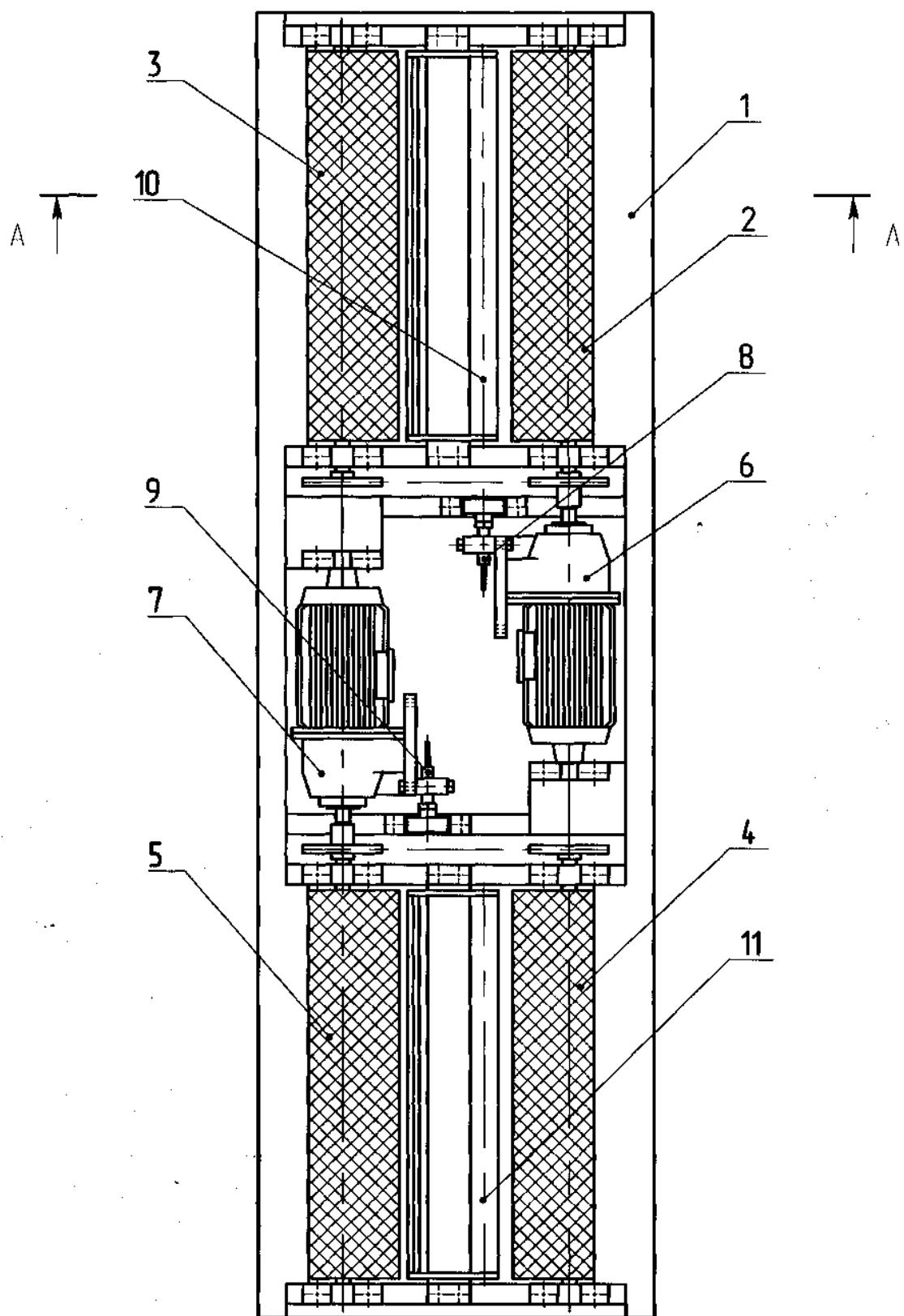


Рисунок 2 – Устройство опорное

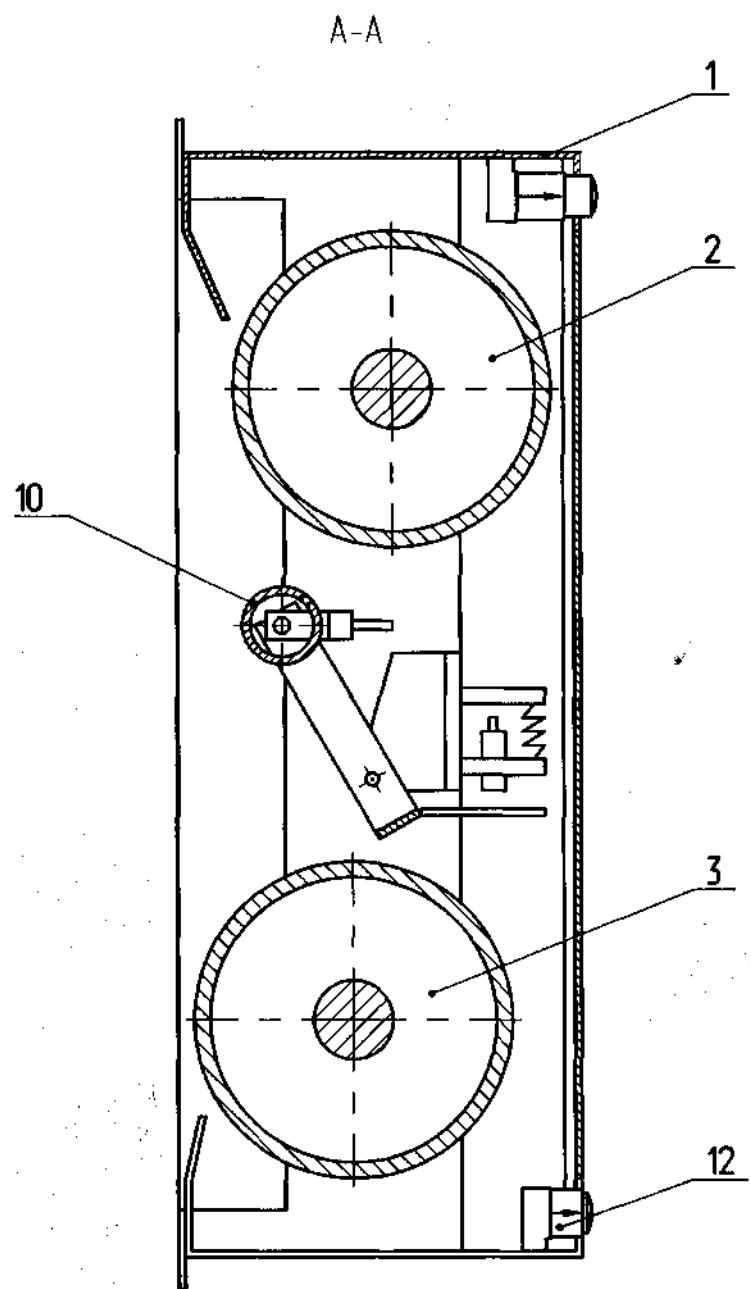


Рисунок 3 Опорное устройство

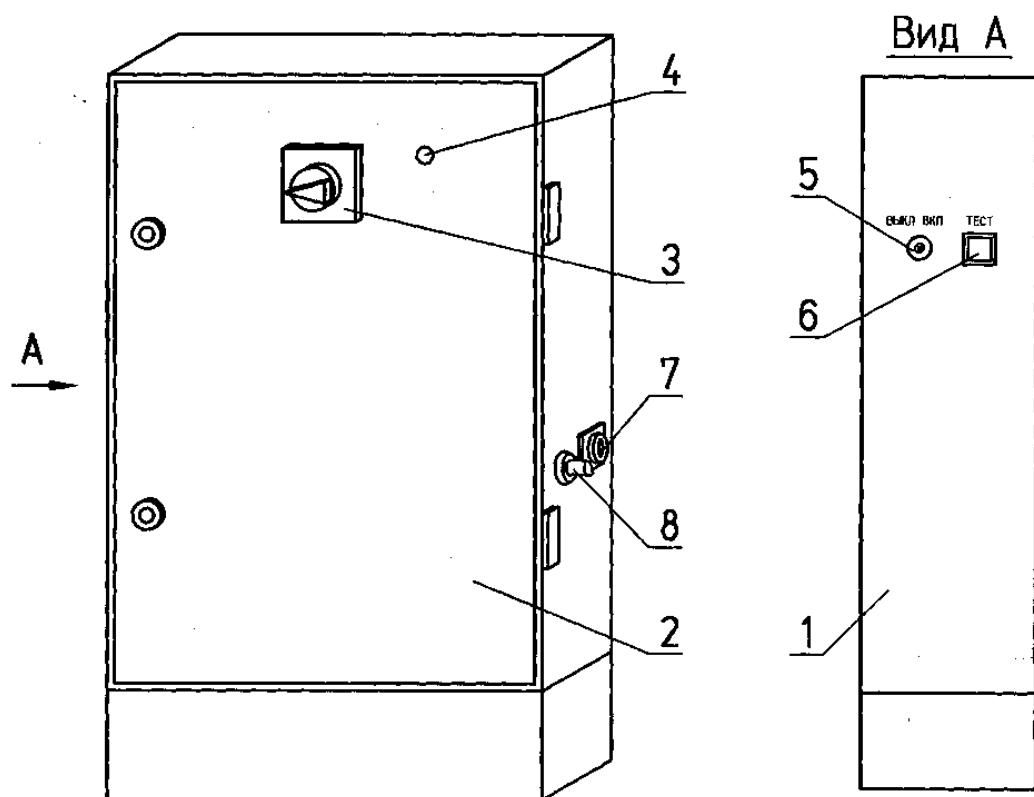


Рисунок 4 Шкаф силовой



Рисунок 5 - Органы управления шкафа силового

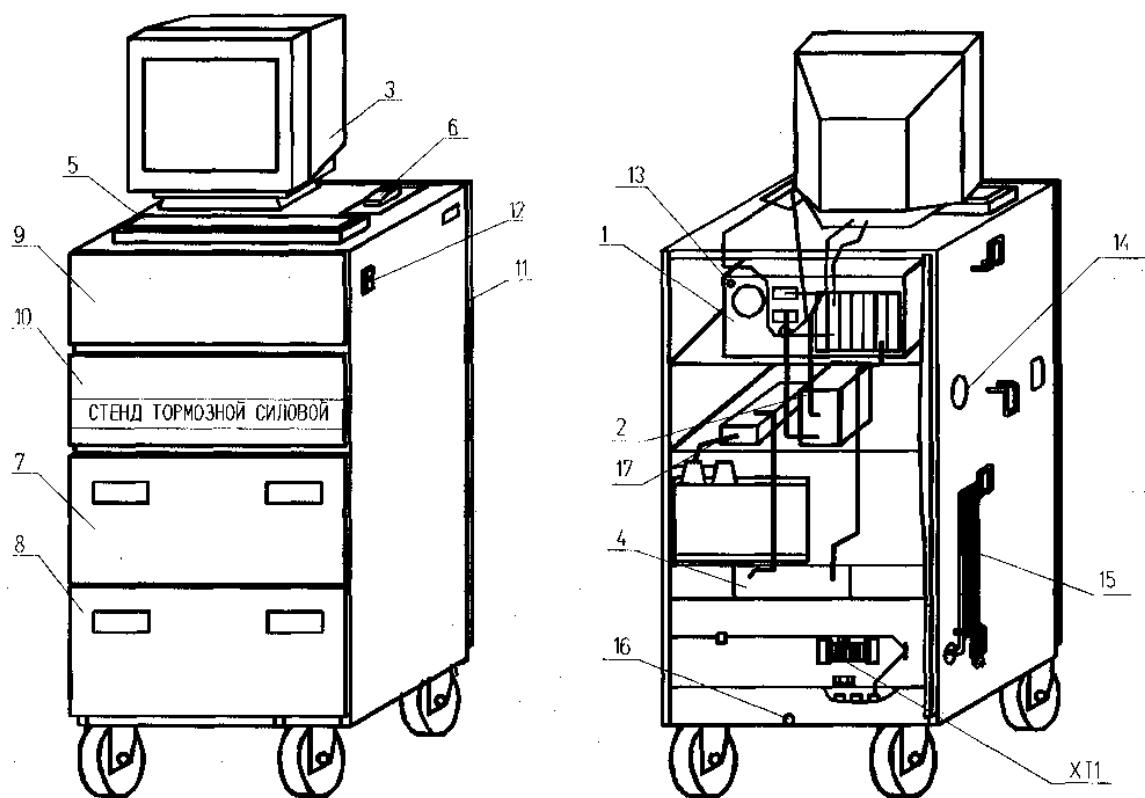


Рисунок 6 - Стойка управления

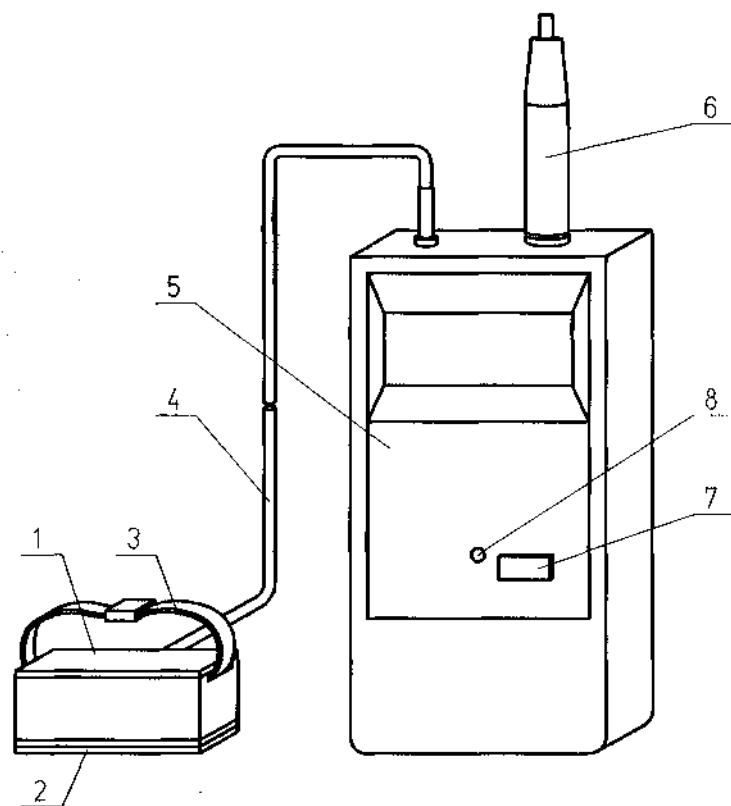


Рисунок 8 – Датчик силы ДС

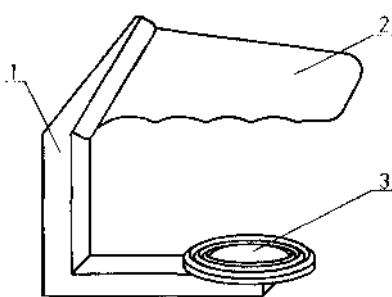
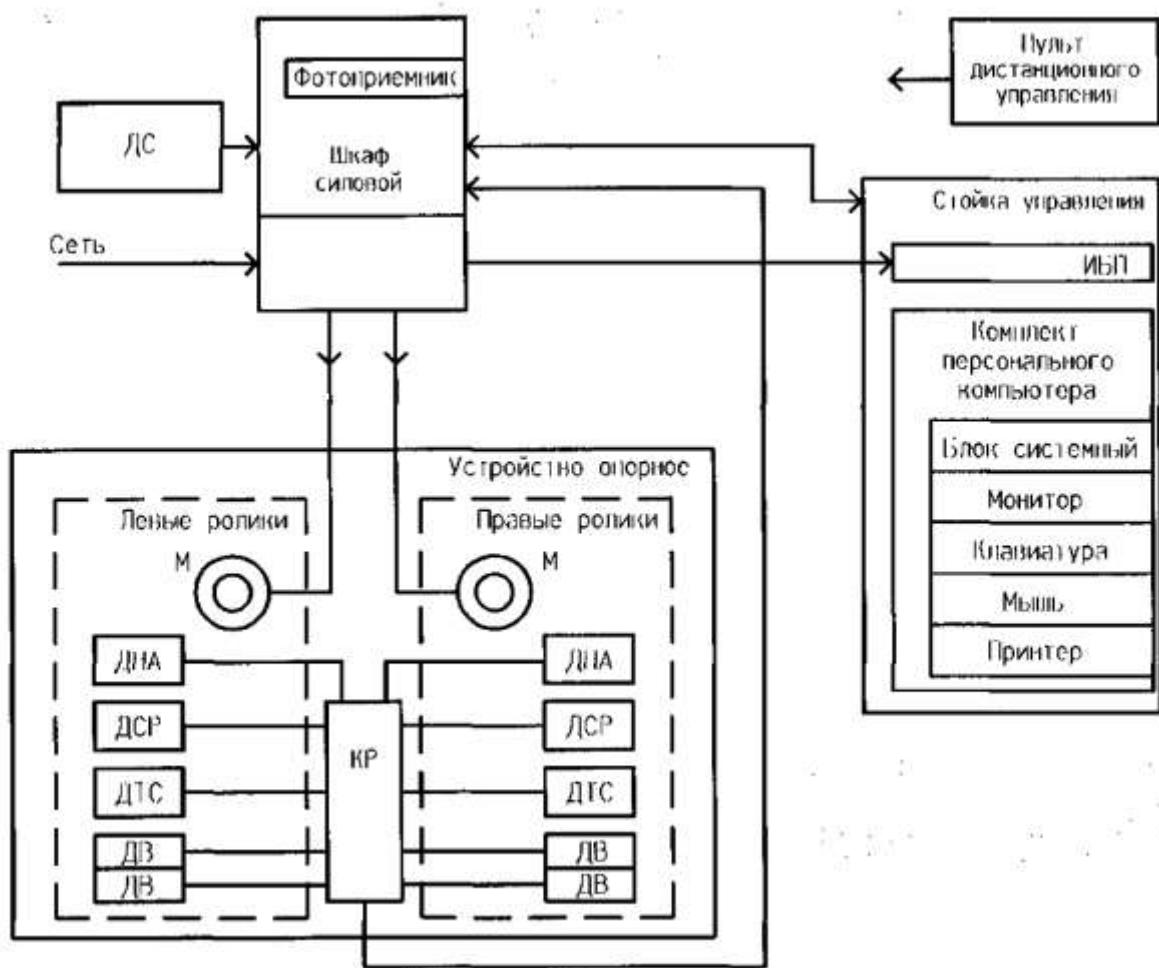
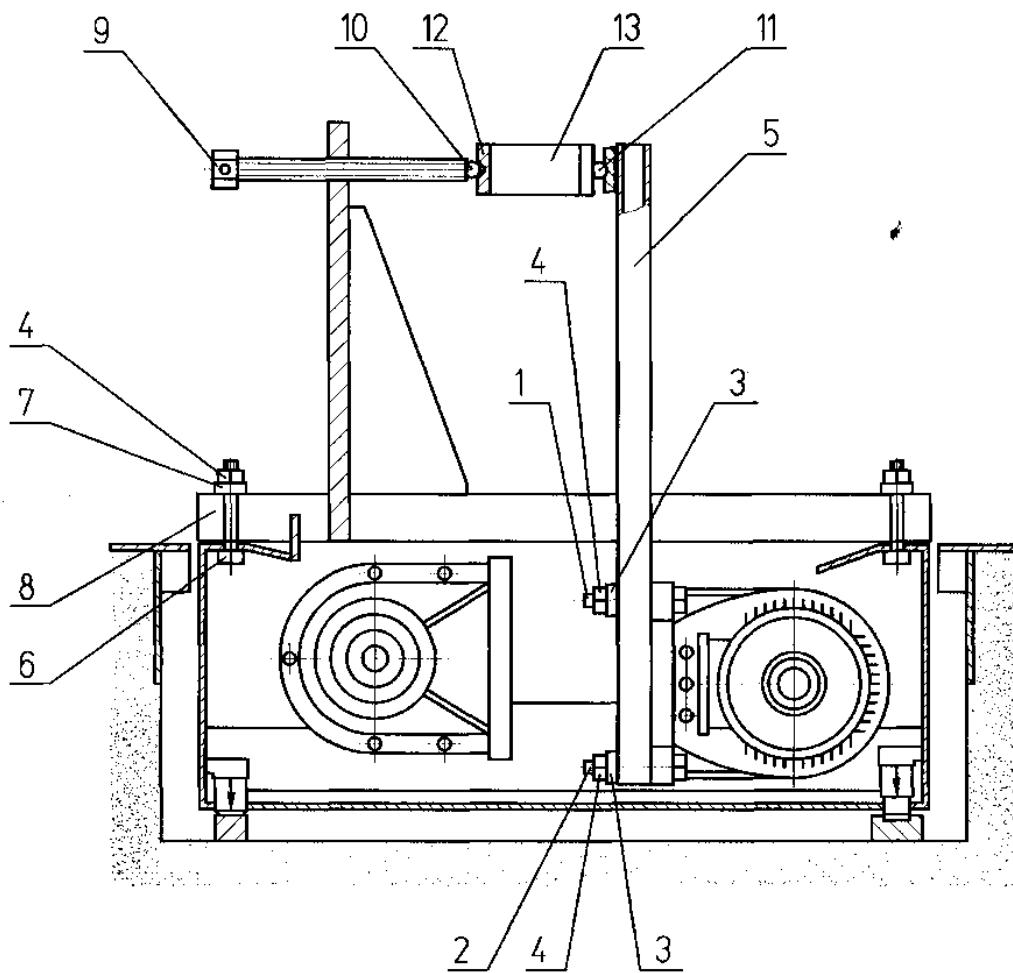


Рисунок 9 – Рукоятка

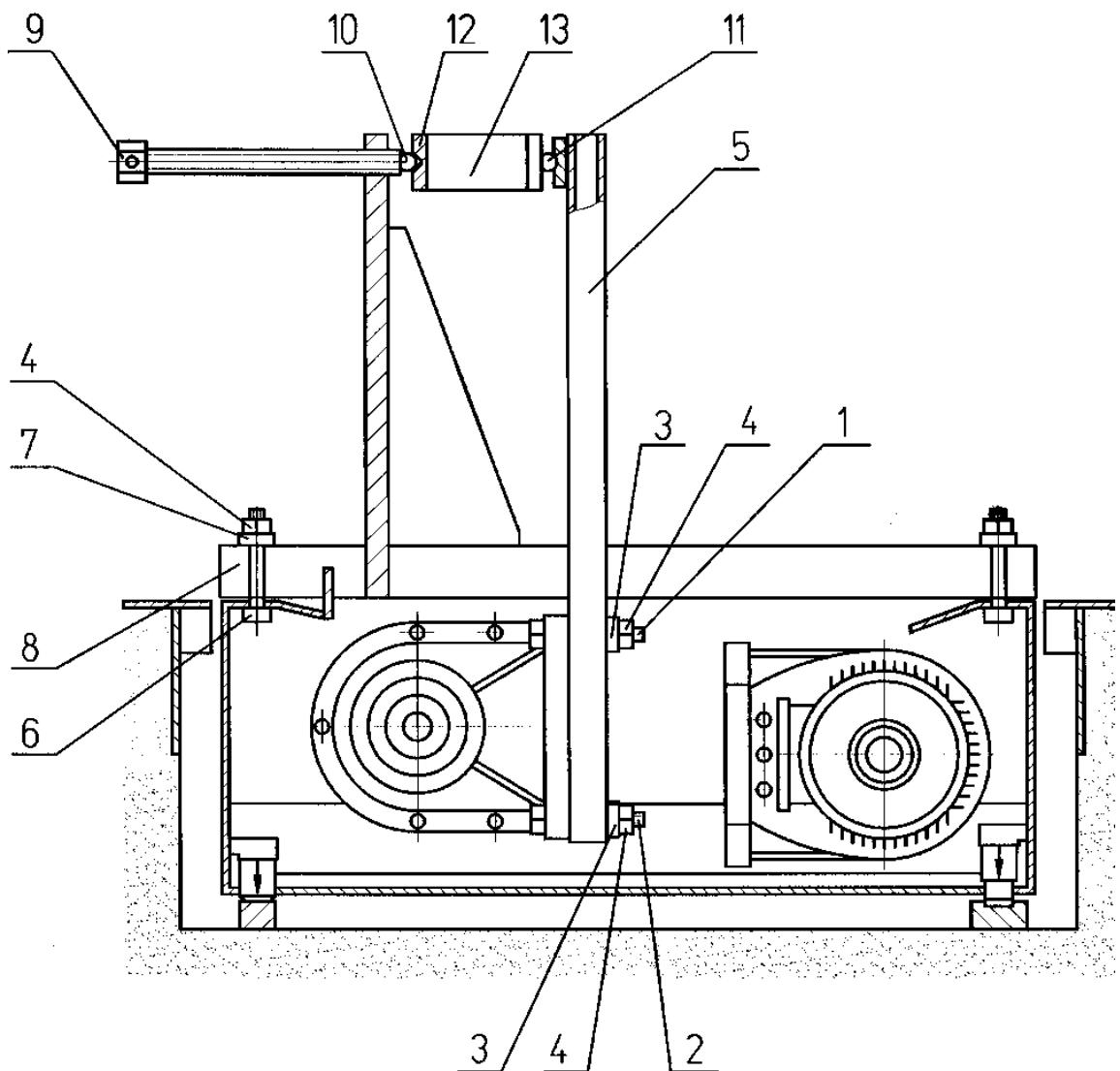




I - болт СТС3.11.00.10.009;  
 3 - шайба СТН2.01.00.010-04;  
 5 - рычаг СТС3.11.00.10.300;  
 7 - планка СТС3.11.00.10.001;  
 9 - винт СТС3.11.00.10.008;  
 II - шарик динамометра;  
 13 - динамометр.

Рисунок 12-Устройство для регулирования и настройки правого датчика тормозной силы

2 - болт М12xЮО ГОСТ 7798-70;;  
 4 - гайка М 12 ГОСТ 5915-70;  
 6 - болт М12x80 ГОСТ 7798-70;  
 8 - кронштейн СТС3.11.00.10.400;  
 10 - шарик 10,0-200 ГОСТ 3722-81;  
 12 - шайба СТС3.11.00.10.010;



1 - болт СТС3.11.00.009;  
70;;

3 - шайба СТН2.01.00.010-04;  
5 - рычаг СТС3.11.00.10.300;  
7 - планка СТС3.11.00.10.001;  
СТС3.11.00.10.400;  
9 - винт СТС3.11.00.10.008;  
81;

•••> 11 - шарик динамометра;  
13 - динамометр.

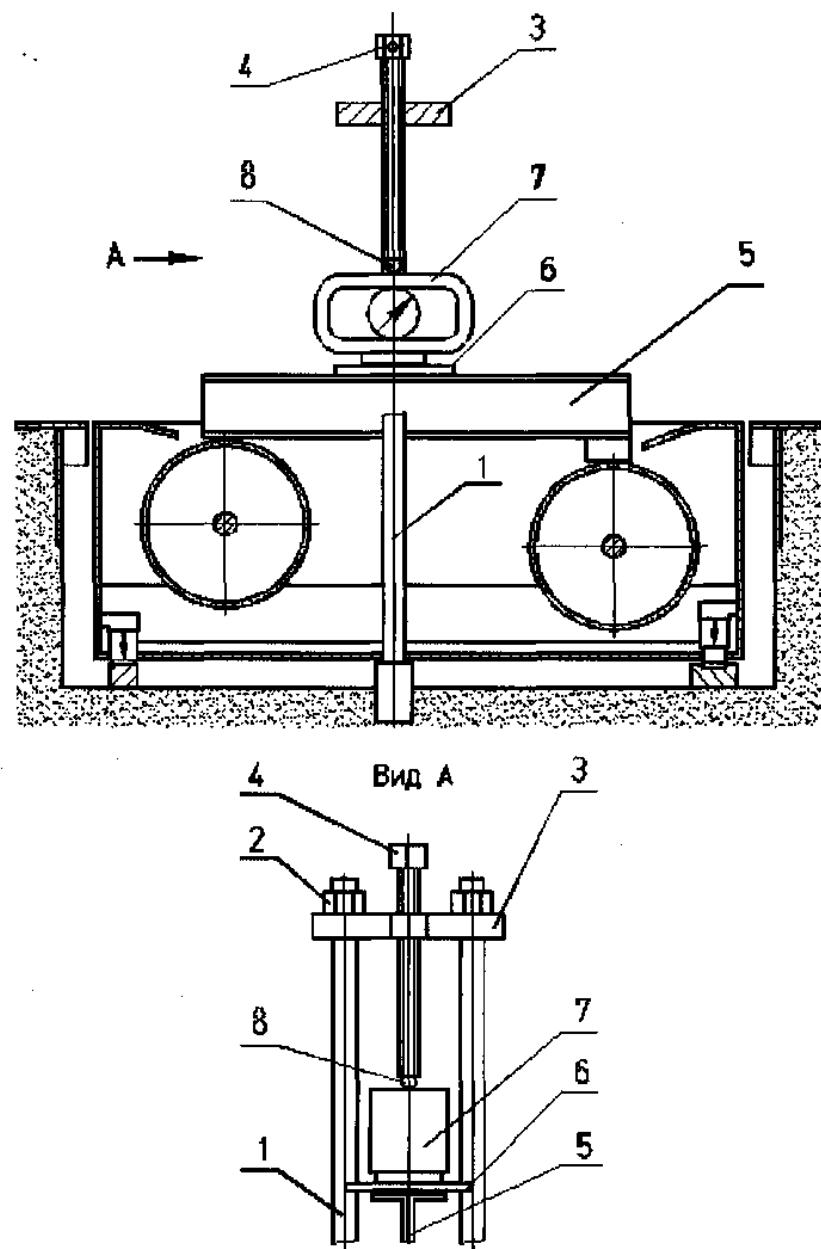
Рисунок 13-Устройство для регулирования и настройки левого датчика тормозной силы

2 - болт N12x100 ГОСТ 7798-  
70;;

4 - гайка М12 ГОСТ 5915-70;  
6 - болт N12x80 ГОСТ 7798-70;  
8 - кронштейн

10 - шарик 10,0-200 ГОСТ 3722-

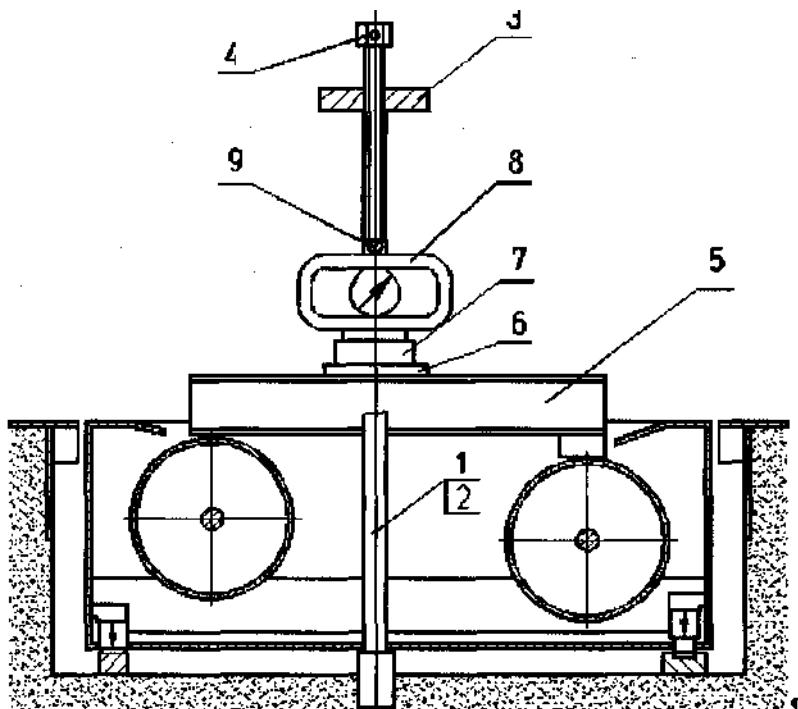
12 - шайба СТС3.11.00.10.010;



1 - штанга СТС3.11.00.10.005;  
 3 - опора СТС3.11.00.10.006;  
 5 - балка СТС3.11.00.10.500;  
 7 - динамометр;

2 - гайка М16 ГОСТ 5915-70;  
 4 - винт СТС3.11.00.10.008;  
 6 - планка СТС3.11.00.10.002  
 8 - шарик динамометра.

Рисунок 14 - Устройство для регулирования и настройки датчиков веса



- 1 - штанга  
 СТС3.11.00.10.005; 2 - гайка М16 ГОСТ 5915-  
 70;  
 4 - винт СТС3.11.00.10.008; 5 - балка  
 СТС3.11.00.10.500;  
 3 - опора  
 СТС3.11.00.10.006;  
 6 - планка  
 СТС3.11.00.10.00  
 7 - датчик силы ДС;  
 8 - динамометр;  
 9 - шарик динамометра.

Рисунок 15 - Устройство для регулирования и настройки ДС

### **2.3 Лабораторная работа №5,6 (4 часа).**

**Тема:** «Диагностика и техническое обслуживание рулевого управления»

**2.3.1 Цель работы:** изучить назначение, устройство и принцип работы прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств.

**2.3.2 Задачи работы:**

- изучить устройство и принцип работы прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств
- произвести измерение суммарного люфта рулевого управления автомобиля ВАЗ
- оформить отчет по работе.

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Прибор ИСЛ - 401, автомобиль ГАЗ-3102

**2.3.4 Описание (ход) работы:**

Назначение прибора ИСЛ-401

1.1 Прибор ИСЛ-401, далее **прибор**, предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления (РУ) автотранспортных средств, в том числе легковых, грузовых автомобилей, автобусов и др. методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно управляемых колес в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001.

Заводское обозначение прибора: ИСЛ-401.

Примечание. Суммарный люфт в РУ: угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колёс автотранспортного средства в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в противоположную сторону от исходного положения.

Область применения - обеспечение контроля технического состояния РУ автотранспортных средств при их эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и технических осмотрах на автотранспортных предприятиях, предприятиях автосервиса, на пунктах инструментального контроля, на постах ГИБДД при проведении технического осмотра автотранспортных средств и в других линейно-дорожных условиях.

Прибор переносного типа, периодического действия.

Прибор предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 10°C до 40°C и влажности до 95 % при температуре 25°C.

Устройство и принцип работы прибора

Работа прибора основана на прямом измерении суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств датчиком угла с отсечкой начала и конца отсчета по сигналам датчика начала поворота управляемого колеса в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001.

В состав прибора входят два неразрывных в функционировании блока, а также изделия, обеспечивающие их работу:

- а) Основной блок (ОБ) (рисунок 1).
- б) датчик начала поворота управляемого колеса (ДНП) (рисунок 2)
- в) тяга, для обеспечения измерений при наклонах оси рулевой колонки менее 30 град. От вертикальной оси, состоящая из присоски 1, (рисунок 3), которая через планку с отверстиями, которая позволяет регулировать тяги за счет ее перемещения по длине шнура.

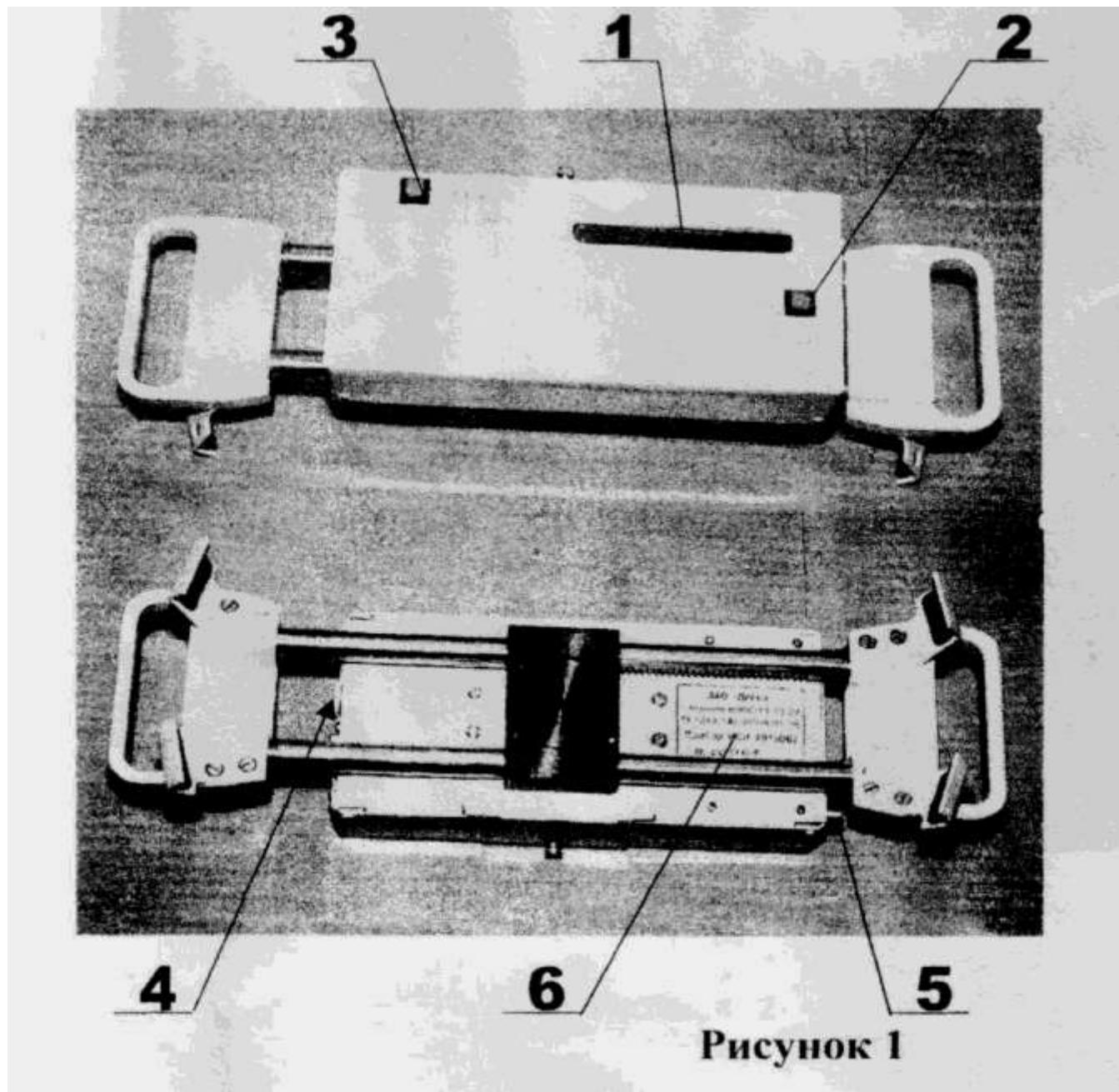


Рисунок 1

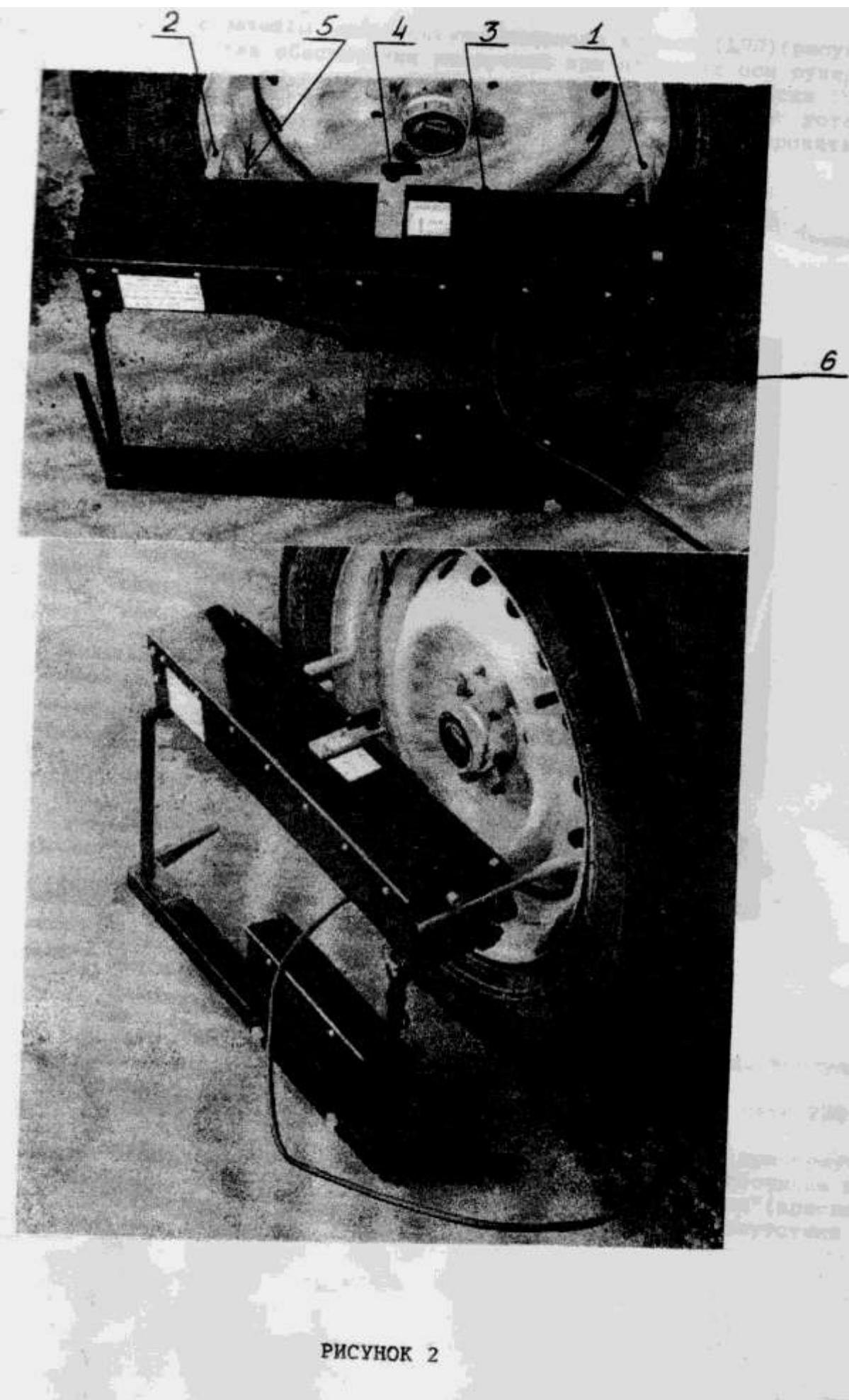


РИСУНОК 2



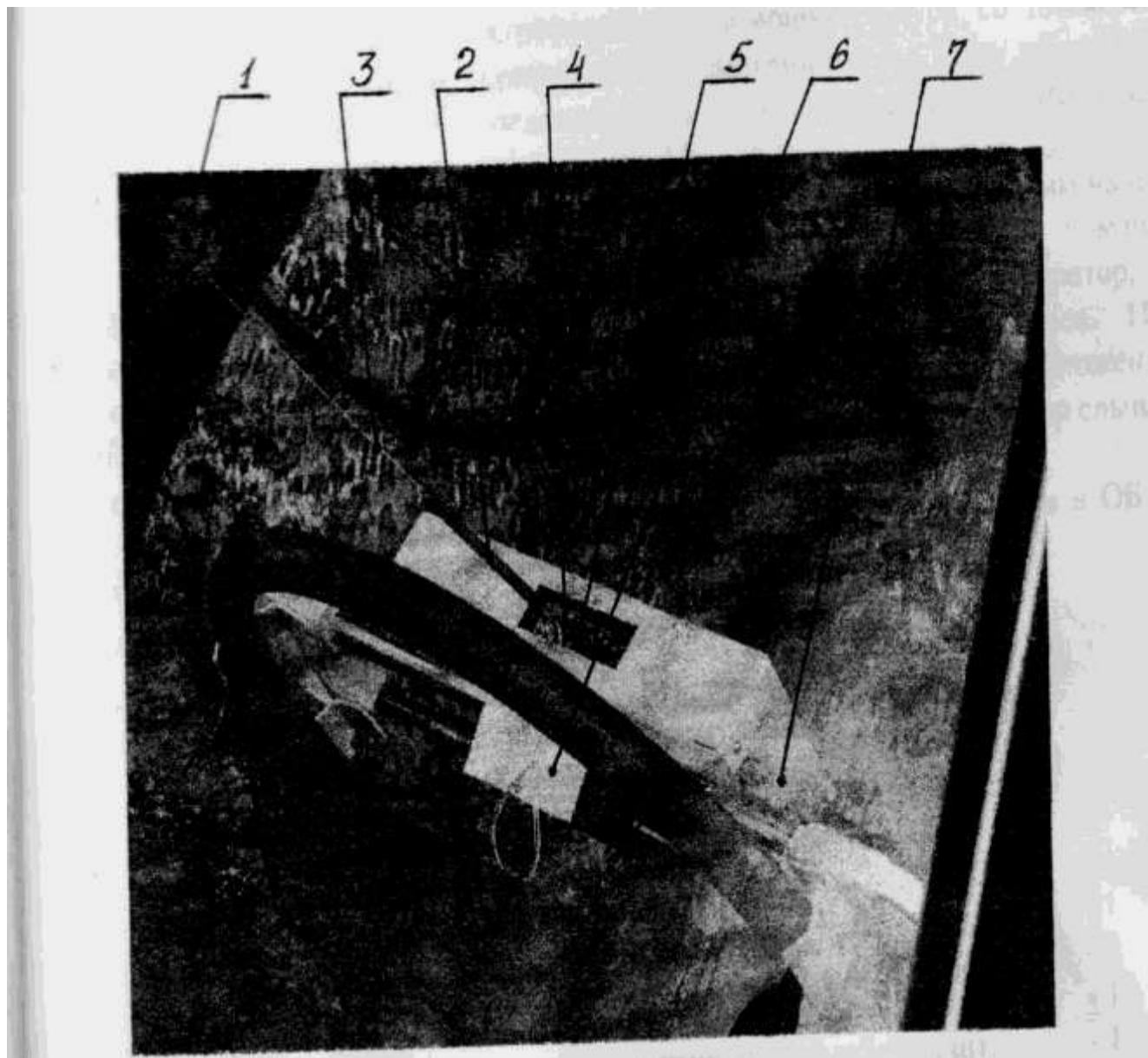


Рисунок 3

г) Удлинители, для удлинения упоров 1 и 2 (рис.2), когда выступающая, ось колеса не позволяет установить упоры на диск колеса.

д) Зарядное устройство, для зарядки аккумулятора от сети 220 В. Зарядное устройство подключается к гнезду 6 рис.2.

е) Электросоединитель, для соединения шнура питания прибора через розетку с аккумулятором автомобиля или клеммами другого источника питания 12 или 26 В посредством зажимов "минус"(чёрный) и "плюс (красный) (при отсутствии в комплектации прибора аккумулятора и при отсутствии в автомобиле прикуривателя)

6.3 ОБ прибора устанавливается и фиксируется захватом за внешнюю сторону обода рулевого колеса проверяемого автотранспортного средства (рис.3). ДНП устанавливается у колеса (рис.2), опираясь контактным узлом на внешнюю вертикальную плоскость диска колеса и подключается к ОБ с помощью разъема 7 (рис.3).

При отсутствии в комплектации прибора аккумулятора, прибор подключается к штатной электросистеме с помощью шнура со штекером, устанавливаемым в гнездо прикуривателя автомобиля, а при отсутствии прикуривателя - через электросоединитель к клеммам аккумулятора автомобиля или внешнего источника постоянного тока 12 ... 26 В.

При вращении оператором рулевого колеса влево, с закрепленным на нем ОБ, и при перемещении управляемого колеса, ДНП, дает команду микропроцессору на начало отсчета угловой величины люфта. Оператор, по звуковому сигналу, изменяет направление вращения рулевого колеса. При перемещении управляемого колеса в другую сторону от исходного положения, ДНП дает команду микропроцессору на завершение отсчета, а оператор слышит звуковой сигнал о прекращении его действий;

Обработка информации осуществляется микропроцессором в ОБ, а результат индицируется на одностороннем дисплее ОБ.

#### Требования по технике безопасности

Применять прибор допускается только в соответствии с назначением, указанным в настоящей инструкции по эксплуатации

Необходимо бережно обращаться с прибором, не подвергать его ударам, перегрузкам, воздействию влаги, пыли, грязи, нефтепродуктов.

Перед началом работы следует убедиться в полной исправности прибора, для чего необходимо проверить:

- надежность крепления ОБ на рулевом колесе;
- отсутствие нарушений целостности изоляции токоведущего кабеля;
- отсутствие внешних повреждений;
- зараженность аккумуляторной батареи.

При подключении к источнику электропитания необходимо соблюдать полярность, указанную на клеммах шнура питания.

Примечание. Ошибка полярности при подключении прибора не приводит к его выходу из строя.

При отсутствии в комплектации прибора аккумуляторной батареи, прибор подключается к источнику электропитания номинальным напряжением 12(10-26) В. При контроле автомобиля с бортовым электропитанием 12 В прибор подключается в гнездо прикуривателя, при отсутствии прикуривателя прибор через электросоединитель подключается к клеммам.

Допустимо пользоваться внешним источником питания со стабилизированным напряжением 12 В и выходной мощностью не менее 20 Вт.

Последовательность подключения прибора с использованием электросоединителя следующая:

- подключить электросоединитель к аккумулятору (внешнему источнику питания), СОБЛЮДАЯ ПОЛЯРНОСТЬ;
- установить ОБ на рулевое колесо и ДНП на управляемое колесо, подключить кабель от ДНП к ОБ;
- соединить разъем питания прибора с гнездом электросоединителя.

При несоблюдении перечисленных выше требований предприятие-изготовитель не несет ответственности при отказе прибора.

#### Подготовка к работе и порядок работы

Достать прибор из упаковки, проверить сохранность пломб предприятия-изготовителя.

**ВНИМАНИЕ:** При перемещении прибора из холодного места в более теплое, во избежание образования конденсата на поверхности электромонтажа, необходимо выдержать до включения не менее 15 мин. на 10 градусов перепада температуры.

**ВНИМАНИЕ!!!** При наличии в комплектации прибора аккумуляторной батареи, при расконсервации прибора, а также через каждые пять месяцев хранения прибора и после каждого использования прибора .вести ее зарядку по п. 5.8.

При измерении люфта рулевого управления автотранспортного средства, имеющего наклон оси рулевой колонки более 30 град. к вертикальной оси, установить ОБ на рулевом колесе автотранспортного средства, предварительно растянув за ручки за-

хвата и расположив упоры захвата на внешнем ободе рулевого колеса по горизонтали.

Подключить ДНП к ОБ с помощью разъема 7 (рис.3). При отсутствии в комплектации прибора аккумуляторной батареи, подстыковать шнур питания .

Примечание. Управляемые колеса автотранспортного средства (АТС) должны быть предварительно приведены в положение, примерно прямолинейному движению, а двигатель АТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать. Колеса должны находиться на сухой, твёрдой и ровной поверхности. АТС должно быть заторможено.

Установить ДНП к управляемому колесу (УК) в следующем порядке:

Удерживая корпус ДНП в горизонтальном положении приставить упор 1 к плоскому участку поверхности диска УК (рис. 2), нажимая на втулку 5 (по стрелке) подвинуть упор 2 до касания аналогичного участка диска УК с другой стороны относительно оси поворота УК, при этом нижние концы опор ДНП должны опираться в пол без скольжения.

#### ВНИМАНИЕ:

1. Не допускается опирать при замере люфта упоры 1 и покрышку УК, т.к. это приводит к ошибочным результатам замера.

2. В местах касания упоров 1 и 2 диск колеса должен быть чистым.

3. Допускается опирать упоры 1 и 2 на декоративный колпак при условии, что он закреплен на диск колеса без люфтов.

Расфиксировать опорную планку 3 поворотом флагжка 4 в положение "ОТКР" (верхнее изображение на рис.2).

После включения прибора (нажатием до фиксации кнопки 3 рис.1), звучит короткий сигнал, а на дисплее появляется фраза "ИСЛ-401". Прибор контролирует правильность функционирования ДНП в исходном положении и, требования удовлетворены, на дисплее индицируется сообщение: «ВРАЩАЕМ РУЛЬ ↑»

Примечание: Если в ДНП обнаружится неисправность то:

а) на дисплее индицируются одно из сообщений "АВАРИЯ ДАТЧИКА" "ДМТ: 1-й КАНАЛ", или "ДМТ: 2-й КАНАЛ", или "ОБРЫВ ЦЕПИ Y1" или "ОБРЫВ ЦЕПИ Y2", указывающее на конкретную неисправность;

б) на дисплее индицируются сообщения "Измерять нельзя!" "АККУМУЛЯТОР", "ТРЕБУЕТ ЗАРЯДКИ!", что говорит о заниженном напряжении питающего устройства.

Оператор вращает рулевое колесо в соответствии с п.п.5.7 в направлении, указанном на дисплее (против часовой стрелки) плавно, без рывков, до подачи прибором звукового сигнала соответствующего положению "Люфт выбран". На дисплее, при этом, изменится направление указывающей стрелки, ("ВРАЩАЕМ РУЛЬ ↓")

Оператор вращает рулевое колесо плавно, без рывков в направлении, указанном на дисплее (по часовой стрелке). Через некоторое время звуковой сигнал выключится, а на дисплее появятся значения текущего угла в градусах.

Примечание: Микропроцессор прибора анализирует скорость вращения рулевого колеса и при её превышении автоматически отключит исполнительные устройства ДНП и подаст звуковой сигнал, а на дисплее появится надпись "ВРАЩАЙ МЕДЛЕННЕЕ" и затем "ИЗМЕРЯЕМ СНОВА!". Оператор, для продолжения работы, должен вернуть рулевое колесо в исходное положение (ОБ в горизонтальной плоскости) и нажать кнопку повторного замера поз.2 рис.1, и продолжает работу с п.п. Аналогичные действия произойдут при ошибочном вращении рулевого колеса с ОБ - на дисплее, появится надпись "ОШИБКА ВРАЩЕНИЯ!".

Оператор продолжает вращать рулевое колесо до подачи прибором звукового и светового сигналов, соответствующих положению РУ "Люфт замерен" и сообщающих

оператору об окончании измерения. С этого момента измерение угла не производится и оператор должен вернуть рулевое колесо в исходное положение.

На дисплее индицируется результат замера: "S-й УГОЛ =..." и звучит сигнал, после которого оператор может нажать кнопку поз.2 рис.1 для повторного замера и продолжить работу с п.п. 8.2.5, или выключить питание прибора, нажав кнопку поз.3 рис.1.

После выключения прибора на ДНП зафиксировать опорную планку в положении "ЗАКР." (нижнее изображение на рис. 2).

После проведения всех замеров оператор отсоединяет разъем кабеля поз.7 рис.3, соединяющего ОБ с ДНП, снимает прибор за ручки захвата с рулевого колеса и производит зарядку аккумулятора по п.п. 8.8.

При измерении люфта РУ автотранспортного средства, имеющего наклон оси рулевой колонки менее 30 град, к вертикальной оси (рис.3), необходимо:

- установить прибор на рулевом колесе
- вынуть тягу из чехла;
- открыть люк поз.6, расположенный на тыльной стороне прибора;
  - зацепить крюк поз.4 тяги за рычаг диска датчика угла поз.5, присоску прикрепить к лобовому стеклу;
  - отрегулировать длину шнура тяги перемещением планки таким образом, чтобы ее пружина была растянута на 5... 15 мм.

Примечание: Присоска должна быть установлена таким образом, чтобы шнур, связывающий ее с диском датчика угла, при повороте рулевого колеса не касался корпуса прибора.

Примечание: После окончания измерений отстыковать тягу от рычага диска датчика угла и лобового стекла и закрыть люк прибора.

## **2.4 Лабораторная работа №7,8 (4 часа).**

**Тема:** «Диагностика систем освещения, световой сигнализации и светопропускания стекол автомобилей»

**2.4.1 Цель работы:** изучить методы и технические средства для диагностики систем освещения, световой сигнализации и светопропускания стекол автомобилей.

### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с устройством прибора для проверки фар;
2. Научиться проверять, регулировать и измерять силу света фар автотранспортных средств; регулировать углы наклона и контролировать силу света фар ближнего и дальнего света, противотуманных фар и прочих световых приборов, а также силу света и частоту следования проблесков указателей поворотов.
3. Ознакомиться с устройством, принципом действия, измерителя светового коэффициента пропускания автомобильных стекол "ИСС - 1" (тауметр) и с правилами его эксплуатации.
4. Научиться измерять интегральный коэффициент направленного пропускания обзорных стекол автомобилей

### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

прибор проверки фар модели ОПК, программный продукт, зарядное устройство, кабель связи с ПК, измеритель светового коэффициента пропускания автомобильных стекол "ИСС - 1"

### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

#### **1. ПРИБОР ПРОВЕРКИ ФАР МОДЕЛИ ОПК**

##### **1.1.Общие сведения**

##### **Назначение прибора проверки фар**

Прибор предназначен для проверки и регулировки, а также для измерения силы света фар автотранспортных средств (АТС) с высотой установки фар от 250 до 1600 мм в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 в условиях автотранспортных предприятий, станций технического обслуживания и в составе линий инструментального контроля технического состояния АТС. Прибор позволяет регулировать углы наклона и контролировать силу света фар ближнего и дальнего света, противотуманных фар и прочих световых приборов, а также силу света и частоту следования проблесков указателей поворотов.

Прибор имеет выход для информационного обмена с ЭВМ по интерфейсу RS232.

##### **1.2 Устройство прибора**

Общий вид панели прибора приведен на рисунке 1.

На рисунке указаны: жидкокристаллический индикатор (далее -- индикатор) 1, на который выводятся результаты измерений и текстовые сообщения; условное обозначение выбранного режима измерения 2, которое подсвечивается с помощью светоизлучающего диода (далее - светодиод); таблица 3 с данными для регулировки фары (см. 8.2.3.1 и 8.2.5.1); клавиши управления прибором 4.

Общий вид прибора приведен на рисунке 2.

Прибор состоит из основания 21 на колесах; стойки 20, установленной на основании вертикально; оптической камеры 9 и ориентирующего устройства 10.

Оптическая камера (в дальнейшем - камера) представляет собой корпус, в котором установлены линза, пузырьковый уровень, смотровое стекло, экран, перемещающийся по вертикали при помощи отсчетного лимба 5.

На экране, в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001, установлены фотоэлементы для измерения силы света (см. рисунок 3). На крышке камеры расположена приборная панель 8 (см. рисунок 1).

На задней стенке камеры расположены: клавиша 6 для включения питания прибора либо для включения режима заряда аккумулятора прибора, разъем для подключения компьютера 3, разъем для подключения зарядного устройства 4, отсчетный лимб 5 и крышка 1, за которой располагается элемент питания.

Перемещение камеры по стойке производится при ослабленном упорном винте 17 (против часовой стрелки до упора) и при нажатом рычаге фиксатора 19. При этом камера поддерживается за ручку, расположенную с противоположной стороны камеры. Фиксация камеры на необходимой высоте осуществляется при отпусканье рычага фиксатора 19 и защелкивании упорного винта 17 по часовой стрелке до упора. Высота установки контролируемой фары определяется по шкале, нанесенной на стойку, в миллиметрах по верхнему краю кронштейна 15 фиксатора.

Установка оптической оси прибора в горизонтальной плоскости производится по пузырьковому уровню поворотом оптической камеры относительно оси винта 16 и фиксируется ручкой 18.

Горизонтальное положение горизонтальной линии экрана камеры обеспечивается вращением оси 24.

Ориентирующее устройство щелевого типа предназначено для установки оптической оси прибора параллельно оси АТС. Ориентирующее устройство 10 устанавливается в одно из трех отверстий стойки через упорную гайку 11, две шайбы 12 и фиксируется ручкой 13.



Рисунок 1 - Приборная панель

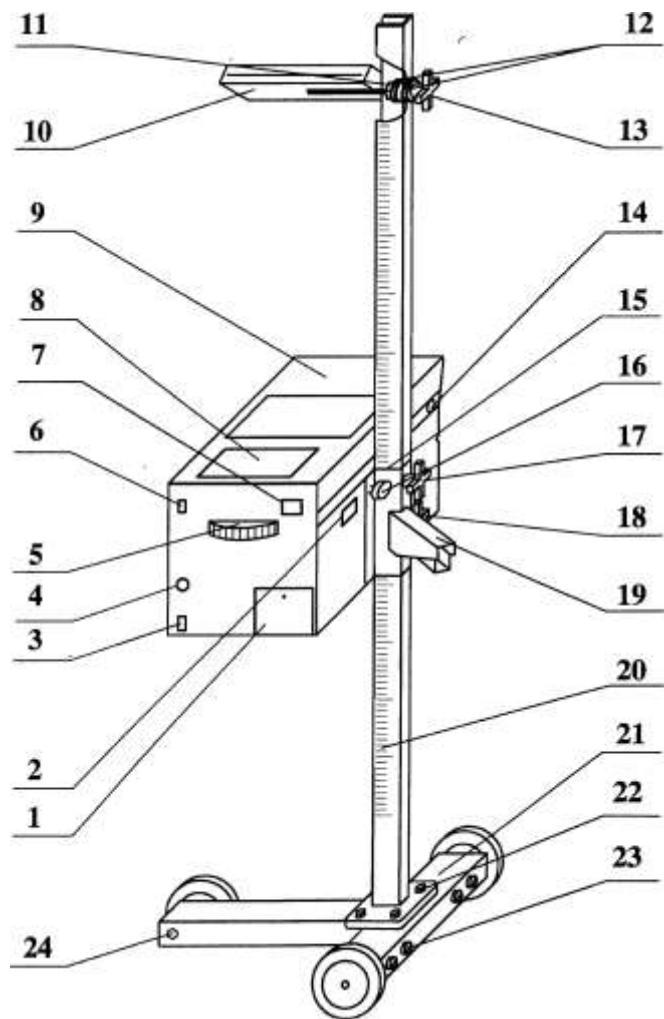


Рисунок 2 - Общий вид прибора

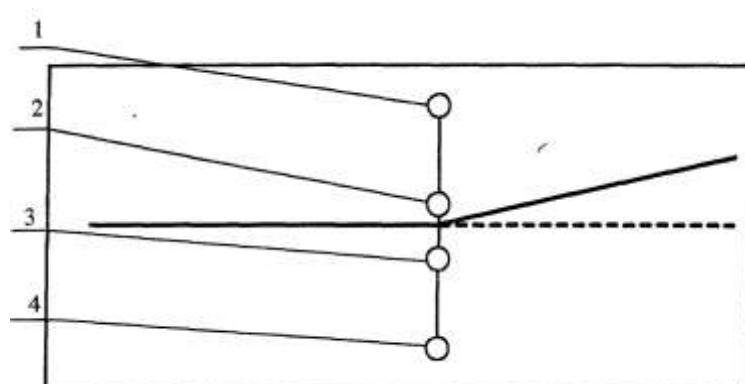
#### 1.4 Подготовка и порядок работы

##### Общие указания

Проверка фар должна проводиться в помещении, исключающем воздействие прямых солнечных лучей на оптическую систему прибора.

Рабочая площадка, на которой размещают АТС и прибор, должна быть горизонтальной, неровности площадки должны быть не более 3 мм на 1 м.

Проверку фар необходимо проводить при неработающем двигателе, за исключением АТС, имеющих пневматическую подвеску (например Citroen).



1 - фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в теневой области светового пучка;

2 - фотоэлемент для измерения силы света фары ближнего света в теневой области светового пучка, силы света фары дальнего света и силы свет всех остальных световых приборов;

3 - фотоэлемент для измерения силы света фары ближнего света в световой области светового пучка;

4 - фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в световой области светового пучка.

Рисунок 3 - Расположение фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры прибора

### Порядок работы

#### Установка АТС

АТС установить на рабочей площадке в положении, соответствующем его прямолинейному движению.

Очистить поверхность рассеивателей фар от загрязнений.

Довести давление в шинах передних и задних колес АТС до номинального.

Выбрать люфты подвески, для чего необходимо создать несколько колебаний АТС в вертикальном направлении и дождаться успокоения.

Обеспечить загрузку АТС категории М1 массой  $(70 \pm 20)$  кг (человек или груз) на сиденье водителя. Остальные АТС проверяются без загрузки.

Включить фары и переключением проверить исправность и правильность их работы.

#### Установка прибора

Прибор установить на рабочей площадке перед АТС напротив проверяемой фары на расстоянии 500-600 мм (рекомендуется 550 мм) между линзой камеры и рассеивателем фары таким образом, чтобы передвижение прибора от одной фары к другой могло производиться перпендикулярно продольной оси АТС.

Установить камеру прибора по высоте так, чтобы центр линзы прибора совпадал с центром фары. Положение центра линзы соответствует положению просечек на боковых стенках камеры.

Отрегулировать при необходимости по пузырьковому уровню положение оптической оси камеры. Допускается непараллельность относительно рабочей площадки не более  $\pm 2'$ . Цена деления шкалы уровня -  $4'$ .

Установить прибор так, чтобы наблюдаемая в ориентирующее устройство горизонтальная линия проходила через две любые наиболее характерные симметричные точки передней части АТС (верхние участки ободков фар, подфарники и т. д.).

При необходимости можно включить подсветку индикатора прибора одновременным нажатием клавиш «Предыдущий» и «Следующий». Повторное нажатие выключает подсветку.

#### Порядок проверки фар типов С (НС) и СР(НСР)

Разметка шкалы лимба соответствует величине снижения в миллиметрах с расстояния 10 м. Высота установки фары над уровнем пола считывается по рискам, нанесенным на стойке прибора (по верхней кромке кронштейна фиксатора).

Установить отсчетным лимбом требуемую величину снижения левой части светотеневой границы (в дальнейшем - СТГ) светового пучка ближнего света фары в зависимости от высоты ее установки в соответствии с таблицей 2. Для удобства работы аналогичная таблица приведена на лицевой панели прибора.

#### Таблица 2

Высота установки фары для ближнего света, мм	Снижение левой части СТГ на расстоянии 10 м по отметкам на лимбе, мм (%)
--	--

До 600 включительно	100 (1)
Свыше 600 до 700 включительно	130 (1,3)
" 700 " 800 "	150 (1,5)
" 800 " 900 "	176 (1,76)
" 900 " 1000 "	200 (2)
" 1000 " 1200 "	220 (2,2)
" 1200 " 1600 "	290 (2,9)

### ПРИМЕЧАНИЯ

1 Если в инструкции по эксплуатации на АТС приведена величина снижения с расстояния, отличного от 10 м, то на отсчетном лимбе устанавливают значение снижения Н в миллиметрах, определяемое по формуле

$$H=10*h/R \quad (1)$$

где  $h$  - снижение для данной марки АТС на расстоянии  $R$ , мм;

$R$  - расстояние проверки, м

2 Если в инструкции по эксплуатации на АТС приведена величина снижения в процентах, то на отсчетном лимбе устанавливают в сто раз большее значение.

Включить ближний свет. Фара считается правильно установленной, если СТГ находится на горизонтальной и наклонной линиях экрана.

При неправильной установке необходимо произвести регулировку фары.

Используя клавиши «Предыдущий» и «Следующий» выбрать режим

проверки фары ближнего света. При этом на индикаторе прибора должно быть



Индикатор

отображает слева внизу силу ближнего света в области 34 ' вверх от СТГ, справа внизу силу света в области 52 ' вниз от СТГ.

При нажатии клавиши «Запись» прибор зафиксирует выводимые на индикатор результаты и прекратит измерение. Для продолжения работы в данном режиме повторно нажать клавишу «Запись» либо выбрать другой режим проверки.

При работе в составе линии технического контроля при нажатии клавиши «Запись» данные будут сохранены в программе.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 сила света каждой из фар типов С, НС, СР и НСР в режиме «ближний свет», измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть не более 750 кд в направлении 34 ' вверх от положения левой части СТГ и не менее 1600 кд в направлении 52 ' вниз от положения левой части СТГ.

Не изменяя установки фары и положения экрана (для фар типа СР, НСР), произведенных при измерении силы ближнего света, переключить фару на дальний свет. Используя клавиши «Предыдущий» и «Следующий» выбрать режим проверки фары дальнего света. При этом на индикаторе прибора должно быть написано «Дальний свет» и должен гореть светодиод под символом Индикатор отображает внизу силу света.

При нажатии клавиши «Запись» прибор зафиксирует выводимые на индикатор результаты и прекратит измерение. Для продолжения работы в данном режиме повторно нажать клавишу «Запись» либо выбрать другой режим проверки.

При работе в составе линии технического контроля при нажатии клавиши «Запись» данные будут сохранены в программе.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 сила света всех фар типов СР и НСР, расположенных на одной стороне АТС, в режиме «дальний свет», должна быть не менее 10000 кд, а суммарная сила света всех головных фар указанных типов не должна быть более 225000 кд.

Порядок проверки фар типа R (HR)

Установить отсчетный лимб на отметку "0".

Включить дальний свет. Фара считается правильно установленной тогда, когда центр светового пятна находится в точке пересечения горизонтальной и вертикальной линий экрана.

При неправильной установке необходимо произвести регулировку фары.

Установить при помощи отсчетного лимба фотоэлемент для измерения силы дальнего света (см. рисунок 3) в наиболее яркую точку светового пятна на экране прибора.

Используя клавиши «Предыдущий» и «Следующий» выбрать режим проверки фары дальнего света. При этом на индикаторе прибора должно быть написано «Дальний свет» и должен гореть светодиод под символом . Индикатор отображает внизу силу света.

При нажатии клавиши «Запись» прибор зафиксирует выводимые на индикатор результаты и прекратит измерение. Для продолжения работы в данном режиме повторно нажать клавишу «Запись» либо выбрать другой режим проверки.

При работе в составе линии технического контроля при нажатии клавиши «Запись» данные будут сохранены в программе.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 сила света всех фар типов R и HR, расположенных на одной стороне АТС, в режиме «дальний свет», должна быть не менее 10000 кд, а суммарная сила света всех головных фар указанных типов не должна быть более 225000 кд.

**Примечание** - При проверке фар с ксеноновым источником света в режиме «дальний свет» следует выбрать режим «Дальний свет Хе».

Порядок проверки противотуманных фар (тип В)

Установить отсчетным лимбом требуемую величину снижения верхней СТГ пучка света фары в соответствии с таблицей 3. Для удобства работы аналогичная таблица приведена на лицевой панели прибора.

Таблица 3

Высота установки противотуманной фары, мм	Снижение левой части СТГ на расстоянии 10 м по отметкам на лимбе, мм (%)	
	стоянии 10 м	
Св. 250 до 500 включительно	100	(1)
" 500 " 750 "	200	(2)
" 750 " 1000 "	400	(4)

Включить фару. Фара считается правильно установленной тогда, когда верхняя СТГ светового пучка находится на горизонтальной линии экрана прибора. При неправильной установке необходимо произвести регулировку фары.

Используя клавиши «Предыдущий» и «Следующий» выбрать режим проверки противотуманной фары. При этом на индикаторе прибора должно быть написано «Противотуманная» и должен гореть светодиод под символом . Индикатор отображает слева внизу силу света в области 3° вверх от СТГ, справа внизу силу света в области 3° вниз от СТГ.

При нажатии клавиши «Запись» прибор зафиксирует выводимые на индикатор результаты и прекратит измерение. Для продолжения работы в данном режиме повторно нажать клавишу «Запись» либо выбрать другой режим проверки.

При работе в составе линии технического контроля при нажатии клавиши «Запись» данные будут сохранены в программе.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 сила света противотуманных фар, измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть не более 625 кд в направлении 3° вверх от положения верхней СТГ и не менее 1000 кд в направлении 3° вниз от положения СТГ.

Порядок проверки указателей поворотов и повторителей

Установить отсчетный лимб на отметку "0".

Установить прибор так, чтобы центр линзы прибора совпадал ориентировочно с центром указателя поворотов.

Установить при помощи отсчетного лимба фотоэлемент для измерения силы света прочих световых приборов (см. рисунок 3) в наиболее яркую точку светового пятна на экране прибора.

Включить указатель поворотов.

Используя клавиши «Предыдущий» и «Следующий» выбрать режим проверки указателей поворотов. При этом на индикаторе прибора должно быть написано «Указат. поворота» и должен гореть светодиод под символом . Индикатор отображает слева внизу частоту следования проблесков в герцах, справа внизу силу света.

При нажатии клавиши «Запись» прибор зафиксирует выводимые на индикатор результаты и прекратит измерение. Для продолжения работы в данном режиме повторно нажать клавишу «Запись» либо выбрать другой режим проверки.

При работе в составе линии технического контроля при нажатии клавиши «Запись» данные будут сохранены в программе.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 сила света указателей поворотов в направлении оси отсчета должна быть в пределах, указанных в таблице 4.

Частота следования проблесков указателей поворотов и боковых повторителей указателей должна находиться в пределах  $(1,5 \pm 0,5)$  Гц или  $(90 \pm 30)$  проблесков в минуту.

Примечание - Для корректной работы исключить воздействие на фотоэлемент пульсирующих источников света.

Таблица 4

Наименование огня		Сила света, кд	
		не ме-	не бо-
Указатель поворота	передний	80	700
	задний	40	200
		40	400
	ночью	10	100

Порядок проверки силы света прочих (в т.ч. светосигнальных фонарей) световых приборов (далее - фонарь).

Установить отсчетный лимб на отметку "0".

Установить прибор так, чтобы центр линзы прибора совпадал ориентировочно с центром фонаря.

Включить фонарь.

Установить при помощи отсчетного лимба фотоэлемент для измерения силы света прочих световых приборов (см. рисунок 3) в наиболее яркую точку светового пятна на экране прибора.

Используя клавиши «Предыдущий» и «Следующий» выбрать соответствующий режим проверки. При этом на индикаторе прибора должно быть написано «Прочие фонари» и должен гореть светодиод под символом . Индикатор отображает внизу силу света.

При нажатии клавиши «Запись» прибор зафиксирует выводимые на индикатор результаты и прекратит измерение. Для продолжения работы в данном режиме повторно нажать клавишу «Запись» либо выбрать другой режим проверки.

При работе в составе линии технического контроля при нажатии клавиши «Запись» данные будут сохранены в программе.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 сила света светосигнальных огней (фонарей) в направлении оси отсчета должна быть в пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование огня	Сила света, кд		
	не менее	Не более	
Габаритный огонь (в т.ч. верхний)	передний	2	60
	задний	1	12
Сигнал торможения (в т. ч. дополнительный)	с одним уровнем	20	100
	с двумя уровнями	днем	20
		ночью	5
Противотуманный	задний	45	300

## 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТАУМЕТРА

### 2.1 Принцип действия тауметра

Принцип действия тауметра основан на измерении светового потока, прошедшего через испытываемое стекло, при просвечивании его источником излучения.

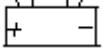
Тауметр представляет собой объективное фотометрическое средство измерения с фотоприемником, преобразующим поступающее на него световое излучение в электрический сигнал. Функциональная блок-схема тауметра представлена на рис. 1.

Пульсирующий световой поток из осветителя проходит через испытываемый образец (автомобильное стекло) с определенными потерями и поступает на фотоприемник, состоящий из кремниевого фотодиода ФД-24К и корректирующих светофильтров из оптического стекла. Фотодиод преобразует световой поток в электрический ток, подаваемый на вход преобразователя "ток-напряжение". Напряжение с выхода преобразователя "ток-напряжение" через нормирующий преобразователь подается на вход аналогово-цифрового преобразователя, работающего по принципу преобразования "напряжение - частота" с последующим интегрированием.

Результат измерения микропроцессором выдается на четырехразрядный ЖКИ.

Использование источника освещения в пульсирующем режиме позволяет производить автоматическую компенсацию внешней засветки и темнового тона фотодиода-приемника. Управление источником освещения и работой АЦП осуществляется микропроцессором.

Питание тауметра осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи.

Разряд батареи питания до напряжения 7 В (конечное напряжение разряда аккумуляторной батареи) индицируется значком "  ".

Зарядка аккумулятора производится через зарядные устройства либо от сети переменного напряжения 220 В 50 Гц, либо от бортовой сети автомобиля в течение 16 часов. Увеличение времени заряда свыше 20 часов может вызвать разрушение аккумуляторной батареи.

Прибор оснащается интерфейсом RS-232 для связи с компьютером.

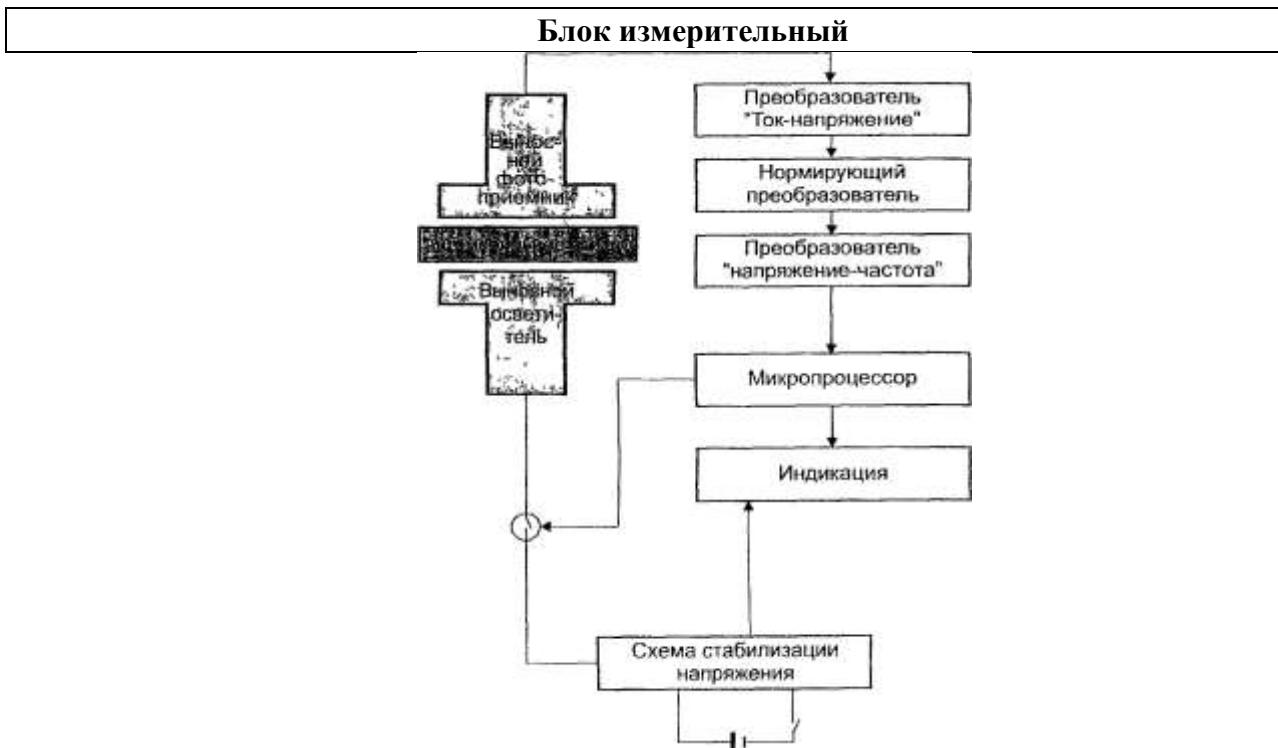


Рис. 3. Функциональная блок-схема тауметра «ИСС-1»

## 2.2. Конструкция тауметра

Тауметр выполнен в виде портативного прибора с выносным осветителем и выносным фотоприемником. Длина соединительных кабелей - не менее 0.8 м.

Выносной осветитель и выносной фотоприемник расположены в цилиндрических корпусах. Внутри корпуса осветителя размещен белый светодиод. Внутри корпуса фотоприемника размещен кремниевый фотодиод и корректирующие светофильтры. На торцах корпусов осветителя и фотоприемника установлены магнитные кольца, служащие для закрепления их на испытываемом стекле. На оба кольца наклеены резинотканевые накладки для предотвращения механических повреждений автомобильных стекол.

Измерительный блок выполнен из ударопрочного полимерного материала. В верхней части корпуса смонтирована панель, на которой размещены индикаторное табло для отображения величины коэффициента пропускания в %, разъем подключения зарядного устройства, выключатель питания прибора, переходная декоративная втулка для подключения кабелей осветителя и фотоприемника, а также кнопки управления "<|>" - для выполнения измерения коэффициента светопропускания и "100 %" - для калибровки. Внутри измерительного блока размещены электронные устройства преобразователя тока фотоприемника, нормирующего преобразователя, аналого-цифровой преобразователь и микропроцессор.

В нижней части корпуса смонтирован разъем для подключения компьютера.

Упаковка прибора выполнена в виде сумки с тканевым замком и отделениями для размещения составных частей тауметра.

## 2.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Совместить риски, нанесенные на выносной осветитель и выносной фотоприемник.

Включить тауметр. Через 5 минут после включения тауметра, нажать кнопку "100.0%" и, после появления на индикаторе знака "05", отпустить кнопку. Прибор выполнит отсчет, калибровку и установит показания 100.0%. При непрерывной работе тауметра операцию калибровки проводить через каждые 30 мин.

Подготовить к измерениям испытываемое стекло автомобиля, тщательно удалить с обеих его поверхностей в местах измерения пыль, грязь, следы влаги. Места измерения коэффициента пропускания выбираются в соответствии со схемой, приведенной в ГОСТ 5727, внутри зоны, ограниченной линией, отстоящей от края стекла не менее чем на 25 мм (зона В).

Закрепить фотоприемник и осветитель на стекле в одном 13 мест измерения при помощи магнитных колец. Магнитные кольца обеспечивают надежное сцепление при толщине стекла до 7.5 мм.

Перемещая выносной осветитель и выносной фотоприемник по поверхности стекла, добиваются совмещения двух рисок осветителя с двумя рисками фотоприемника. Затем нажимают кнопку "<|>". На индикаторе появится "05", прибор выполнит отсчет и отобразит на индикаторе измеренное значение коэффициента пропускания в процентах.

## 2.5 Лабораторная работа №9,10 (4 часа).

Тема: «Устройство шиномонтажного станка»

**2.5.1 Цель работы:** Ознакомиться с устройством и принципом работы шиномонтажного станка MAIC M12

### 2.5.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными рабочими органами станка;
2. Проверить готовность станка к работе;
3. Произвести монтаж-демонтаж колеса.

### 2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Шиномонтажный станок, диск, покрышка, пневматическая камера автомобильного колеса

### 2.5.4 Описание (ход) работы:

4. Ознакомиться с основными рабочими органами станка (рис.1)
5. Проверить готовность станка к работе, для этого необходимо выполнить следующие операции:

\* Нажать на педаль «Н», при этом самоцентрирующаяся платформа «О» должна вращаться по часовой стрелке. При толкании педали вверх - самоцентрирующаяся платформа должна вращаться против часовой стрелки

*Примечание: Вращение платформы наоборот говорит о неправильном подсоединении проводов на трёхфазной вилке.*

\* Нажать на педаль «Л», приведя в действие отделитель «З». При отпускании педали – отделитель возвращается на своё место.

\* Нажать на педаль «М», при этом должны открыться четыре блокировочных зажима «А». Повторное нажатие педали закрывает их.

\* Нажать на крючок пистолета подкачки, при этом осуществляется выход воздуха из сопла.

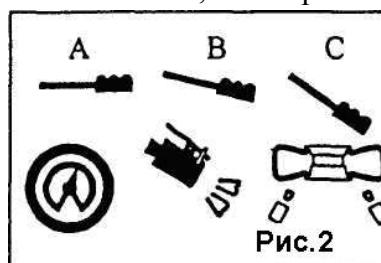
\* Устанавливая в промежуточное положение «В» педаль, расположенную с левой стороны каркаса - должен поступать воздух из головки подкачки. Нажимая до конца «С» педаль - идет воздух из головки подкачки и мощные струи воздуха из сопел, расположенных на зажимах самоцентрирующейся платформы (рис. 2)

3. Выполнить операции по отсоединению шины от диска:

\* Убедиться, что колесо спущено, если нет - спустить его.

\* Прикрепить колесо к опорам, из резины «И» на правой стороне станка

\* Приблизить лопатку отделителя «З», сохраняя дистанцию от края



диска примерно 1 см (Рис. 4).

\* Нажать педаль «Л» для приведения в действие отделителя и отпустить ее когда лопатка достигнет конца хода или в случае, когда резина отделена.

\* Провернуть колесо немного и повторить операцию по всей окружности диска с обоих сторон до полного отделения покрышки от диска.

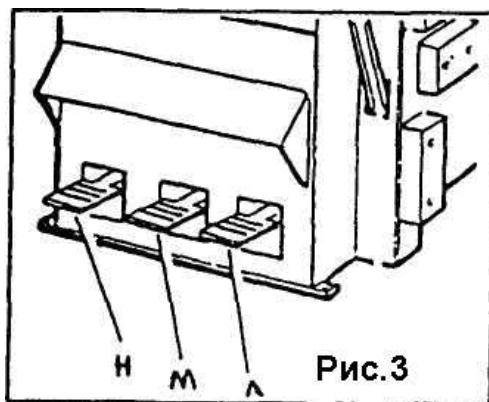


Рис.3

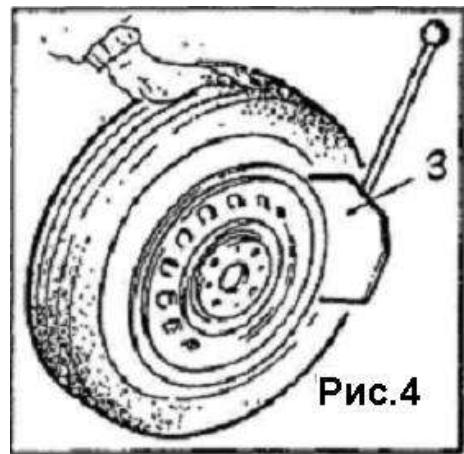


Рис.4

4. Выполнить операции по демонтажу шины:

- \* Удалить с колеса все балансировочные грузики и спустить его.
- \* Нанести специальную густую смазку на пятки диска колеса.

*Примечание: неиспользование смазки может привести к повреждению диска колеса.*

Колеса от 10-18 дюймов

- \* Расположить блокировочные зажимы «А», ориентируясь на образцовый паз на самоцентрующейся платформе «О», нажимая педаль «М» в промежуточную позицию
- \* Положить колесо на зажимы, и нажимая на диск вниз, нажать до конца педаль «М».

Колеса от 12 - 20 дюймов

- \* Расположить блокировочные зажимы «А» таким образом, что бы они были полностью закрыты
- \* Положить колесо на зажимы и нажать педаль «М» для открытия зажимов и блокировки колеса.

- \* Убедиться в том, что диск хорошо удерживается зажимами.

\* Опустить рабочую руку «Г» вниз до момента соприкосновения цельной головки «Б» с краем диска и заблокировать ее с помощью рычага «П». В этом положении мы блокировали руку в вертикальном направлении.

\* С помощью монтировки «Т», вставленной между пяткой диска и передней частью цельной головки «Б», забросить покрышку колеса на саму головку (Рис. 5).

*Прим. Во избежание повреждения воздушной камеры колеса рекомендуется проводить эту операцию с помощью клапана около 10 см справа от головки.*

\* Удерживая монтировку в этом положении, провернуть платформу «О» по часовой стрел-

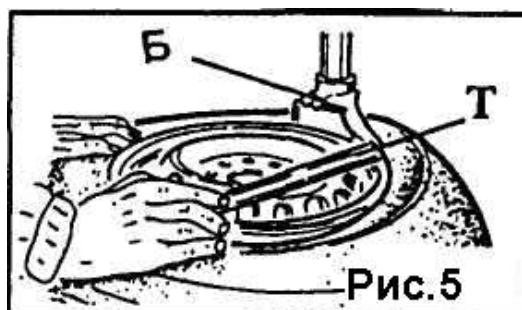


Рис.5

ке, нажимая постоянно на педаль «Н» до полного выхода покрышки из диска.

\* Вытащить воздушную камеру, повторить те же операции для другой стороны колеса.

5. Монтаж шины:

\* Перед началом операции монтажа покрышки, убедитесь, что диаметры диска и покрышки совпадают.

- \* Смазать густой смазкой обод диска для избежания повреждений и облегчения монтажа.
- \* Осмотрите колесо на предмет его состояния износа.
- \* Для колёс от 10-18 дюймов – блокировать диск с внутренней стороны зажимов.
- \* Для колес от 12 - 20 дюймов - блокировать диск с внешней стороны зажимов.

*Примечание: Когда работаете с дисками одинаковых размеров, нет необходимости всегда блокировать и разблокировать рабочую руку, достаточно сместить в сторону горизонтальную стойку «Д» с блокированной рабочей рукой «Г»*

\* Произвести манипуляции с колесом таким образом, чтобы покрышка прошла под передней частью головки и опиралась на край задней части той же самой головки.

\* Нажимая руками на покрышку колеса у обода колеса, надавить на педаль «Н» для вращения самоцентрующейся платформы по часовой стрелке для полного оборота диска (Рис. 6).

\* Ввести воздушную камеру.

\* Повторить те же самые операции для монтажа верхнего края колеса.

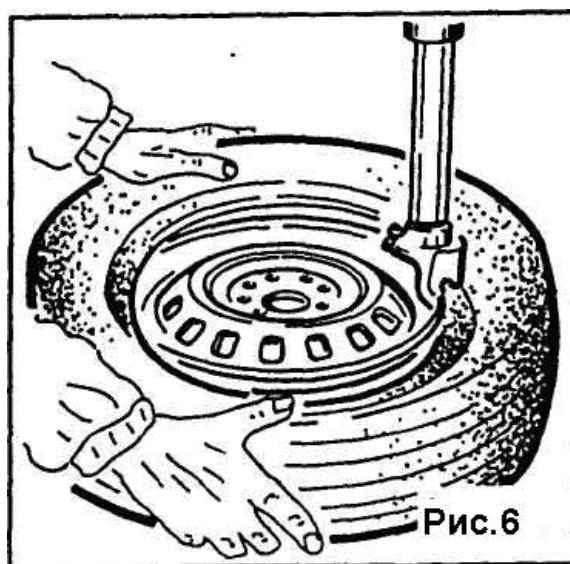


Рис.6

## 6. Подкачка пневматической камеры.

\* Т.к. в данном станке не предусмотрена защита пользователя в случае неожиданного взрыва баллона колеса, следует строго выполнять следующие правила:

\* Проконтролируйте внимательно, чтобы размеры диска и покрышки были одинаковыми. Проконтролируйте также состояние износа колеса и существующие дефекты прежде чем начать процесс накачки.

\* Накачивайте колесо небольшими вспышками воздуха, контролируя давление.

\* Данный станок ограничен давлением подкачки в 3,5 Бар (51P81). Не превышайте никогда давление, рекомендованное производителем пневматических шин.

### 6.1 Пневматическая накачка с помощью пистолета.

Для накачки выполните следующие процедуры:

\* Подсоедините переходник пистолета к клапану колеса (рис. 7)

\* Нажмите крючок пистолета для накачки колеса короткими вспышками воздуха, внимательно следя за тем, чтобы не превысить давление, указанное производителем.

## 6.2 Пневматическая накачка с помощью системы GT.

Система накачки GT облегчает данную процедуру для колес типа tubeless, благодаря мощному потоку воздуха из сопел, расположенных на зажимах.

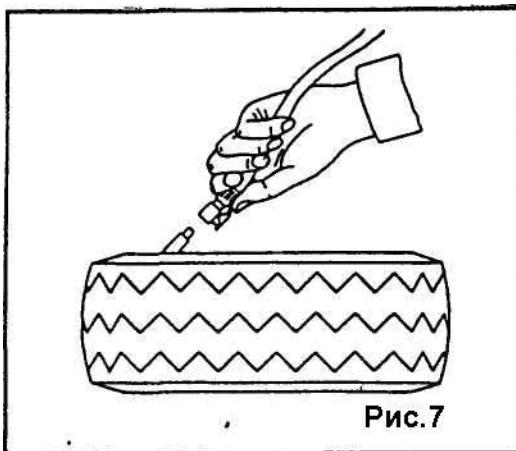


Рис.7

\* Блокировать колесо на платформе и подсоединить головку подкачки к клапану колеса (Рис. 8-А).

\* Приподнять слегка колесо вверх для того, чтобы облегчить проход воздуха из сопел,

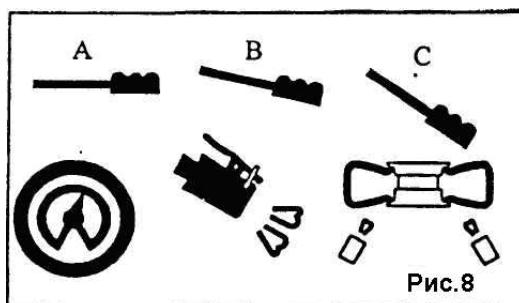


Рис.8

расположенных на зажимах.

\* Нажать до конца педаль подкачки, расположенную на левой боковой стороне машины: из сопел пойдет воздух и будет обеспечено хорошее прилегание колеса к диску таким образом, чтобы в дальнейшем облегчить полную накачку (Рис. 8-С).

\* Закончите накачивать колеса, переведя педаль подкачки в промежуточное положение (Рис. 8-В) (воздух выходит только из головки накачки). Контролируйте постоянно давление.

## 7. Операции обслуживания станка MAIC M12

\* **Еженедельно** очищать самоцентрующуюся платформу с помощью солярки во избежание образования загрязнений и смазывать густой смазкой направляющие скольжения зажимов.

\* Каждые 30 дней выполнять следующие операции :

- Контролировать уровень масла в стакане смазки. При необходимости - наполнить его маслом SAE 30, развинчивая винт Е (Рис. 9).

- Контролировать, чтобы при каждом 3-4 нажатиях на педаль «Л» падала капля масла в стакане F. Если нет - отрегулировать соответствующий винт D (Рис. 9).

*Примечание: После первых 20 дней работы заново затяните крепежные винты зажимов и направляющих самоцентрующейся платформы (Рис. 10).*

*Примечание: В случае если наблюдается падение мощности машины - проконтролировать натяжение ремня мотора в следующем порядке:*

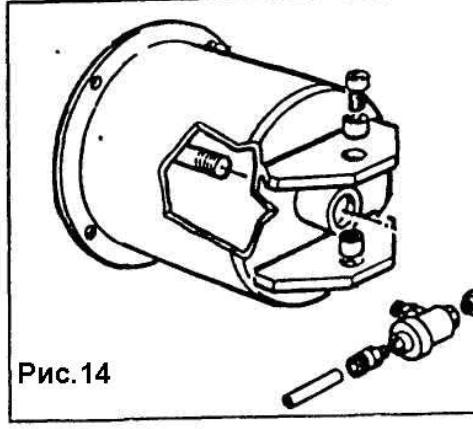
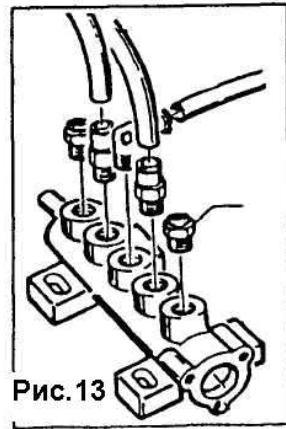
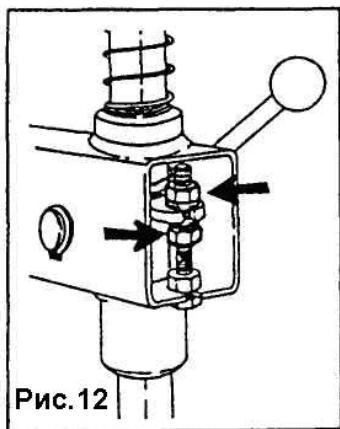
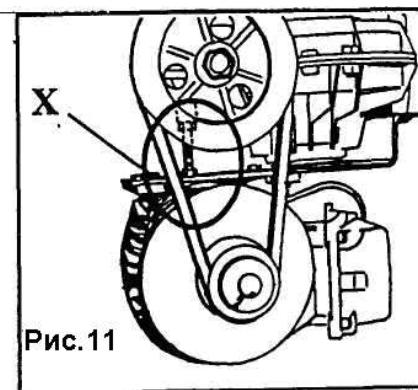
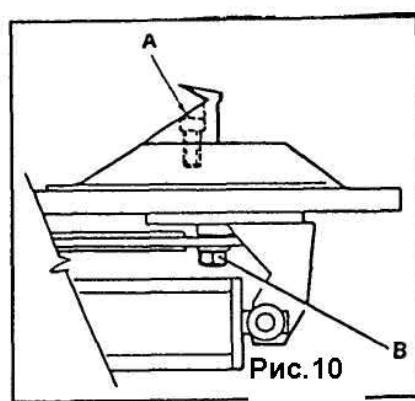
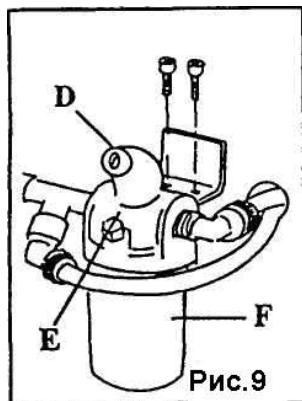
- \* Снимите левую боковую крышку станка, раскрутив 4 крепежных винта.
- \* Подтянуть ремень мотора, воздействуя на соответствующий регулятор X на основании мотора (Рис. 11).

*Примечание: Если необходимо зафиксировать площадку блокировки стойки, т.к. инструмент не блокируется или не поднимается от диска на 2 мм, необходимых для работы, - отрегулируйте и затяните шайбы, указанные на Рис. 12.*

*Примечание: Для очистки или замены глушителя для открытия или закрытия зажимов - консультируйтесь с рис. 13 и выполните следующие процедуры:*

- 1). Снимите левую боковую крышку станка, раскрутив 4 крепежных винта.
- 2). Открутите глушитель, расположенный на рычаге педального управления, в соответствии с педалью открытия / закрытия зажимов.
- 3). Очистите его потоками компрессированного воздуха или, если поврежден, замените его.

Для очистки или замены глушителя для отделителя «В» - ориентируйтесь на Рис. 14 и выполните процедуры 1 и 3 как в предыдущей операции.



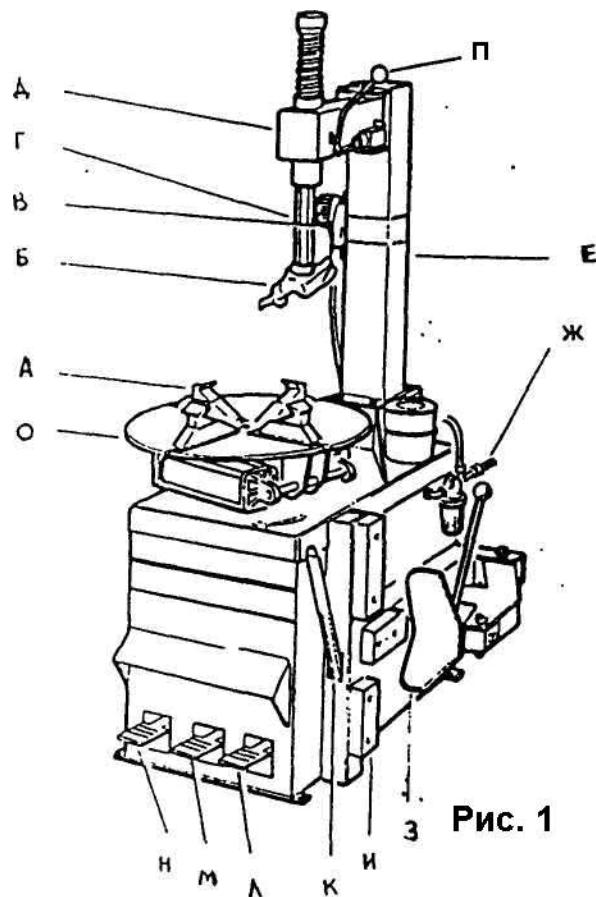


Рис. 1

- \\
- |    |                               |
|----|-------------------------------|
| А) | Блокировочные зажимы          |
| Б) | Цельная револьверная головка  |
| В) | Пистолет подкачки             |
| Г) | Рабочая рука                  |
| Д) | Горизонтальная стойка         |
| Е) | Вертикальная стойка           |
| Ж) | Подача воздуха                |
| З) | Отделитель                    |
| И) | Опоры колеса                  |
| К) | Рычаг подъема пятки           |
| Л) | Педаль управления отделителем |
| М) | Педаль управления зажимами    |
| Н) | Педаль управления реверсом    |
| О) | Самоцентрующаяся платформа    |
| П) | Рычаг блокировки              |

## 2.6 Лабораторная работа №11,12 (4 часа).

**Тема:** «Регулировка и контроль баланса колес балансировочной машиной ЛС1-01В»

**2.6.1 Цель работы:** изучить методы регулировки и контроля баланса колес; изучить назначение, устройство и работу балансировочной машины ЛС1-01В

### 2.6.2 Задачи работы:

1. изучить назначение, устройство и работу балансировочной машины ЛС1-01В;
2. Произвести балансировку колеса со штампованным диском;
3. Произвести балансировку колеса со штампованным диском;
4. Выполнить оптимизацию размещения покрышки на ободе.

### 2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. балансировочная машина ЛС1-01В;
2. набор грузиков;
3. клещи для снятия грузиков с обода колеса;
4. Покрышка автомобильная;
5. Колесные диски.

### 2.6.4 Описание (ход) работы:

#### 1. Общие характеристики

Машина балансировочная (МБ) ЛС1-01В является прецизионным устройством со встроенным компьютером и отображением информации на 15-ти дюймовом цветном мониторе МБ оборудована электронным электроприводом с электромагнитным тормозом и устройством для автоматического определения расстояния от корпуса до колеса МБ имеет программы ALU для балансировки колес с обедами из легких ставов, программу статической балансировки, а также сплит-программу и программу оптимизации.

## 2. Краткие технические характеристики

Максимальный вес колеса	65 кг
Напряжение питания	220 В+10% 50 Гц
Дискретность отсчета	1 г
Рабочая скорость	250 об/мин.
Диаметр обода	10-24 дюймов (254-610 мм)
Ширина обода	1,5-20 дюймов (75-510мм)
Вес (без адаптеров)	не более 90 кг
Габариты	(рис. 1)

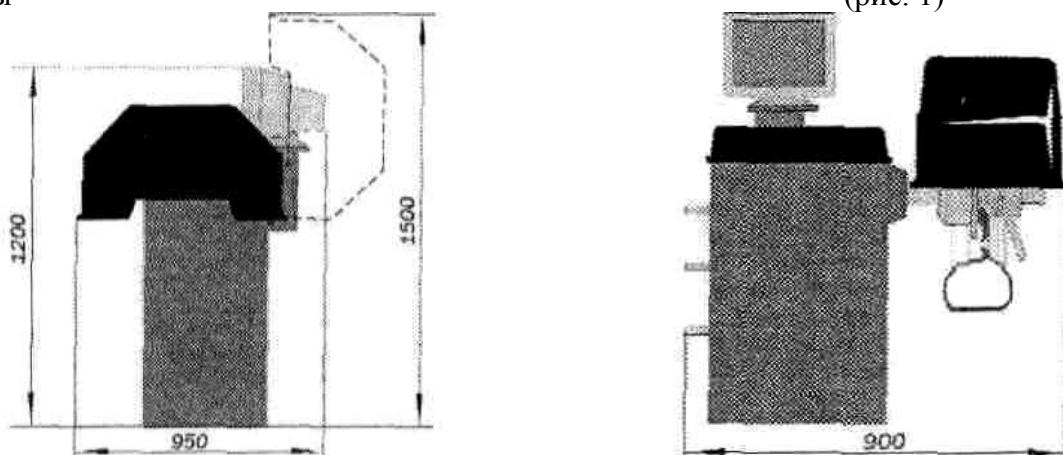


Рис. 1. Общий вид МБ ЛС1-01В

### 3. Описание клавиатуры

Внешний вид клавиатуры показан на рис. 2.

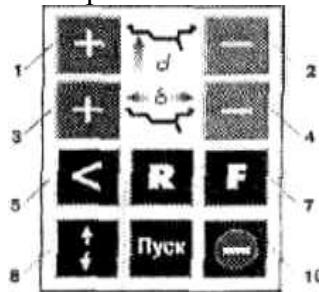


Рис. 2. Внешний вид клавиатуры

Кнопки 1 и 2 - ввод диаметра обода;

Кнопка 3 и 4 - ввод ширины обода;

Кнопка 5 - вывод неокругленного значения дебаланса;

Кнопка 6 - пересчет величины дебаланса при изменении параметров A,D,B (короткое нажатие); вход в программы СПЛИТ и ОПТИМ (длительное нажатие);

Кнопка 7 - кнопка управления электромагнитным тормозом (короткое нажатие) и переключения режимов балансировки: STANDARD, STATIC, ALU 1 - ALU 5 (длительное нажатие);

Кнопка 8 - служит для включения режима приведения колеса в положение установки корректирующих грузов (короткое нажатие) и входа в режим настройки параметров (длительное нажатие);

Кнопка 9 - служит для включения цикла измерения;

Кнопка 10 - служит для экстренного прерывания цикла измерения.

### 4. Включение МБ

Для включения МБ установить рукоятку тумблера на передней стенке корпуса в верхнее положение.

Примечание: питание монитора включается также при включении тумблера питания МБ. При этом кнопка включения питания на мониторе должна быть включена. Если после включения питания МБ изображение на мониторе не появится и индикаторный светодиод монитора не горит, нажмите кнопку включения питания на мониторе.

После прогрева монитора и загрузки компьютера МБ на экране устанавливается рабочая картинка (рис. 3).

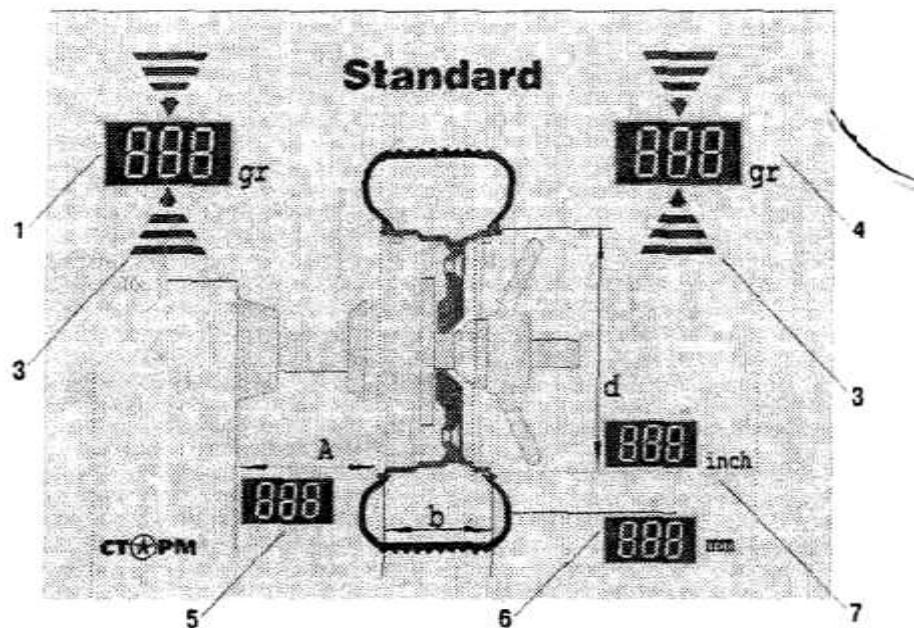


Рис. 3. Рабочая картинка на мониторе

1 и 4 - окна отображения значений дебаланса по внутренней и наружной плоскостям коррекции.

2 и 3 - сектора отображения углового положения дебаланса.

5 - окно отображения расстояния от корпуса до внутренней плоскости коррекции.

6 - окно отображения ширины обода (расстояния между внутренней и наружной плоскостями коррекции)

7 - окно отображения диаметра обода

## 5. Установка колес

Набор адаптеров, входящих в состав комплекта поставки МБ, предназначен для закрепления колес на валу МБ за центральное отверстие обода и состоит из:

малого конуса для закрепления колес с диаметром центрального отверстия обода до 80 мм;

комбинированного конуса, одна сторона которого служит для закрепления колес с диаметром центрального отверстия от 80 до 116 мм, другая для закрепления колес легких грузовиков типа «Газель» быстросъемной гайки со сменными частями: втулкой и чашкой. Установка колес с центральным отверстием обода до 80 мм возможна двумя способами:

1) Колесо устанавливается центральным отверстием на вал. Позади колеса устанавливается конус и быстросъемная гайка с втулкой. При завинчивании гайки усилие зажима передается через втулку на конус, чем обеспечивается центрирование колеса и прижим его к фланцу вала (способ с задним конусом). При этом конус выполняет и прижимную и центрирующую функцию.

2) Сначала на вал устанавливается конус, затем колесо, затем быстросъемная гайка с чашкой. При завинчивании гайки усилие зажима передается на обод колеса через чашку. При этом обод прижимается к фланцу вала и сдвигает конус внутрь фланца, сжимая пружину. В этом случае конус выполняет только центрирующую функцию. Усилие прижима передается к ободу через чашку гайки на большем диаметре, что обеспечивает более равномерное прилегание обода к фланцу.

Из сказанного следует, что второй способ является предпочтительным.

Колеса с центральным отверстием более 80 мм и колеса легких грузовиков типа «Газель» устанавливаются с помощью комбинированного конуса способом, описанным в п. 1.

## 6. Ввод геометрических параметров колеса

Для точного вычисления величин корректирующих грузов для компенсации дебаланса колеса, перед измерением необходимо задать геометрические параметры колеса, т.е. положение плоскостей коррекции относительно корпуса МБ. Для этого вводятся три геометрических параметра: A, d и b.

6.1. A - расстояние от корпуса МБ до внутренней плоскости коррекции.

В данной модели МБ параметр A вводится автоматически, для чего выдвинуть штангу ввода расстояния за рукоятку, при этом на экране монитора можно наблюдать изменение параметра A. Упереть наконечник рукоятки в край обода в месте установки грузов (рис. 4).

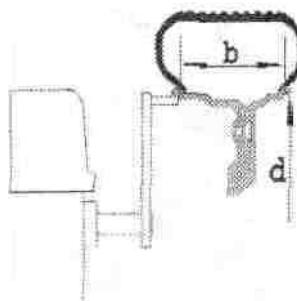


Рис. 4. Геометрические параметры колеса

Выдержать штангу в этом положении до появления звукового сигнала (пик), после чего вернуть штангу в исходное положение.

6.2. Диаметр обода нанесен на маркировке шины. При включении МБ программа автоматически настраивается на диаметр 13 дюймов. Для ввода другого значения диаметра необходимо нажать кнопку  $d +$  или  $d -$ , если нужно увеличить или уменьшить величину диаметра. Изменение параметра  $d$  наблюдайте на экране монитора.

6.3. Ширина обода обычно проштампovана на самом ободе, либо может быть измерена специальным инструментом (кронциркулем). При включении МБ программа автоматически настраивается на ширину 5 дюймов для ввода другого значения ширины необходимо нажать кнопку  $b +$  или  $b -$  в зависимости от того увеличить или уменьшить нужно величину  $b$ . Изменение величины  $b$  наблюдайте на экране монитора.

6.4. Следует иметь ввиду, что ошибки введения параметров  $A$  и  $b$  приводят к ошибке разделения суммарной величины дебаланса колеса на дебаланс по внутренней и наружной сторонам колеса. В этом случае установка корректирующих грузов на одной стороне будет изменять величину дебаланса на другой, причем проекция величины дебаланса одной стороны на другую будет вызывать и ошибку определения углового положения дебаланса. Взаимное влияние плоскостей коррекции будет тем больше, чем больше дебаланс колеса.

Указанные ошибки разделения приводят к тому, что после проведения первого цикла балансировки колеса могут наблюдаться остаточные значения несбалансированности, устранимые в последующих циклах.

Учитывая сказанное следует внимательно произвести определение и ввод параметров  $A$  и  $b$ . При этом параметр  $A$  определяется до линии положения центра масс грузов на внутренней плоскости, а параметр  $b$  - от линии положения центра масс грузов на внутренней плоскости до линии положения центра масс грузов на наружной плоскости.

## 7. Программы статической балансировки и балансировки колес с ободами из легких сплавов

7.1. При включении МБ программа автоматически настраивается на балансировку колес стандартными грузиками, закрепляемыми в закраины обода с помощью пружинок. Эта программа обозначается **Standard**.

7.2. При балансировке узких колес, например, колес мотоцикла или в случаях, когда установка грузов по обеим сторонам колеса невозможна, используется программа статической балансировки (рис. 5).

7.3. При балансировке колес с ободами из легких сплавов обычно применяются самоклеющиеся грузики, устанавливаемые в положениях, отличающихся от используемых при стандартной балансировке. В этих случаях используются программы ALU1 - ALU5, предлагающие пять вариантов расположения грузов на ободе.

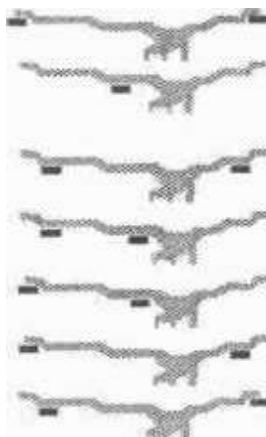


Рис. 5. Варианты установки грузиков

Программы ALU позволяют получить правильные результаты балансировки при не-стандартной схеме установки грузов, при этом геометрические параметры колеса вводятся как и при стандартной балансировке, а поправки величин A, b и d учитываются МБ автоматически.

Однако из-за большой разницы в форме литых ободов одинаковых номинальных размеров могут быть отличия фактических изменений параметров A, b и d от усредненных поправок, заложенных в программах ALU. При этом, как и при ошибках введения геометрических параметров, описанных в предыдущем параграфе, могут наблюдаться небольшие остатки несбалансированности после проведения первого цикла, устранимые в последующих циклах.

7.4. Переключение программ Standard, Static, ALU1 - ALU5 производится по кругу нажатием и удержанием кнопки F. Включение каждой программы отображается на мониторе соответствующей надписью и закрашиванием соответствующей схемы расположения грузиков на профиле колеса в красный цвет.

## 8. Балансировка колеса

8.1. При включении МБ программа измерения дебаланса настраивается (см. п. 4), так как дебаланс менее 8г на любой плоскости коррекции не показывается, в этом случае в окнах 1 и 4 высвечивается "0" (рис. 3). Минимальный дебаланс, превышающий 8г, округляется до величины, кратной 5. Т.е. дебаланс 9,10,11 и 12 отображается цифрой 10. Дебаланс 13,14,15,16 и 17 - цифрой 15 и т.д. Для получения неокругленного значения дебаланса или дебаланса в пределах 8г необходимо нажать кнопку "<", при этом в окнах 1 и 4 высвечиваются значения дебаланса, измеренные в данном запуске без округления.

Значения минимального дебаланса, отображающегося на индикаторах 1 и 4, можно изменять в пределах от 1 до 20 (см. п. 9).

8.2. Перед началом работы МБ должна быть установлена и подключена к электрической сети.

Включите питание МБ, установив рычажок тумблера на корпусе в верхнее положение. После прогрева и загрузки программы на мониторе должна установиться рабочая картинка см.п. 4.

8.3 Измерение массы и положения корректирующих грузов производится в следующей последовательности:

- включите МБ;
- снимите ранее установленные корректирующие грузы, удалите грязь с колеса, а также камни и другие инородные предметы из протектора;
- установите на шпиндель балансируемое колесо;
- выберите схему установки грузов;
- задайте геометрические параметры колеса;
- запустите МБ, для чего дважды кратковременно нажмите кнопку „ПУСК“. После окончания цикла измерения автоматически включается режим торможения и МБ останавливается. В окнах 1 и 4 отображаются значения массы корректирующих грузов в граммах на внутренней и наружной сторонах колеса, а на секторах 2 и 3 закрашиваются полоски в произвольных местах.

## 8.4 Корректировка дебаланса:

Медленно вручную поворачивайте колесо, при этом закрашивание полосок красным цветом на секторах будет перемещаться, и в какой-то момент на одном из секторов закрашиваются одновременно изображения стрелок сверху и снизу окна 1 или 4. Допустим, закрасились стрелки на секторах 2, это означает, что тяжелое место на внутренней плоскости колеса находится внизу на вертикали, проходящей через ось шпинделя.

Подберите корректирующий груз, масса которого равна показанию в окне 1 и установите на внутренней стороне колеса сверху строго по вертикали, проходящей через ось шпинделя.

Аналогично по моменту закрашивания стрелок на секторах 3 найдите положение тяжелого места на наружной стороне и установите корректирующий груз, масса которого в граммах равна показаниям в окне 4.

Для проверки результатов балансировки запустите МБ. Если колесо сбалансировано правильно, в окнах 1 и 4 отображаются "0".

Если в окнах 1 и (или) 4 высветились показания, не равные нулю, это означает, что масса груза подобрана неточно или груз установлен с ошибкой по углу. В этом случае повторно произведите балансировку, при этом следует учитывать положение первоначально установленного груза в соответствии с диаграммой (рис. 6).



Рис. 6. Диаграмма установки грузиков

Если груз находится в зоне В, то вместо него следует поставить более легкий груз.

Если груз находится в зоне А, то вместо него следует поставить более тяжелый груз. Если груз находится в одной из зон С, его следует сместить в направлении, показанным стрелками.

После этого снова запустите МБ и проверьте правильность балансировки.

По окончании балансировки снимите колесо со шпинделя МБ.

Конструкция МБ рассчитана на установку корректирующих грузов непосредственно на шпинделе, однако для продления срока службы узла шпинделя избегайте приложения слишком больших ударных нагрузок при установке грузов. Например, окончательное заключение компенсирующих грузов на колесе лучше производить после снятия колеса со шпинделя.

8.5. МБ ЛС1-01В снабжена программой автоматического приведения колеса в положение для установки корректирующих грузов по наружной и внутренней сторонам.

При включении этой программы (см.п. 9.3) по окончании цикла измерения колесо автоматически приводится в положение установки корректирующего груза по внутренней плоскости, либо по наружной плоскости, либо по той плоскости, дебаланс по которой максимальен.

Для приведения колеса в положение установки груза по другой плоскости необходимо

мо нажать кнопку



8.6. Иногда после балансировки колеса и снятия его с балансировочного станка колесо снова устанавливают на балансировочный станок, при этом обнаруживается, что колесо не отбалансировано.

Это зависит не от погрешностей показаний станка, а только от неточной установки колеса относительно шпинделя, т.е. во время этих двух установок колесо занимало разные положения относительно осевой линии шпинделя балансировочного станка. Погрешности установки колеса могут быть обусловлены наличием грязи и посторонних частиц на опорных поверхностях фланца шпинделя и обода колеса, овальностью и другими дефектами центрального отверстия обода, износом и наличием дефектов на рабочих поверхностях шпинделя и конусов.

Небольшие ошибки, до 15 г (при особенно тяжелых колесах до 20 г) следует рассматривать как вполне допустимые для колес, фиксируемых на валу конусом.

Если после балансировки и установки колеса обратно на автомобиль оно оказывается не отбалансировано (вибрация на рулевом колесе), то причина, скорее всего, в дисбалансе тормозного барабана или (очень часто!) в слишком больших допусках ступицы и крепежных отверстий.

Причиной появления вибрации могут быть дефекты обода и покрышки (восьмерка, овальность), наличие люфтов в подвесках колес и рулевом механизме.

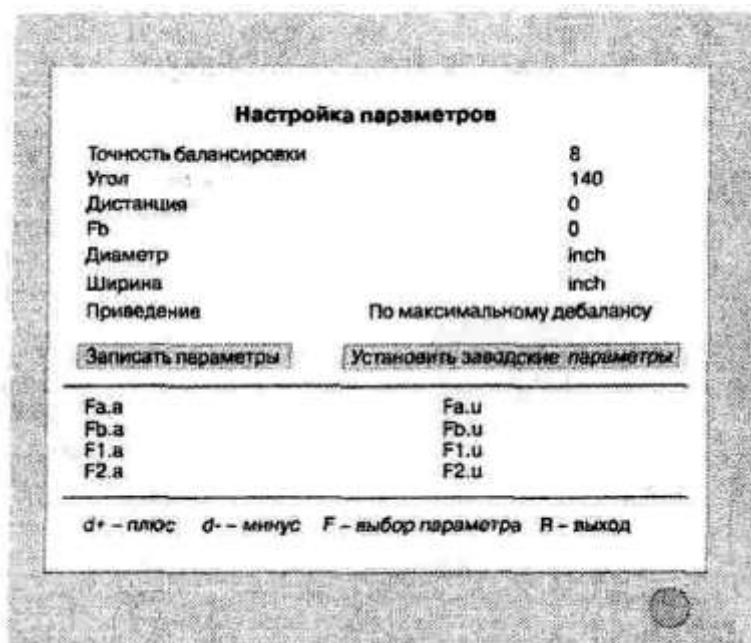
## 9. Настройка параметров МБ

МБ ЛС1-01В имеет ряд рабочих и служебных параметров. Для просмотра которых и изменения их необходимо войти в режим "Настройка параметров" для чего нажмите и удерживайте кнопку  до момента появления на мониторе заставки с таблицей параметров (рис. 7) сопровождаемой звуковым сигналом. Параметры: точность балансировки, диаметр, ширина, функция установки угла - являются рабочими и могут быть изменены в зависимости от потребности оператора.

Параметры: угол (A), дистанция (dF) и (Fb) являются служебными, выбираются при настройке МБ и изменение их без особой необходимости запрещено.

Значения параметров A, dF и Fb полученные при настройке МБ на предприятии изготавливателе записаны на бирке, прикрепленной внутри корпуса МБ.

9.1. Параметр "Точность балансировки" показывает величину дебаланса, менее которой дебаланс по любой плоскости округляется в ноль (см.п. 8.1). Параметр "Точность балансировки" может быть изменен от 1 г до 20 г для чего, нажимая кнопку "F", подвести курсор (рамку) к названию параметра, нажимая кнопки d "+" или "-" установить новое значение параметра. Нажимая кнопку "F" подвести курсор к функции "Записать параметр". Нажать кнопку "R".



### Рис. 7. Таблица параметров

9.2. Параметры "Диаметр" и "Ширина" позволяют измерять соответствующие параметры  $b$  и  $d$  в дюймах (inch) либо в мм. Для перехода из дюймовой в метрическую систему и обратно необходимо, нажимая кнопку "F", подвести курсор к соответствующему параметру. Нажать кнопку  $d +$  или  $d -$  для изменения единиц измерения параметра. Нажимая кнопку "F", подвести курсор к функции "Записать параметр" и нажать кнопку "R".

### 9.3. Параметр "Приведение"

Как указано в п. 8.5 МБ ЛС1-01В снабжена программой приведения колеса в положение установки корректирующих грузов. Причем возможны следующие варианты:

- автоматическое приведение колеса в положение установки груза по внутренней плоскости сразу по окончании цикла измерения;
- автоматическое приведение колеса в положение установки корректирующих грузов по наружной плоскости сразу после цикла измерений;
- автоматическое приведение колеса в положение установки корректирующих грузов по плоскости, в которой дебаланс максимален, сразу после цикла измерения;
- автоматическое приведение отключено.

При включении первых трех вариантов программы приведения колесо будет автоматически приведено в положение установки грузов по одной из плоскостей. Для приведения колеса по другой плоскости нажмите кнопку .

При отключении автоматического приведения колесо по окончании цикла измерения останавливается в произвольном положении. При нажатии кнопки  колесо приведется по одной из плоскостей. При повторном нажатии кнопки  колесо приведется по другой плоскости и т.д.

Для включения требуемого варианта работы программы приведения необходимо, нажимая кнопку "F" подвести курсор к параметру "Приведение". Далее нажимая кнопку  $d +$  или  $d -$ , выбрать требуемый вариант, нажимая кнопку "F", подвести курсор к функции "Записать параметр" и нажать кнопку "R".

## 10. Программа Сплит

10.1. Эта программа используется при балансировке колес с дисками из легких сплавов, когда корректирующие грузы по наружной плоскости находятся позади плоскости спиц (это программы Alu2, Alu3 и Static), и позволяет видимый снаружи корректирующий груз, расположенный между спицами, заменить на два, расположенных строго за спицами и невидимых снаружи.

10.2. Для работы в программе "Сплит" необходимо установить на вал МБ колесо. Затем выбрать и установить одну из программ для работы с алюминиевыми дисками (ALU2, ALU3, STATIC), наиболее подходящую в данном случае. Ввести геометрические параметры колеса. Нажать и удерживать кнопку "R" до появления на экране монитора окна с перечнем программ: "НОРМ", "ОПТИМ", "СПЛИТ". Нажимая кнопку "F" выбрать программу "СПЛИТ", что отмечается загоранием соответствующей надписи желтым цветом. Нажать кнопку "R". В окне на экране монитора появится надпись:

Ведите число спиц колеса.

Нажимая кнопки  $d +$  или  $d -$ , установите число спиц, соответствующее количеству спиц обода колеса. Нажмите кнопку "R". На экране монитора появится надпись:

Режим расположения грузиков за спицами.

Нажмите кнопку "Пуск". После отработки цикла измерений, на экране монитора появится надпись:

Режим расположения грузиков за спицами. Установите колесо спицей вверх и нажмите кнопку R.

а в окне 4 появится величина корректирующего груза, который надо установить по наружной плоскости.

Установите любую спицу колеса вертикально вверх так, чтобы место установки груза за спицей находилось сверху вала на вертикали, проходящей через центр вала. Нажмите кнопку "R". В окне 4 появится величина груза, который нужно установить за одной из спиц.

Медленно вручную поворачивайте колесо до тех пор, пока изображение стрелок сверху и снизу окна 4 не закрасятся красным цветом. Подберите корректирующий груз, масса которого равна показанию в окне 4, и установите его за спицей строго по вертикали, проходящей через центр вала.

Медленно вращайте колесо до тех пор, пока показания в окне 4 не изменятся и установите колесо так, чтобы стрелки сверху и снизу окна 4 окрасились в красный цвет. Подберите корректирующий груз, масса которого равна показанию в окне 4, и установите его за спицей строго по вертикали, проходящей через центр вала.

Корректировка дебаланса по внутренней плоскости и проверка результатов балансировки выполняются по методике п. 8.4.

## 11. Программа оптимизации дебаланса

11.1. Эта программа позволяет оптимально расположить покрышку на диске с целью снижения суммарного статического дебаланса и уменьшения веса корректирующих грузов. Кроме того, в этом случае минимизируется радиальное биение шины. При работе в программе оптимизации требуется промежуточная установка колеса на шиномонтажный станок и разворот покрышки относительно диска в соответствии с требованиями программы.

Проводить операцию оптимизации целесообразно, если статический дебаланс превышает 30 г.

11.2. Для входа в программу оптимизации нажать и удерживать кнопку "R" до появления на экране монитора окна с перечнем программ: "НОРМ", "ОПТИМ", "СПЛИТ". Нажимая кнопку "F", выбрать программу "ОПТИМ" (выделяется желтым цветом) и нажать кнопку "R". На экране монитора появится надпись:

Оптимизация дебаланса.

Поставьте метки на адаптере станка и диске.

11.3. Поставьте метки (например, мелом) на диске и фланце вала МБ, чтобы после промежуточной операции на шиномонтажном станке колесо было установлено на вал МБ в том же положении. Нажмите кнопку "Пуск". После отработки измерительного цикла на экране монитора появится надпись:

Оптимизация дебаланса.

Переверните шину на 180° относительно диска.

При этом в окне 4 появится значение статического дебаланса колеса.

11.4. Снимите колесо с вала МБ и установите на шиномонтажный станок. Проверните покрышку относительно диска на 180°.

Соберите колесо и установите его на вал МБ в прежнем положении, ориентируясь по меткам. Нажмите кнопку "Пуск".

После отработки измерительного цикла на экране монитора появится надпись:

Оптимизация дебаланса.

Слева - метка шины, справа - диска.

Совместите их

11.5. Вращая колесо, добейтесь положения, когда стрелки сверху и снизу окна 1 загорятся красным цветом. Поставьте метку на покрышке. Вращая колесо, добейтесь загорания красным цветом стрелок сверху и снизу окна 4. Поставьте метку на диске. При этом в окне 1 отображается значение статического дебаланса, полученного в п. 11.3., а в окне 4 - значение статического дебаланса, которое получится после выполнения оптимизации.

11.6. Снимите колесо с вала МБ и установите на шиномонтажный станок. Поворачивая покрышку относительно диска, совместите метки на ней и на диске.

Снова установите колесо на вал МБ в прежнем положении, ориентируясь по меткам, и от балансируйте его по методике п. 8.

### **2.7 Лабораторная работа №13,14 (4 часа).**

**Тема:** «Экологические параметры двигателя»

**2.6.1 Цель работы:** : изучить современные методы и средства оценки экологических характеристик работы бензиновых и дизельных двигателей.

#### **2.7.2 Задачи работы:**

1. измеренить объемную долю оксида углерода (CO), углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), кислорода (O<sub>2</sub>) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

2. измерить дымность отработавших газов дизельного двигателя СМД-66.

#### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

- трактор ДТ-175С;
- автомобиль ГАЗ-3102;
- газоанализатор Инфракар М1Т;
- дымомер МД-01.

#### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАННЫХ ГАЗАХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОМ ИНФРАКАР М1Т.**

#### **НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА**

Газоанализаторы Инфракар М предназначены для измерения объемной доли оксида углерода (CO), углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), кислорода (O<sub>2</sub>) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

В газоанализаторе имеется канал для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателей автомобилей, осуществляется расчет коэффициента избытка воздуха  $\lambda$ . Коэффициент  $\lambda$  вычисляется газоанализатором по измеренным CO, CH, CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>.

Газоанализаторы Инфракар М применяются на станциях автотехобслуживания, в органах автоинспекции, в автоХозяйствах при контроле за техническим состоянием бензиновых двигателей и их регулировании.

Тахометр предназначен для измерения и отображения в цифровом виде частоты вращения коленчатого вала двух и четырехтактных двигателей внутреннего сгорания, с бесконтактной и контактной одноискровой системой зажигания с высоковольтным распределением.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ИНФРАКАР М-1Т**

- питание прибора:
- от сети переменного тока напряжением (220+22/-33) В, частотой (50 ±1) Гц.,
- от источника постоянного тока с напряжением питания (12+2,8-1,2) В
- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 40° С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре плюс 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа ( от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- тахометр прибора должен подключаться к высоковольтному проводу 1-й свечи, импульсы на котором должны иметь следующие характеристики:
- амплитуда импульсов должна быть в пределах 2-20 кВ;

- длительность импульсов должна быть в пределах 20-50 мкс.
- Масса - не более 10 кг.
- Потребляемая мощность: не более 30 ВА.
- Предел допускаемого времени установления показаний 15 с. для каналов СО, СН, СО<sub>2</sub> и 30 с - для канала О<sub>2</sub>.
- Время прогрева не должно превышать 15 мин для каналов СО, СН, СО<sub>2</sub> и 30 мин. для канала О<sub>2</sub>.
- Срок службы: 10 лет.

Диапазоны измерения, основная приведенная погрешность приведены в табл. 1.

Шкала прибора по каналу СН отградуирована в объемных долях гексана, для настройки, испытаний и поверки прибора применяются смеси пропана в азоте.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Прибор состоит из системы пробоотбора и пробоподготовки, блока измерительного (БИ) и блока электронного (БЭ).

Конструктивно газоанализатор выполнен в металлическом корпусе, предназначенном для установки на горизонтальной поверхности (столе).

Система пробоотбора и пробоподготовки газоанализатора включает газозаборный зонд, пробоотборный шланг, бензиновый фильтр, тройник, пневмосопротивление, 2 насоса, каплеотбойник, фильтр тонкой очистки.

Каплеотбойник в нижней части соединен со штуцером **СЛИВ** для автоматического слива конденсата побудителем расхода.

Принцип действия датчиков объемной доли (СО, СО<sub>2</sub>, углеводородов) – оптико - абсорбционный.

Принцип действия датчика измерения концентрации кислорода - электрохимический.

Принцип действия датчика частоты вращения коленчатого вала основан на индуктивном методе определения частоты импульсов тока в системе зажигания. Блок измерительный содержит оптический блок, в котором имеются излучатель, измерительная кювета, 4 пироэлектрических приемника излучения, перед которыми размещены 4 интерференционных фильтра. Излучение модулируется обтюратором.

Оптическая и газовая схемы прибора приведены на рис.В.1. В измерительном блоке также размещен электрохимический датчик кислорода.

Блок электронный предназначен для измерения выходных сигналов первичных преобразователей газоанализаторов ИНФРАКАР М 1, обработки и представления результатов измерения.

Газоанализатор ИНФРАКАР М 1 содержит:

- блок питания постоянного тока напряжением (12+2,8-1,2) В;
- блок питания переменного тока напряжением (220+22/-33) В, частотой (50+1) Гц.,
- блок предварительного усиления сигнала пироэлектрических приемников;
- микропроцессорный контроллер, в том числе выполняющий функцию измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- 6 светодиодных индикаторов;
- клавиатуру;
- датчик температуры;
- цифровой выход для связи с компьютером через разъем RS 232.

Требования к компьютеру (не хуже):

- а) Процессор 486 DX 33
- б) Оперативная память 8Мб
- в) Операционная система Windows 95, 98.
- г) Наличие СОМ-порта.

Клавиатура содержит кнопки: НАСОС (ВЫХОД), >0< (ВВОД), ПЕЧАТЬ ( - ), 4/2 ТАКТА ( + ), (  ).

Газоанализатор имеет следующие режимы работы, заложенные в меню прибора:

- измерение
- настройка.

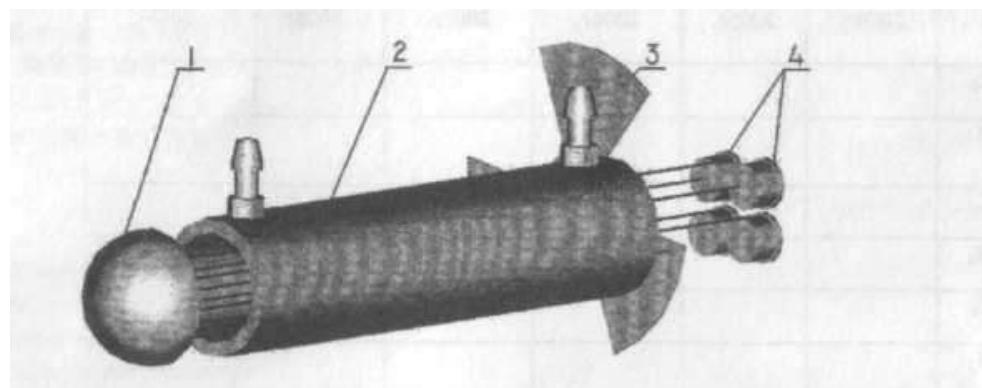
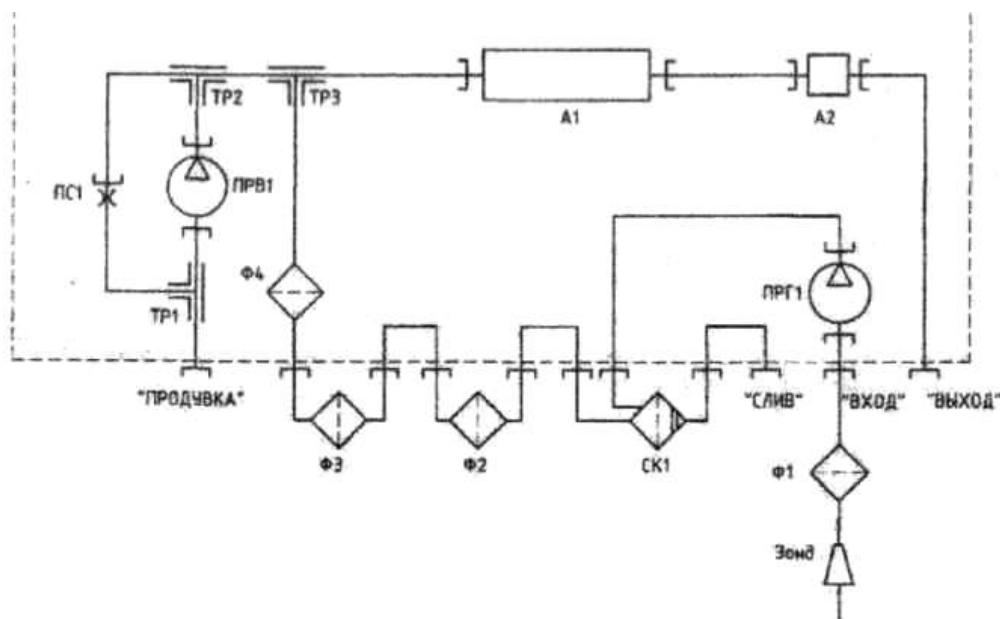


Рис. 1а. Схема оптическая

1-излучатель, 2-кювета, 3-обтюратор, 4-приемники излучения с интерференционными фильтрами

Рис.  
ма-  
сская  
Ф1-  
но-



16.  
Схема  
пневма-  
тиче-  
ского  
бензино-  
вый

фильтр, СК1-каплеотбойник; Ф2, Ф3-фильтр для газоанализатора №1, Ф4-фильтр для газоанализатора №2, ПРП-побудитель расхода газа, ПРВ2-побудитель расхода воздуха, ПС1-пневмосопротивление, А1-кювета, А2-датчик кислорода, ТР1, ТР2, ТР3-тройники

Меню выбора параметров для настройки является многоуровневым.

В паспорте процедура по проверке и изменению регулируемых параметров не приводится (она приведена в Инструкции по наладке прибора Инфракар ВЕКМ.413311.004ДН). Работа прибора начинается с его включения выключателем **СЕТЬ** на задней стенке прибора. После включения прибора в течение 5 мин. происходит прогрев, при этом на индикаторах высвечивается (---). Если прибор был выключен на короткий промежуток времени, для выхода в рабочее

состояние до истечения 5 мин. необходимо нажать кнопку **>0<**. Процесс выхода прибора на режим завершается включением автопродувки нуля. Далее, если насос прибора выключен, каждые последующие 15 мин. происходит автопродувка. В режиме измерения на индикаторах прибора осуществляется вывод информации о содержании измеряемых газовых компонентов, в случае загрязнения прибора выводится информация о загрязненном канале па соответствующем индикаторе. Если сигналы меньше минимально допустимого уровня на индикаторах высвечивается **«ЗАГР»**. При этом информация о загрязнении опорного канала выводится на индикаторе **«λ»**.

Нажатие на кнопку **«НАСОС»** осуществляет включение-выключение побудителя расхода газа.

Нажатие на кнопку **>0<** приводит к включению насоса продувки и установлению нулевых показаний.

Нажатие на кнопку **Печать** запускает процесс распечатывания чека на встроенным принтере.

Нажатие и удержание кнопки **4/2 такта** позволяет установить в тахометре тип двигателя, к которому подключен прибор (двух - четырехтактный). При измерении частоты вращения коленчатого вала в двигателях с 2-х искровой системой зажигания в тахометре устанавливается режим точно также, как в 2-х тактном двигателе.

Короткое нажатие на кнопку **4/2 такта** позволяет проконтролировать тип двигателя, установленный в тахометре (двух - четырехтактный).

При нажатии и удержание кнопки **⊗** на индикаторе **«λ»** высвечивается вид топлива (в данной модификации прибора только бензин), а на индикаторе **«СО»** - значение **«СО корректированное»**.

Для изменения уровня чувствительности тахометра необходимо одновременно нажать кнопки **Печать** и **4/2 такта**. При этом на индикаторе **«λ»** появится значение установленного уровня чувствительности. Нажатием на кнопки **4/2 такта** (+) и **Печать** (-) можно установить требуемый уровень чувствительности тахометра для устойчивого измерения частоты оборотов коленчатого вала для данного автомобиля.

Запоминание установленного уровня производится нажатием кнопки **(>0<)** (**Ввод**). Выход без запоминания - нажатием кнопки **Насос (Выход)**.

Если содержание кислорода в смеси меньше 10.00%, то на индикаторе **«λ»** индицируется значение лямбда. В противном случае индицируется измеренная температура масла (при наличии в комплекте поставки датчика для измерения температуры масла). Значение лямбда индицируется в диапазоне от 0 до 2. Если оно выходит за пределы указанного диапазона, то на индикаторе высвечиваются **«---»**.

Анализируемый газ поступает в измерительную кювету, где определяемые компоненты, взаимодействуя с излучением, вызывают его поглощение в соответствующих спектральных диапазонах. Потоки излучения характерных областей спектра выделяются интерференционными фильтрами и преобразуются в электрические сигналы, пропорциональные концентрации анализируемых компонентов. Электрохимический датчик при взаимодействии с кислородом выдает сигнал, пропорциональный концентрации кислорода.

Величина **«λ»** вычисляется автоматически по измеренным **СО**, **СН**, **СО<sub>2</sub>** и **O<sub>2</sub>**.

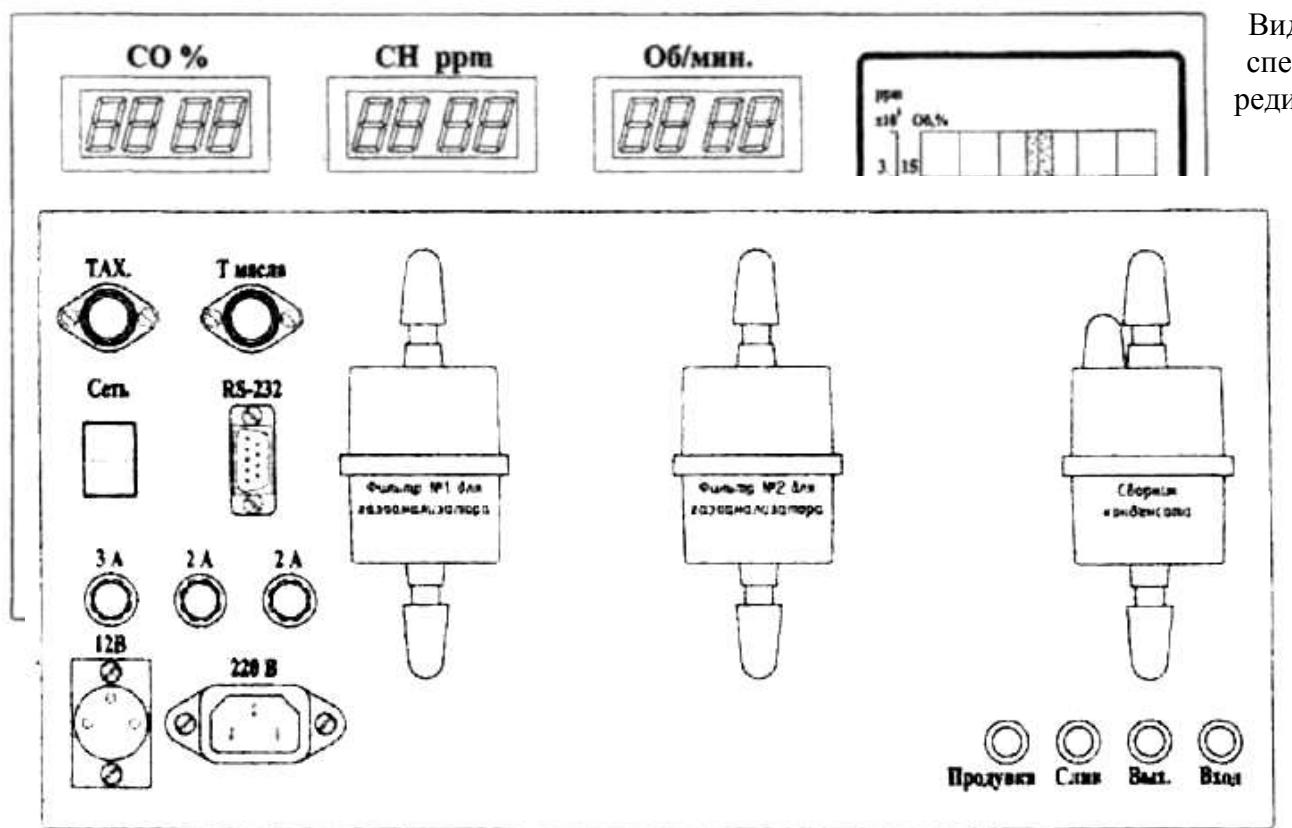
На лицевой панели прибора размещены: индикаторы, кнопки управления: **Насос (Выход)**, **>0< (Ввод)**, **Печать (-)**, **4/2 такта (+)**, **(⊗)** (Рис.2а.)

На задней панели прибора размещены (Рис. 2б.): выключатель питания СЕТЬ, разъем для подключения датчика тахометра, Тмасла, разъемы для подключения электрического питания 12В, 220 В, 3 сетевых предохранителя: 2 по 2А, 1- 3А, штуцеры ВХОД и ВЫХОД анализируемого газа, сборник конденсата, штуцер СЛИВ, штуцер Продувка для продувки

прибора воздухом при автоматической подстройке нуля (чувствительности - для канала **O<sub>2</sub>**), фильтры тонкой очистки - фильтр № 1 для газоанализатора, фильтр № 2 для газоанализатора информационная фирменная планка с указанием:

- шифра исполнения газоанализатора;
- года выпуска.

Анализируемый газ прокачивается побудителем расхода через газозаборный зонд, фильтр Ф1 и поступает в сборник конденсата СК1, где происходит отделение влаги от газа. Конденсированная влага автоматически удаляется через штуцер СЛИВ. После удаления влаги анализируемый газ очищается от сажи фильтрами тонкой очистки Ф2 и Ф3, проходит через измерительную кювету оптического блока А1, датчик кислорода А2 и через штуцер ВЫХОД удаляется из прибора. Для автоматической продувки штуцер забора воздуха соединен через тройник с входом кюветы и вторым побудителем. Нажатие на кнопку >0< приводит к включению насоса продувки ПРВ 1 и установлению нулевых показаний.



## 26.) Вид сзади

Рис. 2. Общий вид газоанализатора «Инфракар»

### УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с настоящим паспортом.
- Запрещается сброс анализируемой пробы или поверочных газовых смесей в помещении.
- При работе газоанализатора на штуцер "ВЫХОД" должна быть установлена отводная трубка, длиной 1 м. из комплекта принадлежностей.
- Подключение тахометра производится при выключенном двигателе.
- ВНИМАНИЕ! При питании газоанализатора напряжением 220 В корпус газоанализатора должен быть обязательно заземлен через евровилку и розетку!**

### ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

- Установить прибор на горизонтальной поверхности. В зависимости от источника электрического питания к разъему на задней панели подключить кабель питания 220 В или кабель питания 12 В из комплекта принадлежностей. К штуцеру **Слив** подсоединить трубку для сброса конденсата. К штуцеру **Вход** подсоединить через короткую трубку из ПВХ бензиновый фильтр, к нему подсоединить пробоотборный шланг с зондом газозаборным из комплекта принадлежностей.

- К гнезду на задней панели подключить кабель с датчиком тахометра, сам датчик подсоединить к высоковольтному проводу 1-й свечи.

- Включить питание газоанализатора.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Прибор обслуживается одним оператором.

Установить пробозаборник прибора в выхлопную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза (до упора) и зафиксировать его зажимом.

Произвести настройку нулей всех каналов нажатием кнопки **>0<**. Должно быть обеспечено поступление чистого воздуха, не загрязненного выбросами CO<sub>2</sub>, CO и CH. Произвести установку режима измерения частоты вращения коленчатого вала, для чего нажать кнопку **4/2 такта**. Для изменения уровня чувствительности тахометра необходимо одновременно нажать кнопки **Печать** и **4/2 такта**. При этом на индикаторе «λ» появится значение установленного уровня чувствительности. Нажатием на кнопки **4/2 такта** (+) и **Печать** (-) можно установить требуемый уровень чувствительности тахометра для устойчивого измерения частоты оборотов коленчатого вала для данного автомобиля. Запоминание установленного уровня производится нажатием кнопки **(>0<) (Ввод)**. Выход без запоминания нажатием кнопки **Насос (Выход)**. При измерении частоты вращения коленчатого вала в двигателях с 2-х искровой системой зажигания в тахометре устанавливается режим точно также, как в 2-х тактном двигателе. Включить **Насос** нажатием кнопки. Газоанализатор готов к работе.

После окончания режима настройки нуля (чувствительности - по каналу O<sub>2</sub>) газоанализатор переходит в режим измерения концентраций всех каналов, а также частоты вращения коленчатого вала двигателя, производится расчет коэффициента λ.

Автоматическая подстройка нуля производится через 15 мин., время подстройки - 30с. В процессе измерения (при нажатой кнопке **Насос**) автоподстройка не происходит.

Показания следует фиксировать через 40-60 сек после начала измерения. Нажатием кнопки **ПЕЧАТЬ** производится распечатка измеренных величин с указанием реального времени и информации о владельце прибора. Эта информация вводится подключением через разъем RS 232 персонального компьютера с использованием входящей в комплект поставки дискеты. В распоряжении потребителя 64 символа для ввода в печать названия фирмы - владельца прибора и другой текстовой информации.

По окончании работы с автомобилем или при перерыве в работе выключить побудитель расхода газа нажатием кнопки **Насос**.

Вынуть пробозаборник из выхлопной трубы автомобиля, отсоединить тахометр.

По окончании смены необходимо выключить питание прибора.

Содержание CO и CH не должна превышать норм, указанных в таблице 2 (Приложение 1).

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАННЫХ ГАЗАХ ДЫМОМЕРОМ МД-01.**

## НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Измеритель дымности МД - 01 (далее по тексту измеритель дымности), внешний вид которого приведен на Рис.1, предназначен для контроля дымности отработавших газов дизельных двигателей транспортных средств и вывода результатов измерения (протокола измерения) на печатающее устройство.

Измерение производится в соответствии с ГОСТ 21393-75\* с учетом изменений ИУС № 6 1999 на режимах свободного ускорения и максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя. Обработка результатов измерения и контроль над соблюдением методики измерения, автоматизированы.

## УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЫМОМЕРА МД-01

### Устройство.

Измеритель дымности имеет горизонтальное настольно-переносное исполнение.

Конструктивно состоит из двух соединенных между собой с помощью кабеля блоков: оптического блока (ОБ) и пульта управления (ПУ)

Элементы конструкции, расположенные на пульте управления, показаны на Рис. 3.

Элементы конструкции, расположенные на оптическом блоке показаны на Рис. 4.

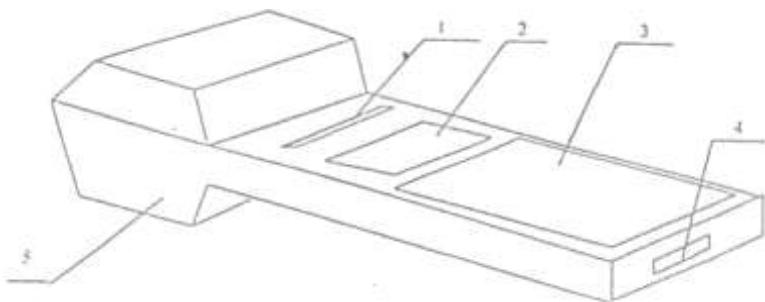


Рис. 3. Внешний вид пульта управления

1 - принтер (вывод протокола измерения). 2 - дисплей. 3 - клавиатура управления прибором. 4 - разъем для соединения пульта управления с оптическим блоком. 5 - блок для установки рулонов бумаги

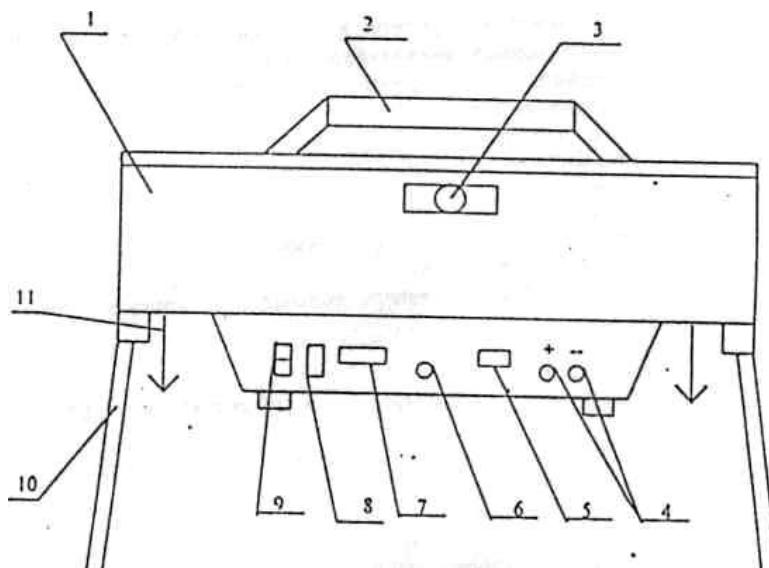


Рис. 4. Внешний вид оптического блока

1 - оптический блок; 2 - ручка для переноски прибора; 3 - штуцер входа измеряемого газа; 4 - клеммы бортового питания 12 В; 5 - разъем для подсоединения пульта дистанционно-управления

го управления; 6 - разъем датчика температуры масла; 7 - выход RS 232; 8 — разъем 220В; 9 — выключатель; 10 - съемные ножки для установки блока вне помещения; 11 - направление выхода измеряемого газа.

#### Принцип действия

В измерителе дымности использован метод просвечивания столба отработавших газов определенной длины, называемой эффективной базой дымометра  $L$ . Прибор измеряет дымность отработавших газов в постоянном /порционном/ потоке. Эффективная база дымометра равна 0,43 м.

Источник света и фотоэлемент имеют спектральную характеристику, аналогичную кривой дневного зрения человеческого глаза в диапазоне от 430 до 680 нм.

Снимаемый с фотоприемника сигнал характеризует степень поглощения однородного по плотности дыма, он обрабатывается микропроцессором и индицируется в форме натурального показателя ослабления светового потока  $K \cdot m^{-1}$  или коэффициента ослабления светового потока  $N, \%$ .

Оптическая система защищена от возможных нежелательных загрязнений благодаря принудительному обдуву, снижающему таким образом до минимума необходимость обслуживания на предмет чистоты и гарантирующему оптимальную оперативную эффективность прибора.

#### УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Необходимые меры безопасности перед началом работы.

Измеритель дымности представляет собой точный прибор и должен эксплуатироваться с надлежащей аккуратностью во избежание повреждений, которые могут вызвать поломки и неправильное функционирование.

Подсоедините измеритель дымности к бортовой сети автомобиля, соблюдая полярность, входящим в комплект кабелем. При работе от сети переменного тока 220В применяйте кабель питания с заземлением. Соблюдайте подобные меры безопасности и при использовании удлинителя.

Помните, что при каждой проверке рычаг коробки передач автомобиля должен быть установлен в нейтральное положение, ручной тормоз включен, колеса заблокированы.

Используйте систему отвода выхлопных газов (передвижную (рекомендуется ASPIS) или стационарную) или работайте только в просторных и хорошо проветриваемых помещениях.

Не выставляйте измеритель дымности на улицу в условиях плохой погоды без защитного чехла.

#### ПОРЯДОК РАБОТЫ НА ИЗМЕРИТЕЛЕ ДЫМНОСТИ

Перед тем, как приступить к работе с измерителем дымности, необходимо выполнить следующие операции:

Подсоединить кабель питания от аккумулятора автомобиля или другого источника постоянного напряжения 12 В к разъему (4) Рис. 3. При подсоединении к прибору необходимо строго соблюдать полярность источника тока и входных клемм измерителя дымности: ЧЕРНАЯ клемма подключается к минусу "-", КРАСНАЯ клемма подключается к плюсу "+" источника тока. При работе от сети переменного тока 220 В подсоедините кабель питания к разъему (8).

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Неправильное подсоединение полярности источника тока может привести к выходу измерителя дымности из строя.**

Подсоединить с помощью прилагаемого кабеля, пульт управления через разъем (4) Рис.4 к разъему (5) Рис. 3.

Соединить элементы пробоотборного тракта Рис. 5.

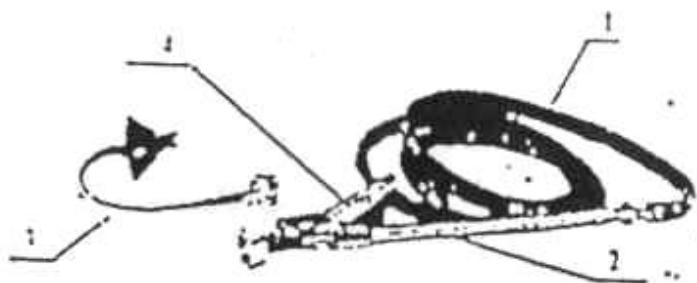


Рис. 5. Пробоотборный тракт

1 – шланг; 2 - пробоотборный зонд для нормально расположенной выпускной системы; 3 - пробоотборный зонд для вертикально-расположенной выпускной системы; 4 - зажим.

\*) Установить датчик температуры Рис. 6 в двигатель на место масляного щупа Рис. 6.

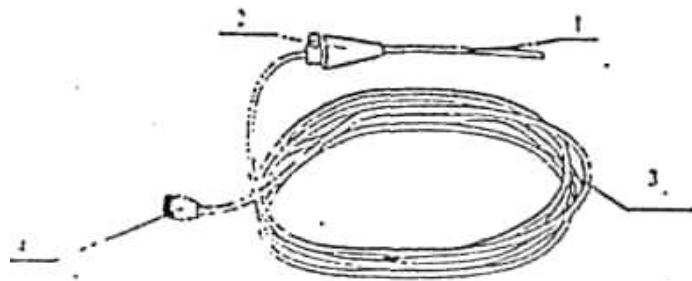


Рис. 6. Датчик температуры \*)

1 – датчик; 2 – ограничитель; 3 – кабель; 4- разъем.

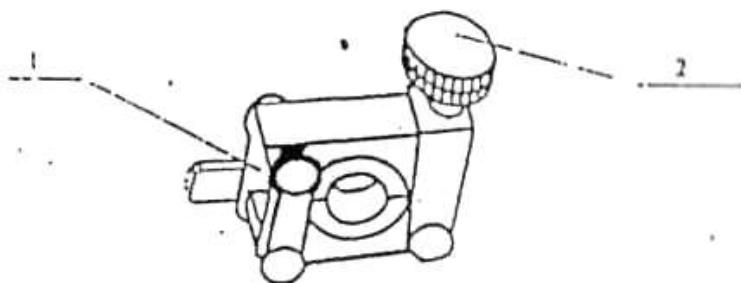


Рис. 7. Датчик числа оборотов

1 – корпус; 2 – зажим.

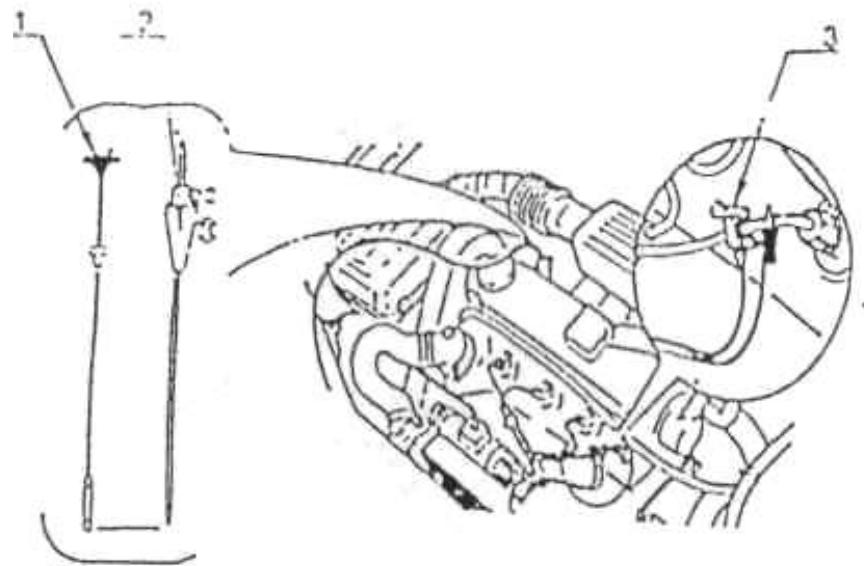


Рис. 8. Схема установки датчика температуры и числа оборотов на автомобиль \*)

1 - масляный шуп; 2 - датчик температуры; 3 - датчик числа оборотов двигателя.

\*) Дополнительная функция (поставляется по дополнительному заказу).

Подсоединить пробоотборный тракт Рис. 5 к входному штуцеру (3) Рис. 3

Для выполнения правильного измерения мотор должен быть прогрет до рабочего состояния, установленного заводом-производителем на данный тип двигателя.

Рис. 6. Контроль температуры. Контролируется в масляном поддоне с помощью щупа (1)

Рис. 7, 8. Контроль числа оборотов двигателя. Контролируются с помощью датчика числа оборотов (1). Обороты двигателя должны варьироваться от минимальных до максимальных, указанных производителем на данный тип двигателя. Измеряемые значения индицируются на дисплее.

При несоответствии данных параметров паспортным данным дальнейший контроль нецелесообразен до устранения неисправностей.

Включение и настройка.

Включить измеритель дымности нажатием клавиши «ВКЛ/ВЫКЛ» (8) Рис. 3. При этом на блоке управления появится надпись (см. рис. 9), на дисплее будет отображено: текущее время и дата, название фирмы изготовителя температура измеряемой камеры, обратный отсчет времени прогрева. Максимальное время прогрева составляет 10 минут, при этом идет продувка и прогрев измерительной камеры. Нагрев камеры осуществляется до температуры 75 - 78  $^{\circ}\text{C}$ , которая индицируется во время проведения измерений.

Все промежуточные измеряемые значения индицируются в N % -коэффициент ослабления светового потока. Результат измерения в итоговом протоколе отображается в значениях натурального показателя ослабления светового потока K.  $\text{m}^{-1}$  Рис. 24.

ЗАО АВЕСТА	15.40.00.
[45.5 $^{\circ}\text{C}$ ]	21-03-00
Прогрев прибора -	600
Дымометр МД - 01	

Рис. 9. Время измерения. Температура, дата и отсчет времени.

Как только прибор будет готов к работе, на дисплее появится ГЛАВНОЕ МЕНЮ

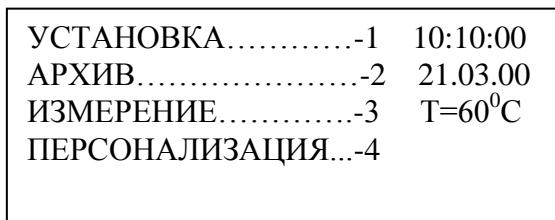


Рис. 10. Главное меню

Описание данных функций:

Для просмотра продолжения главного меню нажать клавишу «ВВОД»

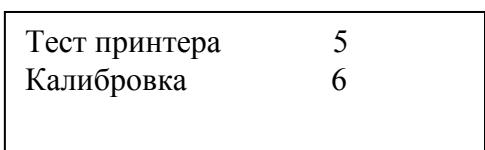


Рис. 10а.

Для возврата в начало главного меню еще раз нажать клавишу «ВВОД». Для того чтобы войти в нужный режим необходимо нажать указанную клавишу на клавиатуре (3) Рис. 4.

Режим «УСТАНОВКА» клавиша 1: служебная функция, настройка программы, установка даты, времени. Вход в режим защищен паролем.

Режим «АРХИВ» клавиша 2: просмотр 90 последних измеренных значений. При входе в этот режим появится надпись:



90-номер измерения, гос.номер авто.

Фамилия владельца

Время и дата проведения измерений

Рис. 11. Архив

Просмотр архива производится с помощью клавиш «4» и «5», расположенных на клавиатуре (3) Рис.4.

Просмотр измеренных значений выбранного номера производится нажатием клавиши 6:



Рис. 11. Просмотр архива

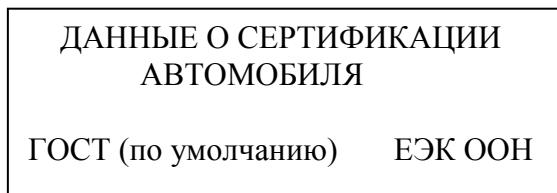
Для того чтобы вернуться к предыдущей операции Рис. 11. необходимо нажать клавишу 7.

Для возврата к последнему измерению нажать клавишу 2.

Для выхода в Главное меню - нажать клавишу «ВВОД»

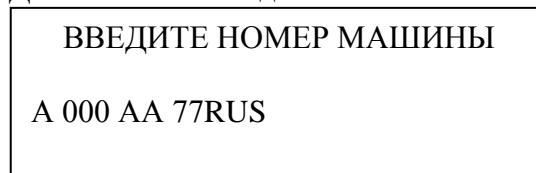
Измерение:

Нажать клавишу 3 из ГЛАВНОГО МЕНЮ Рис. 10 появится надпись:



Нажать клавишу «ВВОД», если автомобиль сертифицирован по ГОСТ или клавишу 2 на клавиатуре (3) Рис. 4, если автомобиль сертифицирован по Правилам ЕЭК ООН №24. (Функция введена с 01.09.2000 г.)

Далее появится надпись



строка ввода – 11 символов

Рис. 14. Ввод номера машины.

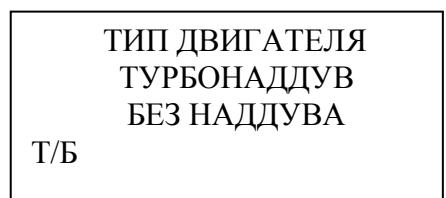
Если набрано 11 символов, то переход к следующему этапу осуществляется автоматически, если нет - нажать клавишу «ВВОД» на клавиатуре (3) Рис. 4. Появится следующая надпись



строка ввода – 20 символов

Рис. 15. Ввод фамилии владельца / или наименование предприятия

Если набрано 20 символов, то переход к следующему этапу осуществляется автоматически, если нет – нажать клавишу «ВВОД».



строка ввода – 1 символ

Рис. 16. Выбор типа двигателя

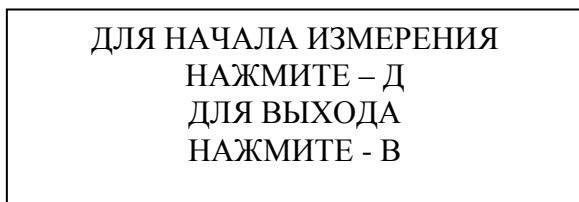
Если нажать клавишу «ВВОД», то регистрируется тип двигателя «БЕЗ ТУРБОНАДДУВА», при нажатии «Т» - с ТУРБОНАДДУВОМ. После этого дымомер переходит в режим калибровки, которая длится 20 секунд, появится надпись:



наполнение строки 20 секунд

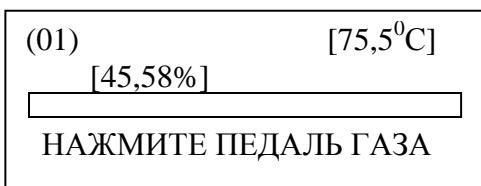
Рис. 17. Режим калибровки.

После окончания калибровки появится меню:



Нажать выбранную клавишу. Если «В» - выход в ГЛАВНОЕ МЕНЮ, если «Д» то появится надпись:

номер измерения  
текущее значение дымности  
время между измерениями 15 с.



температура в из-  
мерительной  
камере

Рис. 19.

В течение 40 секунд необходимо начать измерение, для прекращения измерения надо нажать клавишу «ВВОД». После нажатия на педаль акселератора и пересечения порога дымности на дисплее появится надпись:

номер измерения  
текущее значение дымности  
время между измере-  
ниями 15 с

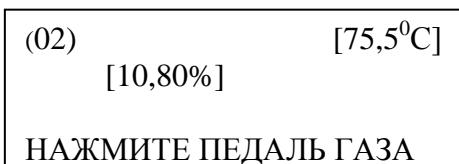


температура в изм. камере  
макс. значение дымности

Рис. 20.

После сброса газа появится надпись:

Номер измерения  
текущее значение дымности  
время между измерениями  
15 с.



температура в изм. камере

Необходимо перейти ко второму нажатию на педаль акселератора. Появляется надпись Рис.21, с номером измерения. Измерение на режиме свободного ускорения следует производить при 10-кратном повторении цикла частоты вращения вала двигателя от минимальной до максимальной быстрым, но плавным нажатием педали подачи топлива до упора с интервалом не более 15 секунд. Замер показателей следует производить при последних четырех циклах по максимальному отклонению стрелки прибора. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение по четырем циклам. Измерения считают точными, если разность в показаниях дымности последних четырех циклов не превышает 6 единиц измерения по шкале прибора.

Измерение в режиме максимальной частоты вращения следует проводить при стабилизации показаний прибора (размах колебаний стрелки прибора не должен превышать 6 единиц измерения по шкале прибора) не позднее чем через 60 с после измерений. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение от крайних значений диапазона допустимых колебаний.

При выполнении заданных условий измерения появится надпись Рис.22 указывающая о необходимости перехода к режиму «максимальных оборотов» для автомобилей сертифицированных по ГОСТ и в течение 1 минуты идет заполнение нижней строки. В течение этого времени необходимо подтвердить согласие перехода нажатием клавиши «ВВОД» на дисплее появится надпись «ОК».

Для автомобилей сертифицированных по Правилам ЕЭК ООН №24 появится надпись Рис. 24.

Если за это время числовой ряд измеренных значений не отвечает установленным требованиям, на дисплее появится надпись «не прошел испытания». В этом случае автомобиль необходимо направить в сервисную службу.

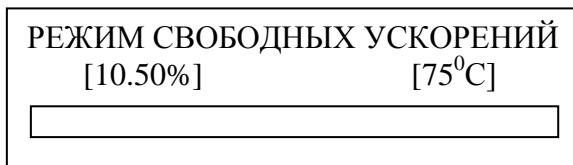
РЕЖИМ СВОБОДНЫХ УСКОРЕНИЙ  
[1,027 m<sup>-1</sup>] [75°C]

значение ср. дымности на режиме св.ускорения  
время перехода к режиму мах. оборотов



Рис. 22.

При подтверждении перехода к режиму максимальных оборотов и нажатии на педаль акселератора появится надпись:



Текущее значение/Темп в измерительной камере

Рис. 23. режим максимальных оборотов.

Двигатель выходит на устойчивый режим работы. По истечении 8 секунд измерение будет закончено. За измеренное значение берется усредненная величина дымности за последние 2 секунды (дискретность 20 мкс).

По окончании измерения автоматически высвечивается результат измерения:

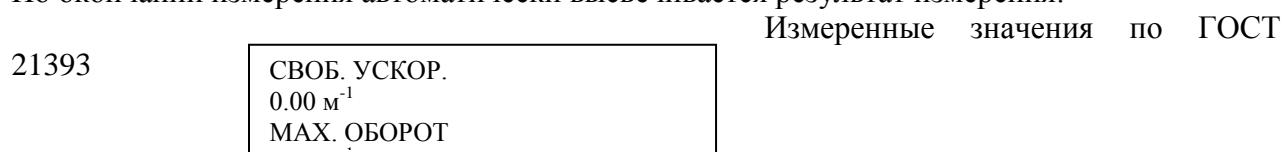


Рис. 24. Окончательный результат измерений.

Если «Д» переход к началу измерения Рис. 19.

Если «Н» появится надпись:



количество распечаток от 0 до 3

Рис. 25. вывод на принтер результатов измерения.

После окончания вывода на принтер результатов измерения автоматически: осуществляется переход в ГЛАВНОЕ МЕНЮ Рис.8.

Для измерения последующих машин повторить операции Рис. 10. - Рис. 25.

Дымность автомобилей не должна превышать норм указанных в таблице 3 (Приложение 2).

Персонализация:

Задание данных с указанием наименования организации, производящей контроль, которые будут автоматически выводится на протоколе измерения. Ввод в данный режим производится нажатием клавиши «4» из ГЛАВНОГО МЕНЮ Рис. 10, при этом появится надпись:



1 строка 20 символов

Рис. 1

Для изменения ввода данных нажать «Д». В нижнем левом углу появится приглашение на «ВВОД». Можно производить запись. После окончания записи (20 символов) нажать «ВВОД» и данные перепишутся в верхнюю строку. Нажать «ВВОД» - выход в ГЛАВНОЕ МЕНЮ.

Примечание:

Текст печатается заглавными буквами. Для перехода из русского шрифта на латинский и обратно необходимо нажать клавишу «Регистр». При каждом нажатии меняется надпись в верхнем правом углу <РУС> или <ЛАТ>. Функция «Регистр» действует на любой стадии ввода информации.

## Приложение 1

Таблица 2. Содержание СО и СН двигателей автомобилей.

Частота вращения	Оксид углерода, объёмная доля, %	Углеводороды, объёмная доля, млн-1, для двигателей с числом цилиндров	
		до 4-х включ.	свыше 4-х
<b>Автомобили, не оснащенные каталитическими нейтрализаторами</b>			
nmin	Значение, указанное заводом-изготовителем, или, если такое значение не указано, - 3,5		
ппов	2,0	1200 600	3000 1000
<b>Автомобили, оснащенные каталитическими нейтрализаторами</b>			
nmin	Значение, указанное заводом-изготовителем, или, если такое значение не указано, - 1,0		
ппов	Значение, указанное заводом-изготовителем, или, если такое значение не указано, - 0,7	400 200	600 300

## Приложение 2

Таблица 3. Дымность автомобилей.

Режим измерения дымности	Дымность, % не более
Свободное ускорение для автомобилей с дизелями:	
без наддува	40
с наддувом	50
Максимальная частота вращения	15

## 2.8 Лабораторная работа №15 (2 часа).

**Тема:** «Проверка и регулировка углов установки колес легковых автомобилей»

**2.8.1 Цель работы:** изучить методы регулировки и установки углов «развал-схождение» колес автомобилей; изучить назначение, устройство и работу компьютерного диагностического стенда КДС-5К

### 2.8.2 Задачи работы:

1. Изучить назначение, устройство и работу компьютерного диагностического стенда КДС-5К;

2. Выполнить проверку и регулировку углов установки колес автомобиля ГАЗ-3102.

### 2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

компьютерный диагностический стенд КДС-5К; подъемник четырехстоечный; домкрат; автомобиль ГАЗ-3102; набор ключей

### 2.8.4 Описание (ход) работы:

В настоящем методическом указании приняты следующие сокращения и обозначения:

БП - блок питания;

БЭ - блок электроники;

ДП - дистанционный пульт;

ДУ - датчик угла;

ДУ1 - датчик схождения левого переднего ИБ;

ДУ2 - датчик схождения правого переднего ИБ;

ДУ3 - датчик поворота левого переднего ИБ;

ДУ4 - датчик поворота правого переднего ИБ;

ДУ5 - датчик раз渲ала левого переднего ИБ;

ДУ6 - датчик раз渲ала правого переднего ИБ;

ДУ7 - датчик схождения левого заднего ИБ;

ДУ8 - датчик схождения правого заднего ИБ;

ДУ9 - датчик раз渲ала левого заднего ИБ;

ДУ10 - датчик раз渲ала правого заднего ИБ;

ДУ11 - датчик наклона левого переднего ИБ;

ДУ12 - датчик наклона правого переднего ИБ

ИБ - измерительный блок;

ИЭ - инструкция по эксплуатации;

КУ - калибровочное устройство;

ПК - персональный компьютер;

ПМО - программно-математическое обеспечение;

ПС - платформа сдвижная;

ПП - платформа поворотная;

СБ - системный блок;

УУК - углы установки колёс.

### 1. Назначение

1.1. Диагностический стенд с компьютерной системой обработки и отображения результатов измерения предназначен для контроля основных параметров УКК колес любых типов легковых автомобилей с диаметром обода от 10 до 19 дюймов.

1.2. В процессе контроля проверяются следующие параметры положения осей колес автомобиля:

- угол раз渲ала левого переднего колеса;

- угол раз渲ала правого переднего колеса;

- разница углов раз渲ала передних колес;

- угол схождения левого переднего колеса;
- угол схождения правого переднего колеса;
- суммарное схождение передних колес;
- угол продольного наклона оси поворота левого управляемого колеса;
- угол продольного наклона оси поворота правого управляемого колеса;
- разница продольных углов наклона осей поворота управляемых колес;
- угол поперечного наклона оси поворота левого управляемого колеса;
- угол поперечного наклона оси поворота правого управляемого колеса;
- разница поперечных углов наклона осей поворота управляемых колес;
- угол развала левого заднего колеса;
- угол развала правого заднего колеса;
- разница углов развала задних колес;
- угол схождения левого заднего колеса;
- угол схождения правого заднего колеса;
- суммарное схождение задних колес;
- максимальный угол поворота левого управляемого колеса;
- максимальный угол поворота правого управляемого колеса;
- расхождение колёс при повороте;
- угол смещения передней оси;
- угол движения.

1.3. Управление процессом измерений проводится путем переключения программ с помощью клавиатур ДП и ПК.

1.4. Стенд обеспечивает контроль углов установки колёс передней и задней оси автомобиля.

1.5. При работе со стендом не требуется выставка ИБ относительно осей колес. Значение остаточных биений ИБ относительно осей колес в двух плоскостях (горизонтальной и вертикальной) запоминаются компьютером и учитываются при вычислении контролируемых параметров.

1.6. В память ПК стенда заложена база на более чем 8,5 тысяч моделей автомобилей практически всех (более 60) отечественных и крупных зарубежных марок.

Стенд имеет программу «БАЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ», в которую потребитель сам может дополнительно заносить данные о новых моделях автомобилей.

1.7. Стенд обеспечивает непрерывный съём информации об угловом положении осей колес с графическим отображением режимов контроля и автоматической оценкой параметров на соответствие нормам, заложенным в базе данных.

1.8. База данных стенда содержит параметры углов установки колес передней и задней оси автомобиля, схемы регулировок заложенных в нее моделей автомобилей, схемы их загрузки при проведении контроля, а также информацию по дискам и шинам данной модели автомобиля.

1.9. Стенд обеспечивает запоминание, считывание и распечатку измеренных параметров

1.10. ПМО стенда имеет программу «АРХИВ КЛИЕНТОВ», в памяти которой хранится информация о прошедшем проверку автомобиле (гос. номер, дата проверки, результаты регулировки, фамилия исполнителя и т.д.).

1.11. Стенд имеет программу самопроверки (калибровки) с запоминанием вновь определенных констант, что обеспечивает его надежную работу без проведения механической регулировки.

1.12. Стенд предназначен для работы от однофазной сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)\text{В}$  с частотой  $(50 \dots 60)\text{Гц}$  при температуре окружающей среды от  $10$  до  $35^\circ\text{C}$ , относительной влажности  $(80 \dots 85)\%$  и атмосферном давлении  $(84 \dots 106)$  кПа [ $(630 \dots 795)$  мм рт. ст.].

## 2. Технические данные

2.1. Стенд должен быть работоспособен через 5 мин после подачи на него питающего напряжения.

2.2. Параметры стенда представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Диапазон измерений	Погрешность измерений
1 Угол раз渲ла	±7°	5'±2%
2 Угол схождения	±7°	5'±2%
3 Угол наклона оси поворота колес	±20°	8'±2%
4 Угол смещения передней оси	±3°30'	5'±2%
5 Угол движения	±3°30'	5'±2%
6 Максимальный угол поворота колес	±40°	30'
7 Расхождение углов при повороте	-	30'

2.3. Потребляемая мощность стенда не превышает 250 Вт.

2.4. Стенд допускает непрерывную работу в течение 48 часов при сохранении своих технических характеристик.

2.5. Количество включений стенда не ограничивается.

2.6. Количество обслуживающего персонала стенда - 1 человек.

2.7. Время необходимое для полной диагностики положения осей колес автомобиля - (7...10) мин.

2.8. Габаритные размеры стенда в сборе (Ixbxh) 1100x600x1500 мм.

2.9. Суммарная масса элементов стенда ( $140 \pm 5$ ) кг, в том числе:

- масса мобильной стойки с КУ	- 40 кг;
- масса переднего ИБ	- 4,0 кг;
- масса заднего ИБ	- 3,0 кг;
- масса захвата	- 3,5 кг
- масса поворотной платформы	- 11 кг;
- масса сдвижной платформы	- 12 кг;
- масса ДП	- 0,1 кг;
- масса стопора для руля	- 1,0 кг;
- масса упора для тормоза	- 0,6 кг;
- масса монитора ПК	- 10 кг;
- масса СБ ПК	- 5 кг;
- масса клавиатуры ПК	- 1,5 кг;
- масса принтера	- 2,2 кг;
- масса блока электроники	- 4 кг.

## 3. Указания мер безопасности

3.1. При работе со стендом необходимо руководствоваться общими положениями техники безопасности, распространяемыми на оборудование с питающим напряжением 220 В.

3.2. При установке стендса на месте эксплуатации и работе с ним, а также при калибровках необходимо пользоваться специальной сетевой розеткой с заземлением.

**Работа без заземления запрещена!!!**

3.3. Запрещается соединять и присоединять электрические цепи при включенном в сеть кабеле питания.

3.4. При переноске и хранении сетевые кнопки, входящих в стенд блоков должны быть выключены.

3.5. При подготовке к работе со стендом необходимо ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации.

#### 4. Подготовка к работе

4.1. Установите диагностическую стойку таким образом, чтобы экран монитора ПК хорошо был виден оператору, находящемуся как у любого из передних колес, так и под автомобилем при его регулировке.

Рекомендуемая схема рабочего места приведена на рисунке 1 приложения.

4.2. Протрите чистой сухой тряпкой посадочные места захватов и ИБ.

4.3. Подсоедините с помощью кабелей левый передний ИБ к разъему "L", а правый передний ИБ к разъему "R" блока электроники.

Соедините кабелями левый передний ИБ с левым задним ИБ, а также правый передний ИБ с правым задним ИБ.

Кабели имеют розеточные разъемы байонетного типа. На БЭ и ИБ расположены штырьковые разъемы того же типа (поз. 11, рисунок 4).

Взаимная ориентация (поляризация) вилки и розетки для соединения осуществляется пятью шпоночными выступами (на розетках) и шпоночными пазами (на вилках), расположеннымими под определенными углами.

Для соединения вилки с розеткой необходимо вращением розетки с одновременным легким осевым усилием совместить шпонки розетки с пазами вилки. При их совмещении произойдет осевое перемещение розетки в направлении вилки, шпонки войдут в зацепление со шпоночными пазами, а байонетная обойма торцом соприкоснется с тремя байонетными штифтами вилки.

Далее вращением байонетной обоймы по часовой стрелке провести полное соединение вилки с розеткой. Полное соединение определяется характерному щелчку, производимому байонетной обоймой в конце хода (вращения).

Примечание - Для расчленения соединителя необходимо приложить осевое усилие к обойме в направлении вилки и одновременно, вращая обойму против часовой стрелки, вывести ее из фиксированного положения.

Продолжая вращение обоймы против часовой стрелки, но уже без осевого усилия, провести полное расчленение соединителя.

Примечание - Допускается применение других типов разъемов.

**ВНИМАНИЕ!** Пересоединение кабелей как ИБ так и ПК необходимо проводить только при полном отключении питания стендса (в т.ч. и фильтра-разветвителя "Пилот"). Несоблюдение этого может привести к выходу из строя составных частей стендса.

4.4. Проверьте положение кнопки "POWER" на системном блоке ПК, БЭ, мониторе и принтере. Они должны быть выключены.

**ВНИМАНИЕ!**

Примечание к п.4.4. Включение-выключение блока электроники осуществляется нажатием красной кнопки с подсветкой, расположенной в верхней части системного блока ПК.

4.5. Подключите сетевые кабели к сети питания через разветвитель типа "Пилот" (см. инструкцию по сборке диагностической стойки).

4.6. Включите разветвитель "Пилот", а затем нажмите на кнопки "POWER" СБ и монитора.

После загрузки СБ на экране монитора появится изображение главного меню. Нажмите на кнопки "POWER" БЭ и принтера. Стенд готов к работе.

Примечание - Если дальнейшая работа со стендом не проводится в течение 1...2 мин, то изображение главного меню сменится заставками.

Вновь переход к режиму главного меню проводится нажатием любой кнопки на клавиатуре ПК.

## 5. Порядок работы

### 5.1. Установка и подготовка автомобиля

5.1.1. Перед установкой контролируемого автомобиля на стенде проверьте давление воздуха в холодных шинах, согласно заводской инструкции на контролируемый автомобиль.

Если в данном автосервисном пункте проверка давления в шинах не проводится, предварительно предупредите заказчика о необходимости такой подготовки автомобиля к проверкам.

5.1.2. Зафиксируйте опорные диски поворотных платформ стопорными штифтами (поз. 11, рисунок 5).

5.1.3. Установите контролируемый автомобиль на рабочие площадки так, чтобы его передние (управляемые) колеса находились в центре опорных дисков поворотных платформ (поз. 4, рисунок 6).

### 5.2. Крепление захватов на ободах колес

5.2.1. Вращением винта (поз. 2, рисунок 5) захвата раздвиньте двуплечие консоли (поз. 3) до положения, при котором установленные в них винты с роликовыми головками (поз. 7, рисунок 5) были бы расположены на диаметре, немного меньшем диаметра внутреннего борта обода колеса.

5.2.2. Вывинтите винты с роликовыми головками (поз. 7) на требуемую (равную) высоту, определяемую глубиной борта обода (~1см).

5.2.3. Приставьте опорные поверхности двуплечих консолей к нижнему внутреннему более глубокому борту обода, так как эта часть обода менее всего деформируется и повреждается при эксплуатации.

5.2.4. Вращением винта (поз. 2) зафиксируйте захват на колесе с помощью головок винтов. При этом следите, чтобы все четыре опорные поверхности консолей (поз. 8) были плотно прижаты к борту обода, иначе может быть уменьшен диапазон измеряемых параметров (см. рисунок 5а).

5.2.5. Аналогичным способом закрепите остальные захваты.

5.2.6. Для колес с литыми дисками, не имеющих внутреннего обода, используйте вместо винтов с роликовыми головками крючки (поз. 9), как указано на рисунке 5б.

### 5.3. Запуск программы и выбор модели автомобиля

После включения питания стенда на экране монитора появится изображение главного меню: Вход в любой режим программы кроме режима "КАЛИБРОВКА" может осуществляться двумя способами:

1 Нажатием функциональной клавиши, соответствующей данному режиму.

2 Щелкная левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке на экране монитора.

3 Вход в режим "КАЛИБРОВКА" см. в разделе 6.

Выход из любого режима программы может осуществляться двумя способами:

1 Одновременным нажатием клавиш ALT + F4 на клавиатуре ПК.

2 Щелкните левой кнопкой мыши по значку  в правом верхнем углу экрана.



Рисунок А

5.3.1. Войдите в режим "БАЗА". На экране монитора появится перечень марок автомобилей.

**ВНИМАНИЕ!** При отключённом питании БЭ режим "БАЗА" **не открывается**.

5.3.2. С помощью клавиш "↓↑" клавиатуры установите маркер на нужную марку автомобиля и нажмите клавишу ENTER. На экране монитора появится перечень моделей автомобилей данного типа.

5.3.3. С помощью клавиш "↓↑" переместите маркер на нужную модель автомобиля и нажмите клавишу ENTER.

Примечание - Если в базе данных данной модели не оказалось, выберите строку в перечне марок автомобилей "НЕ НАЙДЕН" и выйдите в основное меню.

5.3.4. Если в базе данных данной модели автомобиля нет, а у Вас есть справочные данные на нее, то Вы можете занести их в базу.

Для этого щелкните мышью по клавише "База пользователя" вверху экрана "БАЗА" (см. рисунок В). Откроется окно: (рисунок Б).

Щелкните мышью по клавише "+" (новая запись). После этого вводите в соответствующие строки марку, модель, год выпуска автомобиля и какие у Вас есть данные по схеме его загрузки ("A"—"Y"), по колесам и шинам, по параметрам передней и задней оси.

Примечание - Параметры в сотых долях градуса (ячейка 1/100) должны заноситься через запятую, т.е. не "-1°45'", а "-1,75".

Щелкните мышью по клавише  " (сохранить изменения).

Теперь, чтобы выбрать эту модель автомобиля необходимо в режиме "База" найти в конце перечня марок автомобилей строку "База пользователя", войти в этот режим и выбрать необходимую модель.

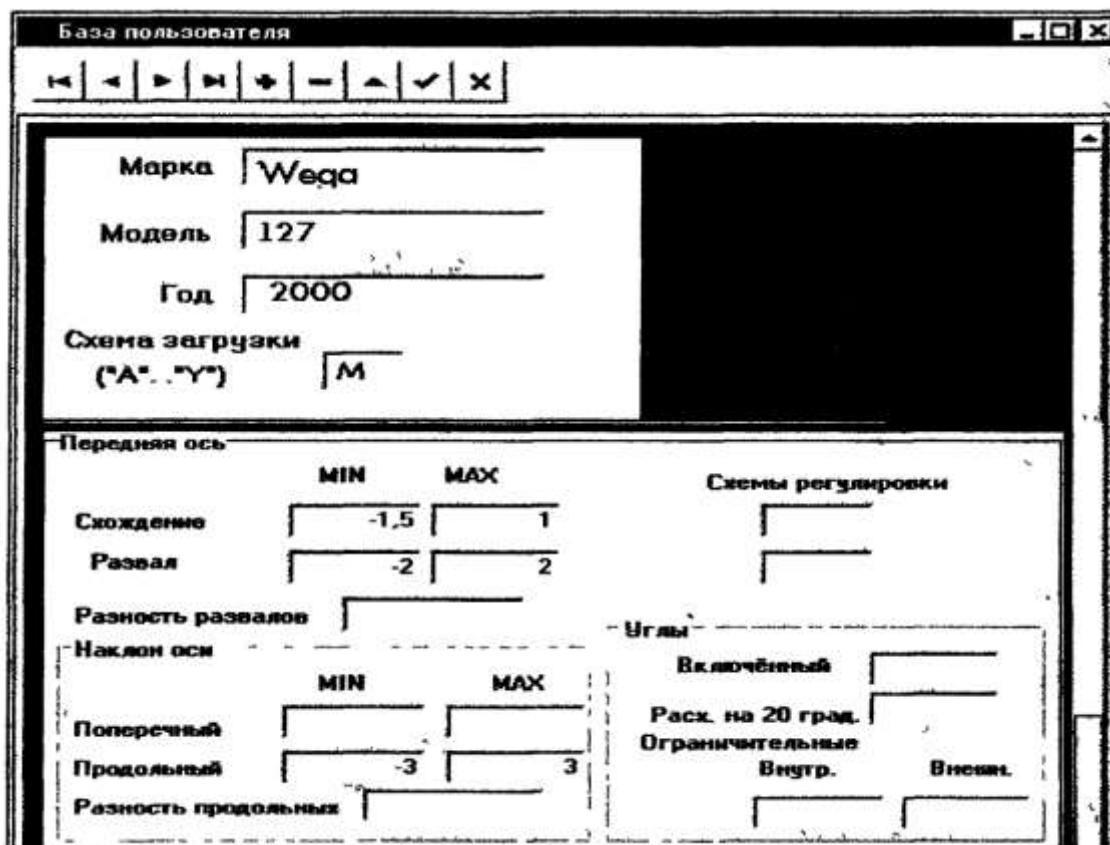


Рисунок Б

Обозначение клавиш в окне рисунка Б.



- войти в начало каталога;



- листать постранично назад;



- листать постранично вперед;



- войти в конец каталога;



- новая запись;



- удалить запись;



- изменить запись;



- сохранить изменения;



- отменить изменения.

5.3.5. После выбора модели автомобиля можно просмотреть всю справочную информацию о нем: размеры дисков и шин, давление в шинах, моменты затяжки колесных болтов, размеры базы и колеи автомобиля, установленные допуска для регулировки передних и задних колес, схему загрузки автомобиля, наличие и схемы всех регулировок углов установки колес.

Для того чтобы вывести справочную информацию на экран, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке на экране (см. рисунок В).

База данных автомобилей

ВАЗ

база пользователя

Регулировки передней оси

Схема		Углы		
		MIN	MAX	Включенный
—	—	3	5	<input type="checkbox"/>
грифель	грифель	0°31'	0°52'	<input type="checkbox"/>
1/100	1/100	0,52	0,87	<input type="checkbox"/>
Развал		Градусы		Расх. на 28 град.
		MIN	MAX	1/100
грифель	грифель	0°15'	0°25'	<input type="checkbox"/>
1/100	1/100	0,25	0,42	<input type="checkbox"/>
Разность		Градусы		Попер. наклон оси
		0°30'(00 50)		MAX MIN
				1/100 6°11' 6°11'
Разность		1/100		6,18 6,18
				<input type="checkbox"/>
Прод. наклон оси		Градусы		—
		MIN	MAX	—
		1/100	3°00' 4°00'	<input type="checkbox"/>
Разность		1/100	3 4	<input type="checkbox"/>
		Градусы		0°30'(00 50)

1/5 2101 1969-87

Рисунок В

5.3.6. Выдите из этого режима в главное меню и зарегистрируйте автомобиль.

#### 5.4. Регистрация автомобиля

5.4.1. Войдите в режим "РЕГИСТРАЦИЯ" главного меню. На экране появится картина, представленная на рисунке Г, при этом будет заполнена только строка "марка автомобиля".

Установки

Марка автомобиля	AMC/Cherokee/D-Turbo
Гос. номер	a234xx
Владелец	Иванов С.П.
Пробег	56000
Мастер	Сидоров

Рисунок Г.

5.4.2. С помощью клавиатуры введите государственный номер автомобиля, пробег, фамилию владельца и фамилию мастера.

#### Примечания.

1. Переключение шрифта с английского на русский и обратно осуществляется одновременным нажатием клавиш Ctrl + Shift.

2. Перевод маркера на следующую строку осуществляется нажатием клавиши "Tab"  на клавиатуре ПК, либо щелчком левой кнопки мыши по началу строки.  
 3. Фамилия мастера заносится в соответствующую строку из реквизитов Вашего сервисного центра (см. программу "Пароль" из главного меню). Для этого щелкните левой кнопкой



мыши по клавише  в графе "Мастер". Появится список всех мастеров. Щелкните мышью по нужной фамилии.

4. Щелкните мышью по кнопке "OK" на экране. Регистрация завершена.

### 5.5. Выбор режимов диагностики

5.5.1. Войдите в режим "ДИАГНОСТИКА" главного меню. На экране появятся возможные схемы измерения параметров (рисунок Д).



Схема F1 - измерение параметров передней оси двумя передними ИБ.

Схема F2 - измерение параметров задней оси двумя передними ИБ.

Схема F3 - Измерение параметров передней и задней оси четырьмя ИБ.

Рисунок Д.

5.5.2. Выберите нужную вам схему измерения. На экране появится меню режимов диагностики (рисунок Е).

Примечание - Переключение режимов диагностики может осуществляться с помощью ДП.

При этом необходимо учитывать, что ДП начинает функционировать только после входа в один из режимов (например, из режима КОМПЕНСАЦИЯ БИЕНИЙ ДИСКОВ). **Из меню режимов диагностики ДП не функционирует.**

5.5.3. Измерение параметров осей колес предполагает **обязательное** выполнение следующих операций:

- компенсация бieniaия дисков измеряемых колес;
- загрузка автомобиля согласно схеме его загрузки;
- центровка передних колес (установка их в положение прямолинейного движения автомобиля);
- непосредственное измерение параметров.

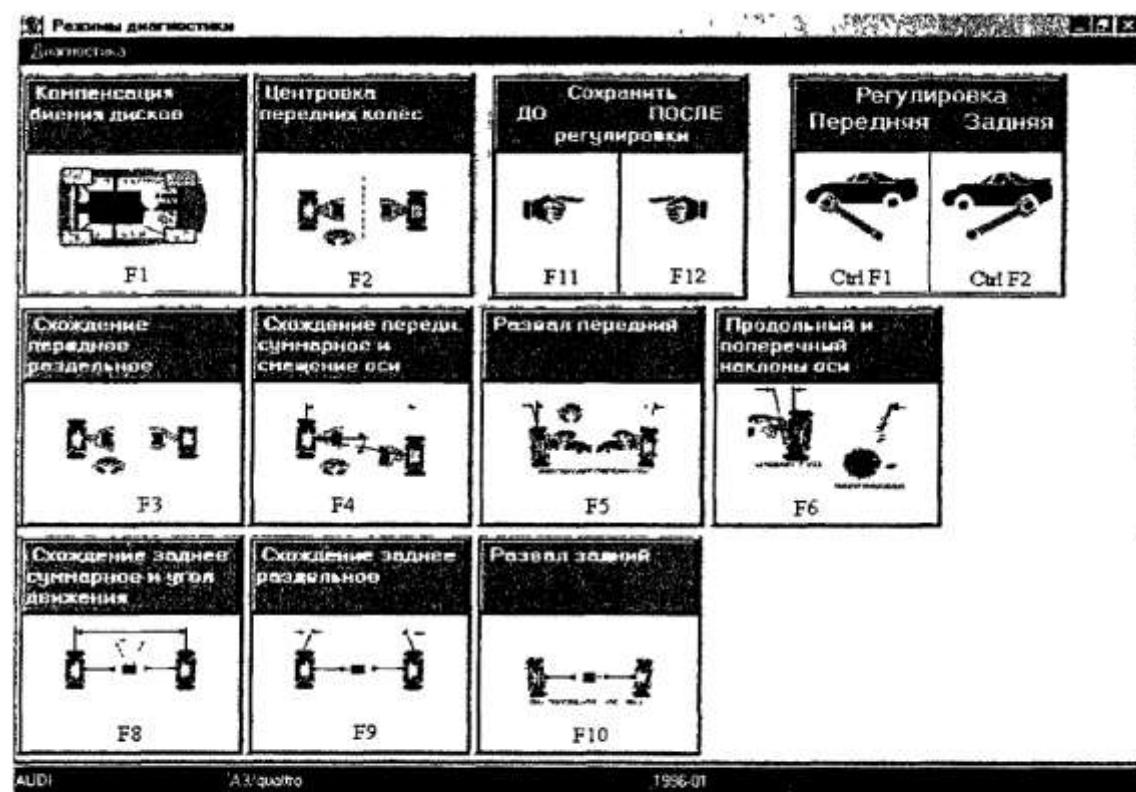


Рисунок Е.

5.5.4. Описание символов появляющихся на экране монитора:



- маркер лимба показывает текущее положение параметра в поле допуска;

**-0°55'**

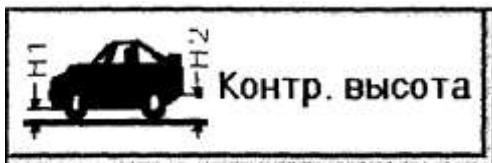
- текущее цифровое значение измеряемого параметра: имеет зеленый цвет если значение находится в поле допуска, красный - если не в поле допуска, желтый - если на данный параметр нет поля допуска;



- кнопка вызова изображения схемы регулировки параметра. Если этой кнопки нет на экране, значит данный параметр не регулируется;



- кнопка просмотра схемы загрузки автомобиля. Если этой кнопки нет на экране, значит данный автомобиль проверяется без нагрузки;



- кнопка просмотра контрольной высоты посадки автомобиля. Если этой кнопки нет на экране, значит для данного автомобиля она не регламентируется;



- схема измерения параметров;



- значение разницы измеряемого параметра между левым и правым колесом.

5.5.5. Проверка максимальных углов поворота управляемых колес и определение расхождения колес при повороте проводится с помощью шкал поворотных платформ.

**ВНИМАНИЕ!** При повороте колес на углы больше чем 12° боковые стяжки должны быть сняты во избежание недопустимой деформации пружин.

### 5.6. Компенсация биения дисков

5.6.1. Войдите в режим работы стенда КОМПЕНСАЦИЯ БИЕНИЯ ДИСКОВ.

5.6.2. Приподнимите колеса автомобиля (или два колеса, или одно колесо) с помощью домкрата так, чтобы они свободно вращались.

5.6.3. Установите ИБ (передние и задние или только передние в зависимости от выбранной схемы измерения, см. рисунок Д) в посадочные места захватов, не зажимая их руками.

5.6.4. Установите компенсируемое колесо в исходное положение. За исходное положение рекомендуется принимать такое положение колеса, при котором натяжной винт захватов либо вертикален, либо горизонтален.

5.6.5. Выставьте ИБ в горизонт по пузырьковому уровню (рисунок 4, поз. 8) и плавно



нажмите кнопку (поз. 6),

5.6.6. Проконтролируйте на экране монитора окрашивание 1/3 части компенсируемого колеса в зеленый цвет.

Примечание - Срабатывание кнопки подтверждается также звуковым сигналом ПК.

5.6.7. Придерживая ИБ рукой, поверните колесо **вперед** на 90° и повторите операции по пп. 5.6.5, 5.6.6.

5.6.8. Проверните колесо вперед еще на 90° и снова повторите операции по пп. 5.6.5, 5.6.6.

Убедитесь, что на экране монитора загорелись все три зеленых метки.

5.6.9. Верните колесо **в исходное положение** по п. 5.6.4.

5.6.10. Аналогичным способом проведите компенсацию биений дисков остальных измеряемых колес.

Примечание - Если проводится диагностика заднего моста с помощью передних измерительных блоков (режим F2, рисунок Д), то колеса при компенсации вращаются также, как при диагностике переднего моста, в сторону датчиков схождения, т.е. как при движении автомобиля **назад**.

5.6.11. Выньте стопорные штифты (поз. 11, рисунок 5) поворотных и сдвижных платформ, освободив их диски, и плавно опустите автомобиль, следя за тем, чтобы колеса не изменили исходного положения.

5.6.12. Поставьте автомобиль на ручной тормоз.

5.6.13. Оперевшись на бампер, прокачайте подвеску автомобиля, чтобы он вошел в нормальное состояние езды.

Примечание - В случае, если в процессе работы потребовалось повторить операцию компенсации биения на одном из колес (например, после переустановки колеса) необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке "СБРОС", расположенной рядом с этим колесом на экране монитора и провести его компенсацию.

### 5.7. Загрузка автомобиля.



5.7.1. Щелкните мышью по кнопке 1 либо в окне режима "БАЗА", либо в любом из режимов диагностики. На экране появится схема загрузки автомобиля.

5.7.2. Загрузите автомобиль согласно этой схеме.

### 5.8. Центровка передних колес.

5.8.1. Соедините стяжками рычаги передних датчиков схождения друг с другом, а также рычаги датчиков поворота с рычагами задних датчиков схождения (поз. 5 и 8, рисунок 6).

Примечание - При работе только с передними ИБ рычаги датчиков поворота соединяются стяжками с проточками на стойках, которые устанавливаются вместо задних ИБ в посадочные места задних захватов.

5.8.2. Отрегулируйте натяг стяжек, перемещая фиксаторы (поз. 6, рисунок 6), расположенный на свободном конце капронового тросика.

5.8.3. Установите ИБ на каждом колесе в горизонт по пузырьковым уровням (поз. 8, рисунок 4) и закрепите их в этом положении зажимной ручкой (поз. 2, рисунок 5).

5.8.4 Войдите в режим работы стенда ЦЕНТРОВКА ПЕРЕДНИХ КОЛЕС.

5.8.5. Вращая рулевое колесо автомобиля в сторону красной стрелки, добейтесь нормальной центровки передних колес, т.е. установите колеса автомобиля в состояние езды прямо.

При нормальной центровке на экране монитора появляется зеленая стрелка направленная вверх.

5.8.6. Проверьте выставку ИБ в горизонт и при необходимости проведите подрегулировку.

5.8.7. При необходимости подрегулируйте центровку колес по п.5.8.5.

### 5.9. Измерение углов развала и схождения колес.

5.9.1 Войдите в соответствующий режим измерения передних или задних колес (см. рисунок Е). На экране монитора появится картинка данного режима измерения. На рисунке Ж приведена картинка измерения угла развала.

5.9.2 По цифрам на экране монитора определите текущее значения параметра, а по положению маркера и цвета цифр определите положение параметра в поле допуска.

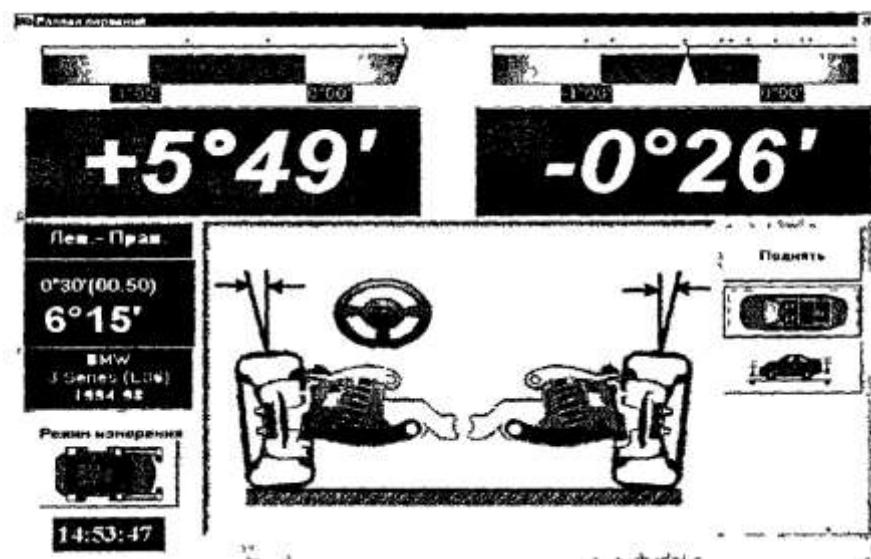


Рисунок Ж.

5.9.3 На некоторых моделях автомобилей затруднена (или невозможна) регулировка углов развала на нагруженных колёсах.

В этом случае нажмите на кнопку "Поднять", расположенную в правой части экрана рисунка Ж - кнопка изменит название на "Регулировка", а текущие значения углов развала перестанут изменяться.

Поддомкратьте автомобиль на требуемую высоту и нажмите на кнопку "Регулировка" - силуэт кнопки исчезнет, а текущее значение параметра снова начнёт меняться.

После поддомкрачивания машина должна быть жестко зафиксирована.

Отрегулируйте значение углов развала в поле допуска.

Поддомкрачивать можно только одно колесо. Для регулировки второго колеса нужно выйти и затем снова войти в режим "Развал передний" и повторить те же операции со вторым колесом.

5.9.4 Регулировка горизонтальности спицы рулевого колеса проводится в следующем порядке:

5.9.4.1 Установите между сиденьем водителя и рулевым колесом входящий в комплект поставки стопор для руля, зафиксировав спицу в горизонтальном положении (см. рисунок 7).

5.9.4.2 Отрегулируйте углы раздельного схождения передних колёс, в поле допуска.

#### 5.10. Измерение углов наклона оси поворота колес

5.10.1 Проверьте центровку колёс (п.5.8) и, при необходимости, подрегулируйте её.

5.10.2 Войдите в соответствующий режим измерения. На экране монитора появится графическое изображение режима поворота колес влево.

5.10.3 Заблокируйте передние колеса педалью тормоза с помощью упора (см. рисунок 8).

5.10.4 С помощью руля поверните передние колеса влево на угол  $10^\circ \pm 1^\circ$  по цифрам на экране монитора. При этом необходимо, чтобы цифры на экране монитора стали зелеными.

5.10.5 Нажмите клавишу "←" на ДП (или клавишу ENTER на клавиатуре ПК). На экране монитора появится графическое изображение режима поворота колес вправо.

5.10.6 Поверните передние колеса вправо от исходного положения на угол  $10^\circ \pm 1^\circ$  по цифрам на экране монитора. При этом необходимо, чтобы цифры на экране монитора стали зелеными.

5.10.7 Нажмите клавишу "→" на ДП (или клавишу ENTER на клавиатуре ПК). На экране монитора появится графическое изображение продольного наклона оси поворота колес.

5.10.8 После каждого последующего нажатия клавиши ENTER на экране монитора происходит смена графического изображения режимов измерения продольного и поперечного наклона оси поворота колёс.

Примечание - Регулировку углов наклона необходимо проводить при положении колёс по п. 5.10.1.

### **5.11. Работа с режимами "Регулировка"**

Для удобства регулировки введены режимы одновременного измерения УУК переднего и заднего мостов автомобиля.

5.11.1 Для одновременного измерения УУК переднего моста войдите в режим "Регулировка передняя" (см. рисунок Е) - на экране монитора появится картинка одновременного измерения углов раздельного схождения, углов развала и углов продольного наклона оси поворота (см.рисунок 3).

Примечание - Если до этого углы продольного наклона оси поворота не измерялись, то на экране появится только двойной режим измерения углов схождения и развала.

5.11.2 Для одновременного измерения УУК заднего моста войдите в режим "Регулировка задняя" (см. рисунок Е) - на экране появится картинка одновременного измерения углов раздельного схождения, углов развала, угла движения и угла суммарного схождения (см. рисунок И).

### **5.12. Запоминание измеренных параметров.**

Программа стенда предусматривает запоминание параметров до и после регулировки.

5.12.1 Для запоминания параметров до регулировки необходимо после измерения параметров войти в меню режимов диагностики (рисунок Е) и щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке "ЗАПИСАТЬ ДО РЕГУЛИРОВКИ".

**ВНИМАНИЕ!** При работе только с режимами "Регулировка" (см. п.5.11) запоминания измеренных параметров не происходит.

5.12.2 Для запоминания параметров после регулировки необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке "ЗАПИСАТЬ ПОСЛЕ РЕГУЛИРОВКИ".

5.12.3 Выдите в главное меню.

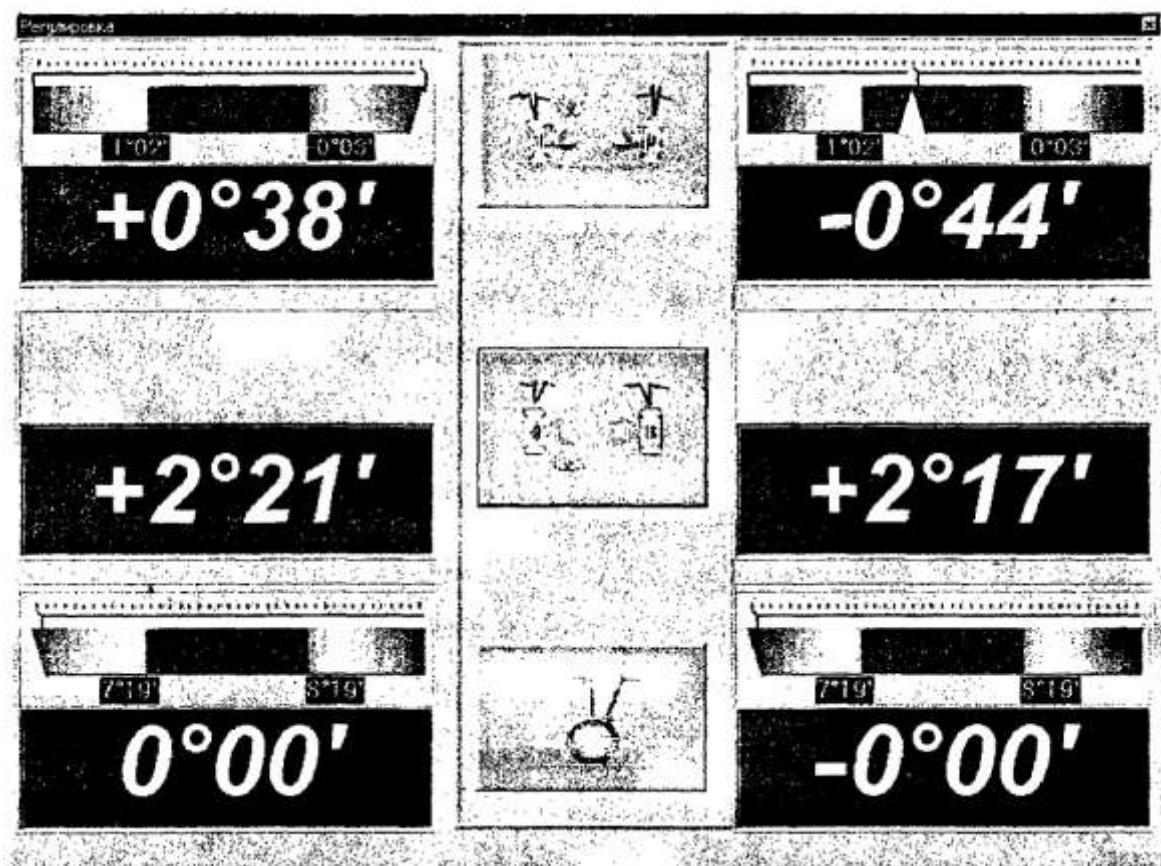


Рисунок 3

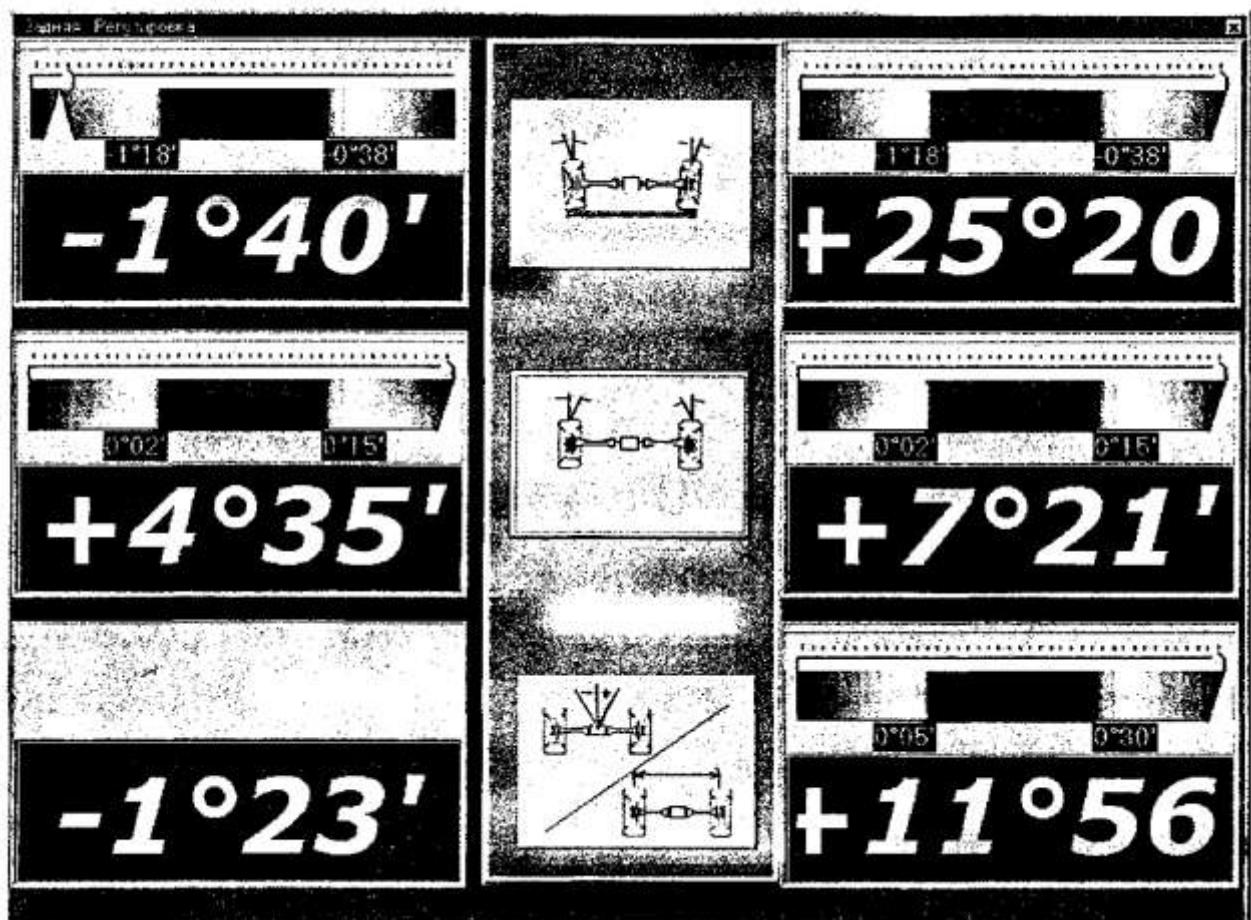


Рисунок И  
**5.13 Работа с программой ОТЧЕТ.**

5.13.1 Войдите в этот режим из главного меню.

На экране монитора появятся результаты проверки автомобиля с допустимыми значениями параметров и данные о марке, модели, владельце, пробеге автомобиля и фамилия мастера.



5.13.2 Щелкните мышью по кнопке и принтер начнет распечатку.

**5.14. Работа с программой АРХИВ КЛИЕНТОВ.**

5.14.1 Войдите в данный режим из главного меню.

5.14.2 С помощью клавиатуры ПК наберите государственный номер автомобиля, сведения о котором Вам требуются, и щелкните мышью по кнопке "НАЙТИ".

На экране монитора появятся название модели автомобиля, дата его проверки и результаты последней регулировки с допустимыми значениями параметров.

**5.15. Ввод пароля и реквизитов сервисного центра в распечатку**

5.15.1 Войдите в режим "ПАРОЛЬ" из главного меню.

5.15.2 Первичный ввод пароля.

5.15.2.1 При поставке стенда пароль не устанавливается. Поэтому для входа в режим установки реквизитов фирмы достаточно щелкнуть мышью по клавише "✓OK".

5.15.2.2 Для введения нового пароля (или смены старого) щелкните мышью по клавише "СМЕНИТЬ".

5.15.2.3 Появится надпись: "Введите старый пароль". Щелкните мышью по клавише "✓OK" (или, если Вы меняете старый пароль, то наберите на клавиатуре ПК старый пароль и щелкните мышью по клавише "✓OK").

5.15.2.4 Появится надпись: "Введите новый пароль". Наберите на клавиатуре ПК Ваш новый пароль. В окне вместо символов появятся звездочки (\*\*\*) . Щелкните мышью по клавише "✓OK".

5.15.2.5 Появится надпись: "Подтвердите новый пароль". Еще раз наберите на клавиатуре ПК новый пароль и щелкните мышью по клавише "✓OK".

5.15.2.6 На появившейся заставке еще раз щелкните мышью по клавише "✓OK".  
Все. Ваш пароль введен. Теперь, чтобы войти в реквизиты сервисного центра, Вам необходимо набирать выбранный Вами пароль.

5.15.3 Ввод в распечатку названия и реквизитов сервисного центра.

5.15.3.1 Войдите в режим "ПАРОЛЬ".

5.15.3.2 Наберите с клавиатуры ваш пароль и щелкните левой кнопкой мыши по кнопке "✓OK" на экране (если пароль не вводился - просто нажмите мышью кнопку "✓OK").

5.15.3.3 Последовательно введите в соответствующие строки название сервисного центра, телефон, факс и адрес.

Примечания

1. Указания по заполнению строк приведены в примечании к п. 5.4.2.

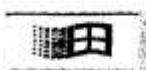
2. Фамилия мастера заносится в графу "Новый мастер". На экране появляется кнопка "Добавить". Щелкните мышью по этой кнопке и фамилия сместиться строкой ниже. Также заносится следующая фамилия.

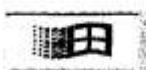
5.15.3.4 Щелкните мышью по кнопке "Записать". Регистрация сервисного центра произведена.

**5.16. Выход из программы и выключение стенда.**

**ВНИМАНИЕ!** ПМО стенда работает в операционной среде Windows 98, что предлагает корректное выключение стенда (нельзя просто выключить питание стенда, когда он находится в одном из рабочих режимов).

5.16.1 Выключите питание принтера и БЭ нажатием на кнопки "POWER".



5.16.2 Нажмите клавишу  на клавиатуре ПК.

5.16.3 В появившемся меню при помощи клавиш " $\downarrow\uparrow$ " выберите строку "ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ" и нажмите клавишу "ENTER" или щелкните мышью по этой строке. Далее по стандартной схеме выключения компьютера.

5.16.4 **Обязательно** отключите разветвитель "Пилот".

## 6. Калибровка стенда

### 6.1. Общие положения

6.1.1 Стенд КДС-5К имеет возможность хранить и периодически обновлять информацию об угловой погрешности каждого из 12-ти датчиков относительно посадочной оси ИБ, в которой он установлен, а также коэффициенты передачи каждого датчика.

При измерении параметров осей колес автомобиля, эта информация автоматически учитывается стендом.

6.1.2 Обновление информации о погрешностях и коэффициентах передачи датчиков происходит в процессе калибровки, которая выполняется оператором с периодичностью, зависящей от интенсивности работы и состояния измерительных блоков, но не реже 1 раза в 6 месяцев. Кроме того, рекомендуется проводить калибровку при смене климатических условий ( $t^\circ$ , влажность).

6.1.3 Калибровка осуществляется в диалоговом режиме, т.е. каждый шаг калибровки отражается на экране монитора в виде соответствующего изображения, характеризующего положения калибруемых ИБ, калибровочного вала и калибровочных элементов.

После выполнения действий, соответствующих данному изображению, оператор нажимает клавишу ENTER, либо щелкает левой кнопкой мыши по кнопке "ДАЛЬШЕ" на экране монитора и переходит к следующему изображению и т.д.

Полная калибровка стендда заключается в калибровке всех пар датчиков. Частичная калибровка заключается в калибровке одной или нескольких пар датчиков. Выбор вида калибровки осуществляет оператор, исходя из необходимости, определяемой погрешностью стендда.

Примечание - При полной калибровке ИБ рекомендуется следующая последовательность операций: калибровка датчиков раз渲ла, калибровка датчиков поворота (центровки), калибровка датчиков схождения, при том выполняется меньше операций.

### 6.2. Подготовка к калибровке

6.2.1 Установите стенд в месте проведения калибровки, расположенному вдали от источников тепла и холода и агрегатов, могущих создавать вибрацию фундамента.

Поставьте передние колеса мобильной стойки на тормоза.

**Стенд должен стоять на фундаменте устойчиво!!!**

6.2.2 Подготовьте стенд к работе в соответствии с требованиями раздела 7.

6.2.3 Подготовьте калибровочные грузы, калибровочные стяжки и калибровочную стойку (рисунок 3, поз. 14).

### 6.3. Калибровка стендда

6.3.1 При нахождении программы в режиме главного меню нажмите одновременно клавиши "Ctrl+Shift+F3", либо щелкните мышью по надписи "КАЛИБРОВКА" вверху на экране монитора и войдите в меню калибровки (рисунок К).

Выбор необходимого режима калибровки осуществляется нажатием соответствующей функциональной клавиши (F1... F5), либо щелчком левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке на экране.

#### 6.3.2. Калибровка передних датчиков схождения.

6.3.2.1 Войдите в режим калибровки данной пары датчиков.

6.3.2.2 Установите передние ИБ на калибровочном валу (рисунки 2, 3 поз. 8) вертикально на глаз и закрепите их в этом положении зажимными ручками.

6.3.2.3 Закрепите калибровочную стойку (рисунок 3, поз. 14) на кронштейне калибровочного вала со стороны правого ИБ.

6.3.2.4 Соедините калибровочной стяжкой рычаг левого переднего датчика схождения (рисунок 3, поз. 14) с нижней проточкой стойки и нажмите клавишу ENTER.

6.3.2.5 Передвиньте стяжку на верхнюю проточку стойки и нажмите клавишу ENTER.

6.3.2.6 Закрепите калибровочную стойку со стороны левого ИБ. Соедините калибровочной стяжкой рычаг правого переднего датчика схождения с нижней проточкой стойки и нажмите клавишу ENTER.

6.3.2.7 Передвиньте стяжку на верхнюю проточку стойки и нажмите клавишу ENTER.

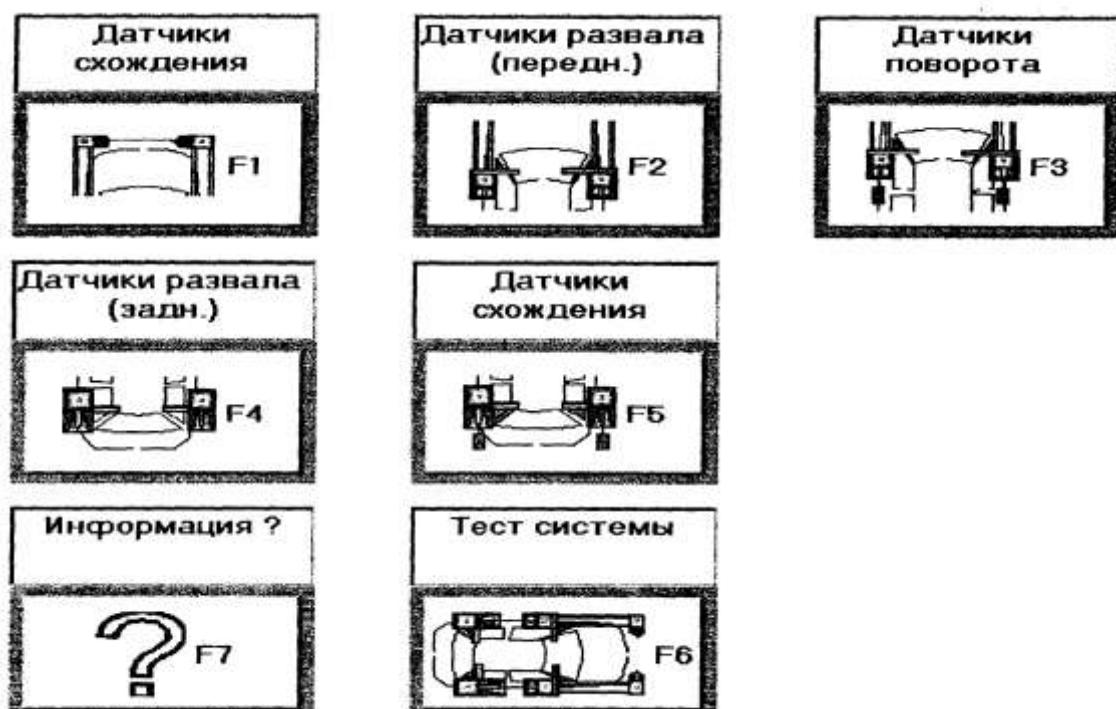


Рисунок К.

6.3.2.8 Установите передние ИБ в горизонт по расположенным на них пузырьковым уровням. Соедините рычаги передних датчиков схождения калибровочной стяжкой между собой и нажмите клавишу ENTER. Выйдите из этого режима калибровки.

### 6.3.3. Калибровка датчиков поворота и задних датчиков схождения.

6.3.3.1 Войдите в режим калибровки данной пары датчиков.

6.3.3.2 Выполните п. 6.3.2.2.

6.3.3.3 Подвесьте на рычаги датчиков поворота (рисунок 4, поз. 10) или задних датчиков схождения калибровочные грузы.

6.3.3.4 Регулировочным винтом установите калибровочный вал в крайнее нижнее положение.

Дождитесь прекращения колебаний грузов и нажмите клавишу ENTER.

Примечание - Прекращение колебаний грузов определяется прекращением изменения цифр на экране монитора.

6.3.3.5 Регулировочным винтом установите калибровочный вал в крайнее верхнее положение.

Дождитесь прекращения колебаний грузов и нажмите клавишу ENTER.

6.3.3.6 Установите калибровочный вал в горизонт по его пузырьковому уровню.

Дождитесь прекращения колебаний калибровочных грузов и нажмите клавишу ENTER. Выдите из этого режима калибровки.

#### **6.3.4. Калибровка передних (задних) датчиков развала.**

6.3.4.1 Войдите в режим калибровки данной пары датчиков.

6.3.4.2 Установите передние (задние) ИБ в горизонт на калибровочном валу по расположенным на них пузырьковым уровням.

6.3.4.3 Регулировочным винтом установите калибровочный вал в крайнее нижнее положение и нажмите клавишу ENTER.

6.3.4.4 Регулировочным винтом установите калибровочный вал в крайнее верхнее положение и нажмите клавишу ENTER.

6.3.4.5 Установите калибровочный вал в горизонт по его пузырьковому уровню. Нажмите клавишу ENTER. Выдите из этого режима калибровки.

#### **6.3.5. Запоминание откалиброванных параметров.**

6.3.5.1 При выходе из меню калибровки (см. рис. К) на экране монитора появляется надпись: "ЗАПИСАТЬ НОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ" и изображение двух клавиш: OK и Cancel.

6.3.5.2 Для запоминания результатов проведенной калибровки щёлкните мышью по клавише OK.

6.3.5.3 Если по каким-либо причинам запоминание не требуется, то щелкните мышью по клавише Cancel.

Примечание - Эти операции можно проводить как после калибровки каждой пары датчиков, так и один раз после проведения полной калибровки.

### **7. Техническое обслуживание**

7.1 Техническое обслуживание стенда сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации и эксплуатационных документах на составные части ПК, к устраниению мелких неисправностей и периодической калибровке стенда.

7.2 Полную калибровку стенда необходимо проводить не реже чем раз в полгода.

7.3 Перед проведением калибровки необходимо проверить внешнее состояние всех элементов стенда и провести их чистку мягкой тряпкой.

Посадочные места ИБ и элементов захватов допускается протирать мягкой тряпкой, смоченной в бензине.

Соединители кабелей и стенда рекомендуется промывать спиртом.

7.4 Протирка стенда от грязи и пыли проводится по мере необходимости.

**ВНИМАНИЕ!** Загрязнение или запыление составных частей ПК (СБ, клавиатура, монитор, принтер) может привести к преждевременному выходу их из строя, а, следовательно, к сокращению срока службы стенда.

7.5 Рекомендуется периодическая смазка направляющих, натяжного винта и установочного пальца захватов, а также посадочной втулки ИБ консистентной смазкой.

## Приложение

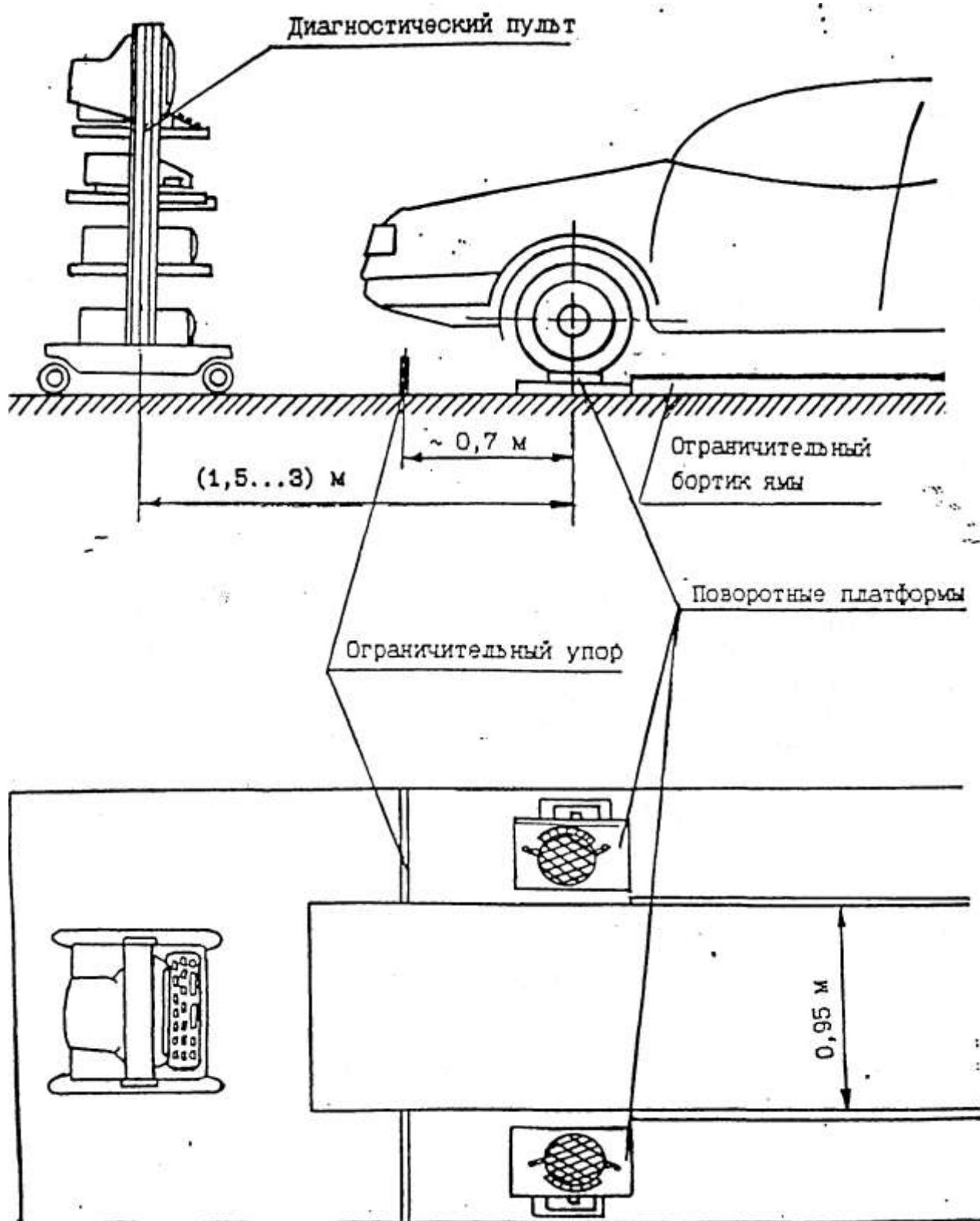


Рис. 1

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА РАБОЧЕГО МЕСТА ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЯ

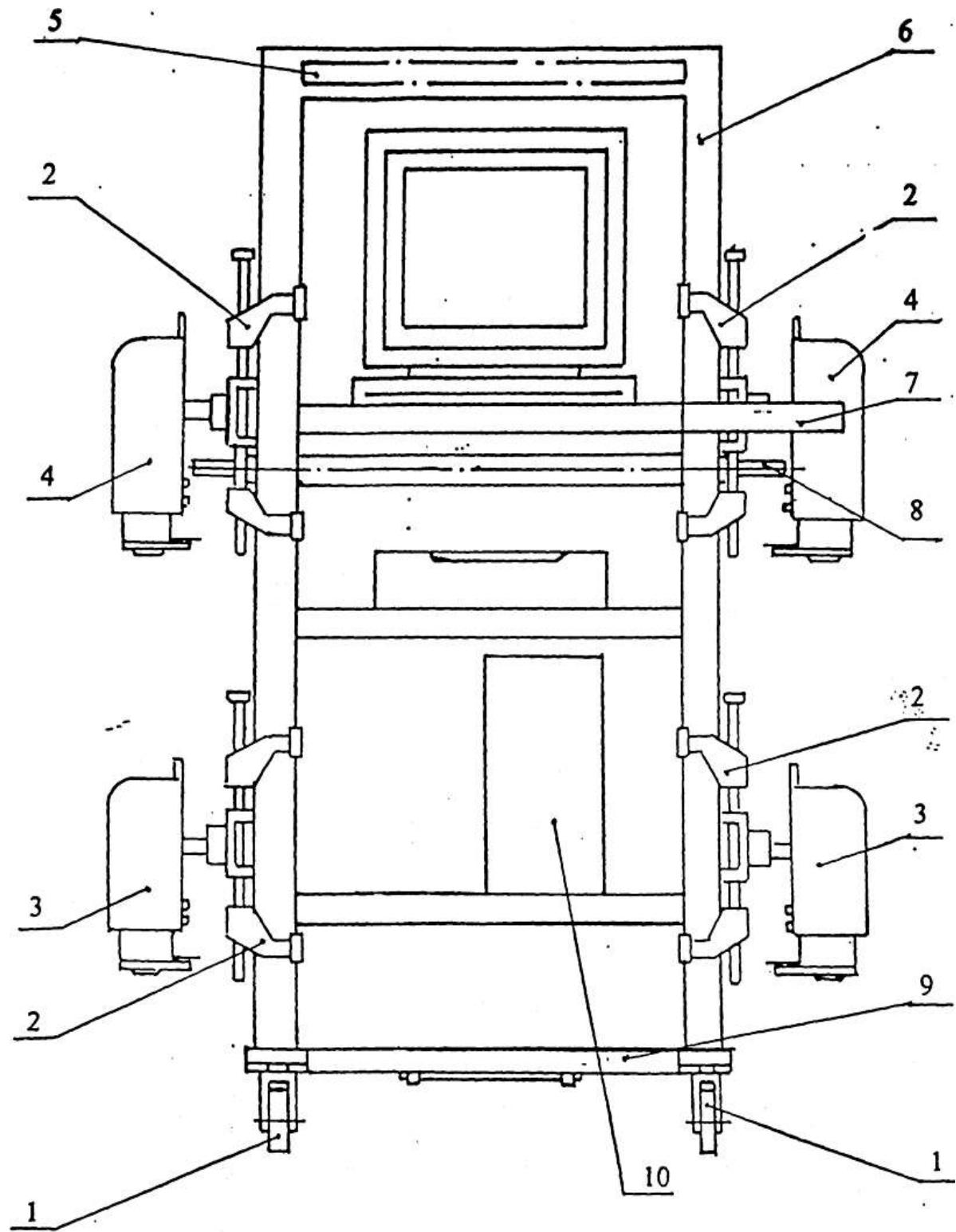


Рис.2  
ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СТОЙКА

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Колесо                      | 6. Рама              |
| 2. Захват                      | 7. Полочка для мыши  |
| 3. ИБ задний                   | 8. Калибровочный вал |
| 4. ИБ передний                 | 9. Основание         |
| 5. Наклейка с названием стенда | 10. Электронный блок |

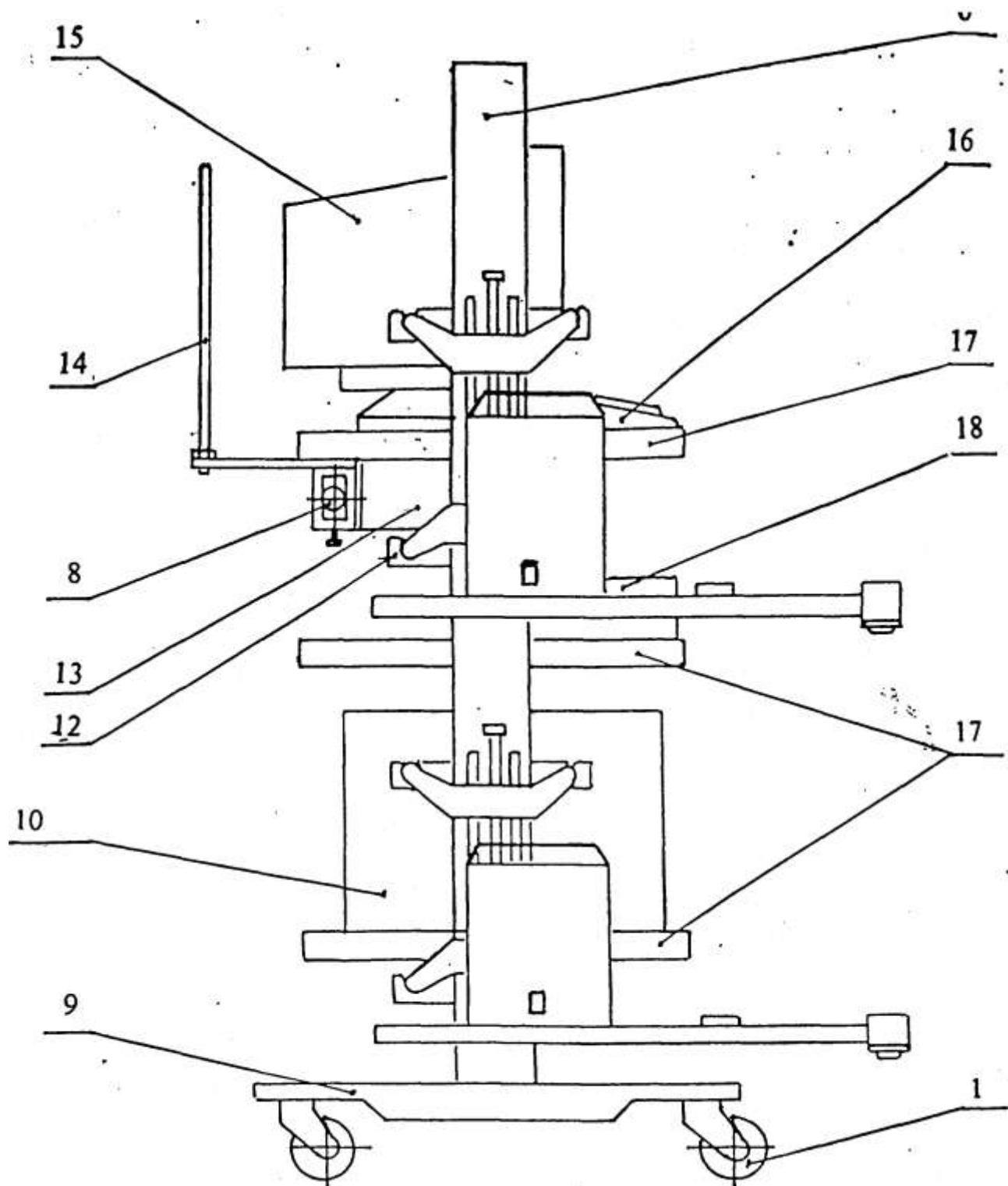


Рис.3  
ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СТОЙКА

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Колесо            | 13. Уголок               |
| 7. Рама              | 14. Калибровочная стойка |
| 8. Калибровочный вал | 15. Монитор              |
| 9. Основание         | 16. Клавиатура           |
| 10. Электронный блок | 17. Полка                |
| 12. Кронштейн        | 18. Принтер              |

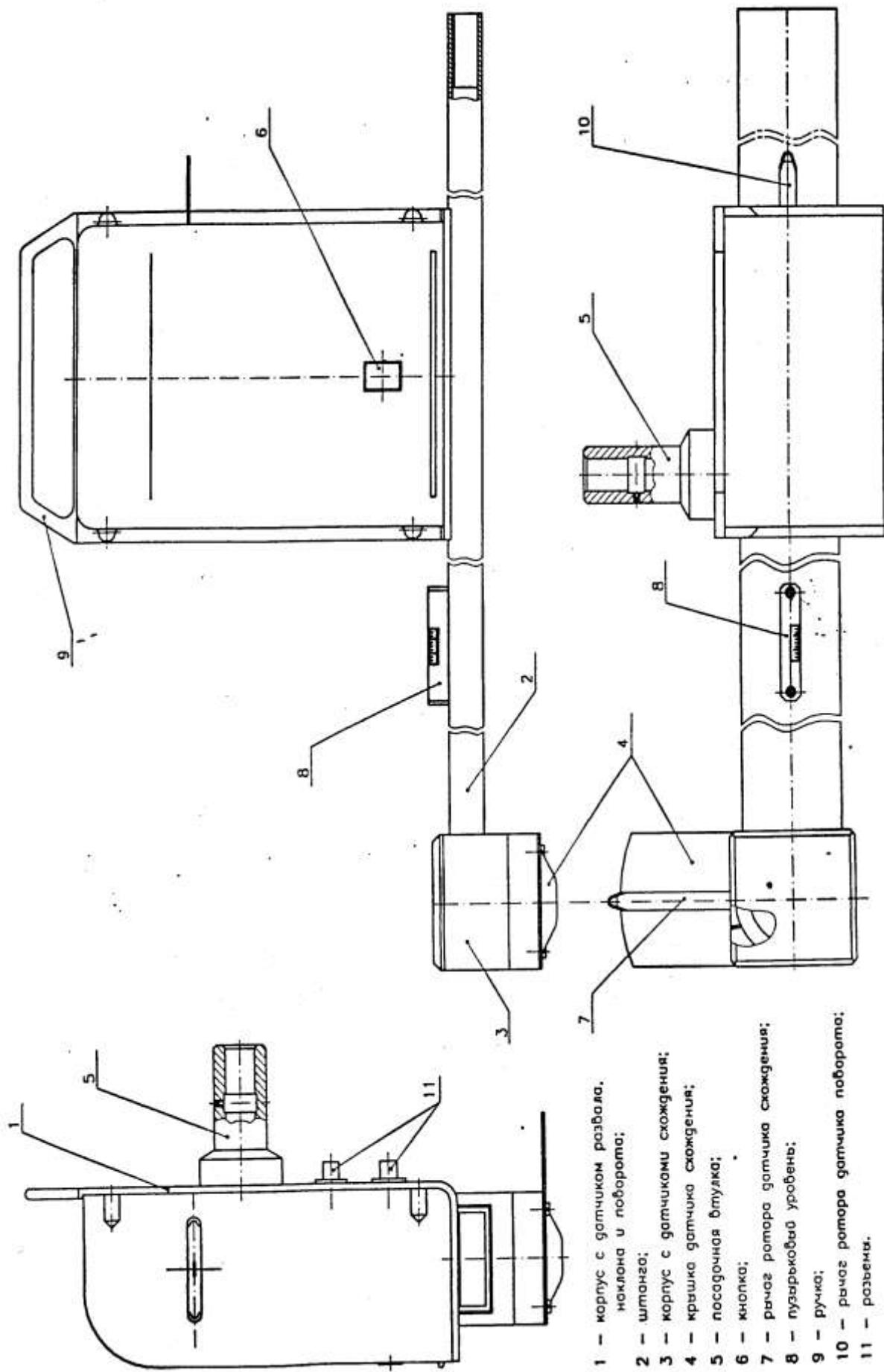
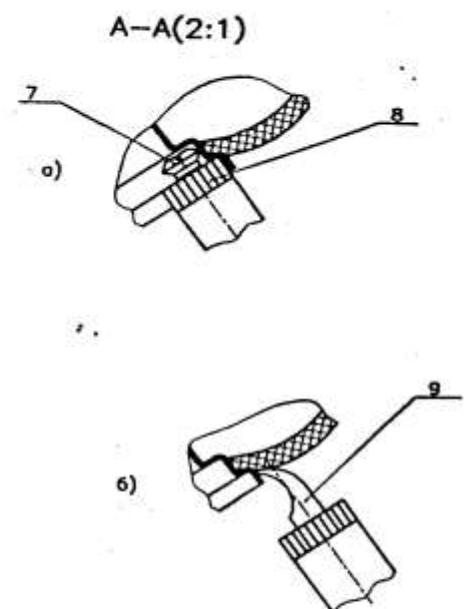
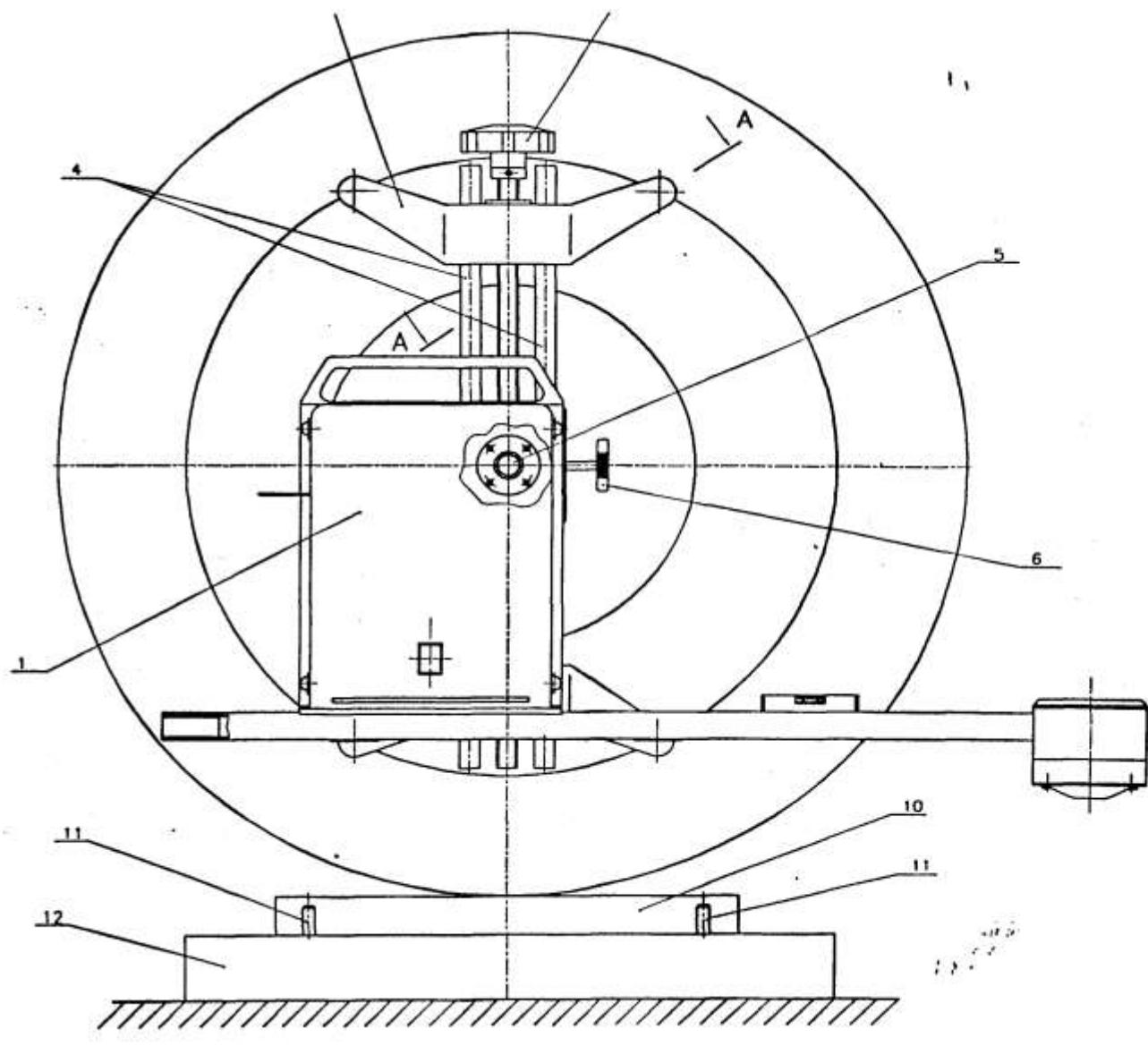
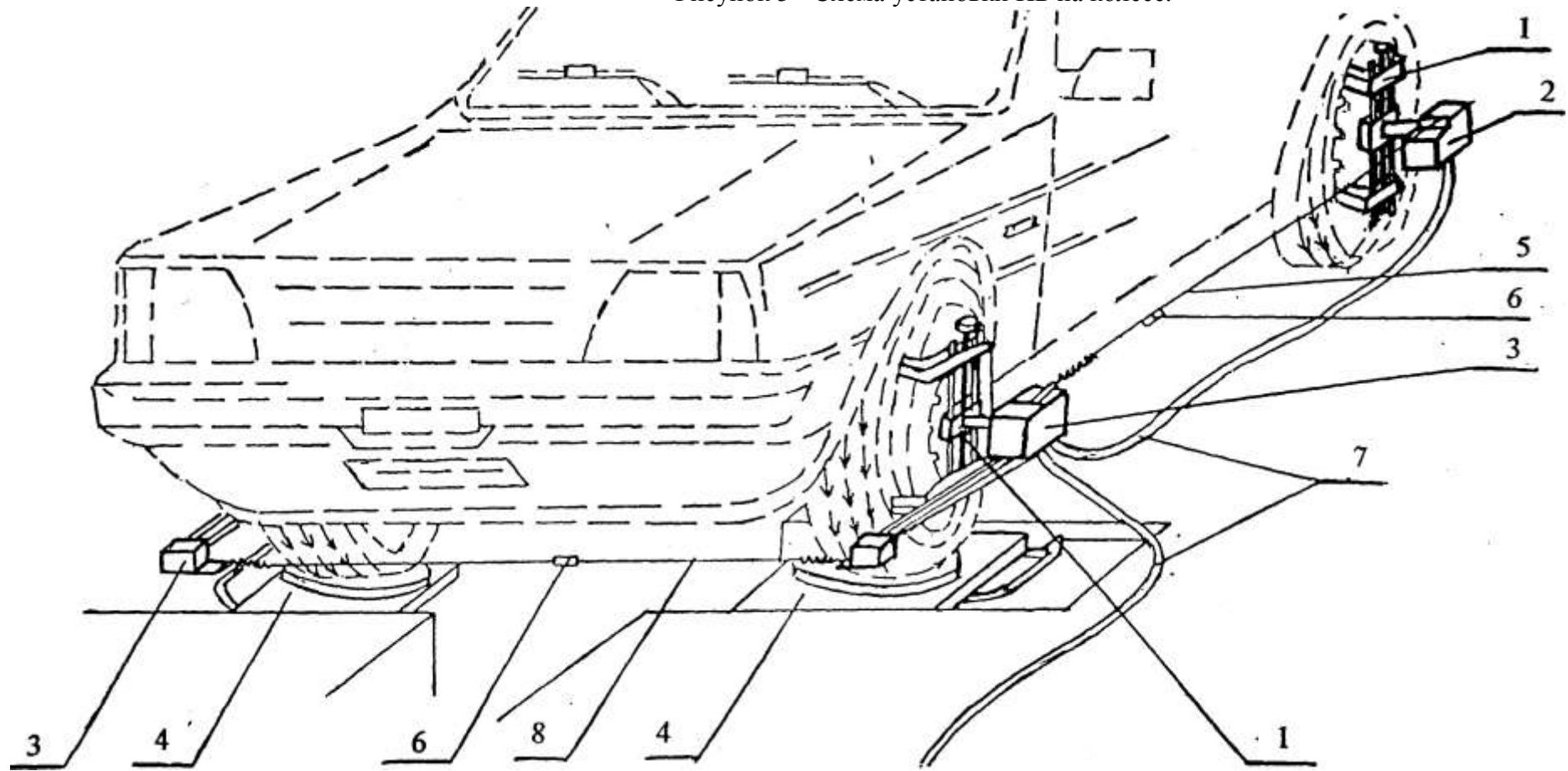


Рисунок 4. Измерительный блок (передний)



- 1 – измерительный блок;
  - 2 – натяжной бинт;
  - 3 – фиксирующая консоль;
  - 4 – направляющая;
  - 5 – посадочная ось захвата
  - 6 – зажимная ручка;
  - 7 – бинт с роликовой головкой;
  - 8 – опорная поверхность консоли;
  - 9 – крючок;
  - 10 – опорный диск;
  - 11 – стопорный штифт;
  - 12 – поворотная платформа.

Рисунок 5 - Схема установки ИБ на колесе.



## СХЕМА УСТАНОВКИ НА ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Захват               | 5. Стяжка боковая  |
| 2. ИБ задний            | 6. Фиксатор        |
| 3. ИБ передний          | 7. Кабели          |
| 4. Поворотная платформа | 8. Стяжка передняя |

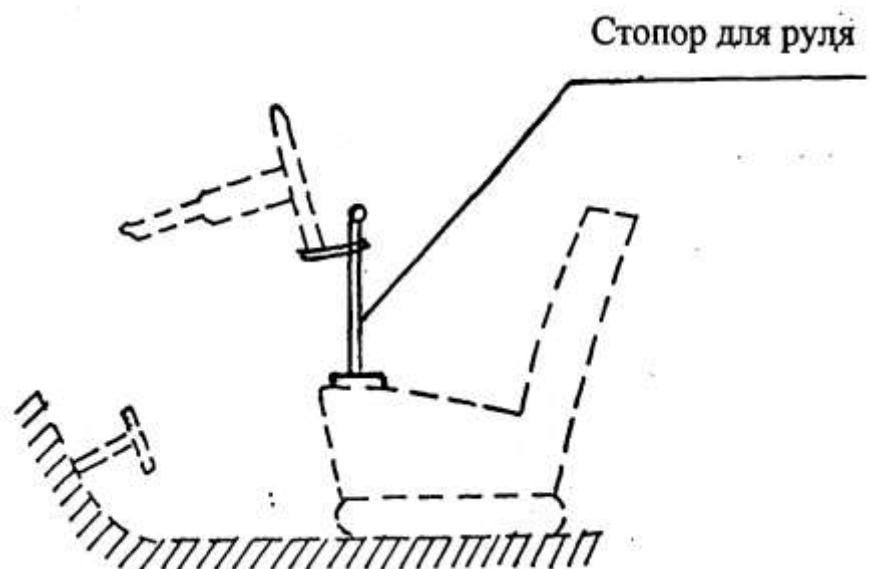


Рис.7  
СХЕМА УСТАНОВКИ СТОПОРА ДЛЯ РУЛЯ

Упор для тормоза

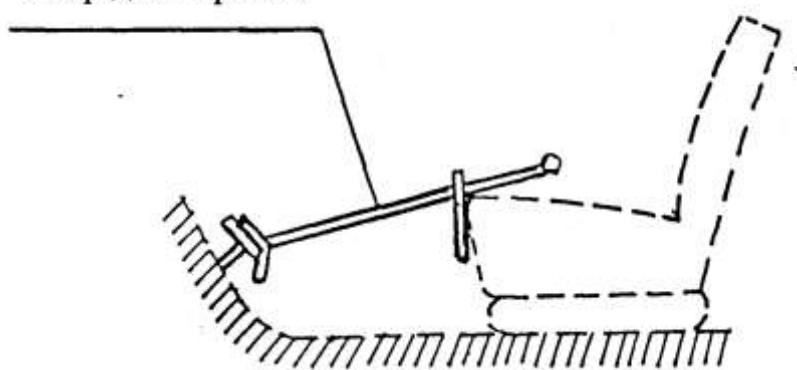


Рис.8  
СХЕМА УСТАНОВКИ УПОРА ТОРМОЗА