

В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов,
В.Н. Коноплев, Ю.П. Демин

**ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ
И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ:
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРОЦЕССОВ**

эксперт23 <http://www.expert23.ru>

**ВЫСШЕЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

rutracker.org
FORUM FILE AND COMPASS TO



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов,
В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ:
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРОЦЕССОВ**

*Рекомендовано
Департаментом автомобильного транспорта
Министерства транспорта России
в качестве учебного пособия для слушателей
факультетов повышения квалификации,
обучающихся по направлениям «Автосервис»,
«Автомобильный транспорт»*

Ростов-на-Дону
«Феникс»
2004

expert22 для <http://rutracker.org>

ББК 30.82
Т-38

Рецензенты:

д.т.н., профессор В.А. Максимов (МАДИ-ГТУ),
д.т.н., профессор А.Н. Евграфов (МГИУ)

**Сарбаев В.И., Селиванов С.С., Коноплев В.Н.,
Демин Ю.Н.**

Т-38 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия «Учебники, учебные пособия». — Ростов н/Д: «Феникс», 2004. — 448 с.

В учебном пособии излагаются основы организации и оснащения производственных **предприятий** по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей гаражным, **контрольно-измерительным** оборудованием, раскрыты принципы организации технологических процессов обслуживания и ремонта автомобилей. Рассматриваются экологические требования, **предъявляе-**мые к производственным процессам технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также методы расчетов выбросов загрязняющих веществ от элементов производственно-технической базы автотранспортных предприятий.

Адресовано студентам для освоения дисциплин по специализации 1501.14 «Фирменный автосервис», а также руководителям, специалистам автосервисов.

ISBN 5-222-04209-X

ББК 30.82

© **В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов,**
В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин, 2004
© Изд-во «Феникс», оформление, 2004

expert22 для <http://rutracker.org>

Оглавление

1. МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ В АВТОПРЕДПРИЯТИЯХ	
1.1. Основные понятия и определения.....	8
1.2. Техничко-экономическое и социальное значение механизации.....	9
1.3. Влияние обеспеченности АТП средствами механизации на эффективность их деятельности.....	11
1.4. Методика определения показателей механизации работ на АТП.....	15
1.5. Состояние дел с механизацией технологических процессов ТО и Р в настоящее время. Технически возможные уровни механизации.....	26
1.6. Последовательность проведения работ по сокращению ручного труда при ТО и ТР в АТП.....	30
1.7. Факторы, учитываемые при механизации процессов ТО и ТР на АТП и СТОА.....	32
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	35
3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УБОРОЧНО-МОЕЧНЫХ РАБОТ (УМР)	
3.1. Общие положения.....	37
3.2. Уборка автомобилей.....	38
3.3. Способы мойки автомобилей.....	39
3.4. Классификация оборудования для мойки автомобилей.....	41
3.5. Обзор конструкций отечественных моечных установок.....	51
3.6. Установки для струйной мойки автомобилей.....	52
3.7. Щеточные моечные установки.....	54
3.8. Струйно-щеточные моечные установки.....	56
3.9. Автоматизированные поточные линии для мойки автомобилей.....	57

4 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

3.10. Использование оборудования для мойки автомобилей на АТП и СТОА	65
3.11. Пост ручной (шланговый) мойки автомобилей —	65
3.12. Альтернативные способы очистки автомобильного подвижного состава	66
3.13. Пути совершенствования конструкции моечных установок	69

4. ПОДЪЕМНО-ОСМОТРОВОЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.1. Введение. Классификация	72
4.2. Осмотровые канавы	73
4.3. Эстакады	79
4.4. Подъемники	80
4.4.1. Назначение и классификация подъемников ..	80
4.4.2. Характеристика и анализ конструкций подъемников	81
4.5. Подъемно-транспортное оборудование	118

5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СМАЗКИ, ПРОМЫВКИ И ЗАПРАВКИ АВТОМОБИЛЕЙ МАСЛАМИ, ВОЗДУХОМ И РАБОЧИМИ ЖИДКОСТЯМИ (СМАЗОЧНО-ЗАПРАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ)

5.1. Классификация	132
5.2. Конструктивные особенности, принцип действия, области применения наиболее типичных современных образцов смазочно-заправочного оборудования	133

6. КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1. Основные понятия и определения	157
6.2. Классификация средств технического диагностирования (СТД). Используемые диагностические параметры	158
6.3. Стенды для диагностики тягово-экономических качеств автомобилей	169
6.3.1. Классификация и общая характеристика стендов для диагностики тягово-экономических качеств автомобилей	169
6.3.2. Конструктивные особенности стендов тяговых качеств (СТК)	173

7. СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗОВ	
7.1. Общие положения	184
7.2. Методы испытаний тормозов	185
7.3. Классификация средств технического диагностирования тормозов	188
7.4. Примеры конструктивных решений средств технической диагностики тормозов. Стенды с беговыми барабанами (роликовые)	193
7.5. Площадочные (платформенные) инерционные стенды	203
7.6. Переносные средства технического диагности- рования тормозов	205
8. СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ХОДОВОЙ ЧАСТИ И РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ	
8.1. Стенды для проверки углов установки колес	207
8.2. Стенды для проверки амортизаторов	214
8.3. Станки для балансировки колес	215
8.4. Средства диагностирования рулевого управления	221
8.5. Средства диагностирования двигателей	223
8.6. Средства диагностирования системы питания	234
8.7. Оборудование для обслуживания систем питания газобаллонных автомобилей	247
8.8. Средства диагностирования светотехнических приборов	250
8.8. Диагностические комплексы	254
9. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ И РЕМОНТНЫХ РАБОТ	
9.1. Классификация указанных видов оборудования ..	263
9.2. Слесарно-монтажный инструмент	265
9.3. Оборудование для выполнения постовых ремонтных работ	270
9.4. Оборудование для выполнения участковых ремонтных работ	279
9.5. Оборудование для ремонта кузовов	288
9.6. Станки и приспособления к ним	300

**10. ПИНОМОНТАЖНОЕ И ПИНОРЕМОНТНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

10.1. Оборудование для технического обслуживания шин.....	310
10.2. Воздухораздаточные колонки.....	312
10.3. Оборудование для демонтажа-монтажа шин.....	318
10.4. Оборудование для ремонта шин.....	327

**11. СИСТЕМА ТО И РЕМОНТА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

11.1. Общие положения по ТО и ТР технологического оборудования. Виды технических воздействий.....	334
11.2. Классификация оборудования для составления системы его ТО и ремонта.....	336
11.3. Система ТО и ремонта технологического оборудования АТП.....	342
11.4. Методы организации и планирования работ по ТО и ремонту технологического оборудования.....	342

**12. ВЫБОР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО
ЧИСЛА ОБРАЗЦОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ АТП РАЗЛИЧНЫХ ТИПА
И МОЩНОСТИ**

12.1. Общие положения.....	351
12.2. Выбор технологического оборудования для АТП и СТОА.....	352
12.3. Методы выбора и определения необходимого числа оборудования для АТП и СТО.....	357
12.4. Способы определения потребности АТП в оборудовании.....	360

**13. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
АВТОМОБИЛЕЙ**

13.1. Основные экологические термины и определения.....	366
13.2. Общие положения.....	370

13.3. Экологические требования к размещению, проектированию и строительству предприятий автомобильного транспорта	375
13.4. Экологические требования при эксплуатации предприятий автомобильного транспорта	379
<i>Требования к персоналу экологической службы ..</i>	<i>379</i>
<i>Требования воздухоохранного законодательства ..</i>	<i>383</i>
<i>Требования водоохранного законодательства</i>	<i>388</i>
<i>Экологические требования по обращению с отходами производства и потребления</i>	<i>390</i>
<i>Требования к установлению санитарно-защитных зон</i>	<i>390</i>
14. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
14.1. Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	408
14.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей ..	420
14.3. Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей	421
14.4. Расчет выбросов загрязняющих веществ от мойки автомобилей	424
14.5. Расчет выбросов загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта	426
14.6. Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий	428
14.7. Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке и резке металлов	435
14.8. Расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов	439
14.9. Расчет выбросов загрязняющих веществ от шиноремонтных работ	440
ЛИТЕРАТУРА	443

1. МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ В АВТОПРЕДПРИЯТИЯХ

1.1. Основные понятия и определения

Под механизацией технологических процессов технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) автомобилей в автопредприятиях понимается полная или частичная замена ручного труда машинным в той части технологического процесса, в которой происходит изменение технического состояния автомобилей, при сохранении участия человека в управлении машиной.

Механизацию технологических процессов подразделяют на частичную и полную.

Частичная механизация связана с механизацией отдельных движений и операций, за счет которой облегчается труд и ускоряется выполнение соответствующих технологических операций.

Полная (или комплексная) механизация охватывает все основные, вспомогательные и транспортные операции технологического процесса и представляет собой практически полное устранение ручного труда и замену его машинным. Деятельность рабочего сводится к управлению машиной, регулированию ее работы и контролю за качеством выполнения технологического процесса. Комплексная механизация является предпосылкой для автоматизации и роботизации технологических процессов, что является высшей степенью механизации.

Автоматизация технологического процесса позволяет исключить ручной труд. Здесь в функции рабочего

входят наблюдение за ходом технологического процесса, контроль за качеством его выполнения и регулировочно-наладочные работы.

Автоматизация технологических процессов предполагает автоматизацию некоторых операций управления машинами и механизмами при полной (комплексной) механизации всех трудоемких операций технологического процесса.

1.2. Техничко-экономическое и социальное значение механизации

По данным науки примерно 60% всего прироста производительности труда во всех отраслях народного хозяйства обеспечивается за счет внедрения новой техники, более современной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, около 20% — в результате улучшения организации производства и около 20% — благодаря повышению квалификации работающих.

Механизация технологических процессов ТО и Р автомобильного подвижного состава имеет важное технико-экономическое и социальное значение, которое выражается в уменьшении численности ремонтных рабочих за счет снижения трудоемкости работ по ТО и Р автомобилей, повышении качества выполнения ТО и Р, улучшении условий труда ремонтных рабочих.

Снижение трудоемкости работ по ТО и Р достигается за счет сокращения времени выполнения соответствующих операций в результате внедрения средств механизации.

Так, использование автоматической линии М-118 для мойки легковых автомобилей позволяет сократить трудоемкость выполнения этих работ в 7,5 раза, электромеханического подъемника 468М — в 2 раза, электрогайковерта ИЗОЗМ для гаек колес — в 1,5 раза, станда Ш509 для демонтажа шин грузовых автомобилей — в 2 раза и т.д.

Большое влияние механизация технологических процессов оказывает на качество выполнения ТО и Р. Особенно это характерно для контрольно-диагностических, моечно-заправочных, **уборочно-моечных**, **монтажно-демонтажных** работ.

В свою очередь улучшение качества способствует повышению надежности работы автомобиля на линии, сокращению потока отказов и, **следовательно**, сокращению объема выполняемых работ, уменьшению потребного числа ремонтных рабочих, времени простоя автомобилей в ТО и ремонте и в ожидании ТО и ремонта, увеличению времени работы автомобиля на линии.

Улучшение условий труда ремонтных рабочих является одной из основных задач, решаемых при механизации технологических процессов ТО и Р подвижного состава. Пока еще велика доля технологических операций, выполняемых с применением неквалифицированного ручного труда, главным образом тяжелого, однообразного, утомительного и вредного для здоровья ремонтных рабочих. К таким операциям относятся, прежде **всего**, демонтаж, монтаж и внутригаражная транспортировка узлов и агрегатов грузовых автомобилей и автобусов (передний и задний мосты, двигатель, редуктор, коробка передач (КП), рессоры и другие), уборка и мойка салонов автобусов и кузовов грузовых автомобилей, мойка автомобилей всех типов и автобусов, вулканизация покрышек и другие.

Механизация этих работ, с одной стороны, способствует росту производительности труда ремонтных рабочих и повышению качества выполнения ими ТО и Р автомобилей (за счет меньшей утомляемости и повышения работоспособности), что влечет за собой сокращение потребного числа ремонтных рабочих, сокращение времени простоя автомобилей в ТО и ремонте и в ожидании ТО и ремонта, увеличение времени работы автомобиля на линии.

С другой стороны, механизация тяжелых и вредных работ позволяет снизить число случаев **производствен-**

ного травматизма и профессиональных заболеваний у ремонтных рабочих и связанные с ними потери рабочего времени.

Социальное значение механизации ТО и Р выражается в улучшении условий труда рабочих, уменьшении текучести кадров, во всестороннем и всеобщем повышении культурно-технического уровня ремонтных рабочих.

Улучшение условий труда ремонтных рабочих при механизации достигается за счет организации рабочих мест (выбор и рациональная расстановка технологического оборудования в соответствии с требованиями научной организации труда). При этом большое значение имеет эксплуатационная технологичность используемого оборудования, т.е. удобство его использования при ТО и Р автомобилей.

Уменьшение текучести кадров при механизации происходит за счет удовлетворенности работающих характером и условиями труда. Следствием этого является повышение производительности труда ремонтных рабочих, улучшение качества выполняемых ими работ за счет роста их профессиональной квалификации.

1.3. Влияние обеспеченности АТП средствами механизации на эффективность их деятельности

Перед началом проведения работ по механизации технологических процессов ТО и Р автомобилей особую важность имеет оценка конечных результатов механизации, т.е. ее влияние на показатели деятельности **автопредприятия.**

Комплексная механизация и автоматизация позволяют:

- снизить трудоемкость и себестоимость ТО и Р подвижного состава;
- улучшить качество их выполнения;
- сократить требуемое число ремонтных рабочих;

- снизить простой автомобилей в ТО и Р;
- увеличить время работы автомобилей на линии;
- улучшить показатели деятельности автопредприятия (коэффициент технической готовности, коэффициент выпуска и др.).

НИИАТом были проведены исследования по определению влияния уровня обеспеченности АТП технологическим оборудованием на такие показатели деятельности автотранспортных предприятий (АТП), как число ремонтных рабочих на 100 автомобилей, коэффициент технической готовности (КТГ) парка **автомобилей**, коэффициент выпуска парка, расход запчастей и топливно-смазочных материалов [1]. При этом уровень обеспеченности АТП оборудованием определялся приведенной стоимостью технологического оборудования на 100 автомобилей.

Для сравнительной оценки были взяты 40 грузовых АТП и 40 автобусных парков, причем списочный подвижной состав колебался от 65 до 716 единиц. Все АТП были подвергнуты подробному обследованию с целью сбора необходимых данных.

Результаты проведенного анализа говорят о заметном влиянии уровня обеспеченности АТП технологическим оборудованием на показатели, характеризующие результаты их деятельности (рис. 1.1, 1.2, 1.3). С ростом оснащенности АТП технологическим оборудованием значительно уменьшается требуемое число ремонтных рабочих на 100 автомобилей, резко возрастают КТГ и коэффициент выпуска парка (за счет сокращения дней простоя в ремонте и в ожидании ремонта), что, в конечном итоге, приводит к снижению величины фонда заработной платы и повышению доходов АТП.

В настоящее время задача комплексной механизации производства еще далека от своего разрешения. Поэтому сейчас является актуальным изучение фактических уровней механизации технологических процессов ТО и Р на автопредприятиях. Это позволит

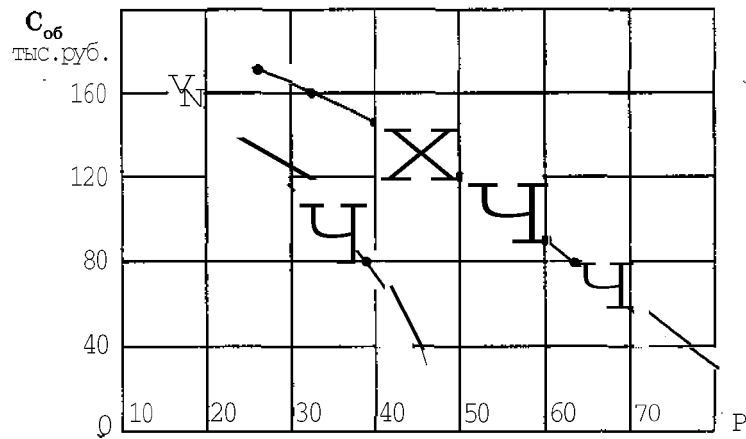


Рис. 1.1. Зависимость потребности в ремонтных работах (P) от приведенной стоимости технологического оборудования (C_{об})
1 — грузовые АТП, 2 — автобусные парки

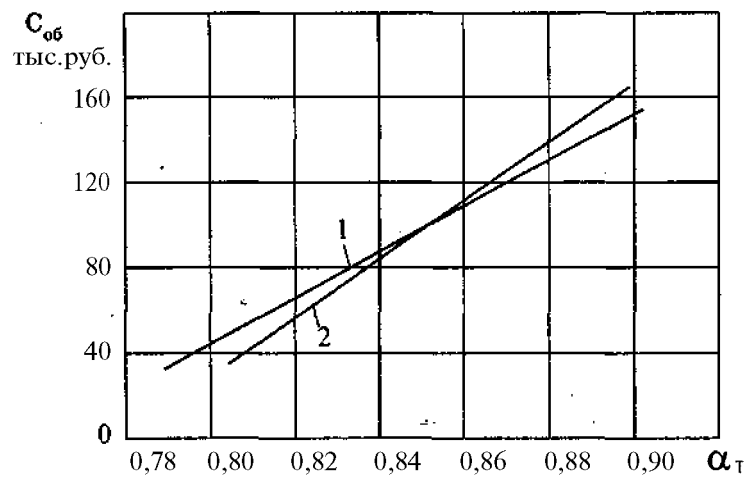


Рис. 1.2. Влияние уровня обеспеченности технологическим оборудованием на коэффициент технической готовности автомобильного парка (a_T):
1 — грузовые АТП, 2 — автобусные парки

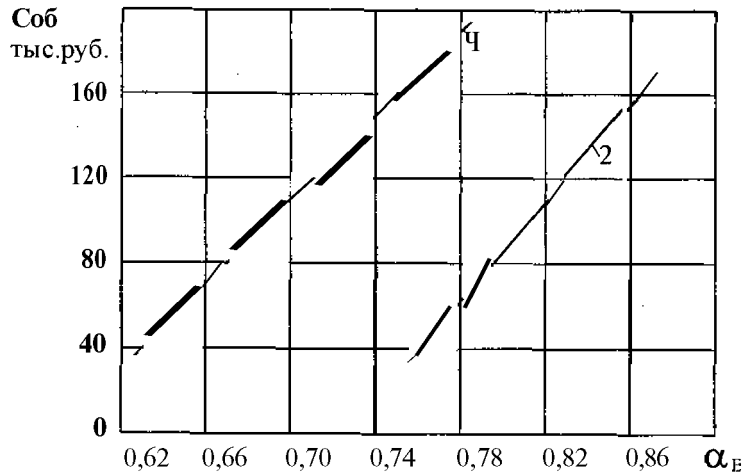


Рис. 1.3. Влияние обеспеченности АТП технологическим оборудованием на коэффициент выпуска ($K_{в}$):
1 — грузовые АТП, 2 — автобусные парки

определить наиболее эффективные направления механизации, выявить зоны и участки с наибольшим использованием ручного труда (в том числе тяжелого и неквалифицированного), разработать комплекс мероприятий по повышению уровня механизации. При этом важно проанализировать фактические уровни механизации не только для автопредприятий в целом, но и для отдельных его подразделений, зон, участков, служб.

По результатам анализа могут быть разработаны планы повышения уровней механизации АТП, позволяющие достигнуть большей эффективности проведения ТО и ТР автомобилей, сократить число ремонтных рабочих, увеличить время работы автомобилей на линии.

1.4. Методика определения показателей механизации работ на АТП

В системе автомобильного транспорта России расчет уровней механизации на автопредприятиях производится с использованием «Методики оценки уровня и степени механизации и автоматизации производства ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий», разработанной Гипроавтотрансом, МАДИ и НИИАТом, в основу которой заложен метод определения показателей механизации производства в АТП, предложенный МАДИ (кафедра эксплуатации автомобильного транспорта). Этот метод базируется на совместном анализе операций технологических процессов и оборудования, применяемого при выполнении этих операций.

Методика обеспечивает возможность расчета показателей механизации для рабочих мест, постов, участков, подразделений и в целом для автопредприятия.

Оценка механизации производственных процессов производится по двум показателям:

- уровню механизации производственных процессов,
- степени механизации производственных процессов.

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

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

Количество замещенных оборудованием рабочих функций человека определяется «звенностью» оборудования. По этому принципу все средства механизации подразделяются на семь групп:

- 1) ручные орудия труда, звенность $Z = 0$;

- 2) машины ручного действия без специального источника энергии, звенность $Z = 1$;
- 3) механизированные ручные машины с подводом энергии от специального источника, звенность $Z = 2$;
- 4) механизированные машины, звенность $Z = 3$;
- 5) машины-полуавтоматы, звенность $Z = 3,5$;
- 6) машины-автоматы, звенность $Z = 4$;
- 7) гибкие автоматизированные производства (ГАП), звенность $Z = 5$.

Сопоставляя количество имеющихся звеньев с максимально возможным, можно оценить технический уровень любой машины с точки зрения замещения человека в процессе труда.

В таблице 1.1 представлена классификация машин по принципу звенности, дана их краткая характеристика и примеры соответствия каждой группе оборудования.

С учетом специфики производственных процессов на АТП максимальная звенность оборудования принимается $Z = 4$. В «Методике...» содержится перечень основного используемого в условиях АТП оборудования с указанием звенности.

Определение показателей механизации конкретного АТП проводят в следующем порядке.

Перед началом расчета проводится обследование автохозяйства. При этом определяют списочный состав подвижного состава по маркам и наличие оборудования, используемого в производственной зоне и складском хозяйстве. Результаты обследования представляют в виде таблиц 1.2. и 1.3. Затем производят расчет частных показателей механизации по всем видам технических воздействий: ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, а также складских и вспомогательных работ в соответствии с перечнем, регламентированным «Методикой...» (приложение 3).

Частные показатели механизации производственных процессов рассчитывают:

Таблица 1.1

Классификация машин по принципу звенности, их краткая характеристика

№ п/п	Наименование	Членность	Функции, выполняемые машиной	Функции, выполняемые рабочим	Примеры технических средств, относящихся к данной группе
1	Ручной инструмент	0	—	Выполнение всех рабочих функций	Ручной инструмент, гаечные ключи, отвертки, линейки
2	Машина ручного действия	1	Передаточный механизм преобразует сообщаемые орудия труда усилия человека	Занят непрерывно: с орудием труда осуществляет пространственную ориентацию и взаимное управление процессом	Механические устройства с ручным приводом; пресс, таль, дрель, транспортная тележка, домкрат. Контрольно-диагностические приборы без подвода внешней энергии
3	Машина ручная с электроприводом	2	Машина-двигатель источник движения собственно орудия труда, которое преобразуется посредством передаточного механизма	Занят непрерывно: осуществляет ориентацию орудия и предмета труда, управление процессом	Механизмы с электро- и гидроприводом: электродрель, электроточило, пневмогайковерты, газовые горелки, электропаяльники. Подъемники, маслораздаточное оборудование, контрольно-диагностические приборы с подводом внешней энергии
4	Машина с электроприводом и автоматическим управлением	3	Машина-двигатель-источник движения собственно орудия труда и предмета труда. Передаточный механизм преобразует сообщаемое движение орудия труда или предмету труда, также усилия взаимоперемещения машины-орудия и предмета труда	Занят непрерывно: осуществляет взаимное перемещение орудия труда и предмета труда, управление процессом, автоматическая смена предмета труда	Оборудование без системы автоматического управления, универсальные станки, прессы, авто-электрокары, автопогрузчики, кран-балки, контрольно-диагностические стенды, автомобили

Окончание табл. 1.1

№ п/п	Наименование	Звеньевость	Функции, выполняемые машиной	Функции, выполняемые рабочим	Примеры технических средств, относящихся к данной группе
5	Машина-полуавтомат	3,5	Дополнительно к функции механизированной машины: машина-двигатель посредством передаточного механизма обеспечивает взаимоперемещение машины-орудия и предмета труда. Контрольно-управляющее устройство обеспечивает работу машины в автоматическом режиме в течение основного времени операции	Рабочий свободен в течение основного времени операции. Периодическая смена предмета труда и частичное управление процессом. Контроль и замена орудия труда, поднастройка машины	Машина с устройством автоматического управления технологическим циклом. Автоматические воздухораздаточные колонки, автоматические мойки без конвейеров, автоматизированное диагностическое оборудование
6	Машина-автомат	4	Дополнительно к функциям машины-полуавтомата контрольно-управляющее устройство обеспечивает автоматическое повторение рабочего цикла при смене однотипных предметов труда	Рабочий свободен в течение времени выполнения операции над партией однотипных предметов труда. Частичное управление процессом, контроль и замена орудий труда, периодическая поднастройка машины	Металлорежущие станки-автоматы, гальванические ванны, сушильные и окрасочные комплексы, которые настроены автоматически. Автоматические линии мойки автомобилей с конвейером. Роботы-манипуляторы, штабелеры с автоматическим адресованием
7	Гибкие автоматизированные производства	5	Суперзвено обеспечивает автоматическую адаптацию системы машин-автоматов к предметам труда при параллельном изготовлении изделий различных видов	Рабочий свободен в течение времени изготовления изделий различных видов. За человеком сохраняется функция технического обслуживания, а также инженерные функции, подготовка и корректировка управляющих программ для совокупности изделий различных видов	Разветвленная в пространстве совокупность дополняющих друг друга в технологических процессах машин, связанных общими транспортной и управляющей системами, которые обеспечивают одновременное изготовление изделий с разными технологическими маршрутами

100

Таблица 1.2

Количество автомобилей автохозяйств

№	Марка, базового автомобиля	Число	Примечание
1.	ЗИЛ-4331	20	
2.	КамАЗ-5320	12	
3.	ГАЗ-53	4	Автомобиль для перевозки Лускера

Таблица 1.3

Механизированное технологическое оборудование, используемое в автохозяйстве

№№ п/п	Наименование оборудования, модель	Количество единиц	Звеньев	Примечание
1	ЗОНА ЕО Щетка для мойки автомобилей, мод. М-806.	2	1	
	ЗОНАТО-1			
1	Компрессор, мод. 1101-25	1	8	
2	Нагнетатель консистентной смазки, мод. 3154 М	1	2	
3	Нагнетатель консистентной смазки, мод. 390 М	1	2	
4	Бак для заправки трансмиссионным маслом	1	1	Соб. изготовление
5	Маслораздаточная колонка, мод. 367 М	1	Σ	
6	Гаражный домкрат, мод. П-304	1	1	

- для смешанного АТП, осуществляющего грузовые и пассажирские перевозки; для каждого типа подвижного состава;
- для смешанного АТП, осуществляющего пассажирские перевозки" на автобусах и легковых автомобилях.

При равном количестве автомобилей различных моделей в пределах одного типа подвижного состава расчет проводится по модели, имеющей наибольшую трудоемкость Т_О и Р.

Частные показатели по складским и вспомогательным работам по АТП в целом рассчитываются независимо от типов эксплуатируемого подвижного состава.

По полученным частным показателям определяют показатели по АТП в целом.

Формулы для расчета показателей механизации основываются на двух принципиальных зависимостях (1.1) и (1.2).

Уровень Y механизации производственных процессов:

$$Y = \frac{T_m}{T_o} \cdot 100, \% \quad (1.1)$$

где T_m — трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, чел./мин;

T_o — общая трудоемкость всех операций процесса из применяемой технологической документации, чел.-мин.

Степень C механизации производственных процессов:

$$C = \frac{M}{4 \cdot H} \cdot 100, \% \quad (1.2)$$

где $M = 1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 3,5M_{3,5} + 4M_4$;

$M_1; M_2; M_3; M_{3,5}; M_4$ — количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования с соответствующей звенностью;

H — общее число операций.

Полученные фактические уровни механизации по производственным зонам и участкам автопредприятия уравниваются с нормативными (табл. 1.4) и делается вывод о состоянии дел с механизацией, разрабатываются меры по дооснащению недостаточно укомплектованных технологическим оборудованием подразделений.

По формулам (1.1) и (1.2) производят расчет для каждого вида ТО, ТР и каждого вида складских и вспомогательных операций.

Уровень механизации производственных процессов ТО и ТР для подвижного состава одного типа по АТП в целом рассчитывают по формуле

$$Y_a = \frac{T_M^{TO,TR}}{T_o^{TO,TR}} \times 100, \%$$

где $T_M^{TO,TR}$ — суммарная трудоемкость механизированных операций ТО и ТР, чел.мин.

$$T_M^{TO,TR} = T_M^{EO} + T_M^1 + T_M^{D1} + T_M^{D2} + T_M^2 + T_M^{PR} + T_M^{UR}.$$

Слагаемые правой части уравнения — трудоемкости механизированных операций соответственно: ежедневного обслуживания, первого технического обслуживания, диагностирования Д-1, диагностирования Д-2, второго технического обслуживания, постовых работ ТР, участковых работ ТР, чел.-мин;

$$T_o^{TO,TR} = T_o^{EO} + T_o^1 + T_o^{D1} + T_o^{D2} + T_o^2 + T_o^{PR} + T_o^{UR}.$$

Слагаемые правой части уравнения — общие трудоемкости всех операций соответственно: ежедневного обслуживания, первого технического обслуживания, диагностирования Д-1, диагностирования Д-2, второго технического обслуживания, постовых работ ТР, участковых работ УР, чел.-мин.

Степень механизации производственных процессов ТО и ТР для подвижного состава одного типа по АТП в целом рассчитывают по формуле:

Расчет показателей механизации и автоматизации работ на станциях обслуживания автомобилей

Наименование видов работ, наименование механизированных операций	Наименование, марка оборудования	Сложение Mz, Zд при звенности обслуживания				Сумма Mz, Z	Общее кол-во операций	Трудоемкость, чел. мин.		Показатели механизации	
		1	2	3	4			Т	Тс	С	У
ЕО(1)								14			
1. Вымыть автомобиль и произвести уборку кабины и платформы	Установка для мойки, мод. М-127										
ИТОГО по ЕО: ТО-1(1)				0,5		8,5	10	14	45	8,8	81,1
1. Вымыть автомобиль	Установка М-127			+				12			
2. Закрепить гайки колес	Гайковерт, И-318		+					88			
3. Довести до нормы давление воздуха в шинах	Воздухораздаточная колонка, С413			+				88			
4. Смазать шкворни поворотных кулаков	Солидолонагнетатель, мод. 390 М		+					10,1			
5. Смазать шарниры рулевых тяг	Солидолонагнетатель, мод. 390 М		+					15			
6. Смазать втулки валов разжимных кулаков	-//-		+					1,4			
7. Смазать втулки валов разжимных кулаков	-//-		+					3,5			
8. Смазать регулировочные рычаги тормозных механизмов	-//-		+					8,5			
9. Смазать оси передних опор кабины	-//-		+					0			
Итого по ТО-1:		14	7		21		15	64,1	127,7	85	10,3

$$Ca = \frac{Ma}{4 \cdot Ha} \cdot 100, \%$$

где $Ma = Ma_1 + 2Ma_2 + 3Ma_3 + 3,5Ma_{3,5} + 4Ma_4$,

где

$$Ma_1 = M_1^{EO} + M_1 M_1^{D1} + M_1^{D1} + M_1^{PR} + M_1^{UR},$$

$$Ma_2 = M_2^{EO} + M_2 M_2^{D2} + M_2^{D1} + M_2^{PR} + M_2^{UR},$$

$$Ma_4 = M_4^{EO} + M_4 M_4^{D1} + M_4^{D1} + M_4^{PR} + M_4^{UR},$$

где $M_1; M_2; M_3; M_{3,5}; M_4$ — количество механизированных операций, выполняемых в процессе ТО и ТР подвижного состава одного типа с применением оборудования со звенностью $Z = 1; 2; 3; 3,5; 4$ соответственно;

Ha — общее количество операций в процессе ТО и ТР подвижного состава одного типа.

По аналогичной схеме выполняются расчет показателей механизации складских и вспомогательных работ.

По завершении расчета частных показателей рассчитывают показатели механизации в целом по АТП.

Уровень механизации производственных процессов в целом по АТП, эксплуатирующему один тип подвижного состава:

$$U_{ATP} = \frac{T_M^{TO,TR} + T_M^C + T_M^B}{T_O^{TO,TR} + T_O^C + T_O^B} \cdot 100, \%$$

где $T_M^{TO,TR}, T_M^C, T_M^B$ — определенные в предыдущих расчетах значения суммарных трудоемкостей механизированных операций соответственно: ТО и ТР, складским работам, вспомогательным работам;

$T_O^{TO,TR}, T_O^C, T_O^B$ — определенные в предыдущих расчетах значения суммарных трудоемкостей всех опера-

24 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

ций соответственно по: ТО и ТР, складским работам, вспомогательным работам.

Степень механизации производственных процессов в целом по АТП, эксплуатирующих один тип подвижного состава:

$$C_{ATP} = \frac{M_{ATP}}{4 \cdot H_{ATP}} \cdot 100, \%$$

где $M_{ATP} = M_{ATP1} + 2M_{ATP2} + 3M_{ATP3} + S_{ATP3,5} + 4M_{ATP4}$; слагаемые в правой части уравнения означают количество механизированных операций, выполняемых оборудованием с соответствующей звенностью;

H_{ATP} — общее количество операций по всем видам работ, выполняемых в АТП.

Уровень механизации производственных процессов в целом по АТП, эксплуатирующему несколько типов подвижного состава:

$$Y_{ATP} = \frac{\left(T_{MG}^{TO,TR} \cdot K_G + T_{MAV}^{TO,TR} \cdot K_{AB} + T_{ML}^{TO,TR} + T_M^C + T_M^B \right)}{\left(T_{OG}^{TO,TR} \cdot K_G + T_{OAB}^{TO,TR} \cdot K_{AB} + T_{OL}^{TO,TR} \cdot K_L + T_O^C + T_O^B \right)} \cdot 100, \%$$

где $T_{MG}^{TO,TR}$, $T_{MAV}^{TO,TR}$, $T_{ML}^{TO,TR}$, $T_{OG}^{TO,TR}$, $T_{OAB}^{TO,TR}$, $T_{OL}^{TO,TR}$, T_M^C , T_M^B , T_O^C , T_O^B — суммарные трудоемкости механизированных и всех операций ТО и ТР для грузовых (Г), автобусов (АВ) и легковых (Л) автомобилей, чел-мин;

K_G ; K_{AB} ; K_L — коэффициенты, учитывающие долю грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей в общем количестве автомобилей АТП:

$$K_G = \frac{A_G}{A_G + A_{AB} + A_L} \quad (\text{по аналогии находят } K_{AB} \text{ и } K_L),$$

где A_G ; A_{AB} ; A_L — количество грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей.

Степень механизации производственных процессов в целом по АТП, эксплуатирующему несколько типов подвижного состава:

$$C_{\text{АТП}} = \frac{M_{\Gamma}^{\text{ТО,ТР}} \cdot K_{\Gamma} + M_{\text{АВ}}^{\text{ТО,ТР}} \cdot K_{\text{АВ}} + M_{\text{Л}}^{\text{ТО,ТР}} \cdot K_{\text{Л}} + M_{\text{С}} + M_{\text{В,Х}}}{4(H_{\Gamma}^{\text{ТО,ТР}} \cdot K_{\Gamma} + H_{\text{АВ}}^{\text{ТО,ТР}} \cdot K_{\text{АВ}} + H_{\text{Л}}^{\text{ТО,ТР}} \cdot K_{\text{Л}} + H_{\text{С}} + H_{\text{В}})} \times 100 \%,$$

где значения, представленные в формулах, определены в предыдущих расчетах.

Расчеты показателей механизации выполняют на основе используемых в АТП рабочих технологий ТО и ТР подвижного состава. При отсутствии рабочих технологий, а также при разработке проектов расчеты показателей механизации проводят по типовым технологиям, руководствам, пооперационным нормативам и нормам времени с учетом их корректировки в соответствии с использованием в АТП или применяемыми в проектах оборудованием и схемой организации работ.

При выполнении расчетов удобно использовать таблицу установленной формы. В качестве примера в таблице 1.4 представлен фрагмент расчета показателей механизации АТП.

При расчете частных показателей для смешанно-пассажирских АТП указанная форма по показателям ТО и ТР заполняется для каждого типа подвижного состава, а для складских и вспомогательных работ — по АТП в целом.

При отсутствии рабочих технологий на процессы участковых работ ТР по кузнечно-рессорному, слесарно-механическому, сварочному, малярному, деревообрабатывающему участкам можно проводить по укрупненным технологиям, описанным в приложении к «Методике...».

В связи с тем, что характер складских работ не регламентирован и отсутствуют типовые технологии, в «Методике...» приведен примерный перечень операций и трудоемкостей по складским и вспомогательным работам.

1.5 Состояние дел с механизацией технологических процессов ТО и Р в настоящее время. Технически возможные уровни механизации

В настоящее время состояние дел с механизацией работ по ТО и Р подвижного состава в АТП неблагоприятно. Даже в лучших, наиболее крупных, с большими техническими возможностями АТП, таких, например, как автокомбинат № 1 Мосстройтранса, оснащённость составляет не более 50–60 % от технически возможного уровня. В других АТП положение значительно хуже.

Основной причиной такого положения служат ограничения в приобретении средств механизации для дооснащения ими производственных зон и участников АТП.

Объёмы производства технологического оборудования на специализированных заводах значительно отстают от требуемых объёмов для комплексной механизации технологических процессов ТО и Р подвижного состава во всех АТП России в соответствии с требованиями действующего «Табеля технологического оборудования для АТП различной мощности, ППК и ВЦТО», п. 3.

К этому добавляется и непростая ситуация во многих АТП России, как грузовых, так и пассажирских, когда просто нет средств на приобретение недостающего технологического оборудования.

Все вышесказанное относится к ресурсным ограничениям роста уровня механизации процессов ТО и Р в АТП.

Однако, кроме ресурсных ограничений уровней механизации процессов ТО и Р в АТП, выступают и другие ограничения, а именно:

- недостаточная эксплуатационная технологичность отечественных автомобилей;
- недостаточный технический уровень и качество отечественного технологического оборудования,

- особенно по показателям надежности и эргономичности;
- низкий уровень технологий ТО и ТР автомобилей, используемых в АТП;
- низкий уровень организации ТО и ТР автомобилей в АТП;
- недостаточность номенклатуры технологического оборудования, производимого в нашей стране.

Качество технологического оборудования значительно влияет на уровень механизации ТО и ТР, производительность труда ремонтных рабочих, материальные и трудовые затраты.

Так, низкая производительность оборудования влечет за собой увеличение числа единиц используемого оборудования, числа рабочих, применения ручного труда, недостаточную надежность — частые простои оборудования, увеличение доли ручного труда, рост трудовых и материальных затрат на ремонт и восстановление оборудования. Большая материалоемкость и металлоемкость способствует резкому увеличению стоимости оборудования, низкая степень автоматизации — увеличению доли ручного труда. Чем больше площадь, занимаемая оборудованием, тем больше дополнительные амортизационные отчисления. Следствие большого энергопотребления — дополнительные денежные затраты, а низкого эстетического уровня — снижение производительности труда обслуживающего персонала.

Эксплуатационная технологичность автомобильного подвижного состава (его приспособленность к выполнению операций ТО и Р) оказывает непосредственное влияние на величину предельно возможного уровня механизации процессов ТО и Р в АТП.

Чем выше уровень эксплуатационной технологичности подвижного состава, тем более высокий уровень механизации технологических процессов возможен при ТО и Р. При этом наибольшее влияние на предельно допустимый уровень механизации оказывает приспособленность автомобиля к непрерывному контролю его

технического состояния, доступность узлов и агрегатов при проведении работ и их легкосъемность, простота их конструкции и приспособленность к одновременному участию в работе нескольких исполнителей.

Проведенные НИИАТом исследования показали, что за счет конструктивного совершенствования автомобилей можно снизить трудовые затраты при их ТО и Р на 15–20 %.

К операциям, трудноподдающимся и не поддающимся механизации, относятся **контрольно-осмотровые** (по сцеплению, коробке передач, карданной передаче, заднему мосту, ручному тормозу и т.д.), также значительная часть крепежных работ в труднодоступных местах автомобиля. Наличие этих и ряда других операций не позволяет обеспечить предельно-возможный уровень механизации при проведении ТО и Р автомобилей, а ограничивает его усредненной величиной, равной 30–50 % от предельно возможного в зависимости от типа обслуживаемого подвижного состава.

Необходимо отметить, что при этом возможный уровень механизации отдельных работ, таких, например, как **уборочно-моечные**, **смазочно-заправочные**, может быть доведен до 80–85 % от предельно возможного.

Наличие трудноподдающихся и не поддающихся механизации технологических операций по ТО и Р требует разработки и предъявления требований к автомобильной промышленности по улучшению приспособленности конструкций агрегатов, узлов и механизмов подвижного состава к применению средств механизации при ТО и Р.

Для дальнейшего повышения предельно возможного уровня механизации процессов ТО и Р необходимо интенсифицировать работу по улучшению эксплуатационной технологичности автомобильного подвижного состава.

Большое значение для повышения уровня механизации процессов ТО и Р на АТП имеет мощность (по количеству автомобилей) каждого конкретного АТП.

Очевидно, что чем меньше АТП, тем меньше возможностей для повышения уровня механизации процессов ТО и ТР, что обусловлено недостатком средств для проведения комплексной механизации, экономической нецелесообразностью оснащения АТП высокопроизводительным оборудованием вследствие невозможности обеспечения его полной загрузки, ограниченными возможностями обновления технологического оборудования, отсутствием предпосылок для создания специализированных постов ТО и ТР, нехваткой площадей для установки оборудования, ограниченностью энергетических ресурсов.

По данным Гипроавтотранса, технически возможный уровень механизации технологических процессов ТО и ТР на АТП, обслуживающих 200, 300 и 450 грузовых автомобилей, составляет соответственно 28, 33 и 38 %. Эти данные подтверждаются результатами определения фактических уровней механизации ТО и ТР на АТП различной мощности.

Среди мер организационно-технического характера, направленных на повышение уровня механизации ТО и ТР на АТП, следует назвать внедрение поточных линий с механизацией ТО, специализированных постов с комплексной механизацией ТО и ТР, системы централизованного управления производством (ЦУП), постов механизированной смазки и заправки и т.п.

Осуществление комплексной механизации технологических процессов ТО и ТР на АТП невозможно без повсеместного внедрения средств малой механизации и, прежде всего, механизированного инструмента, использование которого позволяет значительно (от 20 до 60 %) снизить трудоемкость выполнения демонтажно-монтажных работ.

Однако, анализ номенклатуры средств механизации, используемых в настоящее время на отечественных АТП, показывает, что механизированный инструмент используется крайне редко и в ограниченных количествах.

Лишь в некоторых АТП используются серийные подвесные пневмогайковерты типа ИП-3106 ударного действия для отворачивания-заворачивания гаек колес грузовых автомобилей. Их применение при ТО и ТР позволяет значительно снизить трудоемкость работ по снятию и установке колес, ликвидировать тяжелый ручной труд ремонтных рабочих при выполнении этой операции.

По расчетам НИИАТа [1], только за счет укомплектования АТП технологическим оборудованием в соответствии с требованиями действующего «Табеля технологического оборудования...» [3] можно повысить уровень механизации ТО и ТР по сравнению с фактическим в 1,6-1,8 раза (в целом для АТП), причем для зон ТО-1, ТО-2, ТР — в 1,8-1,9 раза; для ЕО — в 4-4,5 раза, а для остальных участков АТП (агрегатный, шиномонтажный и др.) — в 1,5-1,6 раза.

В соответствии с данными ГосавтотрансНИИпроекта Минавтотранса Украины, повышения уровня механизации ТО и ТР на 1 % позволяет увеличить продолжительность работы одного автомобиля на линии в среднем на 2,5 дня за год.

Расчеты НИИАТа [1] показывают, что оснащение АТП России технологическим оборудованием в соответствии с требованиями табельной положенности позволяет снизить трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей на АТП примерно на 40-60 % в зависимости от их вида, повысить КТГ на 5-7 %, высвободить большее количество ремонтных рабочих.

1.6. Последовательность проведения работ по сокращению ручного труда при ТО и ТР в АТП

Анализ передового опыта на автомобильном транспорте (АТ), а также результатов работ, выполненных в различных отраслях народного хозяйства, позволяет сделать вывод, что задачу сокращения ручного труда

следует решать в 4 этапа [4] с учетом перечня услуг по ТО и Р [9].

Группы ведут учет ручных и трудоемких работ при ТО и ТР автомобилей, состояния механизации труда при ТО и ТР автомобилей, разработку комплекса мероприятий по сокращению ручного труда и трудоемких процессов; реализуют разработанные мероприятия и осуществляют контроль за ходом их выполнения.

На 2-м этапе проводится учет и анализ ручного труда путем его паспортизации, предусматривающей заполнение карт паспортизации ручных работ при ТО и ТР, их проверку и обработку полученных данных.

Важным моментом этого этапа является определение эффективности механизации технологических процессов ТО и ТР, характеризуемой следующими показателями:

- абсолютным высвобождением рабочих от ручного труда;
- степенью замены ручного труда механизированным; его облегчением;
- долей механизированного труда с учетом внедрения проектируемого мероприятия;
- экономической эффективностью.

Все эти показатели подсчитываются по соответствующим формулам [4].

На 3-м этапе разрабатывается комплексная программа сокращения ручного труда, в которой указываются все мероприятия, трудовые и материальные затраты на их выполнение; определяется экономическая эффективность намеченных мероприятий.

На 4-м этапе осуществляется комплексная программа сокращения ручного труда. Это — планирование, учет и контроль за работой по сокращению ручного труда, стимулирование проводимой работы, обеспечение АТП недостающими средствами механизации ТО и ТР и т.д.

Важной работой 4-го этапа является обеспечение АТП недостающими средствами механизации (техноло-

гическим оборудованием) для ТО и ТР подвижного состава.

При этом номенклатура недостающего оборудования выявляется путем сопоставления перечня уже имеющегося в АТП оборудования с положением по «Табелю...» [3]. Составляется перечень недостающего оборудования.

Часть оборудования закупается.

Учитывая недостаток средств в АТП на закупку технологического оборудования, несложное оборудование целесообразно изготавливать силами самого АТП по технологической документации, разработанной Гипроавтотрансом, Центравтотехом, размещенными ПТБ и ПКБ, АТП.

В АТП необходимо создать рабочую группу, которая занималась бы разработкой, изготовлением и внедрением средств механизации в технологический процесс ТО и ТР автомобилей.

В состав этой группы должны входить работники ПТО, ОГМ, передовики и новаторы производства, имеющие производственные навыки к созданию новых образцов оборудования.

Этой группе необходимо выделить хорошее помещение, оснащенное необходимым станочным оборудованием. Членов группы необходимо материально стимулировать за хорошие результаты работ по созданию средств механизации.

1.7. Факторы, учитываемые при механизации процессов ТО и ТР на АТП и СТОА

При осуществлении комплексной механизации процессов ТО и ТР должно учитываться следующее:

1. Для каждого АТП имеется оптимальный уровень **механизации**, при наличии которого АТП получает прибыль от проведения работ по механизации.

2. При осуществлении дооснащения (доукомплектования) АТП должна соблюдаться разумная преемственность принимаемых решений. Необходимо «отталки-

ваться» от достигнутых результатов, постепенно доводя механизацию на рабочих местах, зонах, участках АТП до технически возможного уровня.

3. Необходимо учитывать, что наибольший прирост прибыли (более 50 %) достигается прежде всего в зонах ТР, ТО-1, ТО-2, ЕО (при этом 20 % приходится на зону ТР).

Вторая группа подразделений (столярное, электротехническое, ремонта двигателей, слесарно-механическое, сварочное, агрегатное, малярное, кузнечное, шиномонтажное) приносит около 40 % прибыли.

Третья группа подразделений (медницкое, обойное, топливное, аккумуляторное) приносит около 10 % прибыли.

4. Необходимо учитывать влияние размера подразделений на прирост производительности труда ремонтных рабочих, рост прибыли.

В малых подразделениях (менее 4-х рабочих) повышение уровня механизации незначительно сказывается на производительности труда. В них каждый рабочий имеет узкую специализацию, например, имеется один медник. Поэтому при неизменном количестве автомобилей в АТП после механизации технологического процесса тот же объем работ выполняет прежнее количество рабочих, т.е. высвобождение рабочего не происходит, а попросту снижается степень его загрузки. Выход — укрупнение АТП, кооперация между АТП, так как в крупных подразделениях механизация дает ощутимый эффект.

5. Необходимо учитывать, что при механизации процессов ТО и ТР сказывается закон убывающей эффективности, т.е. имеет место снижение темпов прироста прибыли с увеличением уровня механизации на одну и ту же величину.

Например, повышение уровня механизации на 1 % для исходного уровня 10 % приводит к приросту прибыли на 3,6 %, а для 45 % — всего на 0,4 %.

6. Наибольшее влияние на снижение потребности в запасных частях оказывает механизация операций на тех технологических участках, где ведут ремонт и реставрацию деталей.

7. Наибольшее влияние на КТГ парка оказывает механизация работ в подразделениях, выполняющих операции ТО и ТР непосредственно на автомобиле. (ТР постовой, ЕО, ТО-1...).

8. Осуществление комплексной механизации процессов ТО и ТР необходимо начинать с повсеместного внедрения средств малой механизации и, прежде всего, механизированного инструмента, использование которого позволяет значительно (от 20 до 60 %) снизить трудоемкость выполнения **демонтажно-монтажных работ**.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для современных автопредприятий (АТП, СТОА) промышленностью выпускается большая номенклатура технологического оборудования, различающегося как по конструктивному устройству, так и по принципу действия. В соответствии с действующим в системе автотранспорта России «Табелем технологического оборудования»... [3] для использования в АТП и автотранспортных объединениях рекомендуется 241 модель технологического оборудования. При этом в упомянутом нормативно-техническом документе не приведены многие наименования образцов оборудования, широко используемого и на автопредприятиях, и на других объектах народного хозяйства иного профиля (станочного, деревообрабатывающего, сварочного, кузнечного и т.д. и т.п.).

Суммарное количество моделей технологического оборудования различного назначения, используемого на каждом из автопредприятий страны, составляет от нескольких десятков до нескольких сотен наименований.

Однако, при внимательном рассмотрении всего спектра технологического оборудования, которым оснащается современное автопредприятие, можно выделить две большие его группы.

К первой относится специализированное технологическое **оборудование**, которое непосредственно используется в технологических процессах, применяемых в автопредприятиях с целью поддержания подвижного состава в технически исправном состоянии.

Технологическое оборудование, входящее в эту группу, можно подразделить на 6 подгрупп:

1. Оборудование для выполнения **уборочно-моечных работ**.

2. **Подъемно-осмотровое** и подъемно-транспортное оборудование.

3. Оборудование для смазки, промывки и заправки автомобилей маслами, воздухом и рабочими жидкостями (смазочно-заправочное оборудование).

4. Оборудование, приборы, приспособления и инструмент для выполнения **монтажно-демонтажных, разборочно-сборочных** и ремонтных работ.

5. Контрольно-диагностическое оборудование.

6. Шиномонтажное и шиноремонтное оборудование.

Ко второй группе относится оборудование общего назначения, получившее широкое применение не только в автопредприятиях, но и на других объектах народного хозяйства и являющееся по характеру своего использования **универсальным**.

Это оборудование можно подразделить на две подгруппы:

1. Технологическое оборудование для выполнения кузнечных, сварочных, медницких, **аккумуляторных**, электроремонтных, радиотехнических, деревообрабатывающих и прочих работ.

2. Оборудование, используемое для эксплуатации инженерных сетей и сооружений автопредприятия: систем отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, электроснабжения и т.д.

Основное внимание в данном учебном пособии будет уделено специализированному оборудованию, так как именно его использование определяет технико-экономические показатели как отдельных автопредприятий, так и отрасли автомобильного транспорта в целом.

Имеется целая сеть проектно-конструкторских организаций и заводов по проектированию и изготовлению этого оборудования. Значительное количество оборудования закупается за рубежом.

В то же время технологическое оборудование общего назначения, в основном, изготавливается и поставляется в автопредприятия из других отраслей промышленности.

3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УБОРОЧНО-МОЕЧНЫХ РАБОТ (УМР)

3.1. Общие положения

Работа автомобилей в различных погодных и дорожных условиях сопровождается различного рода загрязнениями кузова и шасси.

Под влиянием загрязнений происходят необратимые изменения химических и физических свойств лакокрасочных покрытий. Как результат лаковая пленка кузова (в **основном**, легкового автомобиля или автобуса) постепенно разрушается и тускнеет вследствие действия окислительных, термических и фотохимических процессов.

Воздействие загрязнений усиливается под влиянием деформаций и вибраций кузова при движении автомобиля. В результате на его поверхности образуются микротрещины, происходит обнажение металла, что способствует его коррозии.

Нижние поверхности автомобиля (шасси) загрязняются глинистыми, песчаными, органическими и другими примесями, образующими прочную пленку, что затрудняет осмотр и проведение необходимых работ.

Кроме того, хромированные детали кузова теряют блеск под воздействием сернистых соединений, содержащихся в воздухе, а также поваренной соли, которой посыпают дорогу.

Для сохранения окраски кузова и обеспечения качественного осмотра и выполнения работ при ТО и ремонте проводятся работы по **уборке**, мойке, сушке, а также по протирке и периодической полировке кузова.

Своевременная мойка автомобилей позволяет:

1. Снизить возможность возникновения коррозии в автомобиле;
2. Сохранить лакокрасочное покрытие;
3. **Обеспечить** высокое качество внешнего вида и удобство в пользовании автомобилем;
4. Облегчить внешний осмотр и доступ к узлам и деталям автомобиля при выполнении различных работ по его ТО и ремонту;
5. Улучшить условия работы ремонтно-обслуживающего персонала, снизить вероятность травматизма.

Мойка — один из наиболее трудоемких процессов ТО автомобилей. Так, средняя трудоемкость ручной мойки автомобиля **ЗИЛ-4331** составляет 16 чел.-мин, а автомобиля **КамАЗ-5320** — 35 чел.-мин при коэффициенте повторяемости, равном единице.

Объем моечных работ в общих трудозатратах на выполнение УМР значителен (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Распределение трудоемкости УМР, %

Тип автомобиля	Уборочные работы	Моечные работы
Грузовые	35	65
Легковые	45	55
Автобусы	65	35

Отсюда вытекает необходимость обеспечения высокой механизации моечных работ с целью не только повышения производительности их выполнения, но и сокращения доли тяжелого физического труда в грязных, сырых, некомфортабельных условиях.

Из табл. 3.1 видно, что уборочные работы в общей трудоемкости УМР составляют большую долю, а для автобусов значительно превосходят трудоемкость моечных работ (соответственно 65 % против 35 %).

3.2. Уборка автомобилей

При уборочных работах используются пылесосы переносного и стационарного типов. Для уборки салонов легковых автомобилей обычно применяют переносные

пылесосы с электродвигателями мощностью 0,3—1,5 кВт, а для уборки салонов автобусов, кузовов грузовых автомобилей и специальных фургонов — стационарные пылесосы с электродвигателями мощностью до 5–7 кВт.

На рис. 3.1–3.3 представлены пылесосы фирмы «KARCHER» (Германия) для уборки салонов автомобилей в двухпостовом и однопостовом исполнении.

3.3. Способы мойки автомобилей

Для мойки автомобилей наибольшее распространение получили следующие способы:

1. Гидродинамический (струйный);
2. Гидроабразивный;
3. Влажное протирание;
4. Комбинации из первых 3-х способов.

Струйный (гидродинамический) способ

Сущность способа — преобразование статического напора жидкости в динамический. Условие очистки поверхности — превышение динамических давлений моющей жидкости над прочностными свойствами загрязнений.

При этом факторами очистки загрязненных поверхностей являются:

- скорость струи жидкости (при скорости 50–100 м/с происходит практически мгновенное удаление грязи);
- температура моющей жидкости (использование горячей воды увеличивает интенсивность и качество очистки в 1,5 раза);
- химическая активность моющего раствора;
- профиль насадки;
- угол растекания струи.

Преимущества этого способа мойки следующие:

1. Простота в использовании;
2. Возможность легкой регулировки технологических режимов мойки;



Рис. 3.1. Пылесос для влажной уборки салона автомобиля в двухпостовом исполнении, модель SB-SAUGER фирмы «KARCHER» (Германия)

Рабочее напряжение, В	230
Мощность, кВт	2х0,8
Давление воздуха, бар	175
Прохождение воздуха, л/сек	2х40
Бак для сбора мусора, л	38
Габаритные размеры, мм	40х620х1300
Вес, кг	80

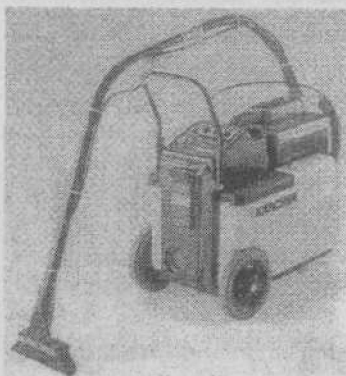


Рис. 3.2. Пылесос для влажной уборки, модель PUZZI-PROFI 200 фирмы «KARCHER» (Германия)

Рабочее напряжение, В	220-380
Мощность, кВт	1,2
Давление воздуха, бар	3,5
Прохождение воздуха, л/сек	45
Габаритные размеры, мм	680х480х630
Вес, кг	31

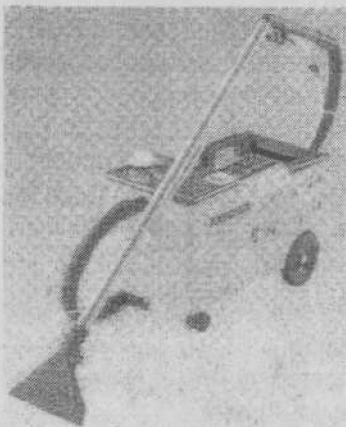


Рис. 3.3. Пылесос для влажной уборки, модель PUZZI S фирмы «KARCHER» (Германия)

Рабочее напряжение, В	220-380
Мощность, кВт	0,8
Давление воздуха, бар	2
Прохождение воздуха, л/сек	40
Габаритные размеры, мм	655х310х430
Вес, кг	30

3. Отсутствие интенсивного разрушения лакокрасочного покрытия и остекленных поверхностей при его использовании;

4. Универсальность использования для различных видов автомобильного подвижного состава (грузовые автомобили, легковые автомобили, автофургоны, специализированный подвижной состав и т.д.).

Существенным недостатком этого способа является большой расход моющей жидкости.

Гидроабразивный способ отличается от гидродинамического наличием специальных абразивов в моющей жидкости. Эта смесь под действием сжатого воздуха с большой скоростью выбрасывается на очищенную поверхность.

При этом возрастает эффективность и качество очистки загрязненных поверхностей, но увеличивается возможность повреждения очищаемых поверхностей и расход электроэнергии для подачи гидроабразивной смеси.

Влажное протирание

Сущность способа — смоченная поверхность обтирается мягким материалом, где в качестве рабочего органа могут использоваться вращающиеся щетки, влажные полотнища и т.п.

Преимущества — малый расход моющей жидкости, в отличие от других способов обеспечивается удаление тончайшего грязевого слоя с лакокрасочных и остекленных поверхностей.

Недостатки — сложность конструкции щеточных моечных установок, меньшая надежность по сравнению со струйными установками, большая стоимость.

3.4. Классификация оборудования для мойки автомобилей

По функциональному назначению оборудование для мойки подвижного состава подразделяется соответственно на: установки для мойки легковых автомобилей, грузовых автомобилей, автобусов (см. рис. 3.4).

По степени специализации это оборудование подразделяется на: узкоспециализированное (мойка только низа автомобиля, только дисков колес и т.д.), специализированное (мойка легковых автомобилей и автобусов; внутренняя мойка автоцистерн и автофургонов и т.д.), универсальное (мойка легковых, грузовых автомобилей, автобусов, автопоездов и т.д.).

По степени подвижности различают: стационарное, мобильное оборудование. В первом случае неподвижной является моечная установка, во втором — автомобиль.

Стационарные моечные установки имеют большую пропускную способность. В этом случае автомобиль перемещается с помощью конвейера (наиболее предпочтительный вариант) или своим ходом (нежелательный вариант). Технические характеристики стационарных и передвижных моечных установок представлены в табл. 3.2 и 3.3.

Мобильные моечные установки используются при небольшой моечной программе.

При этом наибольшей степенью мобильности обладают моечные установки на самоходном шасси (преимущественно на шасси автомобиля), которые, выполняя моечную операцию, движутся вокруг автомобиля.

Примером отечественной мобильной моечной установки является установка для мойки автомобилей-самосвалов, в том числе самосвалов большей грузоподъемности семейства БелАЗ (рис. 3.5).

Эта моечная установка представляет собой мощную навесную рамку 9, перемещающуюся возвратно-поступательно вдоль обрабатываемого автомобиля 1 по монорельсовому пути 3 на роликах 4. С помощью трубопроводов 7 и 10 моечная рамка соединена с магистралью 5 насосной станции, подающей моющую жидкость к соплам 8.

Трубопровод 2 с трехрядным расположением сопел, проложенный снизу вдоль моечной установки, служит для мойки низа автомобиля. Шарнирные соединения 6

Таблица 3.2

Технические характеристики стационарных моечных установок

Производство	Фирма СЕССАТО, ИТАЛИЯ			РОССИЯ	РОССИЯ	РОССИЯ
	Модель	Модель	Модель	Модель	Модель	Модель
Тип	напольные, передние	напольные, передние	напольные, передние	конвейерная, автоматич.	конвейерная, автоматич.	портального типа, 8-щето-вая
Модель	Oceanik W170	Oceanik W240	Oceanik W270/WD270	М-130/М-130Г	М-133	УМП-12
Производительность, автом./ч	до 22	до 22	до 22	до 80	до 30	до 12
Макс. высота автом., мм	1700	2400	2700	2000/2300	2000	1650
Расход воды, л/автом.	90	95	100	100-150	100-150	150
Давление в подводящей воде, МПа	0,2-0,8	0,2-0,8	0,2-0,8	0,3-0,8	0,3-0,6	0,2-0,4
Давление в подающей воздушке, МПа	8,0	6,0	6,0			
Электроснабжение, В	380/3ф	380/3ф	380/3ф	380/3ф	380/3ф	380/3ф
Уст. мощность, кВт	2,5/8,5	2,5/8,5	2,5/8,5	7,5	34,5	4,8
Габариты, мм	1640x700x2640 (габар. портала)	1640x3670x2640 (габар. портала)	1640x3870x3420 (габар. портала)	6500x3750x3350 6500x3750x4000	17800x5000x4000	2200x3600x2640 (габар. портала)
Масса, кг	1190	1325	1240/1445	3200	1100	1100

Таблица 3.3

Технические характеристики передвижных моечных установок

МОДЕЛЬ	ARGON DS2010T	ARGON 1510M	SOLAR 2220T	MISTRAL PROF12360T
Давление, развиваемое насосом, МПа	14,0	10,0	3-15	3-16
Производительность, л/мин	10,0	10,0	6-12	7,5-15
Температура воды, °С, макс.	30-80	30-80	30-120	30-140
Мощность электродвигателя, кВт	3,2	2,7	4,4	5,3
Напр. питания, В	400/3 Ф	230/1 Ф	400/3 Ф	400/3 Ф
Расход топлива (солярка), кг/ч	3,3	3,1	3,4	5,6
Емк. топлив. бака, л	10,0	10,0	10,0	17,0
Габариты, мм	830x660x770	830x660x770	970x660x880	1000x640x870
Масса, кг	80,0	80,0	95,0	150,0
Тип	передвижные, с забором воды из водопровода			

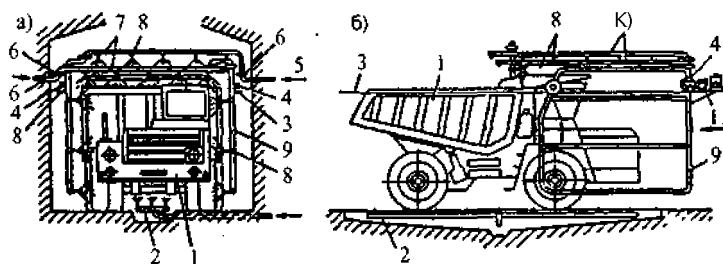


Рис. 3.5. Мобильная установка для мойки автомобилей-самосвалов:

1 — обрабатываемый автомобиль; 2 — нижний трубопровод; 3 — монорельс; 4 — ролики; 5 — магистраль насосной станции; 6 — шарнирное соединение; 7 — трубопроводы; 8 — сопла; 9 — моечная рамка; 10 — трубопроводы; 11 — электропривод для перемещения рамки

обеспечивают угловой поворот трубопроводов 7 и 10 при перемещении моющей рамки из первоначального положения в *конечное*; при этом осуществляется мойка внутренних поверхностей кузова автомобиля.

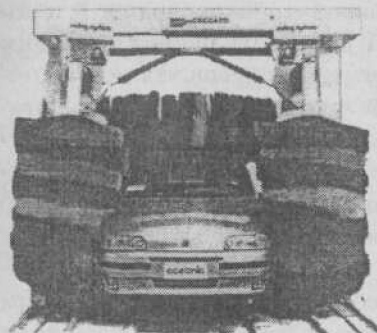
Недостатком установки следует считать то, что устройство для мойки автомобиля снизу имеет неподвижные сопла, что снижает качество мойки и требует повышенного расхода моющей жидкости.

На рис. 3.6. представлена автоматическая мобильная моечная установка для мойки легковых автомобилей, автобусов, грузовых автомобилей и автобусов типа JUMBO WASCH производства фирмы «VESUMAT» (Германия).

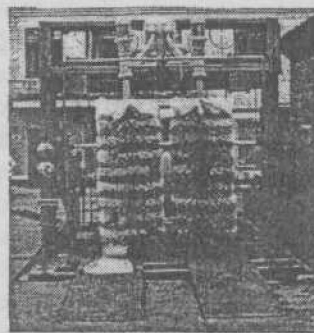
Эта порталная трехщеточная мобильная установка имеет электронный пульт управления микропроцессором и системой полного контроля электрического оборудования установки. Выбор программы мойки осуществляется с помощью микропроцессора. Электронная система управления постоянно контролирует и регулирует давление щеток на омываемую поверхность. Имеется возможность программировать уменьшение давления при мойке малогабаритных легковых автомобилей. Установка может обеспечить дополнительный интенсивный цикл мойки автомобиля (спереди и сзади) и автобуса — перекрестным движением вертикальных щеток. Во всех случаях при достижении щетками передней части автомобиля (например, решетки радиатора) происходит их автоматический возврат. При наличии на автомобиле воздушного обтекателя можно включить специальную программу мойки.

В комплект установок «OCEANIC W» входят: рельсы-направляющие, кабельный столб, пульт управления, устройство для подачи моющего средства, направляющие для правильного въезда автомобиля на мойку, комплект моющих средств, кроме того, в установку «OCEANIC WD» — сушильные вентиляторы.

Установка М-130 оснащена четырьмя вертикальными щетками для обмыва передних, боковых и задних



OCEANIC



M-130/M-130Г



УМП-12

Рис. 3.6. Автоматические мобильные моечные установки производства фирмы «СЕССАТО» (Италия) и (Россия)

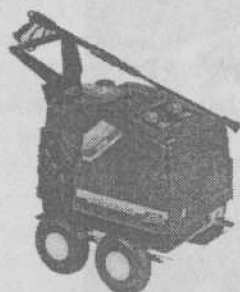
плоскостей автомобиля, рамками смачивания и ополаскивания. Модель М-130Г предназначена для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов «Газель».

В состав автоматической линии М-133 входят: установка М-130, установка для мойки дисков М-131, установка для сушки, кабина с пультом управления, аппаратный шкаф, коммандо-контроллеры, конвейер.

Моечные установки бывают шланговые и механизированные.

Шланговые устройства состоят из насосной станции и распылительного устройства (пистолета) с соплом, могут быть *однопостовые* и *двухпостовые*, *стационарные* и *переносные*, *гидравлические* и *водовоздушные*.

На рис. 3.7 и 3.8 и в табл. 3.3 и 3.4 представлены передвижные однопостовые установки фирмы для профессионального использования.



ARGON



SOLAR



MISTRAL PROFI

Рис. 3.7. Передвижные моечные установки

Таблица 3.4

Технические характеристики передвижных моечных установок фирмы WAP

	WAP 7800	WAP 9000
Рабочее давление, бар	140-10	135-10
Расход воды, л/ч	630-100	650-150
Максимальная температура воды на входе, °С	60	60
Мощность, кВт	3,2	3,6
Вес, кг	22,5	42

Плавная регулировка давления и расхода воды. Долговечный 3-поршневый насос с цельнокерамическими поршнями с лазерной заточкой. Устройство для мытья шампунем. Насадка со сверхтвердой вращающейся формой водяной струи. Плавная регулировка формы водяной струи. Безопасный шланг высокого давления 10 м.



Рис. 3.8. Передвижные однопостовые установки фирмы WAP, WAP 7800 и WAP 9000

Механизированные установки бывают трех типов: струйные, щеточные и струйно-щеточные.

Механизированная струйная установка включает две системы: гидравлическую (трубопроводы с соплами) и механизированную систему привода коллекторов с соплами. Насадки вмонтированы в систему подвижных и неподвижных коллекторов, по которым подводится вода или моющий раствор.

При этом коллекторы с насадками могут совершать самые разнообразные движения: параллельные, круговые, перекрещивающиеся, эллипсоидные и т.д.

В щеточных установках струйный блок выполняет вспомогательные функции: смачивание, нанесение моющего раствора, ополаскивание. Основную операцию мойки производят ротационные щетки, имеющие различную конструкцию и привод и осуществляющие механическое воздействие на загрязнение, что повышает качество мойки и значительно снижает расход воды.

Струйно-щеточные моечные установки оснащены как моющими (активными) соплами, так и ротационными щетками. Чаще всего эти установки проездные (автомобиль перемещается своим ходом или конвейером). При этом рабочие органы струйных установок совершают колебательные или круговые движения, а ротационные щетки делаются поворотными для более полного охвата обрабатываемой поверхности автомобиля. С этой же целью щетки выполняются спаренными распашными.

Все установки, снабженные струйными моющими **системами**, классифицируют по рабочему давлению моющей жидкости на выходе из сопла:

- низкое давление — до 0,35 МПа;
- среднее давление — от 0,4 до 1 МПа;
- высокое — свыше 1 МПа.

3.5. Обзор конструкций отечественных моечных установок

В соответствии с действующим «Табелем технологического оборудования» [3] в настоящее время используются следующие модели отечественного оборудования:

1. Для мойки легковых автомобилей: стационарные щеточные установки моделей **М-130** и **М-152** производительностью 60-90 авт./ч; также автоматические линии моделей **М-133** и **М-153** производительностью соответственно 60-90 и 90-110 авт./ч;

2. Для мойки грузовых автомобилей установка струйная мод. **М-129** М производительностью 50-70 авт./ч, установка струйно-щеточная мод. **М-127** производительностью 30-40 авт./ч и 15-25 автопоездов/ч;

3. Для мойки автобусов: установка мод. **М-123** производительностью 60 автоб./ч., установка для мойки автомобилей-фургонов и автобусов передвижная, щеточная мод. **К-68** (Украина);

4. Для мойки автомобилей всех типов и автобусов: установки передвижные **М-220** (однопостовая), **М-217** (двухпостовая), моечная и щетка ручная мод. **М-906**;

5. Для мойки автомобилей и автобусов снизу: установка мод. **М 121** производительностью 30-40 авт./ч, установка мод. **МО 15А** (Беларусь) с временем мойки одного автомобиля 1,5-4 мин;

6. Для мойки двигателей автомобилей снаружи: установка мод. **М-203**;

7. Для мойки агрегатов и деталей автомобилей: установки мод. **М-216**, **ОМН-27** (Казахстан), **АКТБ-114**, **АКТБ-118**, (Украина), **М-312**, **ОМ-9101** ГОСНИТИ, **УМ-3** (Украина);

8. Для мойки автомобильных покрышек установка мод. **МО-19** (Беларусь) производительностью 12 - 14 шт./ч;

9. Для очистки воды после мойки используются очистные сооружения «**Кристалл**», установка «**Автосток**».

3.6. Установки для струйной мойки автомобилей

Струйные моечные установки применяют главным образом для мойки автомобилей со сложной конфигурацией: грузовых автомобилей-самосвалов, седельных автомобилей-тягачей, некоторых специализированных автомобилей. Реже они используются для мойки автофургонов и легковых автомобилей.

Технические характеристики струйных моечных установок представлены в табл. 3.5.

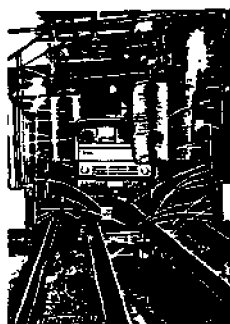
Этот тип моечных установок отличается универсальностью, простотой конфигурации, малой металлоемкостью, компактностью. К его преимуществам следует отнести отсутствие механического контакта с очищаемыми поверхностями автомобиля, что исключает возможность повреждения наружных зеркал заднего вида, антенн, стеклоочистителей, лакокрасочного покрытия кузовов и т.п. Кроме того, струи воды очищают все наружные поверхности автомобиля, в то время как щеточная установка — только в местах прохождения щеток.

Недостатками этих установок являются большой расход воды (1200-3000 л на один грузовой автомобиль) и недостаточно высокое качество моечных работ.

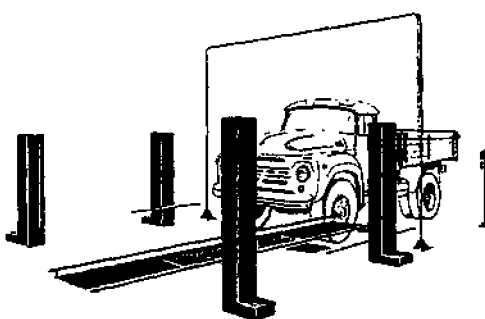
Оборудование этих установок состоит из двух частей: гидравлической и механической. В состав гидравлической части входят насосная станция, трубопроводы и сопла. Механическая часть состоит из электропривода и передаточных механизмов, обеспечивающих поступательное, качательное, вращательное или иное сложное движение сопел. Наиболее простые конструкции установок могут иметь и неподвижные сопла.

Характерным примером струйных моечных установок является модель М-129М (рис. 3.9).

Установка предназначена для мойки наружных поверхностей грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, автомобилей-самосвалов, автомобилей повышенной



М-127



М-129

Установка для мойки автобуса

Рис. 3.9. Струйная моечная установка

Таблица 3.5

Техническая характеристика струйных моечных установок

МОДЕЛЬ	М-127 Россия	М-129 Россия	1126М Россия
Тип	стац., струйно-щеточн., автоматич., для грузовых авт.	стац., струйная, автоматич., для грузовых авт.	стац., щеточн., автоматич., для автобусов вагон. типа
Производительность, авт./ч	15-20	25-50	ДО 30
Расход воды, л/авт.	до 1500	до 1000	360
Рабочее давл. насоса, МПа	2,0	2,0	-
Давление подв. воды, МПа	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
Давление подв. возд., МПа	-	-	0,5-1,0
Расход воздуха, м ³ /ч	-	-	8-10
Напряжение питания, В	380/3ф	380/3ф	380/3ф
Уст. мощность, кВт	55,5	48,8	6
Габаритные размеры, мм	9600x5400x5200	4500x5500x4000	9700x5900x1100
Масса, кг	5500	2150	4000

проходимости с прицепами и полуприцепами, а также специализированного подвижного состава всех марок.

Тип установки — стационарная, струйная, автоматическая.

Установка состоит из двух передних моющих механизмов, двух задних моющих механизмов, рамки смачивания, рамки ополаскивания, двух командоконтроллеров нажимного типа (педаль), насосной станции в составе насоса ЦНС-38-220 и электродвигателя, аппаратного шкафа и светофора.

Передний моющий механизм представляет собой стойку, внутри которой перемещается каретка с водяным коллектором при помощи двухцепного вертикального транспортера, приводимого в действие электродвигателем через редуктор. Задний моющий механизм также представляет собой стойку, внутри которой размещены привод и вал с коллектором.

Трубчатая рамка смачивания с форсунками, развернутыми относительно друг друга под определенным углом, включается при мойке автомобилей типа ЗИЛ-131, КамАЗ, МАЗ-502 и др., а также автофургонов, полуприцепов, автомобилей-цистерн. Рамка ополаскивания выполнена в виде дуговой арки с форсунками и служит для окончательного обмыва поверхности автомобиля, полуприцепа водой.

При мойке автомобиль, автопоезд перемещается в установке конвейером. Возможно перемещение своим ходом при некотором ухудшении качества мойки.

3.7. Щеточные моечные установки

Щеточные моечные установки применяют в основном для мойки легковых автомобилей, автобусов, автофургонов, а также (значительно реже) грузовых автомобилей, имеющих обтекаемые формы (КамАЗ-5320, -5322).

Преимуществами щеточных моечных установок являются улучшение качества мойки за счет **механичес-**

кого воздействия вращающихся ротационных щеток на загрязненные поверхности, существенное сокращение времени мойки (в 2-3 раза по сравнению со струйными моечными установками), уменьшение расхода воды и моющих веществ.

К их недостаткам следует отнести сложность конструкции, возможность повреждения лакокрасочного покрытия автомобилей при мойке, что приводит к потере блеска и даже к образованию рисок (этого можно избежать при использовании в моечных установках щеток с саморасщепляющимися волокнами, на концах которых при мойке образуются мягкие пушистые кисточки).

Наиболее характерной щеточной установкой является М-130 (рис. 3.10) для мойки микроавтобусов и легковых автомобилей всех классов.

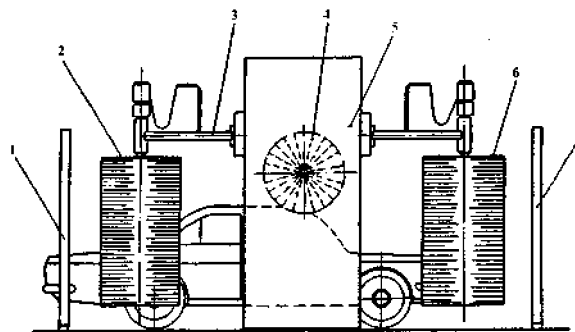


Рис 3.10. Установка для наружной мойки легковых автомобилей, модель М-130:

1 — рамка смачивания; 2 — входной блок вертикальных щеток; 3 — каретки с консолями; 4 — горизонтальная щетка; 5 — рама; 6 — выходной блок вертикальных щеток; 7 — рамка ополаскивания

Техническая характеристика

Производительность установки, авт./ч	60–90
Расход воды на мойку одного автомобиля, л	100–50
Давление подводимой воды, кгс/см ²	4–6
Скорость перемещения автомобиля, м/мин	7–10,6
Общая мощность электродвигателей, кВт	4,0
Габаритные размеры установки, мм	6500x3500x3000
Масса установки, кг	1750

На двух направляющих поперечины П-образной рамы 5 установлены перемещающиеся каретки 3, на которых при помощи консолей закреплены блоки входных 2 и выходных 6 вертикальных щеток (по две щетки в каждом блоке). Консоли предназначены для обмыва передних, боковых и задних вертикальных поверхностей автомобиля. Привод кареток осуществляется от пневмоцилиндров при помощи тросо-блочной системы и противовесов.

В направляющих вертикальных стоек рамы установлена подвижная маятниковая рамка с горизонтальной щеткой 4 для обмыва капота и кузова автомобиля. Перемещение рамки осуществляется при помощи тросов и противовесов, а вращение щеток — от индивидуальных электродвигателей. Перед П-образной рамой и за ней установлены рамки смачивания 1 и ополаскивания 7. Моечная установка управляется двумя командоконтроллерами рычажного типа. Автомобиль перемещается с помощью конвейера.

Установка предназначена для щеточной мойки легковых автомобилей и микроавтобусов.

Тип установки — **стационарная, щеточная, автоматическая.**

3.8. Струйно-щеточные моечные установки

На струйно-щеточных установках очистку загрязненного автомобиля равнозначно осуществляют как щетки, так и струйные органы, использующие для этого кинжальные струи высокого давления.

Щетки при этом очищают ровные боковые и торцевые поверхности, а струйные органы — экранированные и рельефные поверхности.

Применение этих установок целесообразно на АТП, имеющих разнотипный и разномарочный подвижной состав, в том числе автофургоны, автомобили с тентами, автобусы.

Применение этих установок позволяет повысить качество очистки при снижении расхода воды, уменьшении эксплуатационных расходов.

Однако, следует заметить, что надежность струйно-щеточных установок ниже, чем струйных, а трудоемкость их обслуживания значительно выше.

Характерным примером струйно-щеточной моечной установки является установка модели **М-127**, предназначенная для мойки автопоездов семейства КамАЗ, а также автомобилей МАЗ и Шкода.

В данной моечной установке автоматическая система управления обеспечивает обработку щетками боковых и торцевых поверхностей автомобиля с прицепом в пределах расстояния между ними до 1,9 м. В случае, если расстояние меньше, осуществляется автоматический отвод щеток во избежание их заклинивания; тогда эти поверхности омываются реактивными коллекторами, струями воды.

Нижние поверхности автомобилей также обмываются струями воды под давлением.

3.9. Автоматизированные поточные линии для мойки автомобилей

Эти линии используются в автопредприятиях (АТП и СТО) с большим количеством автомобилей для обеспечения высокой производительности работ при одновременном выполнении целого комплекса уборочно-моечных и косметических операций с легковыми автомобилями, микроавтобусами, небольшими грузовыми автомобилями.

Так, фирма **Tammermatic Oy A.B.** (Финляндия) выпускает установку модели **XJ 40S** (рис. 3.11).

Линия предназначена для мойки легковых и небольших грузовых автомобилей, микроавтобусов.

Линия имеет установку автоматического управления, две рамки предварительного смачивания, устройство для мойки шасси, моечный блок высокого давле-

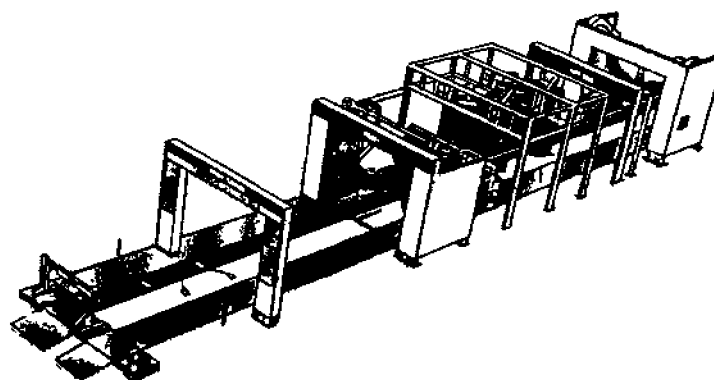


Рис. 3.11. Поточная линия для мойки автомобилей

Водитель транспортного средства, оплатив мойку, получает соответствующую карточку и опускает ее в программное устройство. Линия начинает работать автоматически без вмешательства персонала. Блок памяти способен одновременно хранить семь программ мойки. Программы начинают работать в той последовательности, в которой были опущены соответствующие карточки. Установка способна работать без обслуживающего персонала и в течение 24 часов обслужить более 1000 автомобилей.

Техническая характеристика

Расход воды при предварительной мойке, л/мин	80
Мощность насоса для мойки шасси, кВт	15
Расход воды для мойки шасси с использованием очищенной воды, л/мин	400
Мощность насоса для щеточной мойки, кВт	20
Расход воды для щеточной мойки, л/мин	80
Расход воды для ополаскивания, л/мин	15
Расход воды при применении парафина, л/мин	15
Мощность электродвигателей вентиляторов для сушки, кВт	4x5,5
Размеры моечного пролета, м	20x4, 5x3,8
Максимальные габаритные размеры автомобиля в плане, мм	2400x2200
Расход раствора, л	1,5-2

ния (в составе двух боковых и верхней щеток), блок подачи парафина и сушильный блок. Базовая установка может дополняться различными программными устройствами в зависимости от конкретных условий и требований пользователя. Система очистки использованной воды позволяет значительно снизить эксплуатационные затраты.

Для мойки **автомобилей** всех типов с любой колеей фирма «Werk Schollkrippen» (Германия) выпускает установки трех моделей, представленные ниже.

Линия предназначена для общей мойки автомобиля, мойки днища снизу, обработки специальными веществами для сохранения и консервации днища, лакокрасочными покрытиями, сушки. На ней обслуживаются автомобили всех типов с любой колеей.

Вначале автомобиль обмывается водой, специальными шампунями и растворами. Перемещаясь по направляющим линии, автомобиль подвергается мойке снизу. Днище автомобиля обмывается водой под давлением 15 бар. Колеса автомобиля моются комбинированным устройством, распыляющим под давлением моющую жидкость. Широкие щетки для мойки верхней части автомобиля очищают капот, крышу и багажник. Основной частью установки являются вертикальные щетки, очищающие и обмывающие автомобиль с четырех сторон.

После окончательного ополаскивания автомобиль готов к консервационной горячей и двухкомпонентной холодной обработке внешней поверхности кузова. Подобная обработка делает лакокрасочное покрытие автомобиля сверкающим и обновленным. И, наконец, автомобиль подвергается сушке с помощью установок оригинальной конструкции. Наиболее широко применяются щеточные установки трех модификаций: WS 031, WS 10, WS 13.

Установка WS 031 — **четырёхщеточная**, компактная. Две щетки моют переднюю и боковые поверхности, две другие — заднюю и боковые. Посередине щет-

60 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

ки перекрещиваются, поэтому передняя и задняя поверхности промываются интенсивно и тщательно.

Установка WS 10 — **четырёхщеточная** с двумя специальными дополнительными щетками. Две задние щетки вращаются одновременно по ходу движения транспортера, две передние щетки имеют противоположное вращение. Две специальные развернутые тарелочные пневматические щетки предназначены для мойки колес. Они установлены на маятниковых рычагах, за счет чего могут регулироваться по высоте. Имеется распылитель, через который под давлением подается вода или моющий раствор.

Установка WS 13 — **двухщеточная** на маятниковых рычагах. Отличается высокой производительностью, предназначена для мойки боковых сторон, передней и задней частей автомобиля (наиболее тщательно моется задняя часть автомобиля).

Техническая характеристика

	WS 031	WS 10	WS 13
Производительность, авт./ч	40-60	90-120	более 120
Габаритные размеры, мм:			
высота	2100	2100	2100
ширина	2100	2100	2100
Габаритные размеры помещения для установки моечной линии, мм	9000x4600x3500	18000x5600x3500	3000x5600x3500

Характерной особенностью зарубежных автоматизированных моечных линий для мойки автомобилей является обеспечение возможности задания различных программ мойки в зависимости от требований клиента.

Например, в моечной линии тоннельного типа фирмы «ISTOBAL» (Испания) мод. 4912100 DDB длиной 21 метр можно задавать 10 различных программ, набираемых на пульте, представленном на рис. 3.12.

Операции, которые могут быть заказаны, представлены на рис. 3.13.

Набор операций для каждой из десяти программ представлен на рис. 3.14.

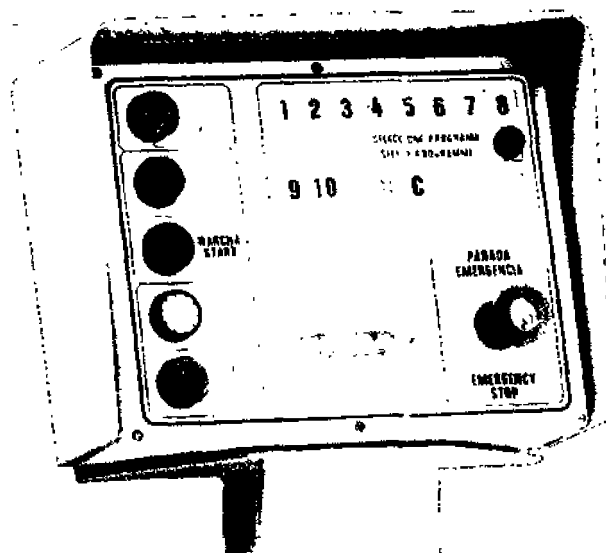


Рис. 3.12. Пульт управления моечной линии тоннельного типа фирмы «ISTOBAL» мод. 4912100 (Испания)



Рис. 3.13. Операции, которые могут быть заказаны на пульте управления моечной линии

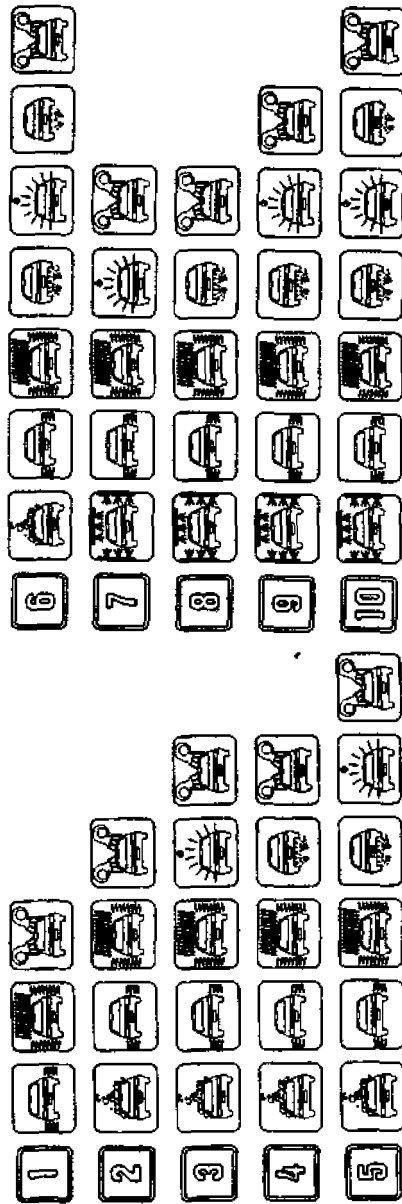


Рис. 8.14. Особые выключатели с щитом для со стороны и с 10-го мм

Представленная на рис. 3.15 автоматизированная моечная линия имеет два поста внутренней уборки, щеточную установку для мойки автомобилей, рамку ополаскивания автомобиля после мойки, установку для гидролощения автомобиля и, наконец, установку для сушки автомобиля.

Возможны три режима работы линии:

- одиночный;
- непрерывный;
- наладочный.

Настройка на требуемый режим осуществляется оператором с помощью переключателей, установленных на пульте управления кабины.

Одиночный режим предназначается для мойки автомобилей, поступающих на моечный пост с интервалами, не обеспечивающими сплошной поток автомобилей.

Непрерывный режим предусматривает мойку автомобилей, перемещающихся на линии непрерывно с интервалом до 1,75 м.

При наладочном режиме все блокировки и автоматические связи нарушаются и управление работой составных элементов ведется при помощи отдельных кнопок.

В таблице 3.6 приведены технические характеристики современных линий для мойки легковых автомобилей.

Линия **М-133** представляет собой комплекс оборудования для мойки и сушки легковых автомобилей, объединенных в единую автоматизированную систему.

В состав линии входит:

- установка **М-131** для мойки дисков колес;
- установка **М-130** для наружной мойки легковых автомобилей;
- установка **М-132** для сушки легковых автомобилей после мойки;
- конвейер П-540;
- кабина с пультом управления;

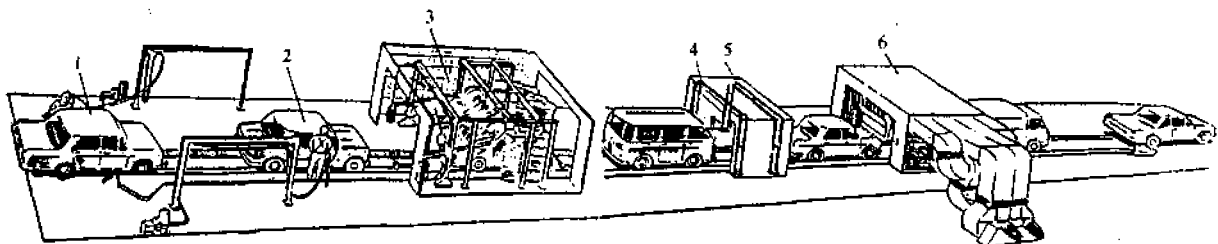


Рис. 3.15. Автоматизированная поточная моечная линия
1, 2 — внутренняя уборка; 3 — мойка; 4 — ополаскивание; 5 — сушка; 6 — гидролощение

Таблица 3.6

Техническая характеристика современных линий для мойки легковых автомобилей

№ модели	Производительность, авт./ч	Расход воды, л/авт.	Мощность электродвигателя, кВт	Загрузка, площадь, м ²	Мин-им размеры помещения, м	Масса, кг
M-188	8	225-10	34	85	19x9x3,5	800
M-158	90-110	140-150	70	87	28x5x3,5	8100
M-100	6	100-300	65	70	24x5x3,5	7200
M-101	60-90	100-150	8,8	3	8,5x4	1800
M-102	140-160	200	100	91	29x5x3,5	9950
M-155	180-200	200-400	120	108	32x68,5	11000
M-138	60-90	100-150	6,8	36,6	15x5x3,5	1800
M-157	90-110	100-150	11	32,8	8,5x5x3,5	2450
M-158	60-90	100-150	8,8	100	20x5x3,5	7200
LC10	90-110	100-150	12	49,6	11x4,5x3,5	2000
XV-40*	-	300	32	нет данных	7,3x4,45x3,6	нет данных

* — фирма «Timmer matic» (Индия)

- аппаратный шкаф;
- командоконтроллеры нажимного действия для автоматического управления оборудованием линии.

Принцип работы других линий почти не отличается от описанных.

3.10. Использование оборудования для мойки автомобилей на АТП и СТОА

На СТОА мощностью более 20 постов и в крупных АТП целесообразно использовать поточные автоматизированные линии для мойки автомобилей [5].

На менее мощных СТОА и АТП целесообразно использовать щеточные, струйно-щеточные установки, дополнительные установки для сушки автомобилей и реже — струйные установки.

В качестве вспомогательного моечного оборудования применяются шланговые установки для мойки автомобилей в целом, дисков колес, днища кузова, двигателей.

В специализированных технологических зонах (агрегатный участок и др.) используются установки для мойки отдельных деталей и агрегатов автомобилей, пистолеты для обдува сжатым воздухом и другое вспомогательное оборудование.

3.11. Пост ручной (шланговой) мойки автомобилей

В малых СТОА и АТП, где использование высокопроизводительных, стационарных моечных установок, сложных конструктивно и имеющих большую стоимость, нерентабельно; экономически целесообразно использование постов ручной (шланговой) мойки.

Для обеспечения удобства мойки нижних частей автомобиля пост ручной мойки должен быть оснащен одним из следующих видов оборудования: подъемни-

ком, эстакадой, боковыми канавами узкого типа, широкой канавой с колеиным мостом.

Размеры моечных площадок для грузовых автомобилей должны быть больше габаритов автомобиля на 1,25–1,5 м.

Пол на посту должен иметь уклон 2–3° в сторону траншеи для слива сточной воды.

Пост ручной мойки оборудуется системой водоподводящих труб, к которым присоединяются шланги с брандспойтами или моечными пистолетами, и насосной станцией, состоящей из электродвигателя, приводного механизма и поршневого, вихревого или центробежного насоса высокого давления. В шланговых установках используют, в основном, струю среднего, а при необходимости — и высокого давления.

При использовании шланговых установок высокого давления расход воды составляет для легковых и грузовых автомобилей 150–200 л, для автобусов — 300–400 л на один автомобиль. В случае отсутствия нагнетательной линии высокого давления расход воды увеличивается в 2–3 раза. Значительной экономии воды можно достигнуть за счет рациональной регулировки параметров струи моечных пистолетов, которыми снабжены все шланговые мойки высокого давления.

3.12. Альтернативные способы очистки автомобильного подвижного состава

В условиях надвигающегося водяного «голода» некоторые фирмы западных стран создают безводные моечные установки и установки с частичным использованием воды.

Так, фирма «**ОВАГ**» (ФРГ) разработала конструкцию установки модели 1/4/70/6 для мойки автомобилей без использования воды. Принцип ее действия состоит в следующем. В обычный моечный отсек, передвигающийся на роликах по рельсам, вмонтировано три электроидных излучателя. Питаемые от сети на-

пряжением 220 В, они посылают **электроидные микро-**волны. Под влиянием такого облучения в находящихся на поверхности автомобиля пыли и грязи (обычно **минерального** происхождения) возникает молекулярная вибрация и они отстают. При этом полностью исключено применение воды. Потребляемая мощность составляет всего 2000 Вт. Процесс мойки продолжается около 5 с (за это время моечный отсек проходит один раз над автомобилем по всей его длине). Единственным недостатком установки является небольшой нагрев обрабатываемой поверхности (приблизительно до 40 °С). Однако испытания, проведенные фирмой, показали, что такой нагрев совершенно не вызывает вредных последствий.

Моечную установку без щеток создала итальянская фирма «**ITALA**». Кузов автомобиля сначала бомбардируется отрицательно заряженными мелкими капельками моющего состава. Капельки ударяют в частицы пыли и грязи, отрывая их от поверхности кузова. Затем подается положительно заряженный душ. При этом грязь удаляется окончательно. И, наконец, автомобиль проходит ополаскивание и сушку горячим воздухом. На всю процедуру уходит менее 4 мин.

В ФРГ запатентован способ мойки различных предметов из электропроводящих материалов, в частности, автомобильного кузова. Новый способ характеризуется тем, что струя моющего раствора используется в качестве проводника, благодаря чему электрический ток, проходя по струе, значительно ускоряет и улучшает чистку поверхности.

Для мойки очищаемый предмет и сопло, с помощью которого разбрызгивается моющий раствор, соединены с двумя полюсами источника постоянного тока, в качестве которого используется генератор напряжения типа «**лиандр**» с небольшой частотой импульсов. Для увеличения электропроводности струи в моющий раствор вводятся добавки. Предусмотрено плавное изменение электрического тока струи с помощью реостата, вклю-

ченного в электрическую цепь «сопло — струя — очищаемый предмет». Эффект мойки увеличивается также в результате периодического изменения полярности, и, следовательно, направления тока в струе. Перемена полярности происходит с помощью переключающего устройства.

Запатентованы также способы очистки поверхности автомобиля «моющими полотнищами». В одном случае моечная установка содержит раму с проемом, в которую проходит автомобиль, двигаясь относительно ее по определенной продольной траектории, и по крайней мере два очищающих устройства, установленных на раме в проеме одно около другого поперек траектории движения автомобиля. Каждое очищающее устройство содержит жесткий опорный элемент, установленный на раме и имеющий возможность качаться, несколько полотниц, подвешенных к опорному элементу, и несколько пластин (по крайней мере, по одной на каждое полотнище), которые обеспечивают жесткое крепление полотниц к опорному элементу. Полотнища подвешены параллельно так, что каждое из них проходит поперек траектории движения автомобиля. Боковая часть каждого полотнища выходит за пределы боковой стороны автомобиля. Полотнище состоит из нескольких рядом лежащих гибких лент. Они висят свободно, когда полотнища не соприкасаются с автомобилем, и непрерывно касаются поверхностей автомобиля за счет качания опорного элемента, когда полотнища взаимодействуют с передвигающимся автомобилем. При этом ленты полотниц воздействуют на верхнюю, боковые, переднюю, заднюю и углубленные поверхности кузова, на нижние части бампера, очищая их.

В другом случае рама устройства состоит из разнесенных в поперечном направлении дугообразных частей. Каждая часть рамы расположена в плоскости, параллельной траектории перемещения автомобиля. Полотнища проходят поперек между дугообразными частями рамы и располагаются на некотором расстоя-

нии одно от другого вдоль траектории перемещения автомобиля.

В третьем случае устройство для мойки автомобилей состоит из рамы и механизма привода со смонтированным на раме первичным электродвигателем. На раме установлены круглые держатели, в которых закреплены группы моечных полотен. Отдельные ленточные элементы этих полотен располагаются один против другого, когда находятся в нерабочем состоянии, и соединяются после их перемещения автомобилем при въезде его на мойку. Механизм привода вращает полотно в противоположном направлении вместе с ленточными элементами. Элементы различных полотен сцепляются произвольно один с другим при движении в противоположном направлении, благодаря чему улучшается качество мойки.

Запатентована вращательная установка для протирки автомобиля после мойки. Она предназначена для применения в составе механизированных моечных установок и состоит из подвешенного роторного устройства для протирки, а также устройства для продольного перемещения автомобиля под ним. Подвижной ротор вращается в горизонтальной плоскости, к нему подвешены на некотором расстоянии друг от друга многочисленные упругие элементы из водопоглощающего материала. При вращении этих лент и касании ими влажной поверхности автомобиля с последней удаляются остатки воды. Имеется устройство для отжима мокрых лент, приводной механизм которого обеспечивает согласованную работу подвижного ротора и вращающихся отжимных роликов.

3.13. Пути совершенствования конструкции моечных установок

Экономичность и эффективность моечного оборудования достигается, в основном, за счет следующих конструктивных решений:

- создание установок с изменяющимися углами атаки непосредственно в процессе мойки;
- увеличение напора моющей жидкости до 3-4 МПа;
- создание подвесных струйных моечных установок (по типу некоторых зарубежных конструкций);
- использование различных моющих препаратов и подогрева моющего раствора **устройствами**, входящими в комплект установки;
- многократное использование рабочей воды (регенерация, система оборотного водоснабжения);
- уменьшение расхода электроэнергии и особенно воды за счет усовершенствования процесса и исследования возможности применения **водо-воздушных** пульсирующих струй для мойки;
- создание **струйно-щеточных** установок, так как они являются более универсальными и способствует экономии воды;
- создание моечных установок по принципу предметной специализации;
- создание **уборочно-моечных** комплексов по модульному принципу построения;
- применение альтернативных способов очистки (электромагнитные волны, пульсация струй и т.д.);
- обеспечение оптимального расстояния от насадки до поверхности с помощью либо измерительных датчиков, детекторов приближения, фоторелейных устройств и т.п., либо силовых устройств и пневмоцилиндров, что способствует снижению удельных расходов воды и электроэнергии и повышению эффективности мойки;
- применение насадок с переменным диаметром, с чередующимся шагом в зависимости от типа насадки, угла атаки струи и конфигурации автомобиля (степени загрязненности по высоте автомобиля);

- программное регулирование скорости передвижения автомобиля в зависимости от его марки и степени загрязненности;
- внедрение средств автоматики и контроля за работой как всей установки в целом, так и за ее отдельными наиболее ответственными агрегатами и узлами, а также обеспечение оперативного слежения за качеством работ.

4. ПОДЪЕМНО-ОСМОТРОВОЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.1. Введение. Классификация

Одним из эффективных средств, позволяющих повысить производительность труда АТП, является использование подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования, так как известно, что при выполнении полного объема работ по техническому обслуживанию автомобиля средней грузоподъемности получается следующее распределение по видам работ: снизу — 40-45, сверху — 40-45 и 10-20 % — работы, выполняемые сбоку. Следовательно, при выполнении работ по обслуживанию и ремонту автомобиля необходимо иметь оборудование, обеспечивающее его обслуживание со всех сторон и способствующее при этом повышению производительности и качеству труда ремонтных рабочих.

По данным НИИАТа, применение современного высокопроизводительного подъемного оборудования позволяет повысить производительность труда ремонтных рабочих при ТО и ТР примерно на 25 %.

Рассматриваемую группу технологического оборудования подразделяют (рис. 4.1) по функциональному назначению на две группы: подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное.

К подъемно-осмотровому относится оборудование, обеспечивающее удобный доступ к агрегатам, механизмам и деталям, расположенным снизу и сбоку автомобиля. При этом работы, выполняемые с использованием данного оборудования снизу, могут производиться с полным или частичным вывешиванием автомобиля. Подъемно-осмотровое оборудование включает осмотровое



Рис. 4.1. Классификация подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования

вые канавы, эстакады, подъемники, опрокидыватели, домкраты.

К подъемно-транспортному относится оборудование для подъема и перемещения автомобиля или его агрегатов и узлов по зонам и участкам АТП, которое применяется в случае, когда движение автомобиля своим ходом исключается или не рационально.

К подъемно-транспортному оборудованию относятся: грузовые тележки, крановые балки, тельферы, ручные тали, передвижные краны, консольные краны, конвейеры, погрузчики.

4.2. Осмотровые канавы

В автотранспортных предприятиях страны широкое распространение получили осмотровые канавы в качестве средств обеспечения технического обслуживания и текущего ремонта. В самом начале автомобилизации

нашей страны ввиду отсутствия подъемников альтернативы им не существовало. Однако и в последующие годы, когда подъемники нашли широкое применение как за рубежом, так и у нас в стране, в наших автотранспортных предприятиях все еще предпочитали строить осмотровые канавы и до настоящего времени они занимают преимущественное место.

Объясняется это, с одной стороны, субъективными причинами: сложившимися традициями и привычками, низкой технической культурой исполнительского персонала и руководства автохозяйств, а с другой стороны — наличием объективных причин: недостаточное количество выпускаемых отечественной промышленностью подъемников, наличием у них конструктивных недостатков, практическим отсутствием необходимой оснастки для постов, оборудованных подъемниками напольного типа, а также ввиду некоторых определенных преимуществ осмотровых канав.

По способу заезда автомобиля на канаву различают канавы тупиковые и прямоугольные (проездные) (рис. 4.2).

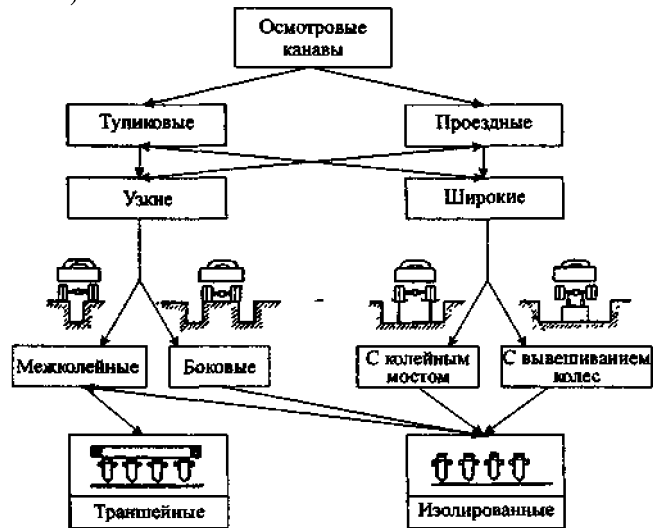


Рис. 4.2. Классификация осмотровых канав

По ширине канавы бывают узкие и широкие.

По устройству канавы подразделяются на межколейные и боковые, с колейными мостами, с дополнительной эстакадой, траншейные и изолированные.

Длина канавы должна быть не менее длины автомобиля, но не превышать ее больше, чем на 0,5–0,8 м.

Глубина должна учитывать дорожный просвет автомобиля и составлять для легковых автомобилей — 1,4 м, а для грузовых автомобилей и автобусов — 1,2–1,3 м.

Ширина межколейных канав обычно не более **0,9–1,1** м.

Узкие межколейные канавы обладают наибольшей универсальностью, то есть могут быть использованы для обслуживания и ремонта всех типов автомобилей. Они наиболее просты по устройству, но наименее удобны для работы. Их используют в небольших автохозяйствах.

Узкие межколейные траншейные канавы оборудуются траншеей, которая для удобства сообщения канав с помещением и между собой соединяет несколько параллельно расположенных канав. При этом у тупиковых канав траншею делают открытой, а у проездных перекрывают сверху, что обеспечивает сквозной проезд автомобилей. Открытые траншеи должны иметь ширину не менее 1 м и не более 2 м (при наличии в ней верстаков и другого технологического оборудования). Глубина открытой траншеи — **1,2–1,6** м, закрытой — не менее 1,8 м от пола до низа выступающих частей покрытия траншеи.

Открытая траншея должна быть ограждена перилами высотой не менее 0,9 м. Для входа и выхода из траншеи делают не менее одной лестницы на каждые пять канав.

Канаву окаймляют внутренней железобетонной ребордой толщиной 100 мм, или металлической — толщиной **20–25** мм, высотой не более 150 мм, заканчивающейся со стороны въезда сплошным клинообразным

или полукруглым возвышением (колесоотбоем) для выравнивания колес автомобиля при заезде на канаву. Для фиксации продольного перемещения автомобиля и предотвращения въезда автомобиля в соединительную траншею в конце тупиковых канав делают упор под передние колеса (въезд на тупиковую канаву разрешен только передним ходом).

Широкая канава с колейным мостиком имеет ширину, превышающую ширину автомобиля, оборудуется двумя металлическими или железобетонными узкими мостиками, расстояние между осями которых равно колее автомобиля. Длина канавы делается на 1-1,2 м длиннее обслуживаемого автомобиля, **ширина** — 1,4-3 м. Для работы сбоку предусматриваются съемные трапы. Такие канавы позволяют обслуживать только автомобили, имеющие примерно равную ширину колеи.

Широкие канавы с вывешиванием колес (рис 4.3) имеют ширину, превосходящую габаритную ширину автомобиля. Автомобиль перемещается по канаве, опираясь передним и задним мостами на опоры тележек, катящихся по рельсовому пути, проложенному по середине канавы. Для работы сбоку предусматриваются съемные трапы, перекрывающие пространство между рельсами и продольными стенками канавы. Эти канавы не получили широкого распространения из-за сложности заезда на канаву.

В нишах стен канав (узких, широких) устанавливаются низковольтные (до 42 В) светильники. В нишах сухих, облицованных плиткой канав допускается установка люминесцентных светильников с напряжением 220 В. При этом достигается заметная экономия электроэнергии.

Канавы должны вентилироваться и обогреваться притоком теплого воздуха, имеющего температуру 16–25 °С, подаваемого в количестве не менее 200 м³/ч на каждый метр длины канавы (при скорости 2–2,5 м/с) и направленного под углом 45° к плоскости пола.

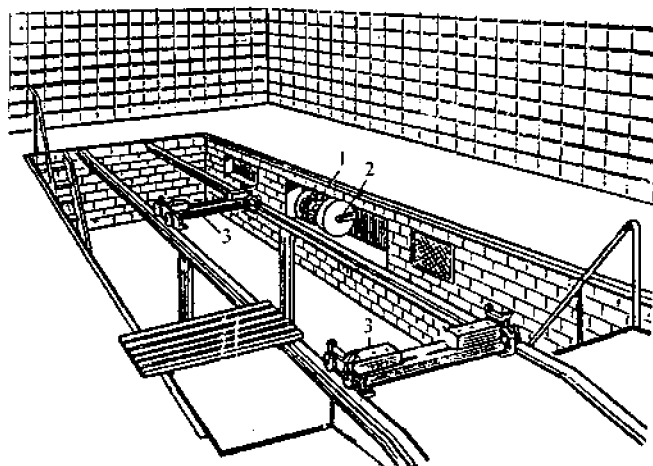


Рис. 4.3. Канавка широкого типа с вывешиванием колес:
1 — катушка со шлангом для раздачи солидола;
2 — катушка со шлангом для раздачи трансмиссионной смазки; 3 — тележка для вывешивания автомобиля

Для удаления отработавших газов канавы должны иметь специальные вытяжные устройства.

В зависимости от назначения канавы оборудуются подъемными приспособлениями (канавными подъемниками), передвижными воронками для слива отработавшего масла и приспособлениями для заправки маслом, смазками, водой и воздухом.

Как уже отмечалось выше, использование канав объясняется некоторыми их существенными преимуществами в сравнении с напольными подъемниками:

- **осмотровые** канавы универсальны; на них можно обслуживать практически любые марки автомобилей;
- осмотровые канавы обеспечивают более широкий фронт работ при обслуживании одного автомобиля, так как операции можно выполнять одновременно сверху, сбоку и снизу, чего нельзя организовать на обычных подъемниках без балконов;

- канавы не требуют дополнительных расходов на электроэнергию (кроме освещения и подачи сжатого воздуха для силовых установок);
- **осмотровые** канавы практически не требуют обслуживания и ремонта, или эти затраты не велики, тогда как подъемники нуждаются в постоянном техническом обслуживании и ремонте с соответствующими затратами времени, материалов и средств;
- канавы не требуют высоких потолков зданий, как это необходимо при работе на напольных подъемниках, поднимающих автомобиль на высоту 1600–1800 мм;
- осмотровые канавы не лимитированы грузоподъемностью; в случае необходимости на них могут обслуживаться автомобили с грузом.
- не требуются затраты времени на поднятие и опускание автомобиля.
- удобство расположения емкостей для централизованной подачи масел и смазок, а также инструмента и запасных частей в специализированных нишах.

И все же массовое использование **осмотровых** канав нельзя считать оправданным, так как это не соответствует современным требованиям по условиям труда обслуживающего персонала и является тормозом для внедрения на **АТП** современных технологий проведения технического обслуживания и текущего ремонта.

Основные недостатки осмотровых канав заключаются в следующем:

- осмотровые канавы не обеспечивают в полной мере свободный доступ ко всем узлам и агрегатам автомобиля, так как ограничивают свободу действий рабочих;
- рабочие вынуждены многократно за смену спускаться в канаву и подниматься из нее за инструментом, деталями и материалом, что занимает значительное время, отрицательно влияет на ра-

- ботоспособность рабочих и, в конечном итоге, снижает производительность труда;
- фиксированная глубина канавы и ограниченная ее ширина, недостаточная освещенность и вентиляция, скопление пыли, грязи, масел, обтирочных материалов — все это ухудшает условия труда рабочих и также снижает производительность труда, не отвечает санитарно-гигиеническим нормам, является одной из причин травматизма; кроме того, при отсутствии на канаве автомобилей не исключается также падение в нее человека;
 - осмотровые канавы могут быть применены только на первых этажах зданий, не имеющих подвалов;
 - на канавах усложняется, в случае необходимости, изменение технологического маршрута ТО и ТР;
 - поддержание канав в постоянной чистоте затруднительно и требует дополнительного вспомогательного персонала; требуется также поддержание в исправном состоянии лестниц, ограждений траншей и вентиляции канав.

4.3. Эстакады

Эстакады представляют собой колейный мост, расположенный выше уровня пола на 0,7-1,4 м, с рампами для въезда и съезда автомобиля, имеющими уклон 20-25°.

Эстакады (рис 4.4) могут быть тупиковые и прямоточные, стационарные и передвижные (разборные), железобетонные и металлические.

Из-за большой площади, занимаемой эстакадами, их применяют главным образом в полевых условиях, при обустройстве автомобильных дорог на площадках отдыха и придорожных АЗС или на дворовой территории АТП. Эстакады широко используют в гаражах автолюбители.

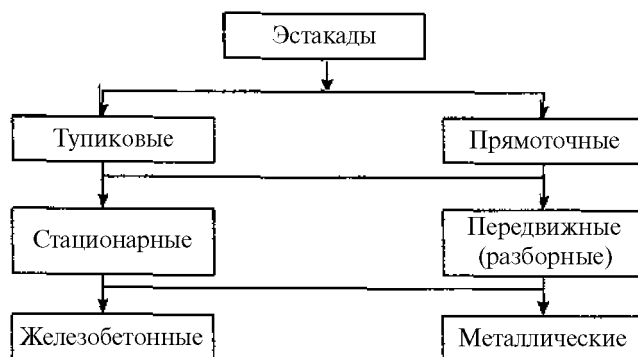


Рис. 4.4. Классификация эстакад

Для уменьшения площади, занимаемой эстакадой, ее высоты применяют полуэстакады, отличающиеся от эстакад заглублением пола внутри колеяного моста, что соответственно понижает высоту конструкции и длину въездных (съездных) рамп.

4.4. Подъемники

4.4.1. Назначение и классификация подъемников

Подъемники служат для полного или частичного подъема автомобиля над уровнем пола или над канавой на требуемую для удобства обслуживания или ремонта высоту. В настоящее время они находят все больше применение как в АТП, так и на СТОА. К сожалению, наша промышленность не может пока что удовлетворить потребности автопредприятий в подъемниках как по количеству, так и по типу и качеству.

За рубежом подъемники получили более широкое применение. Например, в ФРГ подъемники выпускают 24 фирмы, в Англии — 16. Причем некоторые фирмы выпускают по десять и более типов и моделей подъемников.

Существует большое количество самых разнообразных конструкций подъемников, которые могут быть классифицированы по пяти характерным признакам (рис. 4.5):

1. По принципу действия: с подъемом автомобиля на стоянках, с подъемом автомобиля на платформе (или трапах) **параллелограммного** типа;

2. По технологическому расположению: **напольные**, **наканавные** (на ребрах канавы), **канавные** (на стенке канавы или на дне канавы);

3. По типу привода рабочих органов: **электрогидравлические**, **электромеханические**, **электропневматические**, **пнеumoгидравлические** и **ручные**, т.е. с приводом за счет мускульной силы рабочего (**гидравлические** и **механические**);

4. По степени подвижности: **стационарные**, **передвижные**;

5. По количеству стоек (плунжеров): **одностоечные**, **2-стоечные**, **3-стоечные**, **4-стоечные** и **многостоечные**.

4.4.2. Характеристика и анализ конструкций подъемников

Наибольшее применение получили электрогидравлические и электромеханические подъемники, характерные конструктивные схемы которых представлены на рис. 4.6.

Подавляющее большинство выпускаемых подъемников — стационарные. Предназначены они для постоянных постов ТО и ТР на АТП различных типа и мощности. В сравнении с передвижными стационарные подъемники обладают тем преимуществом, что обеспечивают большую устойчивость поднятого автомобиля и тем самым повышают безопасность и удобство выполнения работ. Тем не менее передвижные подъемники также находят применение. Они не требуют выполнения **монтажно-установочных** работ и устройства фундамента, позволяют использовать их на любой ровной

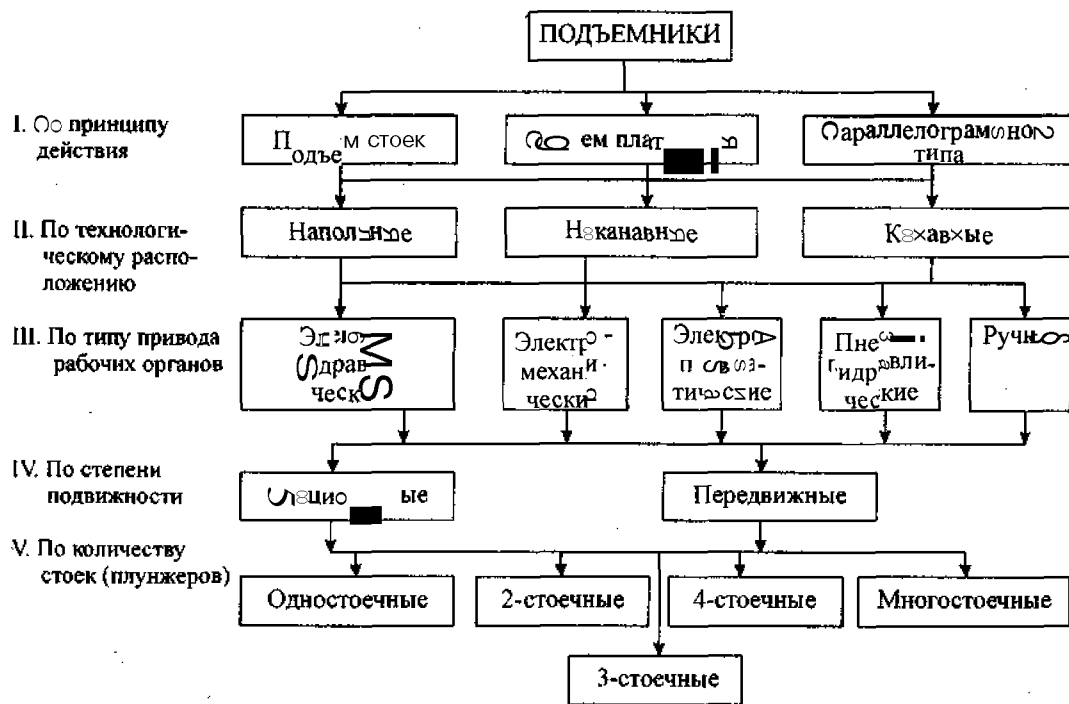


Рис. 4.6. Классификация подъемников

Гидравлические			Электромеханические		
Число плунжерных штоков	Напольные	Канавные	Напольные	Канавные	Число стоек
Одноплунжерные					1
Двухплунжерные					Двух-стоечные
Трехплунжерные		—		—	Трех-стоечные
Многоплунжерные		—		—	Много-стоечные (4, 6 и 8)

Рис. 4.6. Основные конструктивные схемы электромеханических и гидравлических подъемников

площадке, в том числе и вне помещения. После выполнения работ подъемники могут быть удалены с занимаемого ими места, которое потом используется для других работ или оборудования. Маневренность передвижных подъемников позволяет при необходимости изменить технологический маршрут ТО и ТР автомобилей, что нередко используется на малых АТП и СТО или в случае стесненных производственных помещений зон и участков.

Одностоечные подъемники (рис. 4.7) имеют ряд преимуществ по сравнению с двух-четырёхстоечными:

Техническая характеристика	
Грузоподъемность, кг.....	2000
Время подъема автомобиля, сек.....	45
Приводная мощность, кВт.....	2,2



Рис. 4.7. Одностоечный напольный подъемник фирмы «STENHOJ» (Дания) мод. «Mistral»

1. При использовании одностороннего подъемника ремонтный рабочий имеет оптимальную свободу передвижения вокруг автомобиля, свободный доступ к нижним частям автомобиля. У двух-, четырехстоечных подъемников стойки находятся по обе стороны автомобиля, что затрудняет проход рабочему, а также оптимальное выполнение ремонтных работ.

2. При использовании одностоечного подъемника автомобиль легко въезжает на подъемник, даже в том случае, если месторасположение подъемника и подъезд к нему не очень удобны. В случае с двухстоечным подъемником приходится неоднократно маневрировать автомобилем, чтобы поставить его на подъемник. Зачастую автомобиль при этом повреждается.

3. Для установки одного одностоечного подъемника фирмы «Амех» требуется меньше места, чем для двухстоечного (3200 мм и 3700 мм соответственно). Если подъемники устанавливаются в ряд, то для их установки требуется соответственно 3900 мм и 4400 мм.

4. При установке одностоечных подъемников этой фирмы не требуется специального фундамента, и толщина бетонного пола (13–15 мм) достаточна для закрепления болтов. Время установки подъемников составляет примерно 1 ч.

Одностоечные подъемники фирмы могут устанавливаться на бетонном полу и без опорной части подъемника, однако в этом случае под полом должна быть уложена стальная плита.

5. Электрогидравлический механизм подъемников имеет простую конструкцию и минимальное количество подвижных элементов, поэтому необходимо незначительное количество работ по ТО подъемников. Каждый подъемник фирмы имеет основную несущую консоль.

Расстояние до шасси выбрано таким образом, что не затрудняется выполнение работ под автомобилем (в области днища). Напротив, при выполнении многих видов работ консоль может выполнять роль вспомога-

тельного устройства или опоры, например для карданного вала или выхлопной трубы. Если же работа проводится на подъемнике без консоли, то требуется еще один рабочий или вспомогательное устройство.

Одностоечные подъемники имеют меньшую первоначальную стоимость.

Одноплунжерные подъемники (рис 4.8) имеют те же преимущества, что и одностоечные, к тому же они обладают хорошим удельными показателями по мощности и грузоподъемности. Вместе с тем их серьезным недостатком является необходимость заглубления гидроцилиндра ниже уровня поля на 2-3 м, что исключает возможность устройства подвального помещения под зонами ТО и ТР и установку подъемников на перекрытии. Недостатками одноплунжерного подъемника являются также: затрудненность доступа к механизмам автомобиля в зоне расположения плунжера и чувствительность плунжера к перекосам, что вызывает самопроизвольное подворачивание рамы с установленным на ней автомобилем.

Техническая характеристика

Грузоподъемность, кг.....4000

Тип.....канавный, передвижной, фископический

Привод.....пневматический

Давление, бар.....8 воздуха



Рис. 4.8. Одноплунжерный канавный подъемник фирмы «STENOJ»

Отечественной промышленностью выпускаются одноплунжерные подъемники мод. П-138 и П-138 Г грузоподъемностью до 2000 кг.

Двухстоечные подъемники обеспечивают достаточную устойчивость поднимаемого автомобиля, безопасность работ, хороший доступ со всех сторон. Монтаж этих подъемников несложен, а конструкция достаточно проста в эксплуатации. Серийно выпускаемый двухстоечный подъемник П-133 (рис 4.9) для легковых автомобилей массой до 2 т имеет асимметрично расположенные по отношению к автомобилю стойки, что позволяет открывать двери автомобиля, улучшает удобство обслуживания. Подъемник не требует заглубленного фундамента и может устанавливаться на любую ровную поверхность (грунт, деревянный пол, межэтажное перекрытие), крепится к полу с помощью анкерных болтов, спецшпилек или крепежных втулок (в зависимости от конструкции пола).

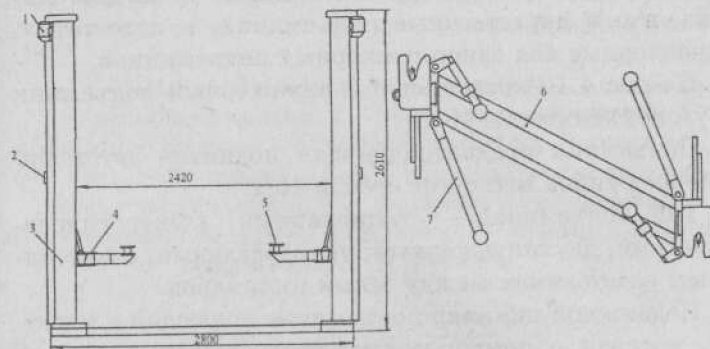


Рис. 4.9. Подъемник модели П-133:

1 — электродвигатель; 2 — кнопочный пост; 3 — стойка;
4 — каретка; 5 — подхват; 6 — опорная рама; 7 — балка подхвата

Техническая характеристика подъемника П-133

Грузоподъемность подъемника, кг.....	2000
Высота подъема подхватов, мм.....	1700
Время подъема подхватов на полную высоту, с.....	90
Габаритные размеры подъемника, мм.....	2800x1650x2610
Масса подъемника, кг.....	860

Подъемник **П-133** имеет четыре подвижных подхвата 5, посредством которых осуществляется подъем автомобиля за его кузов на высоту до 1700 мм (время полного подъема 90 с). Каждый подхват упирается в место на кузове, предназначенное для упора домкрата. Вдоль двух стоек 3 посредством грузонесущих винтов и грузовых гаек 2 перемещаются каретки 4 с балками подхватов 6. Привод производится от двух электродвигателей 1 общей мощностью 2,2 кВт. Страховая гайка и концевые выключатели, ограничивающие перемещение кареток, обеспечивают безопасность пользования подъемником.

Подъемник мод. П-133 широко применяется в таксомоторных парках, СТО нашей страны.

Отечественной промышленностью выпускаются **2-стоечные** подъемники для легковых автомобилей грузоподъемностью до 3 т моделей **ПЛД-3, ПЛДЗ-01** (с напольной рамой), подъемник мод. ПЛД (до 5 т).

Двухплунжерные подъемники имеют те же достоинства, что и **двухстоечные** подъемники, и недостатки, характерные для одноплунжерных подъемников.

На рис 4.10 представлен **2-плунжерный** подъемник грузоподъемностью 16 т.

Подъемник предназначен для поднятия автомобилей всех типов массой не свыше 16 т.

Тип подъемника — стационарный, гидравлический, **двухплунжерный**, универсальный, с изменяемым расстоянием между осями цилиндров.

Подвижной цилиндр подъемника подвешен к каретке, которая с помощью механизированного привода (электродвигатель **АОЛ2-11-6, М-103**; червячный редуктор; цепная передача) перемещается по швеллерным балкам, закрепленным в специальной канаве. Изменяя посредством рукояток управления проходное сечение перепускных клапанов гидравлической системы, можно ускорить или замедлить ход штока каждого из гидроцилиндров в отдельности для обеспечения синхронной скорости движения штоков обоих цилиндров.

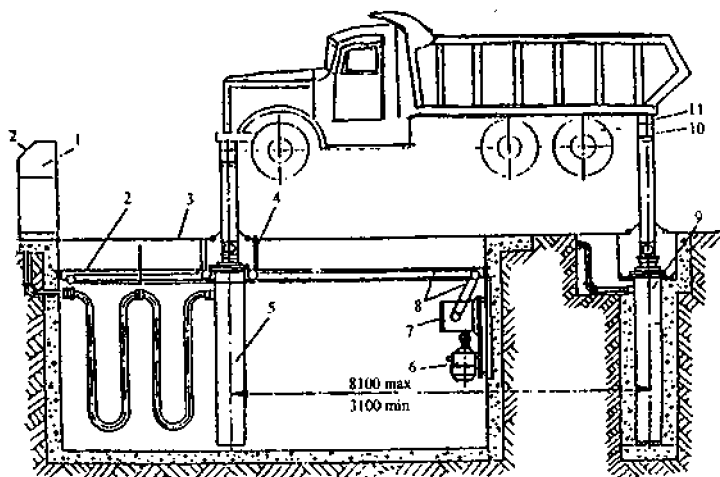


Рис. 4.10. Подъемник модели П-126

1 — насосная станция; 2 — направляющая каретка подвижного состава; 3 — настил канавы; 4 — каретка; 5 — подвижной цилиндр; 6 — электродвигатель привода подвижного цилиндра; 7 — редуктор; 8 — передача; 9 — неподвижный щит — цилиндр; 10 — траверса штока цилиндра; 11 — подхват

Техническая характеристика подъемника П-126

Грузоподъемность, кг	16000
Пределы расстояния между осями цилиндров, мм	3100–8100
Высота подъема автомобиля над уровнем пола, мм	1600
Время подъема на полную высоту, с	240
Время опускания с нагрузкой, с	40
Общая мощность электродвигателей кВт	4,4
В том числе:	
электродвигателя насосной станции	4,0
электродвигателя каретки подвижного цилиндра	0,4
Рабочая жидкость. Масло индустриальное	20, 30, 40, 50
Площадь, занимаемая мостом с подъемником, мм	750 x 550 x 1300
Масса подъемника (без рабочей жидкости), кг	3000

Насосная станция состоит из шестеренчатого насоса Г11-24 и электродвигателя ЛО2-41-4, М-101.

Для предупреждения самопроизвольного опускания штоков предусмотрена защитная электромеханическая система, состоящая из четырех (по две на каждый гидроцилиндр) зубчатых реек, защелок и электромагнитов. Последние срабатывают и отводят защелки от реек только при произвольном опускании штоков. В случае аварийной утечки рабочей жидкости скорость опускания штоков будет замедляться дроссельными клапанами.

При перемещении подвижного цилиндра настил, закрывающий канаву сверху, смещается таким образом, что канава постоянно бывает перекрыта.

Подъемник укомплектован набором сменных подхватов, устанавливаемых на траверсы штоков гидроцилиндров.

На рис. 4.11 представлен 2-плунжерный подъемник фирмы «Tecalemit Garage Equipment Co, Ltd.» (Англия) с одинарным передним передвижным плунжером и двоянным задним.

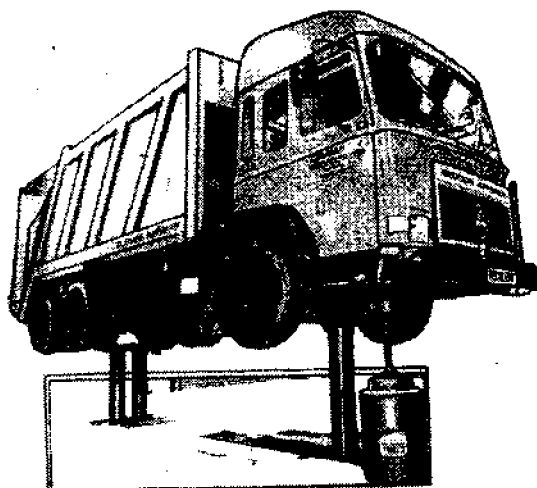


Рис. 4.11. Подъемник фирмы «Tecalemit Garage Equipment Co, Ltd.» (Англия)

Подъемники этой фирмы предназначены для ремонта грузовых автомобилей различной массы и различных габаритных размеров.

Гидравлические подъемники (с двумя и тремя штоками толкателей) грузоподъемностью 9, 16, 24, 32, 40 и 48 т подходят для любых автомобилей.

В нерабочем положении гидравлические штоки убираются ниже уровня пола. Это позволяет проводить в том же помещении любые другие необходимые работы, маневрировать большегрузным автомобилям в ограниченных пространствах производственных помещений. Использование подъемника с двойными толкателями позволяет быстро поднимать большегрузные автомобили до состояния полного снятия нагрузки со всех колес. Подъемники со сдвоенными и строеными толкателями максимально облегчают доступ к узлам и агрегатам ходовой части для проведения ремонтных работ.

Для того чтобы можно было поднимать автомобили с различным межосевым расстоянием, предусмотрена возможность перемещения переднего толкателя с помощью обычного храпового рычага вперед или назад от заднего толкателя так, чтобы его суппорт располагался под передней осью. Легко приспособливаемые плоские крышки обеспечивают прикрытие полости, в которой расположен передний толкатель.

Система управления подъемником также расположена ниже уровня пола (справа от переднего толкателя), что значительно облегчает оператору контроль подъема и опускания. Для упрощения работы и обеспечения безопасности используется управляющее устройство с аварийной кнопкой.

Трехстоечные подъемники удобно использовать для снятия передних и задних мостов автомобилей, двигателей, коробок передач и других агрегатов.

Однако, пока что широкого применения они не получили. В нашей стране подъемники этого типа не выпускаются. Определенное распространение они нашли в странах Прибалтики.

Четырехстоечные подъемники сравнительно легко монтируются и (табл. 4.1) демонтируются. Они занимают большую площадь. Грузоподъемность их в пределах 3-7 тонн. В механической части привода может использоваться винт, цепная, тросовая или карданная передачи.

4-стоечный, травный подъемник фирмы «ОМА» (Италия) мод. 524 представлен на рис. 4.12. Его грузоподъемность — 4 т, мощность 3-фазного электродвигателя — 2,2 кВт, время подъема автомобиля на полную высоту — 30 сек, время опускания — 30 сек, вес — 880 кг.

Из отечественных 4-стоечных подъемников на СТОА, АТП чаще всего используется подъемник мод. П-137 грузоподъемностью 2 т с электрогидравлическим приводом.

На предприятиях «Автотехобслуживания» широко применяются 4-стоечные подъемники SDO (Польша) (табл. 4.1).

К числу современных относятся 4-стоечные подъемники мод. 42721, 42722, 42724 фирмы Jstomal» (Испания); К — 035, — 04070, -- 04140, -- 04200 фирмы «KONJ» (Нидерланды), а также подъемники фирмы «ОМА» (Италия), «STENHOJ» (Дания).

Принципиальное отличие от других 4-стоечных подъемников представляет подъемник балконного типа, который позволяет проводить работы одновременно на 3-х уровнях: под автомобилем и на балконе подъемника (сбоку и сверху автомобиля).

Конструктивное отличие заключается в том, что на стояках на определенной высоте монтируется балкон (рис. 4.13), либо балконная площадка делается подъемной заодно с колеиной рамой.

На рис. 4.13 представлен 4-стоечный подъемник балконного типа фирмы «ZSPPO» (Италия), мод. «ALL-Fix» ZO 3,0 грузоподъемностью 3 т.

Данные о ряде подъемников, выпускаемых в России и странах СНГ, представлены в табл. 4.2.

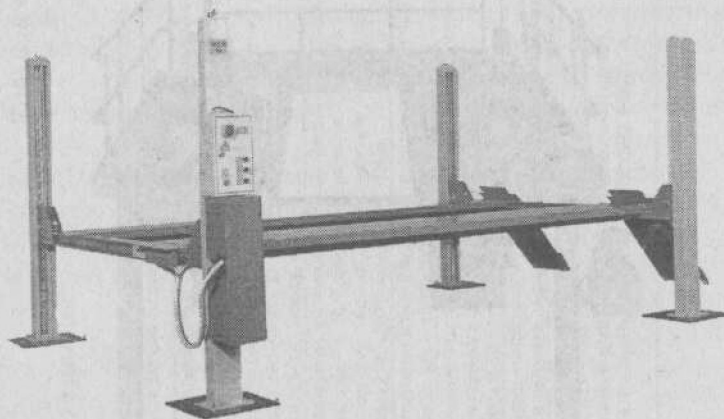


Рис. 4.12. Четырехстоечный трапный подъемник фирмы «ОМА» (Италия), мд. 524

Таблица 4.1

Четырехстоечные подъемники SDO (Польша)

Параметры	SDO-2,5L	SDO-2P	SDO-2	SDO-3	SDO-5
Грузоподъемность, кг	2500	2000	2000	3000	5000
Максимальная высота подъема, мм	1650	1800	1650	1650	1650
Скорость подъема, т/мин	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0
Мощность электродвигателя, кВт	4,0	2,2	4,0	4,0	4,0
Габариты, кг	2800х 5380х 1880	2800х 4600х 1800	2800х 4600х 1800	2800х 5050х 1800	3150х 6025х 1750
Масса, кг	1200	700	900	1000	1380

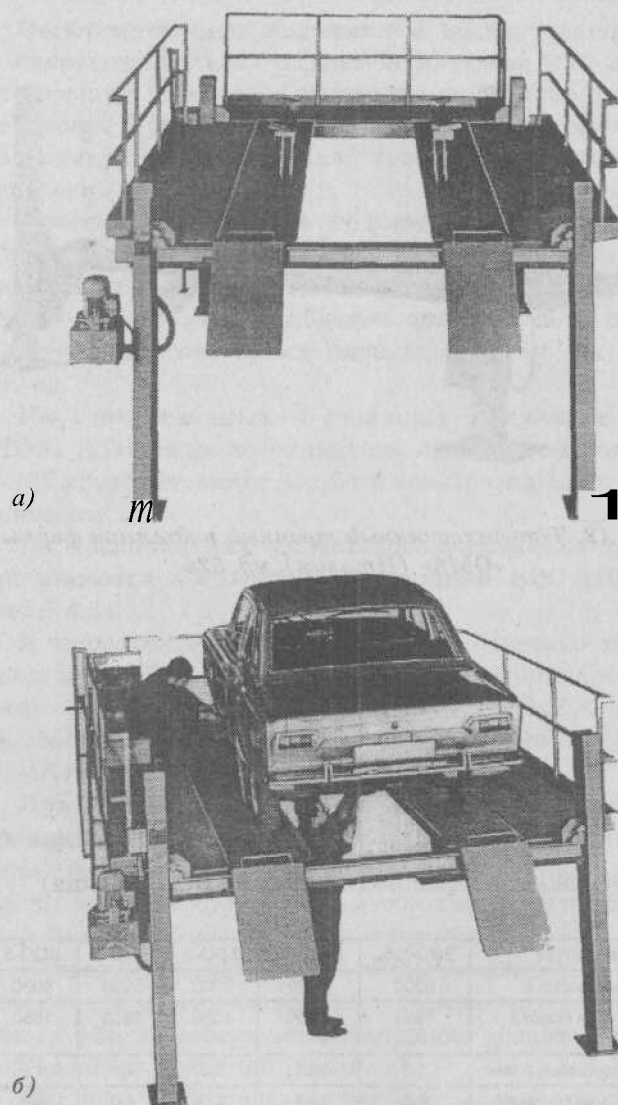


Рис. 4.13. 4-стоечный подъемник балконного типа фирмы «Zippo» (Италия), мод. «All-Fix» ZO-31;
а) — конструктивное устройство;
б) — работа по ТО и Р автомобиля на подъемнике

Обзор выпускаемых серийных подъемников

№ п/п	Наименование оборудования, марка, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
1	Подъемник 2-стоечный, электромеханический для грузовых автомобилей. П-157	Грузоподъемный завод «АСО», Россия	Грузоподъемность 2 т, стационарный, с электромеханическим приводом, высота подъема, мм - 930.
2	Подъемник 2-стоечный, 098А.	НПО «Казахотрострой», Исыкский перемеханический завод, Казахстан	Передвижной, с электромеханическим приводом. Грузоподъемность, кН - 25. Макс. высота подъема, мм - 600. Мощность эл. двигателя, кВт - 5,5. Габариты, мм - 1620x1080x930, масса, кг - 246.
8	Подъемник 2-стоечный для грузовых автомобилей	МПО «Казахотрострой», Карагандинский АРЗ, Казахстан	Стационарный, эл. механический. Макс. высота подъема, мм - 1700. Грузоподъемность, кН - 30. Скорость подъема, м/с - 0,015. Мощность эл. двигателя, кВт - 4,0. Габариты, мм - 1964x2789x2070, масса, кг - 1000.
4	Подъемник канальный электрогидравлический, П-246	Грозненский завод, Россия	Грузоподъемность - 8 т, с. высота подъема, мм - 400. Габариты, мм - 1000x1000x1300.
5	Подъемник гидравлический, 2-плуковый для грузовых автомобилей. П-151	Грозненский завод «АСО», Россия	Грузоподъемность - 12,5, стационарный, арельефный, высота подъема штоков, мм - 1750. Габариты, мм - 300x360x1150.
8	Подъемник канальный электрогидравлический для грузовых автомобилей. П-238	- // -	Грузоподъемность, 16 т.с - электрогидравлический, высота подъема, мм - 1600, мощность эл. двигателя, кВт - 2.
7	Подъемник канальный гидравлический ОГ-234	НПО «Иссыкский завод», Казахстан	Напольный, электрогидравлический, грузоподъемность, и Н - 120. Способ подхвата под колеса. Макс. высота подъема, мм - 1160. Мощность эл. двигателя, кВт - 4. Габариты, мм 10470x2700x580. Масса, кг - 3500.

№ п/п	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
8	Подъемник электромеханический для автобусов и автомобилей Камаз, 123Б, 124Б, 125Б, 126Б, 128Б, 129Б.	НПО «Казавотранстехника» Карагандинский АРЗ, Казахстан	Электромеханический стационарный 4-стоечный с установками ниже уровня пола. Грузоподъем., кн – 160. Макс. Высота подъема мм - 1700. Мощность электродв., кВт – 11. Масса, кг - 3170 - 3650.
9	Подъемник для вывешивания автопоездов, ПТО46	НПО «Транстехника», Беларусь	Трапный, циркуль, механический, тросовый. Груз-ть, кн - 120. Высота подъема, мм - 1550. Мощность эл/двигат. кВт - 9. 13000х4200х2300. Масса, кг – 4800.
10	Подъемник для грузовых автомобилей автопоездов для вывешивания колес. ПТО 68	-//-	Стационарный, электрогидравлический. Грузопод. кн. – 80. Высота подъема, мм – 440. 14100х1200х250, масса, кг – 1200.
11	Подъемник шестистоечный, ПТО-20	НПО «Транстехника», Беларусь	Эл/механич., тросовый, шестистоечный, грузоподъемность кН – 78,4. Макс. Высота подъема, мм – 2300. Мощность эл. двигат., кВт – 3,3. 7500х4500х2860. Масса, кг – 3665.
12	Подъемник канатный для грузовых автомобилей, ПТО-16 (ПТО-19)	-//-	Эл/механический грузоподъемность кн – 100. Рабочий ход стоек, мм - 720. Мощность эл/двигат., кВт – 3,0. 1170х1110х1445.
13	Подъемник 6-стоечный для автобусов, П142	Грозненский з-д «АСО», Россия	Эл/механический стационарный. Грузоподъемность, т.с – 16. 1130х735х2810, масса, кг – 4000.
14	Подъемник 4-стоечный для автобусов, П100	Грозненский з-д, АСО, Россия	Грузоподъемность, тс – 16. Напольный стационарный, электромеханический, высота подъема мм – 1700. Мощность, кВт – 16. 1130х400х3400.

Оригинальный подъемник мод. Тгю выпускает фирма «А и Тор» (Германия). Он имеет пневматический привод и позволяет выполнять работы по ТО и ремонту автомобиля одновременно бригаде из трех человек (рис. 4.14).



Рис. 4.14

Подъемник состоит из двух соединенных между собой продольных балок и опускаемых выездных трапов. Балки шарнирно соединены спереди с платформой высотой 600 мм. Задняя часть балок поднимается с помощью двух пневмоцилиндров (давление в магистрали — 0,8–1,0 МПа). В балки встроены рекуператор масла для слива и замены отработанных масел автомобиля и крестообразный подъемник с пневмоцилиндром для поднятия автомобиля. Под балками находится осмотровая канава длиной 5 м, глубиной 0,96 м и шириной 0,9 м.

Оригинальная конструкция подъемника позволяет одновременно выполнять работы трем механикам на трех уровнях: первый (на передней платформе) обслуживает двигатель, второй (стоя на полу ремонтного цеха) обслуживает колеса, подвески и трансмиссию, третий (в осмотровой канаве) — осматривает низ кузова автомобиля.

На полный осмотр и ТО автомобиля с пробегом 30–60 тыс. км затрачивается одна минута, причем быстрое сервисное обслуживание с использованием данного подъемника включает не только ТО тормозной системы, амортизаторов, аккумуляторной батареи и смену масел, но также текущий ремонт автомобиля.

Использование подъемника Tгіо обеспечивает некоторую гибкость производства. Все работы на подъемнике могут быть проведены без перемещения и промежуточных подъемов и опусканий автомобиля.

Как показала практика, использование подъемника Tгіо позволяет повысить производительность труда на 30% по сравнению с обычным рабочим постом.

Кроме того, подъемник не требует большой высоты помещения, так как высота подъемника с крупногабаритным легковым автомобилем с открытым капотом не превышает 2,75 м. В сравнении с двухстоечным подъемником высота помещения для подъемника Tгіо может быть на 1 м ниже.

Фирма «Autor-France» выпускает подъемник Tгіо – 2500 грузоподъемностью 2,5 т для легковых автомобилей и Tгіо -600 для грузовых автомобилей массой 6 т, а также сдвоенные подъемники AF/RF с двумя встроенными пневмоцилиндрами для осмотра автомобилей и профилактических работ (обеспечивает полное освобождение рабочей площади цеха при нижнем положении подъемника).

Подъемник Tгіо официально зарегистрирован в Германии фирмами «Toyota», «Mercedes-Benz», «BMW», «Opel» и организацией TUV. Во Франции он также зарегистрирован официальными органами.

Все большее распространение у нас в стране и за рубежом получают подъемники-комплекты передвижных стоек.

Например, фирма «HETRA» (Швейцария) специализируется на производстве технологического оборудования и, в частности, подъемников-комплектов передвижных стоек для вывешивания грузовых автомобилей и автобусов, автобусов и сочлененных автобусов. Подъемники стойки (рис. 4.15) сконструированы в соответствии с самыми современными требованиями к технологическому (гаражному) оборудованию.

Применяются, как правило, 4, 6 или 8 передвижных стоек, в зависимости от длины вывешиваемого



Рис. 4.15. Передвижные подъемные стойки фирмы «Hetra» (Швейцария)

Техническая характеристика подъемной стойки ф. «HETRA»

Грузоподъемность, кг.....	6500
Высота подъема, мм.....	1620
Время подъема, с.....	105
Мощность двигателя, кВт.....	1,5
Масса, кг.....	400

автотранспортного средства (максимальная общая грузоподъемность). Основание стойки сконструировано с учетом опоры на три точки, что обеспечивает максимальную устойчивость и минимальное давление на пол или почву, причем давление распределяется на все три точки равномерно.

Стойка имеет простую конструкцию, легко передвигается и управляется одним рабочим. Компактность конструкции обеспечивает хороший обзор и видимость, под автобусом или автомобилем и между стойками можно свободно перемещаться, раскладывать инструменты, возить тележки, размещать необходимое оборудование. Срок эксплуатации шарикоподшипников и винтов подъемного механизма в десять раз больше обычного. Привод размещен в верхней части стойки и включает двигатель, редуктор и дисковые тормоза, помещенные в водонепроницаемый корпус. Контрольное оборудование также защищено и размещается здесь же. Все стойки (4, 6 или 8) связаны между собой и могут управляться и контролироваться от одной стойки, действия всех стоек синхронны. При каких-либо неполадках, отмеченных контрольным оборудованием,

происходит автоматическое стопорение или отключение системы. Система безопасности отличается большой надежностью: кроме автоматического отключения, имеется независимая система замыкания с помощью клина, блокирующего подхвата и предохраняющего автомобиль или автобус от падения или спуска.

Передвижные подъемные стойки не требуют специального оборудования, для их размещения необходимы лишь ровная поверхность и источник питания (энергии). Стойки-подъемники подводятся к колесам автомобиля, подхваты надежно фиксируют колеса, и осуществляется подъем. Под вывешенное таким образом автотранспортное средство могут быть подведены поддерживающие стойки; подъемники освобождаются. Стойки-подпорки производятся той же фирмой «Hetra» и имеют грузоподъемность до 6500 кг. С автомобиля или автобуса на стойках-подпорках могут быть свободно демонтированы колеса, подвески, рессоры, тормоза, двигатель, коробка передач. Все это, за исключением демонтажа колес, можно сделать и на подъемных стойках, в комплект к которым могут входить различные стойки-подпорки, подъемные, монтажные, передвижные столики и пр.

Передвижные подъемные стойки фирмы «Hetra» экспортируются во многие страны мира (США, Великобританию, Швецию, Китай, Германию и т.д.)

В России выпускаются подъемники-компакты передвижных стоек моделей П-238, П-252, используемые в грузовых АТП, автобусных парках.

Необходимо отметить большое разнообразие конструкций в зависимости от назначения выпускаемых за рубежом подъемников.

Так, фирма «SCHENCK» (Германия) выпускает подъемную платформу мод. СН (рис. 4.16) в форме параллелограмма для подъема автомобилей с возможностью вывешивания колес для осмотра, обслуживания и ремонта тормозных систем, шин, обмера осей легковых и малотоннажных грузовых автомобилей.

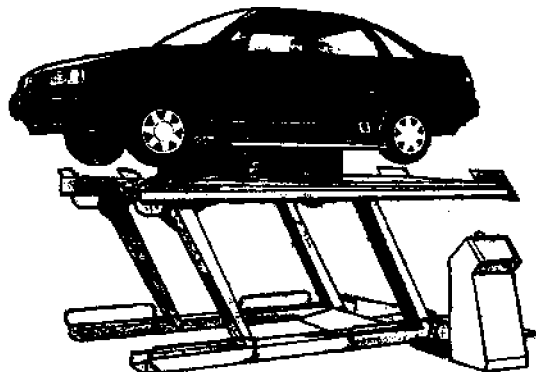


Рис. 4.16. Подъемник параллелограммного типа мод. СН фирмы «SCHENCK» (Германия)

Техническая характеристика подъемника мод. СН ф. «SCHENCK»	
Грузоподъемность платформы, кг.....	3000
Грузоподъемность подъемника для вывешивания колес, кг.....	2200
Время подъема, с.....	около 39
Напряжение трехфазного тока, В.....	380
Частота тока, Гц.....	50
Мощность двигателя.....	1,5

Отсутствие боковых стоек, траверс обеспечивает оптимальный доступ к автомобилю и не требует много места. Центральный пульт управления можно установить слева и справа от платформы. Для измерения осей используется варьирующиеся пазы в первую часть платформы для поворотных пластин, интегрированные диски задвижки в задней части платформы. На платформах установлен интегрированный подъемник для вывешивания колес автомобиля. Безопасность обеспечивается стопорными приспособлениями на обоих концах платформы, автоматическим отключением ее в самом высоком и низком положениях предохранительным выключателем, контролем синхронности подъема и опускания платформы, механическими стопорами.

Фирма «ZJPP» (Германия) выпускает подъемники ножничного типа для легковых автомобилей (рис. 4.17) мод. 8042.

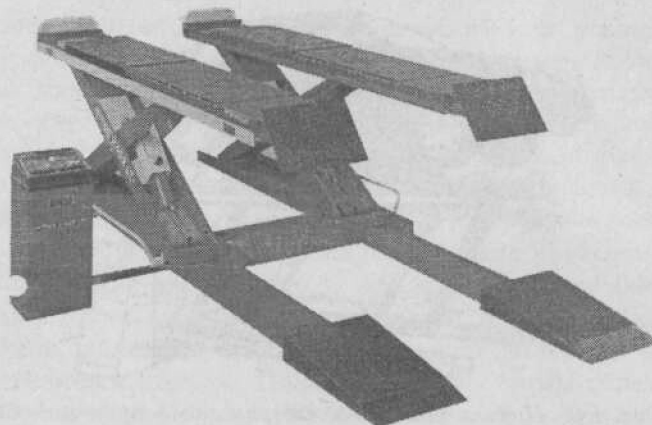


Рис. 4.17. Подъемник фирмы «ZJPPO» мод. 8042

Техническая характеристика подъемника мод. 8042 ф. «ZJPPO»

	основной подъемник	вспомогательный подъемник
Грузоподъемность, кг.....	3000.....	3000.....
Скорость подъема, с.....	45.....	20.....
Длина платформы, мм.....	4200.....	1420–2000.....
Высота подъема, мм.....	1800.....	400.....

Подъемник обеспечивает идеальную рабочую высоту при выполнении работ многих видов. Маленький вспомогательный подъемник, расположенный на платформе основного подъемника, поднимает автомобиль за корпус, вывешивая оси с колесами. Подъемник оснащен двумя гидравлическими цилиндрами (по одному на каждой стороне), кнопочными постами управления с синхронизаторами, рядом автоматических устройств безопасности его применения.

Пневматические миниподъемники выпускает фирма «QJULANO» (Италия) (рис. 4.18), высотой подъема 550 мм (мод. SJL-VER-202) и 750 мм (мод. SJLVER-252). Можно использовать для вывешивания колес, для осмотра, обслуживания и ремонта тормозной системы, шин и т. д.

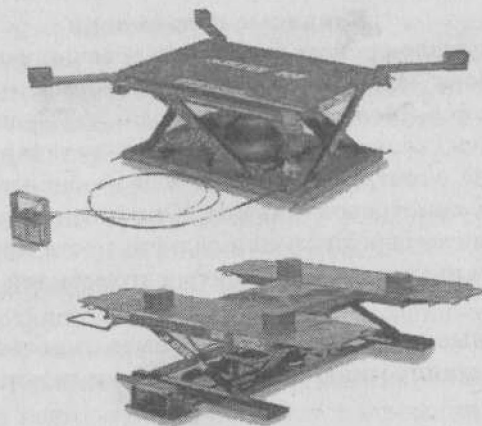


Рис. 4.18. Пневматические миниподъемники фирмы «GJULANO» (Италия)

Имеется тенденция использования гидропневматического привода на всех типах подъемников с использованием сжатого воздуха $P = 6-8$ кгс/см² и централизованной сети АТП

Канавные подъемники («КП»)

«КП» — основной тип оборудования, позволяющий в значительной мере механизировать работы по ТО ТР подвижного состава, выполняемые на осмотровых канавах («ОК»).

Канавные подъемники по степени подвижности делятся на стационарные и неподвижные, перемещающиеся вдоль и поперек «ОК», по типу привода — на электромеханические, гидравлические (с электрическим или ручным приводом), пневматические и гидропневматические.

Часто «КП» оснащаются приспособлениями для снятия и установки агрегатов автомобиля.

Недостатком «КП» является значительное перекрытие рабочей зоны «ОК», ухудшающее доступность обслуживаемых агрегатов.

Недостатком стационарных канавных подъемников является сложность установки подхватов под автомобиль.

Канавные подъемники

В вышеизложенном материале освещались в основном вопросы, связанные с использованием напольных подъемников. Между тем, во многих АТП широко используются канавные подъемники, устанавливаемые на ребре осмотровой канавы или на боковых стеках или полу осмотровой канавы. Они используются для вывешивания переднего или заднего моста при работах по обслуживанию или ремонту автомобилей на канавках.

Канавные подъемники могут быть гидравлические, электромеханические, с одной, двумя и четырьмя стойками.

Подъемники данного типа, обладая достаточной грузоподъемностью, не закрывают доступа к агрегатам автомобиля снизу, обеспечивают свободный проход рабочих вдоль канавы.

Для подъема легковых автомобилей на осмотровой канаве можно использовать подъемник мод. П-113, перемещающейся вдоль и поперек осмотровой канавы, что обеспечивает подхват автомобиля и его агрегатов в любой форме (рис. 4.19).

Грузоподъемность, кг ... 4000
 Высота подъема, мм 600
 Габариты, мм 1200x6600x975
 Масса, кг 160

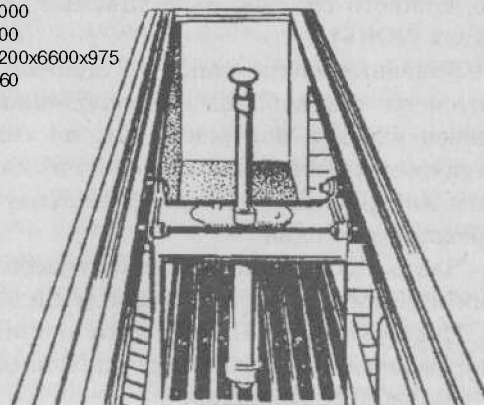


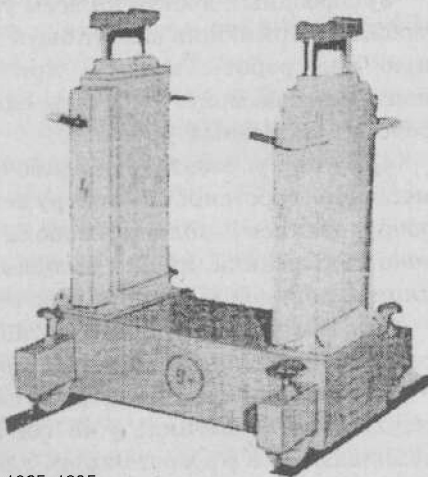
Рис. 4.19. Подъемник канавный с ручным гидравлическим приводом П-113

Этот подъемник состоит из рамы, тележки, механизма подъема с ручным насосом и автоматическим страхующим устройством и подхвата. В комплект подъемника также входят приспособления для снятия и установки коробки передач и редукторов. Подъемник прост и надежен в эксплуатации.

Для подъема грузовых автомобилей на осмотровой канаве используется подъемник мод. П-263 (рис. 4.20), перемещающийся вдоль осмотровой канавы на колесах, опирающихся на рельсы, проложенные на полу осмотровой канавы.

Из зарубежных канавных подъемников на автопредприятиях используются польские подъемники ДКП-1, -2,5 (табл. 4.3)

Они состоят из рамы, пневмогидравлического насоса, продольной и поперечной тележек. Подъемник обеспечивает перемещение обслуживаемого агрегата по трем направлениям, причем продольное и поперечное перемещения осуществляются вручную.



Тип — передвижной, электромеханический	
Грузоподъемность, кг.....	8000
Высота подъема, мм.....	500
Мощность, кВт.....	3
Усилие перемещения, Н	200
Габаритные размеры, мм ..	1000x1065x1295
Масса, кг.....	530

Рис. 4.20. Подъемник канавный, модель П-263

Таблица 4.3

**Технические характеристики канавных подъемников
(производитель Польша)**

Параметры	ДКП-1	ДКП-2,5
Грузоподъемность, кг	1000	2500
Высота подъема, мм	370	500
Рабочее давление, кгс/см ²	6-6,5	6-6,5
Габариты, мм	950x305x880	1000x350x940
Масса, кг	38	67

Многолетний отечественный и зарубежный опыт эксплуатации **подъемно-осмотрового** оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта показывает, что наибольшие перспективы из всего **разнообразия** существующих конструкций в отношении массового использования представляют подъемники напольного типа, обладающие рядом положительных качеств по сравнению с **осмотровыми** канавками:

- 1) более рациональное использование производственных площадей;
- 2) более гибкая организация технологического процесса в зонах ТО и ТР;
- 3) свободный доступ ко всем узлам и агрегатам автомобиля; автомобиль может быть поднят на любую удобную для работы высоту; при наличии балконов у подъемников могут работать одновременно несколько рабочих на разных уровнях;
- 4) лучше условия труда рабочих; рациональное размещение верстаков с инструментом и необходимым оборудованием, полная свобода действий рабочего в зоне подъемника, лучше условия освещенности, **вентиляции**, порядок и чистота рабочего места;
- 5) повышается уровень организации производства, техническая культура и качество ТО и ТР;
- 6) возможность установки подъемников на межэтажных перекрытиях; уже сейчас подъемники устанавливаются в многоэтажных стоянках;
- 7) для большинства подъемников нет потребности в проведении капитальных работ при их монтаже (отсутствие фундаментов).

Выбор и эффективность применения подъемно-осмотрового оборудования на АТП и СТОА

При выборе подъемного оборудования для АТП и СТОА необходимо учитывать технологические, экономические и производственные факторы: технические характеристики эксплуатируемого подвижного состава; мощность, специализацию и структуру АТП и СТОА, суточную и годовую производственную программу ТО и ТР предприятия; организацию технологического процесса в АТП и СТОА; экономические показатели технического обслуживания и ремонта оборудования; обеспеченность предприятия производственной площадью; надежность оборудования и другие.

Определение потребности АТП и СТОА в подъемном оборудовании сводится к выбору и составлению табеля необходимого механизированного оборудования с указанием требуемого количества каждого образца [7]. Так, выбор подъемников для АТП и СТОА можно сделать по типовой методике на основе совместного анализа и взаимной увязки параметров подъемников отечественного и зарубежного производства с основными весовыми и размерными параметрами отечественных и импортных автомобилей, эксплуатируемых в России.

Но при этом возможен выбор только грузоподъемности подъемника. Вопрос о выборе подъемников по их типу (а тем более конкретных моделей) необходимо решать во взаимосвязи с факторами АТП и СТОА, причем при определении необходимого количества оборудования следует руководствоваться требованием экономической эффективности его использования.

При выборе и составлении табеля необходимого для АТП и СТОА оборудования могут использоваться действующие нормативно-справочные документы: «Табель технологического оборудования и специализированного инструмента», номенклатурные каталоги и дополнения к ним, «Специализированное технологическое оборудование», технологическая документация по ТО и ремонту эксплуатируемого подвижного состава, «Поло-

жение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» и другие.

Способы определения потребности предприятия в технологическом оборудовании подробно рассмотрены в [6]. При этом исходными данными для расчета являются: списочное количество автомобилей, трудоемкость видов работ, количество дней работы АТП в году, среднесуточный пробег, занятия коэффициентов корректирования (k_1-k_5) согласно действующему «Положению...» [7].

Необходимое число образцов оборудования i -го типа рассчитывается по формуле:

$$N_i = \frac{k_{\Sigma} \times \Sigma T_{\text{год},i}}{\Phi_m \times S_p}$$

где k_{Σ} — суммарный коэффициент корректирования;
 $\Sigma T_{\text{год},i}$ — годовая трудоемкость работ с использованием i -го образца оборудования, человек,

Φ_m — годовой доход времени работы одного образца оборудования, ч.

S_p — коэффициент использования основного рабочего времени поста; $S_p=0,85-0,90$.

От правильности выбора технологического оборудования зависят:

- производительность и экономичная эффективность применения соответствующего оборудования;
- пропускная способность постов;
- простои подвижного состава в ТО и ТР;
- материальные и трудовые затраты на эксплуатацию оборудования;
- качество и эффективность технических воздействий;

Все это, в конечном счете, влияет на показатели деятельности предприятия в целом.

В качестве общих рекомендаций следует отметить, что с увеличением мощности автопредприятия увеличивается доля специализированных постов и, как следствие, появляется возможность использования широкой номенклатуры подъемного оборудования.

Для мелких предприятий с количеством автомобилей менее 50 и имеющих разномарочный подвижной состав может оказаться целесообразным применение осмотровых канав.

Опрокидыватели

Опрокидыватели можно представить как наиболее примитивный вид подъемников. Они, так же как и многие подъемники, вывешивают часть автомобиля, но не в продольной, а в поперечной плоскости. При этом «опрокидывание» автомобиля совершается до 60° от горизонта.

Опрокидыватели предназначены, в основном, для выполнения специальных работ на нижней части автомобилей; моечных, окрасочных, сварочных, по нанесению антикоррозионных покрытий и т.п.

Они используются на СТОА и АТП, на участках мойки и нанесения антикоррозионных покрытий, на кузовном участке.

Опрокидыватели предназначены для легковых автомобилей массой до 3000 кг.

Опрокидыватели-подъемники подразделяют:

- по степени подвижности: на стационарные, передвижные;
- по типу привода: на электромеханические, электрогидравлические, пневматические, гидропневматические и ручные;
- по грузоподъемности: 1000-3000 кг;
- по типу крепления автомобиля: с захватом за бампер, с захватом за колесо.

Перед опрокидыванием с автомобиля снимают аккумулятор и герметизируют отверстия в пробках для залива тормозной жидкости, что является основным недостатком при их эксплуатации. «Опрокидывание» производят в сторону от горловины топливного бака и **маслозаливной** горловины двигателя.

Технические характеристики отечественных опрокидывателей-подъемников представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Технические характеристики подъемников-опрокидывателей

Параметры	П-129	П-146
Грузоподъемность кг	2000	2000
Наибольший угол наклона	50°	30°
Время наклона рамы на полный угол с	100	30
Габариты мм	4200x3000x2520	2000x1500x1100
Масса кг	630	380

На рис. 4.21 показано конструктивное устройство опрокидывателя мод. П-129.

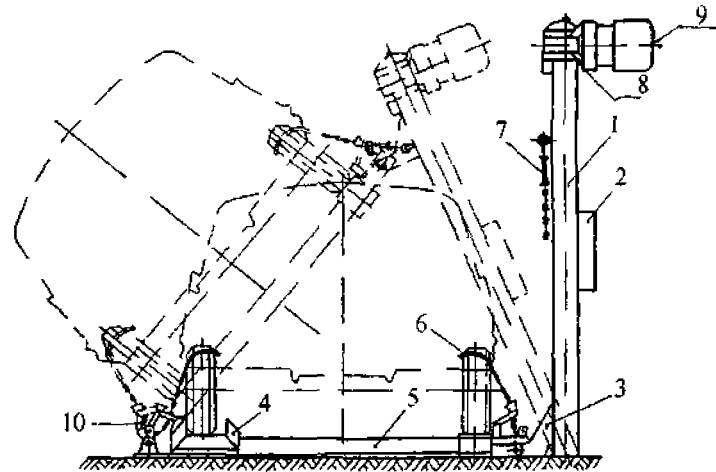


Рис. 4.21. Опрокидыватель модели П-129:

- 1 — стойка, 2 — аппаратный шкаф; 3 — каретка;
- 4 — трап; 5 — рама; 6 — захват; 7 — страхующее устройство

Опрокидыватель П-129 имеет электромеханический привод. В стойке 1 размещены привод каретки (винт-гайка), а также сама каретка 3. На верхнем торце стойки установлен червячный редуктор 8 с тоннельно размещенным фланцевым электродвигателем 9. Выходной вал редуктора соединен посредством упругой муфты с грузонесущим винтом. Каретка висит на грузонесущей гайке, зафиксированный от проворачивания.

Рама 5, имеющая в плане Т-образующую форму, шарнирно закреплена на фундаменте, поперечина рамы также шарнирно соединена с кареткой 3 стойки. На раме установлена передвижная площадка, которая фиксируется пальцем и имеет въездные трапы 4. Два захвата 6, предназначенные для крепления автомобиля за колеса на поворотной раме опрокидывателя, снабжены натяжным устройством 10.

В качестве страхующих устройств на опрокидывателе имеются стальная гайка, размещенная под грузонесущей гайкой, и страхующее устройство 7. На стойке в отдельном корпусе установлен аппаратный шкаф (пульт управления) 2.

Для ограничения движения автомобиля при заезде предусмотрен переставной башмак.

Автомобиль, установленный на раме опрокидывателя, закрепляется на ней двумя захватами, нажатием кнопки на пульте управления включается электродвигатель, и каретка перемещается вверх. В верхнем крайнем положении каретки концевой выключатель выключает электродвигатель, таким образом рама опрокидывается автоматически, останавливаясь при максимальном угле наклона.

Двигаясь вверх, каретка перемещает поперечину рамы, поворачивая ее вокруг опоры, одновременно наклоняя стойку в сторону рамы.

Опрокидыватель П-146 имеет электрогидравлический привод и предназначен для проведения осмотровых, ремонтных, сварочных и малярных работ.

Домкраты

Домкраты предназначены для подъема грузов на небольшую высоту или для создания необходимых сжимающих и растягивающих усилий в механических устройствах, в преднапряженных строительных конструкциях или для других технических целей. Существует большое количество разнообразных конструкций домкратов. Поэтому ниже рассмотрены только домкраты, используемые в условиях АТП.

Согласно представленной классификации (рис. 4.22) домкраты можно подразделить:

- по принципу действия: механические, гидравлические, пневматические;
- по типу привода рабочих органов: с ручным, ножным, пневматическим и электрическим приводом;
- по области применения: дорожные и гаражные;
- по кинематической схеме передаточного механизма: рычажные, штоковые, реечные, винтовые, параллелограмные;
- по типу передачи: шестеренчатые, червячные, винтовые, цепная и т.д.

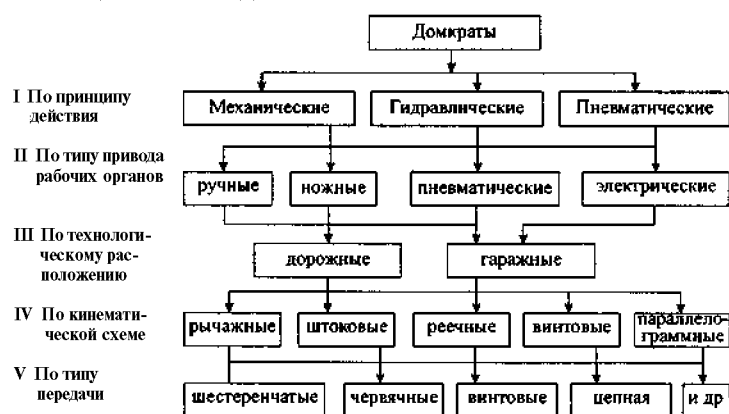


Рис. 4.22 Классификация домкратов

Широкое применение домкратов в АТП и СТОА обусловлено двумя основными причинами:

Первая — домкраты обеспечивают вторичность проведения ТО и ТР грузового автомобиля при экстренном возврате его с линии, когда выполнять погрузочно-разгрузочные работы нецелесообразно.

Вторая — возможность проведения отдельных работ ТО и ТР на открытой площадке АТП или СТОА при занятых стационарных постах, а также при выполнении небольшого объема работ.

Механические домкраты рис. 4.23 основаны на применении различного типа передач, достоинства, недостатки и расчет которых представлены в курсе «Детали машин и механизмов».

В механических домкратах (рычажных, штоковых, реечных, винтовых и параллелограмных) используется кинематическая пара винт-гайка.

Множество модификаций имеют рычажную кинематическую схему. Однако практически во всех домкратах этого типа использован параллелограмм. Недостатком данной конструкции является неравномерность прикладываемой нагрузки и в определенные моменты подъема груза в приводе возникают экстремальные нагрузки.

Механические домкраты в основном используются при ремонте автомобиля в дорожных условиях.

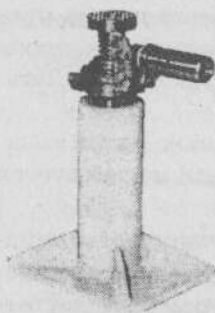
Соотношение между усилием (моментом) на приводном рычаге и грузоподъемностью домкрата сводится к простой расчетной зависимости:

$$M_{\text{вых}} = M_{\text{вх}} \cdot I \cdot S$$

где $M_{\text{вых}}$ и $M_{\text{вх}}$ — соответственно выходной и входной момент в передаточном механизме; I — общее передаточное отношение механизма; S — суммарный КПД механической передачи.

Гидравлические домкраты (рис. 4.24, табл. 4.4) — наиболее широко используемые в настоящее время, могут иметь ручной или ножной, пневматический или электрический привод. Гидравлические домкраты, в отличие от других конструктивных видов, характеризуются большими габаритами и массой, но значительно более грузоподъемны, обладают высокой надежностью и безопасностью.

Принцип действия данных домкратов основан на перекачивании масла через перепускной клапан в силовой цилиндр, поршень которого создает усилие подъема; при этом насосная часть может представлять собой плунжерную пару с ручным или ножным приводом, либо любой конструкции механизированный на-



Д-1



Д-2

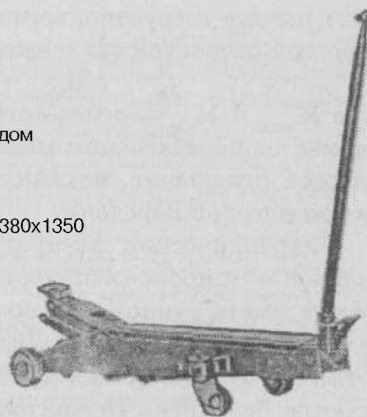
Домкраты винтовые

Модель	Д1	Д2
Грузоподъемность, кг	1000	5000
Высота подъема, мм	125	218
Минимальная высота, мм	181	255
Масса, кг	3,2	9,8

Рис. 4.23. Механические (винтовые) домкраты мод. Д-1 и Д-2

Домкрат мод. П-304М

Тип — гидравлический, с ручным приводом
 Грузоподъемность, кг.....6300
 Высота подхвата над полом, мм .. 165
 Высота подъема над полом, мм ... 550
 Габаритные размеры, мм.....1630x380x1350
 Масса, кг.....95



Домкрат мод. П-308

Тип — гидравлический с ручным приводом
 Грузоподъемность, кг.....12500
 Высота подхвата над полом, мм .. 260
 Высота подъема над полом, мм ... 700
 Габаритные размеры, мм.....2010x310x350
 Масса, кг.....95



Рис. 4.24. Гидравлические домкраты мод. П-304М и П-308

Таблица 4.4

**Технические характеристики серийно выпускаемых
габаритных гидравлических домкратов с ручным при-
водом**

Модель домкрата	Грузоподъемность, кг	Минимальная высота подхвата над уровнем пола, мм	Максимальный ход подъемного устройства, мм	Габаритные размеры (без рукоятки)	Масса без рабочей жидкости, кг
П-308	12500	260	700	2100x310x350	95
П-304М	6300	165	550	1630x430x275	105
П-310	2500	170	440	2030x280x755	45

сос высокого давления (шестеренчатый, радиально-плунжерный, аксиально плунжерный и т.п.)

По кинематической схеме гидравлические домкраты делятся на рычажные, штокольные, телескопические. Гидравлические домкраты с рычажной кинематической схемой несмотря на недостаток, указанной выше, имеют важное достоинство — минимальную высоту подхвата в свободном положении, что позволяет применять их практически ко всем типам автомобилей (с различным дорожным просветом). Примером такой конструкции является отечественный домкрат модели П-304, имеющий рычажной механизм в виде шарнирного параллелограмма, который образует подъемную стрелу. Шток гидроцилиндра и стрела несут подхват для упора в автомобиль.

Современный уровень производства позволяет производить телескопические домкраты с надежными сальниковыми уплотнениями (П-308, П-310), которые постепенно вытесняют рычажные.

Определение грузоподъемности гидравлического домкрата с ручным приводом сводится к зависимости:

$$Q = P \frac{LD^2}{Ed^2} S,$$

где Q — усилие на штоке поршня, Н; P — усилие на рукоятке; L и E — соответственно расстояние от шарнира креплений рукоятки до точки приложения уси-

лия P и расстояния от шарнира рукоятки до плунжера, мм; L/E — передаточное отношение механической части домкрата; D и d — соответственно диаметр поршня силового цилиндра и диаметр плунжера, мм; D^2/d^2 — передаточное отношение гидравлической части домкрата; S — общий КПД домкрата.

На гидравлических домкратах с пневматическим приводом могут применяться **мультипликаторы**, состоящие из двух цилиндров, жестко связанных между собой (П 315). На боковой стороне мультипликатора закреплена ось с катками, которые служат для передвижения домкратов. Принцип действия домкратов заключается в следующем: сжатый воздух подается через кран управления в пневматический цилиндр мультипликатора, поршень которого движется, при этом жестко соединенный с ним поршень рабочего гидравлического цилиндра перекачивает жидкость в силовой гидроцилиндр домкрата, и последний совершает подъем груза. Применение мультипликатора значительно облегчает управление домкратом.

Кроме вышеуказанных отечественных гидравлических домкратов в нашей стране нашли широкое применение гидравлические домкраты фирмы «АФИТ» (Венгрия) грузоподъемностью 750-2000 кг.

В этих домкратах подъем осуществляется с помощью рычажного механизма с другим приводом. Передвигаются домкраты при помощи 4-х колес (задних самоустанавливающихся). В целях сокращения времени подъема домкраты оснащены механическим **быстророблюющим** устройством. Их технические характеристики приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Домкраты «АФИТ» (Венгрия)

Параметры	PX-750	PX-1250/к	PX-1250	PX-2000
Грузоподъемность, кг	750	1250	1250	2000
Максимальная высота подъема, мм	540	510	760	600
Габариты, мм	125x630x340	160x600x345	150x1180x370	150x1180x380

Пневматические домкраты ввиду конструктивной простоты и удобства использования получают все большее распространение за рубежом и у нас в стране, их производят различные фирмы в США, Англии, ФРГ, Франции. Преимущества пневматических домкратов заключаются в следующем: сжатый воздух, используемый в них, имеется практически во всех автохозяйствах; эти устройства надежны для использования в условиях повышенной пожаро- и взрывоопасности; пневматические домкраты грузоподъемностью 1–2,5 т имеют вес около 20 кг, т.е. обладают малой металлоемкостью.

К недостаткам домкратов данного типа следует отнести сравнительно малую грузоподъемность и возможность вибрации поднятого автомобиля ввиду того, что рабочее тело — воздух, поэтому для безопасности работы пневматические домкраты оборудуются стопорами для блокировки штоков.

На рис. 4.25 представлены пневматические домкраты фирмы «ОМА» (Италия) моделей 549 и 550. Их технические данные приведены в таблице 4.6.

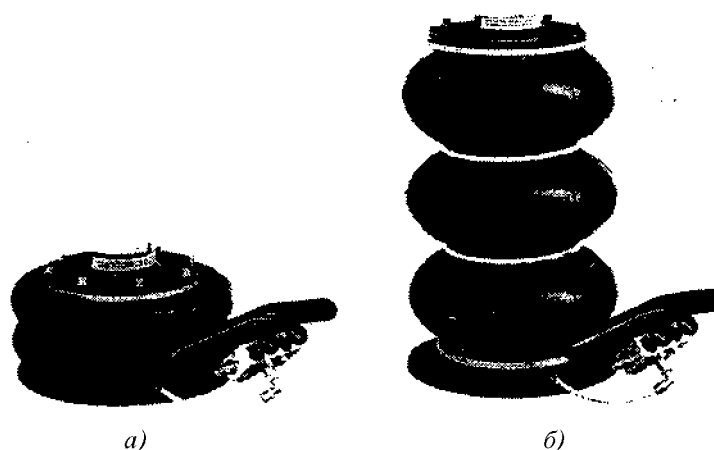


Рис. 4.25. Пневматические домкраты мод. 549 («а») и мод. 550 («б») фирмы «ОМА» (Италия)

Таблица 4.6

Технические характеристики пневматических домкратов производства фирм Италии

Технические данные	мод. 549	мод. 550
Грузоподъемность, т	2	2
Рабочее давление, бар.	7	7
Минимальная высота подъема домкрата, мм	165	290
Высота подъема, мм	345	490
Вес, кг	14	16

4.5. Подъемно-транспортное оборудование

Значительная часть этого оборудования, за исключением передвижных кранов и грузовых тележек, является стандартизированной и широко повсеместно используется на промышленных предприятиях различного назначения. Технические характеристики, конструкция и условия эксплуатации данных устройств подробно рассматривается в курсе «Грузоподъемные машины и оборудование».

Передвижные краны и грузовые тележки предназначены для технологического дополнения подъемно-осмотрового оборудования и в настоящее время заслуживают особого внимания конструкторов, так как применительно к перспективным подъемникам напольного типа такое оборудование выпускается в очень незначительном количестве.

Часть подъемно-осмотрового оборудования указана в таблице 4.7. Кроме того, заводы отрасли выпускают некоторые другие виды этого оборудования.

— передвижной кран П-208 (рис. 4.26) для замены коробок передач и редукторов мостов грузовых автомобилей на **осмотровых** канавах и подъемниках; привод ручной гидравлический, с поворотной подъемной стрелой, грузоподъемность 250 кг, масса 173 кг.

На рис. 4.27-4.31 представлены другие образцы этого вида оборудования.

Таблица 4.7

Перечень оборудования $\langle \text{М} \rangle \text{-транс}$ сото оо ф л я

№	Наименование оборудования	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
1	Конвейер, 0,04М	Загорский з-д «АСО», Ивновский АРФ, РФ	Несущий, штанговый, пульсирующий, фпкна, т - 24-64. Кол-во подвижных ветвей - 1, мощность, кВт - 15, масса, кг - 8430
2	Конвейер, 4170	-//-	Тип - толкающий, одноколейный, мощность эл/двигателя, кВт - 7,5
3	Конвейер ошеречный, 050Е	ХПО «Казатотранст» и Исык-ЭМЗ Казахстан.	Несущий. Кол-во постов - 5-12. Кол-во подъемников, шт. - 5-12. Общая длина, мм - 47400. Ширина мм - 6330. Сеть перемещения м/шин - 7, мощность эл/двиг., кВт - 7,5. Масса, кг - 1028
4	Тележки для снятия транспортировки П 256	Исык-ЭМЗ «АСБ», РФ	Высота подъема платформы, мм - 1800
5	Тележки для снятия колес грузовых автомобилей	-//-	Передвижная, механическая с ручным приводом. Грузоподъемность, т - 2, Цанга, подъем опр. мм - 170. Масса, кг - 110, 1160x925x890.
6	Тележка для монтажа газых баллонов, 042Б	ХПО, «Коса» странстех, Исык-ЭМЗ, Казахстан	Макс. Высота подъема, мм - 1040. Грузоподъемность, кг - 150. Масса - 93 1460x700x1000
7	Тележка для снятия колес грузовых автомобилей, ОН 299	ХПО «Транст» Беларусь	Передвижное. Грузоподъемность, ИН - 10. 1084x893x1030. Масса, кг - 98

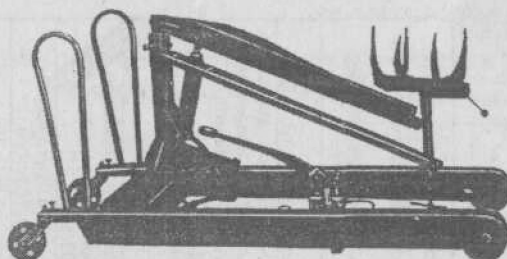


Рис. 4.26. Кран для смены агрегатов грузовых автомобилей.
Модель П-208

Тип — переносное, с ручным приводом
Грузоподъемность, кг.....250
Высота подъема, мм.....1600
Габаритные размеры, мм ... 810x460x540
Масса, кг.....25

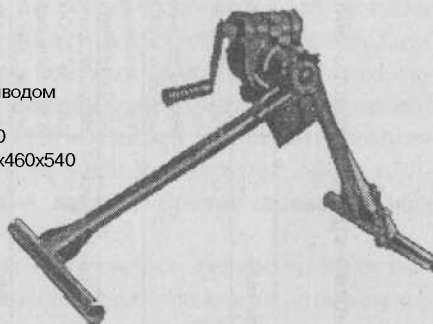


Рис. 4.27. Приспособление для снятия и установки ГМП автобусов ЛиАЗ-677, мод. П-235М

Тип — переносное с ручным приводом
Грузоподъемность, кг.....350
Высота подъема, мм.....1600
Габаритные размеры, мм ... 980x525x860
Масса, кг....., 35



Рис. 4.28. Приспособление для снятия и установки ГМП автобусов ЛиАЗ-677, 5256, мод. П-266

Тип — подвижной, гидравлический,
с ручным приводом.
Грузоподъемность, кг
при минимальном вылете стрелы 1000
при максимальном вылете стрелы 200
Габаритные размеры, мм 205

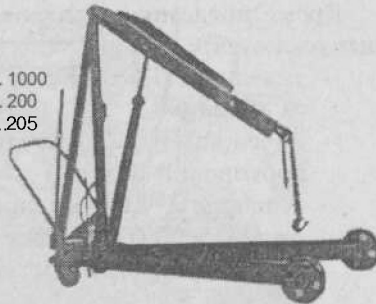


Рис. 4.29. Кран для снятия и установки двигателей автомобилей, мод. 423 М

Тип привода подъемного устройства — гидравлический
Грузоподъемность, кг 500



Рис. 4.30. Тележка для подъема и перемещения колес, мод. SR 16N

Грузоподъемность, кг 2000
Высота подъема подхватов, мм ... 180
Диаметр обслуживания колос, мм .. 900–1300
Габаритные размеры, мм 1160x910x900
Масса, кг. 80

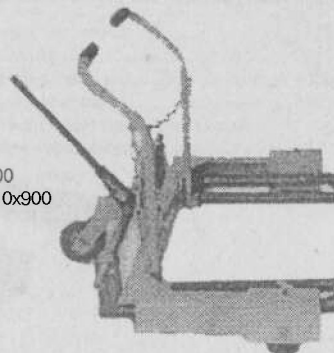


Рис. 4.31. Тележка снятия, установки, транспортировки колес грузовых автомобилей, мод. П-254

122 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Кроме представленных на рис. 4.27-4.31 образцов, выпускаются:

- тележка ПТО-251 для замены двигателя автобуса «Икарус»,
- тележка П-217 для снятия, установки и транспортировки колес,
- тележка П-216 для снятия и установки рессор,
- тележка ПТО-26 для замены КПП, заднего и переднего мостов и редукторов заднего моста МАЗ.

Зарубежные фирмы также выпускают множество образцов подъемно-транспортного оборудования, часть их представлена на рис. 4.32-4.34.

Грузоподъемность, т.....1,5
Максимальная высота подъема, мм ... 2750
Габаритные размеры, мм.....1865x1690x1015

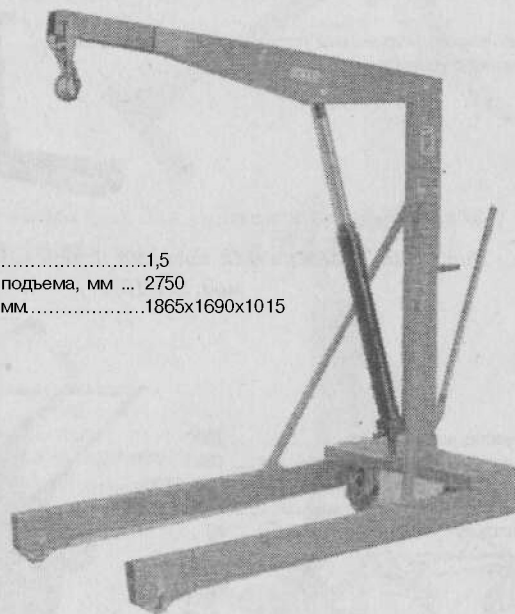
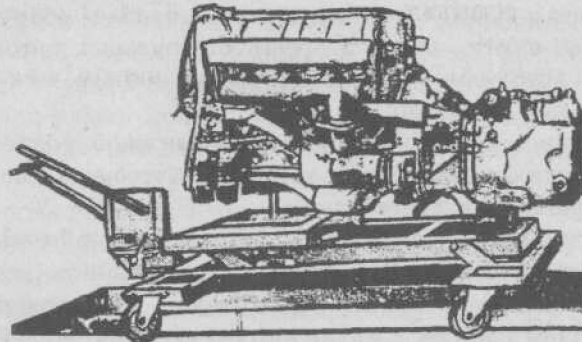


Рис. 4.32. Кран гидравлический для снятия двигателей серии L, модель SL/15 фирмы «OMCN» (Италия)

**Техническая характеристика**

Грузоподъемность, кг.....	2500
Общая длина, мм.....	1850
Общая ширина, мм.....	1480
Высота основания, мм.....	205
Высота рамы тележки над полом, мм.....	110
Высота вертикального подъема, мм.....	150
Подъем под углом, мм.....	110

Рис. 4.33. Подъемник двигателей, модель МО, фирмы «CONSUL» (Германия)

**Техническая характеристика**

Грузоподъемность, кг.....	3000
Высота основания без вспомогательной тележки под коробку передач, мм.....	815
Высота основания со вспомогательной тележкой, мм.....	915
Высота подъема, мм.....	1100
Общая высота, мм.....	2015
Длина тележки, мм.....	1000
Ширина тележки, мм.....	750
Масса со вспомогательной тележкой под коробку передач, кг.....	130

Рис. 4.34. Подъемник. Модель TS 3000, фирмы «CONSUL» (Германия)

Фирма «CONSUL» (Германия) выпускает оборудование для снятия узлов и агрегатов грузовых автомобилей и автобусов как на осмотровой канаве, так и на напольном подъемнике.

На рис. 4.34 представлен передвижной подъемник для снятия и установки двигателей автобусов с задним расположением двигателей.

Подъемник используется для снятия и установки двигателей автобусов с задним расположением двигателя, автомобилей-тягачей с двигателем, расположенным под полом кабины. Снятие автобусных двигателей должно осуществляться на осмотровой канаве. Тележка имеет большое межосевое расстояние, что позволяет устанавливать ее над осмотровой канавой в продольном направлении.

Комплект поставки подъемника включает передвижную тележку с четырьмя колесиками; стол с двумя поднимающимися цилиндрами для перемещения двигателя в продольном и вертикальном направлениях; гидравлический нагнетатель ручного действия с клапаном для управления перемещением подъемных цилиндров; клапан опускания; прицепное приспособление; фигурные деревянные бруски, смещаемые относительно тележки и служащие подпорками для двигателя; специальную подпорку для наклонного расположения двигателя.

Обозначение комплекта поставки: подъемник двигателя, модель МО — 10008.1.

Подъемник TS 3000 (рис. 4.34) предназначен для снятия и установки коробки передач или двигателя с вывешенного на гидравлическом подъемнике автомобиля.

Подъемник — телескопический, двухэтапного действия. Насос позволяет производить поддомкрачивание с высокой точностью. Имеются воспринимающий распределительный самозапирающийся сливной клапан и устройство предотвращения перегрузки домкрата.

Снятую коробку передач можно транспортировать на второй, меньших размеров, тележке, расположенной на верхней части толкателя домкрата. Внутренняя опорная рамка может наклоняться в трех направлениях и вращаться вместе со вспомогательной тележкой. Коробка передач прикрепляется к этой тележке натяжными цепями с помощью регулируемых боковых опорных держателей. Низкая высота домкрата позволяет перемещать его под осью поднятого автомобиля. Имеется возможность компенсировать разницу в высоте.

В комплекте основной поставки подъемника имеются:

- передвижная тележка на четырех колесиках;
- нагнетатель с поршнем двойного действия, приводимый в действие ручным нажимным рычагом;
- насадки на толкатель подъемника;
- вспомогательная тележка для установки коробки передач — 11518.8;
- две смежные поперечины — 11521.2;
- подпорка под ось — 11552.0.

Конвейеры

Классификация конвейеров

Гаражные конвейеры применяются для передвижения легковых и грузовых автомобилей и автобусов при организации их обслуживания на потоке. Целесообразность применения конвейеров на поточных линиях обслуживания автомобилей определяется рядом причин:

- исключается загазованность производственных помещений, которая возникает при движении транспорта своим ходом;
- повышается производительность линии за счет ритмичного перемещения автомобилей с одного поста на другой, что невозможно выдержать при движении машин самоходом;

- на моечных установках производительность возрастает за счет минимизации расстояния между автомобилями, установленными на конвейеры;
- перемещение автомобилей своим ходом в зоне мойки не обеспечивает высокого качества работ из-за неравномерного движения автомобиля мимо щеток или моющих коллекторов струйных установок, поломок моечных установок вследствие резкого наезда автомобилей на щетки.

По характеру своего движения конвейеры подразделяют на непрерывного и периодического действия (рис. 4.35). Первые применяются при ежедневном обслуживании, а вторые — на линиях ТО-1и ТО-2.

По способу передачи движения автомобилю конвейеры классифицируются на несущие, толкающие и тянущие. При этом тянущая схема характерна для конвейеров периодического действия.

В настоящее время используется большое количество разнообразных конструктивных видов конвейеров (рис. 4.35), которые различаются:

- количеством ветвей тягового рабочего органа: одна или две;
- конструктивным исполнением самого тягового рабочего органа: цепной, тросовый, штанговый, ленточный;
- способом крепления или установки автомобиля на тяговом рабочем органе: **свободнонесущие**, с захватом за переднюю ось, с захватом за заднюю ось, с захватом за колесо ведущей оси, с захватом за сцепное устройство автомобиля.

Наибольшее распространение в качестве тяговых рабочих органов получили цепи и тросы. К достоинствам первых следует отнести удобство крепления на них толкающих устройств, большую надежность передачи движущей силы зацеплением и значительно меньшую вытягиваемость. Благодаря этому цепи в конвейеростроении получили большее применение, чем тросы. Тем не менее при конструктивной проработке новых кон-

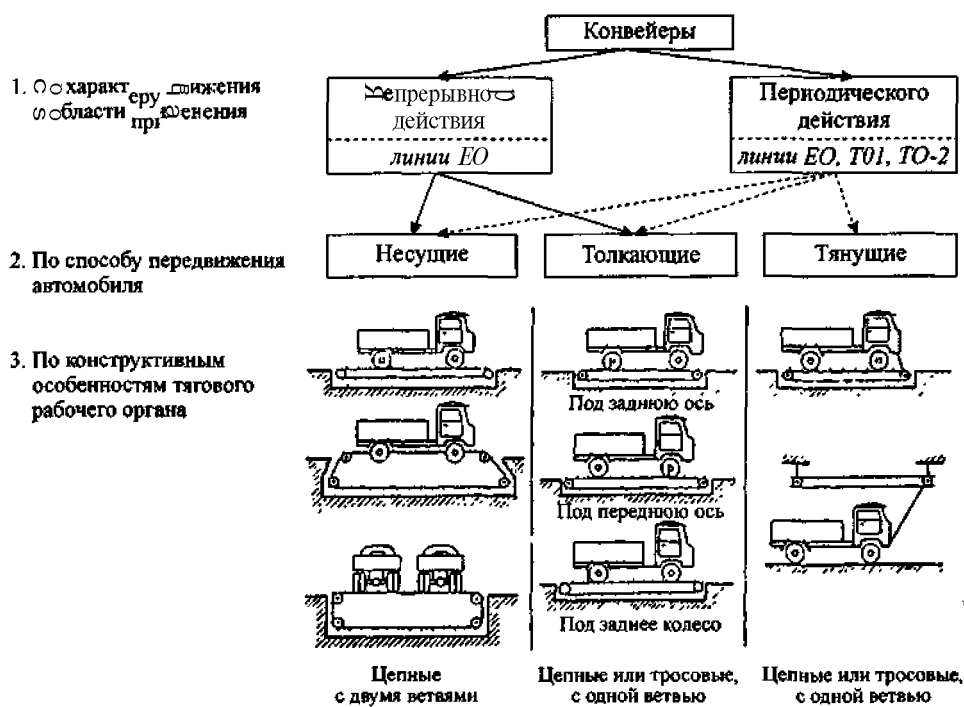


Рис. 4.35. Классификация гаражных конвейеров

вейеров следует учитывать такие преимущества тросов, как меньшую массу и стоимость при равной с цепями прочности, меньшую чувствительность к воздействию абразивных частиц и простоту в обслуживании и эксплуатации.

В конвейерах при передвижении автомобилей, как правило, применяют шарнирные пластинчатые втулочно-роликовые цепи, при выборе которых учитывают два основных требования — прочность и долговечность. При вытягивании звеньев и износе шарниров, если изменение шага цепи превосходит известные пределы, нарушается работоспособность конвейера. Расчет цепи на прочность производится по максимальному действующему на нее усилию, которое складывается из статической и динамической сил:

$$S_{\text{расч.}} = S_{\text{ст}} + S_{\text{див}}$$

Широкое распространение в настоящее время получили более простые по конструкции и экономичные по эксплуатации конвейеры с одной тяговой ветвью.

Любой конвейер (рис. 4.36, 4.37) содержит три основных узла: приводную и натяжную станции (редко встречаются конструкции, у которых функции приводной и натяжной станций совмещаются), тяговый рабочий орган.

Приводная станция, служащая для приведения в движение тягового органа, состоит из электродвигателя, клиноременной или цепной передачи и редуктора, на приводном валу которого установлена ведущая звездочка. Приводная станция размещается в замыкающей части конвейера (верхняя ветвь конвейера всегда является тяговой, а нижняя — свободной) и может находиться как справа, так и слева по отношению к продольной оси конвейера.

Натяжная станция (натяжное устройство) предназначена для регулировки натяжения тягового органа. Натяжение осуществляется противовесом или винтовым механизмом. Натяжное устройство размещается в головной части конвейера.

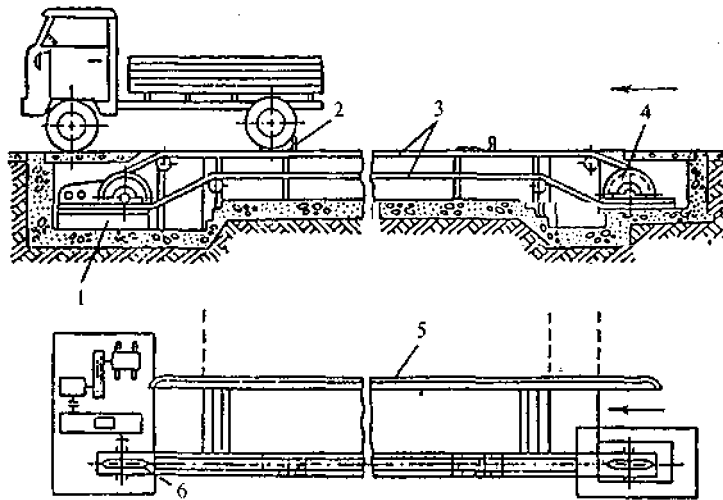


Рис. 4.36. Схема толкающего цепного конвейера с одной тяговой ветвью:

- 1 — приводная станция; 2 — толкающие тележки;
 3 — тяговая цепь; 4 — натяжная станция;
 5 — направляющая реборда

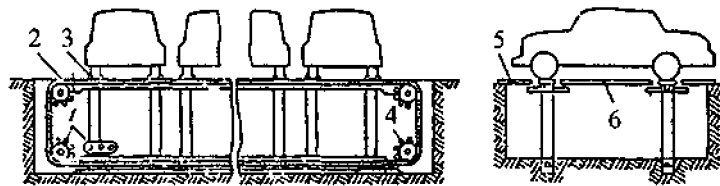


Рис. 4.37. Схема двухветвевое цепного конвейера с поперечным расположением автомобилей:

- 1 — приводная станция; 2 — втулочно-роликовая тяговая цепь;
 3 — несущая тележка на роликах; 4 — натяжная станция;
 5 — направляющая для въезда и съезда автомобиля;
 6 — межосевая направляющая

Несущая конвейера представляет собой бесконечные (одну или две) цепи или ленты, движущиеся по направляющим. В зависимости от конструкции конвейера автомобиль на поточную линию может устанавливаться по-разному (рис. 4.35): колесами непосредственно на ленту; колесами на специальные тележки, закрепленные в звеньях цепи; вывешиваться, опираясь мостами на цепи; вывешиваться, опираясь мостами на специальные тележки или упоры, закрепленные в звеньях цепи.

Существуют конструкции конвейеров с продольным, и с поперечным расположением автомобилей; последние являются более сложными по конструкции, дорогостоящими в изготовлении и применяются в АТП, где планировочные решения не позволяют установить конвейер с продольным размещением автомобилей.

Цепные несущие конвейеры **несколько** надежнее в работе по сравнению с другими конструкциями конвейеров, но имеют большую металлоемкость.

Толкающий конвейер перемещает автомобиль путем упора толкающего устройства в передний, задний мосты или колеса. В качестве тягового органа в толкающих конвейерах используют цепи, тросы или жесткие штанги с гибкими элементами на концах. Штанги используются в конвейерах периодического действия с возвратно-поступательным характером движения. Цепи применяют в конвейерах как непрерывного, так и периодического действия. Тяговый орган толкающего конвейера состоит из одной ветви цепи (или троса), в которую вмонтированы упоры (толкатели) на расстоянии, зависящем от базы автомобиля (рис. 4.35). Толкатели могут устанавливаться на цепи **шарнирно** и поворачиваться вниз при прохождении над ним колеса **или** наиболее низко расположенной части автомобиля с последующим возвратом в исходное положение для упора. Имеются конструкции, в которых толкатели закреплены на тяговом органе жестко и выходят на рабочую поверхность из-под специального щитка, исключая толчок при наезде колеса.

Тянущий конвейер представляет собой одну ветвь цепи или троса, расположенную снизу или сверху линии обслуживания. Автомобиль присоединяется к тяговой цепи специальным захватом за передний буксирный крюк и перемещается, перекатываясь на колесах. В конце поточной линии захват отсоединяется от автомобиля.

Конвейеры этого типа с нижним расположением тягового органа имеют ограниченное применение из-за дополнительных работ по прицепке и переносу освобожденных захватов на начало линии. Конвейеры с верхним расположением цепи или троса более удобны в работе, так как в данном случае переноса освобожденных захватов не требуется. Эти конвейеры могут устанавливаться на межэтажных перекрытиях и потолках в одноэтажных зданиях.

***Перспективные направления проектирования
подъемно-транспортного и подъемно-осмотрового
оборудования***

Перспективы развития подъемников включают следующие основные направления:

- расширение номенклатуры выпускаемых подъемников;
- разработка и производство передвижных напольных подъемников для легковых автомобилей;
- разработка передвижных подъемных стоек, которые можно комбинировать в 4-, 7-, 8-стоечные подъемники и использовать для обслуживания тяжелых грузовых автомобилей, автобусов, прицепов, грузовых автомобилей с прицепом и т.д.;
- разработка 4-стоечных подъемников балконного типа;
- разработка комплекса оборудования для совместного поста, состоящего из неглубокой осмотровой канавы и подъемника или подъемной эстакады;
- создание **подъемно-осмотровых** устройств, обеспечивающих возможность одновременной работы на 3-х разных уровнях.

5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СМАЗКИ, ПРОМЫВКИ И ЗАПРАВКИ АВТОМОБИЛЕЙ МАСЛАМИ, ВОЗДУХОМ И РАБОЧИМИ ЖИДКОСТЯМИ (СМАЗОЧНО-ЗАПРАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ)

5.1. Классификация

Смазочно-заправочные операции являются одним из основных видов работ, проводимых при техническом обслуживании автомобилей, и достигают 30% от общих трудозатрат на ТО-1 и 17% на ТО-2. Комплекс этого вида работ включает:

- заправку моторными маслами картеров автомобильных двигателей;
- заправку трансмиссионными маслами картеров коробок передач, задних мостов, рулевых управлений;
- сбор отработанных масел;
- смазку через пресс-масленки отдельных узлов консистентными смазками;
- промывку системы смазки двигателя;
- заправку тормозных систем рабочей жидкостью;
- заправку системы охлаждения охлаждающей жидкостью;
- приготовление и подачу сжатого воздуха;
- нанесение антикоррозионных покрытий на нижние поверхности автомобиля.

Для каждого из перечисленных выше видов работ промышленность выпускает соответствующее оборудование самых разнообразных марок. Однако несмотря на большую номенклатуру такого оборудования,

основу каждого образца составляют идентичные конструктивные элементы: двигатель, насос, резервуар, приборы (манометры и расходомеры), штанги, раздаточные устройства (пистолеты и др.), вследствие чего рассматриваемое оборудование объединяется в общую группу.

Наиболее распространенное оборудование этой группы следующее:

- **маслораздаточные** установки для моторных масел;
- маслораздаточные установки для трансмиссионных масел;
- колонки маслораздаточные (универсальные);
- колонки маслораздаточные для моторных масел;
- колонки маслораздаточные для выдачи жидких масел из бочки;
- баки маслораздаточные
- смазочные установки — для консистентных масел;
- нагнетатели для промывки системы смазки двигателя;
- колонки воздухораздаточные;
- баки для заправки тормозной жидкостью гидросистемы тормозов;
- установки для нанесения антикоррозионных покрытий на нижние поверхности автомобилей и смазки листовых рессор.

5.2. Конструктивные особенности, принцип действия, области применения наиболее типичных современных образцов смазочно-заправочного оборудования

Основная доля данного вида устройств приходится на оборудование для смазочных работ.

Оборудование для смазочных работ (рис. 5.1) подразделяется по роду привода насоса на электрические,

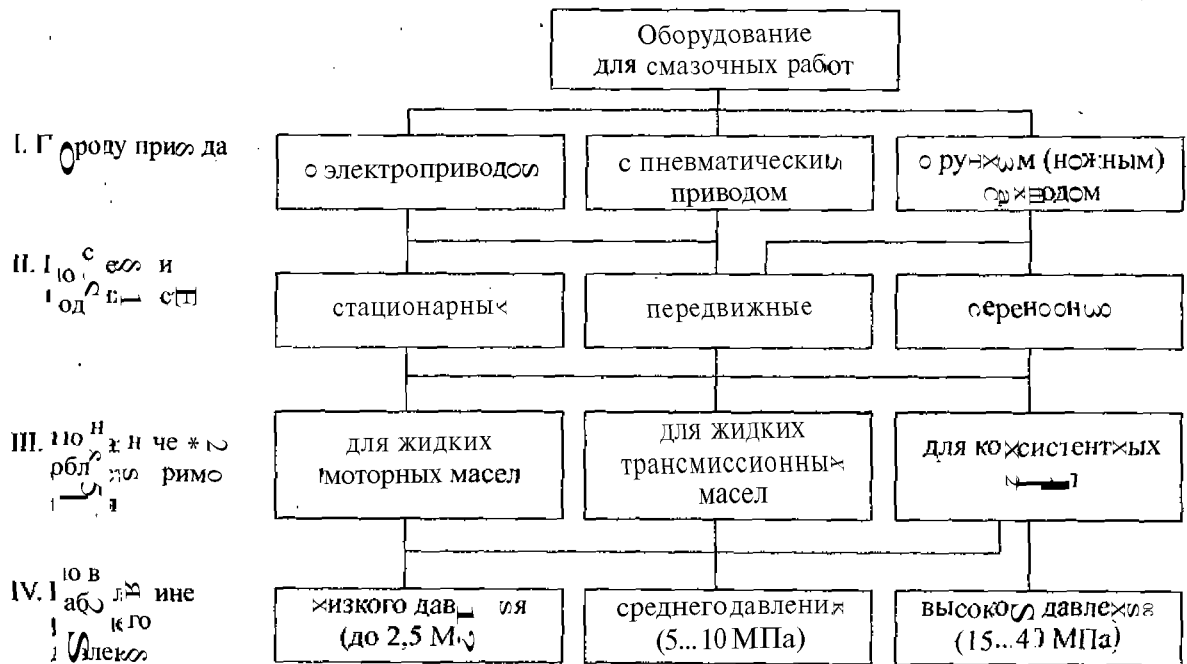


Рис. 5.1. Классификация оборудования для смазочных работ

пневматические и с ручным (или педальным) приводом. Наибольшее распространение получил электропривод от централизованной сети переменного тока. Однако в настоящее время все больше начинают использоваться пневмонасосы, работающие от воздушной сети с давлением 0,8 МПа.

Ручной (ножной) привод, который применяется на небольших передвижных и переносных установках, представляет собой простую рычажную систему, связанную с приводным валом **крыльчатого**, поршневого или плунжерного насоса. В установках с механизированным приводом в основном применяются шестеренчатые насосы для перекачки жидких масел и плунжерные — для перекачки жидких масел и плунжерные — для консистентных смазок.

С учетом различной технологии проведения заправочных работ в АТП заводы изготавливают стационарное, передвижное и переносное оборудование.

Принципиальные конструктивные различия имеют установки для перекачки жидких (моторных и трансмиссионных) масел и установки для подачи консистентных смазок, ввиду существенного различия агрегатного состояния и вязкости этих видов смазочного материала, а также из-за огромного противодействия, которое возникает при нагнетании консистентной смазки через пресс-масленку. Рассмотрим принципиальные конструктивные схемы некоторых наиболее характерных устройств для смазочных работ.

Оборудование для заправки маслом двигателей

Для заправки маслом двигателей автомобилей применяют **маслораздаточные** колонки с одновременным измерением разового отпуска и учетом общего количества выданного масла. По степени подвижности колонки подразделяют на стационарные и передвижные, по роду привода — на электрические и ручные, по способу замера отпускаемого масла — на объемные и скоростные.

Наибольшее распространение получили стационарные скоростные колонки с электромеханическим приводом, выпускаемые Череповецким заводом объединения «Автоспецоборудование» — модели 367 МЗ, 367 М4, 367 М5 и 3155 М1 (рис. 5.2). Масло из резервуара 18 подается насосом 19 через нагревательный бак 4, фильтр 11 и счетчик масла 10 в раздаточный шланг с пистолетом (14). Гидравлический аккумулятор 13 обеспечивает выравнивание давления в гидросистеме колонки. Кроме того, в корпусе колонки размещается воздухонагревательное устройство, состоящее из электрического калорифера с вентилятором.

Производительность колонки на автотракторных маслах с вязкостью

$10,10^{-6} + 0,5,10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$ при температуре 100°C составляет 10-12 л/мин.

Колонки модели 367 МЗ и 367 М4 имеют почти аналогичную конструкцию, но у них отсутствует система подогрева масла.

Кроме указанных, для заправки автомобилей моторным маслом применяется маслораздаточная установка мод. С-228, предназначенная для дозированной выдачи и учета общего количества моторного масла в единицах объема непосредственно из маслохранилища. Установка стационарная, настенного размещения.

Краткие технические характеристики установки для заправки моторным маслом приведены в табл. 5.1.

Кроме автоматических колонок для раздачи моторных масел применяют более простые устройства: переносные маслораздаточные колонки мод. С-227-1 и С-239 (рис. 5.3 и таблица 5.2) с ручным приводом предназначены для дозированной выдачи и учета общего количества моторного масла в единицах объема непосредственно из стандартной тары — бочек на 100 и 200 л при заправке двигателей транспортных средств.

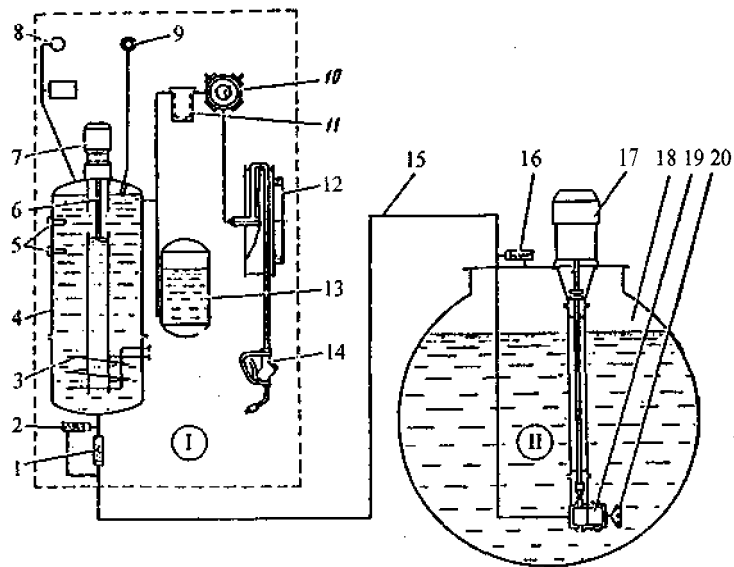


Рис. 5.2. Схема маслораздаточной колонки с электроподогревом модели 3155 MI:

1 — обратный клапан; 2, 16 — перепускные клапаны; 3 — змеевик с термонагревательным элементом; 4 — бак для нагрева масла; 5 — тепловое реле; 6 — мешалка; 7 — электродвигатель привода мешалки; 8 — манометр; 9 — термометр; 10 — счетчик масла; 11 — масляный фильтр тонкой очистки; 12 — барабан со шлангом; 13 — гидравлический аккумулятор насоса; 14 — раздаточный пистолет, 15 — трубопровод; 16 — клаксон; 17 — защитный кожух; 18 — масляный резервуар; 19 — насос шестеренчатый; 20 — масляный фильтр грубой очистки

Таблица 5.1

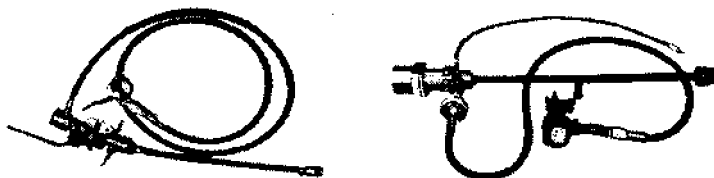
**Электроприводные маслораздаточные устройства
для заправки моторным маслом**

Параметры	367МЗс массовой установкой модели		367М4	3155М1	С-228
	3160	3106			
Производительность, л/мин при температуре масла +20 °С	12	8	10	10	10
Относительная погрешность % (дозы свыше 1л)	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±1
Рабочее давление масла, кгс/см ²	13	13	11	8-15	5-7
Высота всасывания, м	1,6	3,0	1,16-3,0	1,16	2,0
Мощность электро- привода, кВт	1,5	1,1	1,5-1,1	5,14-5,34	Нет дан.
Длина раздаточного рукава, м	4	4	4	4	6
Габариты масло- колонки, мм	265x350x 1200x450x 480x1570	265x350x 1200x525x 400x415	350x325x 1200x525x 400x415	516x552x 1218x450x 480x1570	560x220x 650x500x 340x395
Масса, кг	95	80,8	94	226	105

Таблица 5.2

**Технические характеристики установок для заправки
моторных масел**

Модель	С-227-1	С-239
Тип	перенос. с ручн. прив. и краном-счетчиком	переносная, пневматич. со счетчиком КС-1М2
Производительность, л/мин	10	16
Высота всасывания, м	2	1,5
Давление подводимого воздуха, МПа	-	0,63
Длина шланга, мм	4000	4000
Габариты, мм	200x200x1390	260x120x1125
Масса, кг	18	13,5

Рис. 5.3. Переносные установки для заправки моторным
маслом модели «С-227-1» и «С-239»

Оборудование для заправки трансмиссионным маслом

Для заправки трансмиссионным маслом агрегатов автомобилей непосредственно из масляного резервуара предназначены стационарные заправочные установки 3161 и 3119 (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Технические характеристики заправочных установок из масляного резервуара

Параметры	3161	3119Б
Производительность (на летнем трансмиссионном масле при +20° С), л/мин	12	10
Рабочее давление масла, кг/см ²	8-15	8-15
Мощность электропривода, кВт	1,5	1,1
Длина раздаточного рукава, м	4	4
Габариты, мм	470x525x1590	525x400x415
Масса, кг	28	63

Установка 3161 (рис. 5.4) — стационарная с погружной насосной установкой, автоматическая. Состоит из насосной станции и имеет два раздаточных рукава с пистолетами.

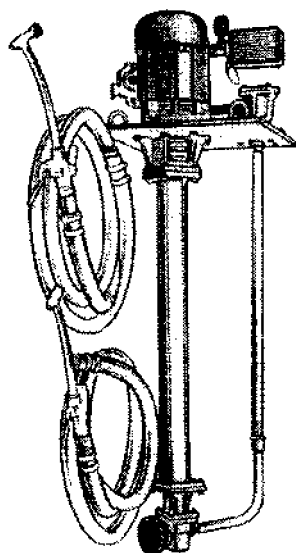


Рис. 5.4. Заправочная установка

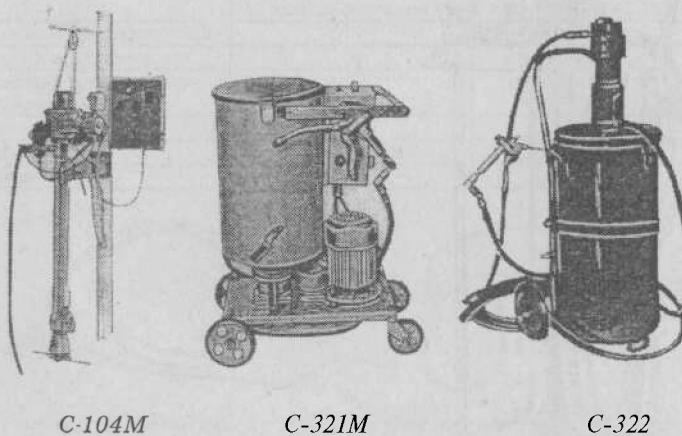
Нагнетатели пластичной смазки

Для ввода консистентных смазок через пресс-масленки к трущимся узлам автомобилей применяются нагнетатели смазки С-322, С-321 и С-104. (табл. 5.4).

Таблица 5.4**Технические характеристики нагнетателей смазки**

Параметры	С-322	С-321	С-104
Давление смазки, кгс/см ²	400	250, 400	250, 400
Производительность насоса, г/мин (при противодавлении 100 кгс/см ²)	200	150	300
Полезный объем бункера, л	63	40	25-275 (тара)
Рабочее давление воздуха, кгс/см ²	6-8	-	-
Мощность электропривода, кВт	-	0.55	0.765
Длина раздаточного рукава, м	4	5	4
Габариты, мм	490x540x1064	590x415x830	870x654x1636
Масса, кг	54	65	120

Стационарный нагнетатель С-104 с электроприводом и перекачным насосом обеспечивает работу одновременно двух постов смазки с подачей ее непосредственно из стандартной тары к раздаточным пистолетам (см. табл. 5.4, рис. 5.5)

**Рис. 5.5. Нагнетатель смазки С-104М, С-321М, С-322**

Конструктивной особенностью этого нагнетателя является сочетание в нем в одном блоке с общим электроприводом насоса высокого давления и погружного перекачного насоса, обеспечивающего подачу смазки непосредственно из стандартной тары в насос высокого давления и далее к раздаточным пистолетам на рабочие посты.

Кроме того, нагнетатель снабжен встроенной тросовой лебедкой, с помощью которой можно вывешивать нагнетатель на специальной опоре, поднимая его над тарой для ее смены. Подпор смазки в таре обеспечивается двумя сменными подпорными поршнями, выполненными по диаметру тары.

Привод нагнетателя осуществляется от электродвигателя через червячно-цилиндрический редуктор, имеющий также эксцентрик с подшипником для привода плунжерного насоса высокого давления. Выходной вал редуктора через промежуточный вал обеспечивает привод на шестеренный перекачной насос, а в верхней части на нем смонтирован барабан лебедки с храповиком. Перекачной насос имеет также шнек с размещателями и сменные подпорные поршни для обеспечения подачи смазки к насосу. В нагнетателе применен специальный сетчатый фильтр для очистки смазки, имеющий сетки грубой и тонкой очистки.

Двухрежимное реле давления, обеспечивающее включение и отключение привода нагнетателя, настроено на предельные давления 250 и 400 кгс/см³ и переключается с помощью тумблера на одно из них. На панели управления нагнетателем располагаются два манометра контроля давления питания (манометр низкого давления) и нагнетания (манометр высокого давления), которые подключаются с помощью вентиля. Вся электропусковая аппаратура размещается в аппаратном шкафу. Непосредственно на постах смазки устанавливаются дополнительно два переключателя режима давления, что обеспечивает возможность изменения режима непосредственно с рабочего места смазчика.

Нагнетатель рекомендуется монтировать в отдельном помещении, а раздаточные пистолеты с рукавами — на двух постах смазки, оборудованных канавами или подъемниками.

Аналогом этой установки является нагнетатель 1127 с переменным насосом С-306. Эта установка имеет большую мощность электродвигателя (1,5 кВт) и увеличенное до 4-х число раздаточных пистолетов.

Комбинированное смазочно-заправочное оборудование

Технические характеристики смазочно-заправочных установок представлены в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Комбинированные смазочно-заправочные установки

Параметры	С-101	Auras 33-1188-1812
Давление смазки, кгс/см ²	250,400	400-500
Производительность насоса, г/мин (при противодавлении 1 00 кгс/см ²)	150	150
Производительность при заправке, л/мин.		
- моторными маслами	8	6-8
- трансмиссионными маслами	6	4-5
- охлаждающей жидкостью	8	-
Давление воздуха, кгс/см ²	8	6-10
Длина раздаточного рукава, м, для смазки		
- моторных масел	8	6,5
- трансмиссионных масел	8	6,5
- охлаждающей жидкости	6	6,5
- воздуха	8	-
Габариты настенной раздаточной панели, мм	310	-

Смазочно-заправочная установка С-101 предназначена для централизованной механизированной дозированной выдачи моторного, трансмиссионного масла, пластичной смазки, охлаждающей жидкости и воздуха с измерением давления в шинах (рис. 5.6, табл. 5.5).

Привод нагнетателя смазки и насосов для масел пневматический. Установка обеспечивает подачу смазочных материалов непосредственно из стандартной тары. Установка имеет 5 барабанов с самонаматывающими шлангами.

Имеется четыре модификации в зависимости от способа установки:

С-101 — с настенной раздаточной панелью;

С-101-1 — с напольной раздаточной панелью;

С-101-2 — с потолочной раздаточной панелью;

С-101-3 — с настенной раздаточной панелью для установки в осмотровой канаве.

Независимо от исполнения установка состоит из насосной станции и смазочно-заправочного поста, соединенных между собой трубопроводами. Насосная станция включает в себя пневматический насос для консистентной смазки с пневмоподъемником, пневматические насосы для моторного и трансмиссионного масел и блок подготовки сжатого воздуха. Все пневматические насосы полностью унифицированы с соответствующими насосами установок С-322 (для пластичной смазки), С-229 (для моторных масел) и С-222 (для трансмиссионных масел).

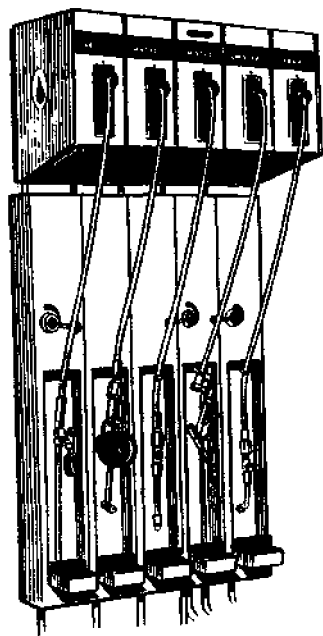


Рис. 5.6. Смазочно-заправочная установка С-101

Смазочно-заправочный пост установки представляет собой раздаточную панель, состоящую из блоков барабанов с самонаматывающимися шлангами с раздаточным пистолетом, кранами и наконечником, вешалками или стойками для их подвески и крана управления режимом давления воздуха пневмонасоса для смазок, устанавливаемого на кожухе панели либо на отдельных пультах.

Применяемый в установке пневмоподъемник одно-стороннего действия предназначен для подъема и опускания под собственным весом пневмонасоса для смазки при замене тары или сменных подпорных поршней, имеющих наружные диаметры соответственно используемой тары.

Блок подготовки сжатого воздуха состоит из двух регуляторов давления (рабочего и максимального), фильтровлагоотделителя, двух контрольных манометров, запорного вентиля и деталей арматуры трубопроводов. Регулятор рабочего давления настраивается на давление воздуха 5 кг/см^2 , что соответствует давлению смазки 250 кгс/см^2 , а регулятор максимального давления — на 8 кгс/см^2 , что соответствует давлению смазки 400 кгс/см^2 . Кран управления режимом давления подключает или отключает подачу воздуха от регулятора максимального давления, тогда как регулятор рабочего давления всегда остается подключенным к линии, питающей пневмонасос для смазок. Подача воздуха к пневмонасосам для масел осуществляется от регулятора максимального давления, а к барабану с наконечником для накачки шин — от питающей компрессорной магистрали после влагоотделителя.

Блок барабанов состоит из пяти катушек с самонаматывающимися рукавами соответственно для подачи смазки, моторного и трансмиссионного масел, охлаждающей жидкости и воздуха. Катушки крепятся к двум швеллерам и закрыты снаружи пятью кожухами и двумя боковыми крышками.

На катушки с помощью спиральных пружин наматываются раздаточные рукава. Выходные концы рукавов снабжены ограничительными резиновыми упорами.

На выходных концах раздаточных рукавов находятся раздаточные пистолеты для: пластичной смазки, моторного масла, трансмиссионного масла.

На конце рукава подачи воздуха находятся накопник с манометром 458М1 или С-418, предназначенные для измерения давления воздуха в шинах и доведения его до нормы.

Насосную станцию рекомендуется размещать в изолированном помещении, а смазочно-заправочный пост — непосредственно на рабочем месте.

Смазочно-заправочная установка **Complett-Auras 31-1188-1812** (Венгрия) с пятью секциями барабанов с самонаматывающимися шлангами по назначению аналогична С-101 и обеспечивает подачу пластичной смазки, дозированную выдачу моторного и трансмиссионного масел и сжатого воздуха. Привод насосов — пневматический.

Оборудование для заправки тормозной жидкостью

Это оборудование предназначено для заливки тормозной жидкости в гидравлическую тормозную систему автомобиля, приведение ее в рабочее состояние и выполнение, в зависимости от требований отдельных контрольных операций. Для этих целей применяются переносной бак 326 и передвижная установка С-905 для заправки и прокачки гидротормозов (табл. 5.6).

Таблица 5.6

Установки для прокачки гидротормозов

Параметры	326	С-905
Рабочее давление жидкости, кгс/см ²	1,5-2	0,8-2,5
Максимальное давление воздуха, кгс/см ²	8+1	8+1
Объем тормозной жидкости, заливаемой в бак, л	6,5	10
Габариты, мм	265x253x365	440x600x1000
Масса, кг	6,1	70

Передвижная установка С-905 предназначена для проведения комплекса работ по обслуживанию гидравлического привода тормозов автомобилей (табл. 5.6). Она выполнена в виде тележки, на которой смонтированы ресивер, бак для сбора старой тормозной жидкости, переносной прибор, который может быть легко снят с тележки. В комплект установки входят также нажимное устройство для педали и сменные наконечники. Переносной прибор установки тормозов под высоким давлением и для проверки работы обратного клапана главного тормозного цилиндра.

Воздухораздаточное оборудование

Это оборудование предназначено для подачи в него сжатого воздуха на накачку шин автомобилей или при необходимости снижения давления в них с обеспечением контроля давления в шинах.

К этому оборудованию относятся:

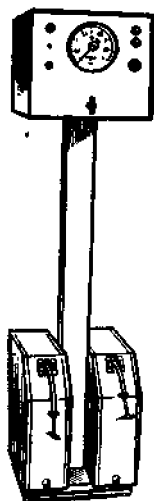
- наконечники с манометром для воздухораздаточного шланга **458М1** (предел измерения давления 0-4 кгс/см² (рис. 5.7) и **С-418** (0-6 кгс/см²);
- воздухораздаточная колонка **С-411М**;
- воздухораздаточная колонка **С-413М**;
- устройство **С-414** для накачки бескамерных шин.

Воздухораздаточная колонка **С-411** (рис. 5.8) — стационарная, состоит из **пульта**, двух барабанов с самонаматывающимися шлангами и наполненными для подсоединения к вентилям шин, стойки и основания для крепления барабанов. На пульте имеется электроконтактный манометр, блок распределительных клапанов, электрическая панель, компенсатор и распределительный кран.

Блок клапанов состоит из трех электропневматических клапанов, смонтированных на общей плите. Клапаны в определенной последовательности подают воздух от шины к манометру, из магистрали в шину или выпускают воздух из шины в атмосферу через дроссель. На электрической панели смонтированы прибо-



Рис. 5.7. Наконечник 458M1
для воздуховоздаточного шланга



Пределы измерения давления, кгс/см ²	0-4
Точность измерения давления, кгс/см ²	± 0,06
Давление подводимого воздуха, кгс/см ²	4-10
Длина раздаточного шланга, м.....	3
Габариты, мм	
пульты.....	430x400x325
колонки со стойкой и барабанами.....	430x400x1600
Масса пульта, кг.....	38
Колонки со стойкой и барабанами.....	1100

Рис. 5.8. Воздуховоздаточная
автоматическая колонка С-411

ры, управляющие включением и выключением электропневматических клапанов; пневматический манометр отключает колонку при достижении в шине заданного давления. Комплексатор, представляющий собой резервуар для воздуха, является демпфером, уменьшающим колебания стрелки при подаче воздуха в манометр. Разделительный кран обеспечивает подачу в любой из двух шлангов или в оба одновременно. На манометре имеется ручка для установки задаваемого давления. Конструкция колонки обеспечивает возможность монтажа как в напольном, так и в настенном варианте. Подача воздуха к колонке осуществляется от воздушной магистрали через фильтр-влагодетель.

Устройство С-414 для накачки бескамерных шин предназначено для прижатия кромок бортов бескамер-

ных шин к закраинам обода колеса и последующей накачки шин до требуемого давления. Устройство стационарное, не требующее его крепления на фундаменте.

Состоит из основания, ресивера с клапаном сбора конденсата, плоской пружины с рычагом, запорного клапана, опорного конца, имеющего отверстия для выхода воздуха; **воздухораздаточного** наконечника с двумя манометрами и шлангом для подключения к ниппелю шины, предохранительного клапана. В момент открытия клапана с помощью рычага сжатый воздух из ресивера поступает в опорное кольцо, на котором находится накачиваемое колесо, и через его отверстия в кольцевую щель между бортом шины и закраиной обода. Мгновенно расширяясь, воздух прижимает борта шины к полкам обода колеса. Дальнейшая накачка и контроль давления в шине осуществляются с помощью наконечника с манометром.

Оборудование для противокоррозионной обработки

На СТОА и легковых АТП широко применяется противокоррозионная обработка автомобилей, проводимая на специально оборудованных постах.

Применяемое при этом оборудование можно классифицировать на 3 основных группы:

1. Оборудование для мойки и очистки днища автомобиля и колесных ниш с использованием струи высокого давления;
2. Оборудование для сушки горячим воздухом после мойки и после нанесения противокоррозионных составов;
3. Оборудование для нанесения противокоррозионных составов на днище кузова и в скрытые полости.

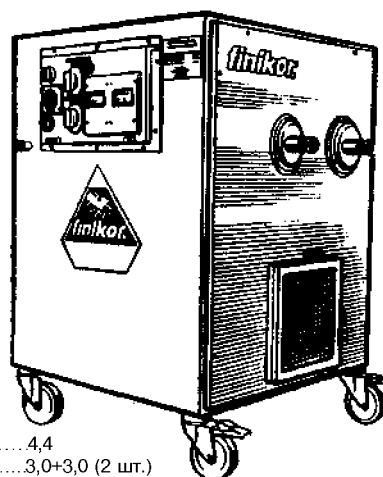
Для мойки и очистки днища и скрытых полостей используются описанные в разделе «Уборочно-моечное оборудование» шланговые установки высокого давления с подогревом воды и без него. При этом оптимальное давление на выходе из сопла распылителя составляет 120 кгс/см².

Оборудование для сушки должно обеспечить сушку автомобиля горячим воздухом при температуре до + 80 °С после его мойки, а также сушку нанесенных противокоррозионных материалов при температуре до + 40 °С. Причем для достижения высокой эффективности сушки скрытых полостей кузова необходимо обеспечить подачу нагретого воздуха непосредственно в полости через окна и технологические отверстия.

В настоящее время наибольшее распространение получило оборудование для нанесения противокоррозионных составов воздушным и безвоздушным способом (и на днище, и в скрытые полости). Воздушный способ представляет собой подачу и распыление защитного материала через пневмопистолет-распылитель с помощью сжатого воздуха. Безвоздушный способ основан на подаче противокоррозионного материала к пистолету-распылителю насосом высокого давления и распылении материала при истечении его с большой скоростью через сопло в воздушную среду.

Участки для противокоррозионной обработки кузовов автомобилей на СТОА иногда оборудуются специальными одно-, трех-, четырехпостовыми камерами. Кроме описанного ниже оборудования, для нанесения защитных покрытий могут также использоваться красконагнетательные баки моделей СО-12, СО-13 или СО-42, краскораспылители КРУ-1, КР-10, КРП-3, установки для безвоздушного распыления Радуга-0,63, -1,2, 2.0.

Установка для сушки Cotelox Turbo финской фирмы «Finicor» (рис. 5.9) имеет несколько распылительных насадок, которые закрепляются в отверстиях скрытых полостей. Таким образом, нагретый воздух поступает непосредственно в полости. После запуска установки температура поднимается ступенчато до заданного предела. Одновременно происходит мощный обдув, в результате которого вода выдувается из полостей. Установка оборудования производится системой автоматического регулирования времени и температу-



Мощность электропривода, кВт.....4,4
 Мощность нагревателя, кВт.....3,0+3,0 (2 шт.)
 Производительность по воздуху, м³/ч ... 290
 Максимальная температура, °С.....60–65

Рис. 5.9. Установка для сушки Cotelox Turbo (Финляндия)

ры сушки, которые могут меняться в зависимости от требований технологического процесса и применяемых материалов.

Камера БС-208 (рис. 5.10) предназначена для нанесения противоржавной мастики, а также противокоррозионных составов на днище и в скрытые полости кузова.

Она состоит из основания 6 с настилом 10, корпуса 2 с воротами для заезда автомобиля, гидроподъемника 9 (П-104), насосной установки 5, системы освещения 1.

Тип камеры — однопоточная тупиковая, направление потока воздуха — вертикальное и горизонтальное, способ вытяжки — через решетки на полу, способ нанесения материала — воздушный или безвоздушный в зависимости от применяемого оборудования, режим работы — периодический.

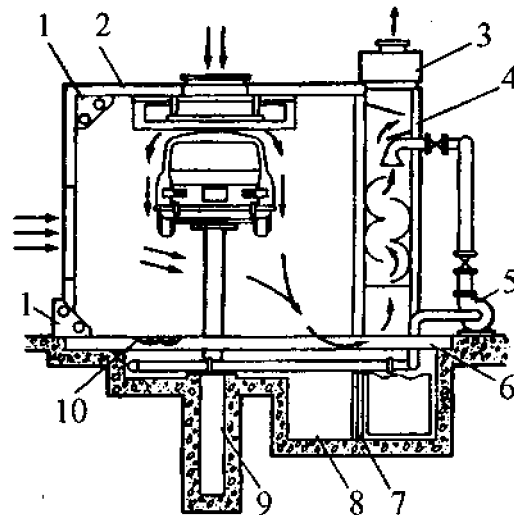


Рис. 5.10. Камера БС-208 для нанесения противошумной мастики

В основании камеры устроена ванна 8, заполненная водой. Пол ванны имеет углы в сторону фильтров 7, делящих ее на две зоны: чистую и загрязненную.

Отработанная вода стекает в ванну, где очищается, проходя через фильтры. Вода из шестой зоны ванны подается к коллектору в лотки гидрофильтров 4 центробежным насосом. При этом гидрофильтры служат для очистки отсеиваемого из камеры загрязненного воздуха путем многократной обработки его водой. Воздух в камеру попадает через проемы потолка и боковых стен и увлекает аэрозоли к гидрофильтрам.

Из камеры воздух попадает к гидрофильтрам с помощью вентилятора 3.

Вода в системе гидроочистки периодически меняется. Камера оснащена люминесцентными светильниками взрывобезопасного исполнения.

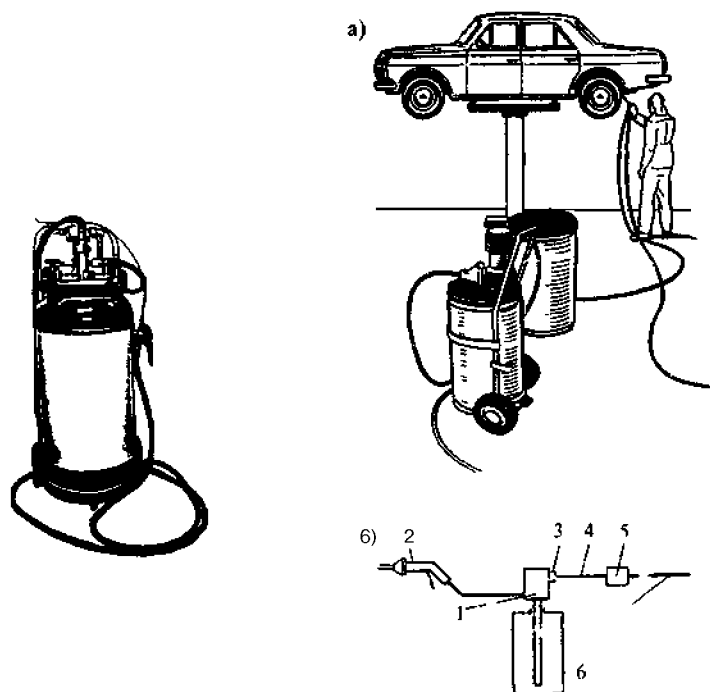
Для нанесения противокоррозийных покрытий могут быть использованы отечественные установки мод. С-612, С-611, установки высокого давления УВД-1,5М, УВДМ-9, УВД-12; комплект оборудования и приспособлений ОРТ-16381 ГОСНИТИ для автомобилей, тракторов и сельхозмашин; установка «ЩИТ» для распыления вязких материалов и, в частности, мастики вязкостью около 300 СП методом пневматического распыления; установка мод. 183М.

Установка С-612 для нанесения противокоррозионных покрытий (рис. 5.11) предназначена для нанесения противокоррозионных материалов на днище, колесные ниши и в скрытые полости кузова безвоздушным способом при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С. Установка состоит из пистолета-расширителя, блока подготовки воздуха, пневмонасоса, бака для промывочной жидкости, воздушного шланга, рукава высокого давления с гайками, комплекта системных сопел, наконечников и запасных частей.

Тип установки — переносная, с пневмоприводом, пневмодвигатель унифицированный поршневой, тип насоса — плунжерно-поршневой двухстороннего действия.

Пневмонасос 1 погружается в бочку 6 с материалом. На всасывающей трубе насоса имеется перемещаемая по трубе установка — втулка с двухступенчатой резьбой, совпадающая с резьбовыми отверстиями горловины бочек. Воздушный шланг от блока 5 приготовления воздуха соединяется с ниппелем насоса с помощью специальной **быстроръемной** фиксирующей муфты 3. При отсоединении от насоса она автоматически прекращает выход воздуха из шланга 4.

При нажатии на рычаг пистолета-распылителя 2 насос автоматически включается в работу и начинает подавать материал. При отпускании рычага подача материала прекращается. После окончания работы насос вынимается из бочки и устанавливается в бачке с промывочной жидкостью для промывки всей системы насоса и пистолета-распылителя.



Максимальное давление насоса, кгс/см ²	180
Подача насоса г/мин	100
Нормальная вместимость, кг	
— бочки-тары	50–275
— бочки для промывочной жидкости	63
Длина шлангов, м	*
— напорного	5
— воздушного	2
Габариты мм	1200x348x115
Масса кг	
— насоса	14
— комплекта	42

Рис. 5.11. Установка С 612 для нанесения противокоррозионных покрытий

Установка С-611 для нанесения противокоррозионных покрытий предназначена для нанесения противокоррозионных материалов на днище, колесные ниши и в скрытые полости кузова безвоздушным способом. Она может работать при температуре окружающего воздуха от + 5 до + 40 °С. Наконечники пистолета-распылителя подобраны применительно к автомобилям ВАЗ, ЗАЗ, ГАЗ, «Москвич». Установки высокого давления УВД-1.5М, УВД-9 и УВД-12 предназначены для нанесения противокоррозионных материалов на днище, колесные ниши и в скрытые полости кузовов автомобилей безвоздушным способом (таб. 5.7).

Таблица 5.7

Установки высокого давления для нанесения противокоррозионных материалов

Параметры	УВД-1.5М	УВД-9	УВД-12
Производительность, л/мин	1,5	9	12
Рабочее давление воздуха для пневмопривода, кгс/см ²	6	6	6
Рабочее давление материалов при выходе из насоса, кгс/см ²	200	200	200
Максимальное рабочее давление материалов при выходе из насоса, кгс/см ²	270	360	240
Передаточное отношение:			
при работе одним цилиндром пневмопривода	45 : 1	30 : 1	20 : 1
при работе двумя цилиндрами пневмопривода	-	60 : 1	40 : 1
Наибольший диаметр заборной части гидронасоса, мм	55	-	104
Масса, кг	32	102	176
Габариты, мм	330x230x1290	320x400x1320	1100x825x1700
Вязкость применяемых материалов:			
По вискозиметру ВЗ-4, с, не более	150	>>	-
В сП, не более	-	200·10 ³	200·10 ³
Время непрерывной работы, ч	72	72	72

Технические характеристики ряда отечественных образцов смазочно-заправочного оборудования представлены в табл. 5.8.

Таблица 5.8

Технические характеристики ряда отечественных образцов смазочно-заправочного оборудования

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
1	Колонка воздухоподаточная для легковых автомобилей, С411М	Псковский з-д «АСО», РФ	Стационарная, автоматическая. Давление подв. воздуха - 0,4-6 МПа 510х345х1900. Масса, кг-60
2	Колонка воздухоподаточная для грузовых автомобилей, С-113М	- // -	Стационарная, автоматическая, внешняя сеть сжатия воздуха 1МПа. Рабочее давление - 0-1 МПа. Масса, кг - 110
3	Наконечник с манометром, 458 М1	Бежецкий з-д «АСО» РФ	Ручной, макс. давление, МПа - 0,4
4	Наконечник с манометром, 458М2	- // -	Ручной, максим. давление, Мпа - 1,0
5	Компрессор гаражный, С 416	- // -	Стационарный, автоматический, МПа - 1,0. Производ. м ³ /мин - 1,0
6	Компрессор гаражный, С 415	- // -	Стационарный автоматический МПа-1,0 производ. м ³ /мин. - 0,63
7	Компрессор, С 412	- // -	Передвижной, давл. МПа - 1,0 производ. м ³ /мин - 1,0
8	Колонка маслораздаточная, 367 М5	Череповецкий з-д «АСО» РФ	Стационарная, с ручным упором и эл/приводом Производит, л/мин - 4-10. Масса, кг - 29
9	Установка маслораздаточная, С 231	- // -	Стационарная, с эл/приводом и ручным управлением, производ., л/мин -10. Высота всасывания, мм - 2000. Длина раздаточ. шланга, мм - 4000. Масса, кг - 52
10	Установка маслораздаточная, С 228	- // -	Стац. с эл/приводом и ручным управлением. Подача масла, л/мин - 10 раб. дав.
11	Колонка маслораздаточная, 3155М1	Череповецкий з-д «АСЛО» РФ	Стационарная, с эл/подогревом. Производ. л/мин - 12. Общая мощность нагревателей, кВт - 3,5. Масса, кг - 270
12	Установка для заправки трансмиссионным маслом, 3119Б	- « -	Стационарная, автомат. Производит., л/мин-10. Рабочее давление, МПа - 0,8-1,5. масса кг-63. 525х500х418 мм
13	Установка смазочно-заправочная. С-101-3	- « -	Стационарная, пневматическая, рабочее давл., Мпа - 0,8, производ. л/мин - 10, масса, кг - 275. 623х986х1160мм
14	Установка заправочная С-223-1	- // -	Передвижная, с ручным приводом. Емкость бак. - 63. Масса, кг - 30
15	Нагнетатель смазки, постовой, С 104	Кочубеевский з-д «АСО»	Стационарный с эл/приводом на 2 поста, раб. давл. масла, Мпа-25-40. Мощность эл/давл., кВт-1,1

156 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Окончание табл. 5.8

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
16	Нагнетатель смазки, С 321	-//-	Передвижной, эл/приводом, подача, т/мин-150, давление, МПа - 25-40. Емкость бака, л - 40. 595x720x828 мм. Масса, кг - 57
17	Солидононагнетатель, С322	-//-	
18	Устройство для заполнения воздухом тормозной емкости автомобилей, 4028А (4028Б)	Киевский ОЗНО НПО «Автотранспорт» Украина	Передвижное стационарное, количество одновременно обслуживаемых автомобилей, шт. - 1. Время заполнения тормоз. системы воздухом, С-300. Пределы регулировки давления, МПа - 0,1-0,5. 408x390x1100.
19	Пистолет для отдувки деталей сжатым воздухом С-417	Йошкар-Олинский з-д «АСО», РФ	Давление сжатого воздуха, МПа - 0,4 - 1,0. Расход воздуха, л/мин. - 250. Масса, кг - 0,35
20	Пистолет в сборе со шлангом (для нагнетателя смазки), С 311М	Кочубеевский з-д «АСО», РФ	-
21	Пост автоматической раздачи воздуха, ПС-1		

6. КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1. Основные понятия и определения

Под диагностикой понимают обнаружение скрытых неисправностей узлов и агрегатов автомобилей без их разборки, определение параметров, влияющих на безопасность движения автомобиля, установление технического состояния автомобиля, а также регулировку его важнейших механизмов.

Используемое при диагностике **контрольно-диагностическое оборудование** позволяет обнаруживать скрытые неисправности автомобилей с количественной оценкой их параметров. При этом нет необходимости в разборке механизмов.

При диагностике можно обнаруживать многие неисправности и производить некоторые виды **регулировок**, имеющих важное значение для работы автомобиля, которые невозможно сделать обычным способом. Среди них: контроль системы зажигания, регулировка карбюратора, балансировка колес, контроль углов установки колес, проверка совпадения колеи передних и задних колес, обнаружение неисправностей двигателя, тормозных усилий на каждом из колес и т.д.

Диагностическое оборудование в связи со спецификой назначения и благодаря полученной с его помощью информации имеет большое значение для повышения эффективности выполнения работ на постах зон и участков ТО и ТР и служб управления производством АТП и СТОА. Оно отличается большим разнообразием принципиальных особенностей назначения, функционирования, устройства и действия, а также конструктивного исполнения.

Существуют многочисленные конструкции и типы стендов, устройств, приборов для проверки одних и тех

же агрегатов, систем автомобилей по одинаковым диагностическим параметрам, например, по углам установки колес автомобилей, эффективности действия тормозов, тягово-экономическим показателям автомобилей и т.д.

В их основу заложены различные методы диагностирования системы измерения параметров.

Подробное рассмотрение и анализ каждого типа диагностического оборудования не входят в задачу одного курса. Поэтому, учитывая требования механизации технологических процессов ТО и ТР автомобилей, ниже дается классификация диагностического оборудования по агрегатам и системам автомобилей, а также краткая информация по некоторым наиболее типичным образцам.

6.2. Классификация средств технического диагностирования (СТД). Используемые диагностические параметры

Несмотря на все многообразие СТД, определяемое широкой номенклатурой диагностических параметров этих средств, их можно объединить в определенные группы на основании следующих классификационных признаков:

- по функциональному назначению;
- по принципиальному конструктивному исполнению;
- по степени подвижности;
- по степени автоматизации выполнения операций **диагностирования**;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи;
- по виду источника энергии, обеспечивающего функционирование СТО.

По функциональному назначению СТД подразделяют на комплексные для диагностирования автомобиля в целом и СТД для углубленного диагностирования.

Диагностирование автомобиля в целом проводят для определения уровня показателей его эксплуатационных свойств: мощности, топливной экономичности, безопасности движения и влияния на окружающую среду. Выявив ухудшение этих показателей по сравнению с установленными нормативами, проводят углубленное (поэлементное) диагностирование с использованием оборудования для диагностирования отдельных агрегатов, узлов и других элементов автомобиля.

По принципиальному конструктивному исполнению СТД подразделяют на внешние и бортовые. К первым относятся традиционные СТД, представляющие самостоятельные приборы и устройства, подключаемые к автомобилю только на момент проведения диагностирования, в том числе и СТД со специальными штекерами-разъемами для подключения к автомобилям, оснащенным системой встроенных датчиков. В этой группе СТД подразделяют по степени подвижности на стационарные, передвижные и переносные. Бортовые СТД устанавливают на автомобиле постоянно как его дополнительное оборудование.

По степени автоматизации выполнения операций диагностирования СТД могут быть: автоматические, полуавтоматические, неавтоматизированные (с ручным или ножным управлением), комбинированные.

По виду энергии носителя сигналов в канале связи СТД подразделяются на: механические, электрические, магнитные, электромагнитные, оптические, пневматические, гидравлические и др., а также комбинированные.

По виду источника энергии, обеспечивающего функционирование СТД, эти средства можно классифицировать на: СТД, работающие от источника электрической энергии, от источника сжатого воздуха, от источника вакуума, от движущихся и вращающихся масс (механические), от генератора звуковых (и ультразвуковых) колебаний и т.д. и комбинированные.

Полученное при диагностировании фактическое значение диагностического параметра сравнивается с нор-

160 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

мативным и делается вывод об исправности (неисправности) автомобиля.

При этом количество используемых при диагностировании диагностических параметров значительно (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Номенклатура диагностических параметров автомобилей с бензиновым двигателем

Наименование	Единица измерения
Автомобиль в целом	
Время разгона автомобиля в задаваемом интервале скорости	с
Время (или путь) выбега автомобиля в задаваемом интервале скоростей	с (или м)
Контрольный расхода топлива	л/100км
Мощность (или тяговая сила) на ведущих колесах ав-ля	кВт
Общий уровень шума в кабине автомобиля	ДБ
Двигатель и система электрооборудования	
Эффективность, мощность на коленчатом валу	кВт
Мощность, затрачиваемая на прокручивание двигателя	кВт
Удельный расход топлива	кг/с (или л/с)
Ускорение вращения коленчатого вала в режиме свободного разгона (выбега)	с ⁻²
Давление а конце такта сжатия в цилиндрах двигателя	кПа
Разность давления в конце такта сжатия между отдельными цилиндрами	кПа
Расход или падение давления сжатого воздуха, подаваемого в цилиндры	м ³ /с (или кПа)
Давление масла в главной масляной магистрали	кПа
Расход масла на угар	кг/ч
Уровень масла в картере двигателя	мм
Содержание продуктов изнашивания в масле (качественный и количественный состав)	по ГОСТ 20759-75
Содержание СО в отработавших газах	%
Содержание СН в отработавших газах	%(РРТ)
Минимально устойчивая частота вращения	мин ⁻¹
Изменение частоты вращения коленчатого вала при последовательном отключении каждого из цилиндров	(или %)
Разрежение во впускном трубопроводе	кПа
Давление, создаваемое топливным насосом	кПа
Количество газов, прорывающихся в картер двигателя	л/мин
Уровень вибрации	м/с ² (м/с, дБ)
Свободный ход поршня относительно оси коленчатого вала	мм
Скорость изменения температуры охлаждающей жидкости	°С/с
Установившаяся температура охлаждающей жидкости	°С
Скорость падения давления сжатого воздуха в системе охлаждения (при проверке герметичности)	кПа/с
Утечка охлаждающей жидкости	кг/ч
Перепад температур на входе и выходе теплообменника	°С

Продолжение табл. 6.1

Наименование	Единица измерения
Давление (разрежение) срабатывания воздушного или парового клапана теплообменника	кПа
Начальный угол опережения зажигания	град
Угол опережения зажигания, создаваемый центробежным или вакуумным регулятором	град
Зазор между контактами прерывателя	мм
Угол замкнутого состояния контактов	град
Падение напряжения на контактах прерывателя	В
Напряжение аккумуляторной батареи	В
Напряжение, ограничиваемое реле-регулятором	В
Напряжение в сети электрооборудования	В
Напряжение в первичной цепи	В
Напряжение во вторичной цепи	кВ
Гробиное напряжение на свечах зажигания	кВ
Максимальное вторичное напряжение катушки зажигания	кВ
Сопротивление в цепи электрооборудования	Ом
Сила тока в цепи электрооборудования	А
Электрическая емкость конденсатора	мкФ
Мощность генератора (стартера)	Вт
Частота вращения коленчатого вала при запуске двигателя	мин ⁻¹
Сила тока, потребляемого стартером	А
Прогиб ремня вентилятора при задаваемом усилии	мм
Сцепление:	
Свободный и рабочий ход педали сцепления	мм
Уровень жидкости в расширительном бачке	мм
Трансмиссия:	
Мощность, затрачиваемая на прокручивание трансмиссии и ведущих колес автомобиля	кВт
Угловой зазор в карданной передаче	град
Биение карданного вала	мм
Уровень вибрации	м/с ² (м/с, дБ)
Суммарный люфт главной передачи	град
Суммарный люфт коробки передач на различных передачах	град
Усилие включения скорости	Н
Угловое ускорение в динамическом (знакопеременном) режиме	с ⁻²
Установившаяся температура в агрегатах трансмиссии	°С
Уровень масла в агрегатах трансмиссии	мм
Содержание продуктов изнашивания в масле агрегатов трансмиссии	по ГОСТ 20759-75
Ходовая часть и рулевое управление	
Суммарный люфт в рулевом управлении	град
Усилие прокручивания рулевого колеса при выборе люфта в рулевом управлении	Н
Усилие прокручивания рулевого колеса при рабочем повороте управляемых колес	Н
Люфт в шарнирах рулевых тяг	мм
Продольный и поперечный люфт в шкворневом соединении (в шаровых опорах)	мм
Боковая сила на передних колесах	Н

Окончание табл. 6.1

Наименование	Единица измерения
Увод управления колес на 1 км пробега	м
Уровень масла в редукторе рулевого механизма	мм
Содержание продуктов изнашивания в редукторе рулевого механизма	по ГОСТ 20759-75
Схождение (угол схождения) колес	мм (град)
Угол развала колес	град
Угол продольного наклона оси поворота колес	град
Соотношение углов поворота управляемых колес	град
Параллельность осей передних и задних колес	град
Параллельное смещение осей	мм
Амплитуда колебания амортизаторов колес	мм
Осовой и радиальной люфты в подшипниках	мм
Биение (дисбаланс) колес	мм (1 ⁻³ кг)
Давление воздуха в шинах	кПа
Глубина протектора на шинах	мм
Тормозной путь	м
Замедление (установившееся замедление)	м/с ²
Тормозная сила на колесах	Н
Суммарная тормозная сила на колесах	Н
Общая удельная тормозная сила	-
Коэффициент неравномерности тормозных сил	-
Коэффициент распределения осевой тормозной силы	с
Время срабатывания тормозного привода	с
Время растормаживания тормозов	с
Рабочий (свободный) ход педали тормоза	мм
Тормозная сила, развиваемая стояночным тормозом	Н
Коэффициент неравномерности срабатывания колес одной оси	-
Производительность источника энергии	м ³ /с
Давление в системе тормозного привода	кПа
Давление включения (и выключения) регулятора давления	кПа
Скорость изменения давления в контуре тормозного привода	кПа/с
Ход подвижного элемента аппарата тормозного привода	мм
Зазор во фрикционной паре тормозного механизма	мм
Уровень тормозной жидкости в резервуаре	мм
Сила сопротивления вращению незаторможенного колеса	Н
Путь свободного выбега колеса	м
Овальность тормозного барабана	мм
Биение тормозного диска	мм
Толщина диска (стенки тормозного барабана)	мм
Внутренний диаметр тормозного барабана	мм
Толщина тормозной накладки	мм
Давление в приводе, при котором тормозные накладки касаются барабана (диска)	кПа
Усилие на тормозной педали	Н
Светоосветительная аппаратура	град
Направление максимальной силы света фар	
Суммарная сила света, измеренная в направлении оси отсчета	кд
Сила света светосигнальных огней (фар, габаритных фонарей)	кд

Следует отметить, что номенклатура диагностического оборудования, используемого на АТП и СТОА, значительна (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Диагностическое оборудование и приборы для выполнения контрольно-диагностических операций

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
1.	Комплект диагностический для легковых автомобилей, К 516	Новгородское ПО «АСО»	Для определения технического состояния легковых, грузовых автомобилей на их базе, микроавтобусов массой до 4000 кг. Состав комплекта: 1. Стенд тяговый автоматизированный, К 485 Б. 2. Анализатор двигателя, К 518. 3. Пневмотестер, К 272. 4. Расходомер К 516.03.000. 5. Стегоскоп К 516.03.000. 6. Газоанализатор, 121-ФА-01. 7. Пробник аккумуляторный, Э 107. 8. Компрессометр, мод. 179. 9. Стробоскоп, мод. ПАС-2. 10. Индикатор плотности, ПЭ-2. 11. Прибор комбинированный, 43102. 12. Приспособление для проверки свободного хода педалей тормоза и сцепления, К 516.04.000. 13. Линейка для проверки схождения колес автомобилей, 2182. 14. Наконечник для воздухоподводящего шланга, 458 М1. 15. Комплект инструмента для ТО электрооборудования на автомобиле, И-151-1. 16. Тележка К 516.05.000.
2.	Комплект средств диагностирования карбюраторных двигателей, К 511	Новгородское ПО «АСО»	Для проверки всех типов автомобилей, оборудованных системой зажигания. Вес, кг – 115. Состав комплекта: 1. Анализатор двигателя, К 518. 2. Газоанализатор, 121-ФА-0. 3. Пневмотестер, К 272. 4. Прибор комбинированный, 43102. 5. Стробоскоп, ПАС-2. 6. Компрессометр, мод. 179.

Продолжение табл. 6.2

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
3.	Комплект диагностический, К 517	Новгородское ПО «АСО»	Для определения технического состояния грузовых автомобилей и автобусов с карбюраторными и дизельными двигателями массой до 16000 кг и шириной колеи от 1650 до 2000 мм. Масса комплекта, кг - 5000. Состав комплекта: 1. Стенд динамометрический с беговыми барабанами, К 493. 2. Анализатор двигателя, К 518. 3. Анализатор топливной аппаратуры, К 290. 4. Пробник аккумуляторный, Э 107. 5. Компрессометр, мод. 179. 6. Газоанализатор, 121-ФА-01 и др.
4.	Тяговый стенд КИ-8930 ГОСНИТИ	Измаильский завод ремонтно-технологического оборудования, Украина	Стационарный, с беговыми барабанами. Для диагностирования большегрузных автомобилей по основным выходным параметрам: мощности, тяговому усилию, расходу топлива и скорости. Занимаемая площадь, м ² - 40. Масса, кг - 4000.
5.	Стенд для проверки и регулировки установки колес, К 622 (К 628).	Казанский завод «АСО», РФ	Стационарный, электрический, с измерительными головками. Для легковых автомобилей. Измеряются: развал, схождение, продольный угол наклона оси поворота колеса, град. Габариты, мм ² - 3700х6000. Масса - 230 кг.
6.	Линейка для проверки сходимости колес автомобилей, К 624	Йошкар-олинский завод «АСО», РФ	Телескопическая, ручная. Для проверки схождения передних колес автомобилей всех типов. 942х47х38. Масса, не более 380 кг.
7.	Стенд тормозной, автоматизированный, К 486	Новгородское ПО «АСО», РФ	Стационарный. Для диагностирования тормозных систем легковых автомобилей. Скорость вращения роликов, км/час - 4. Габариты 3300х810х370. Масса - не более 380 кг
8.	Диагностический стенд тормозных систем автомобилей, КИ-8964-ГОСНИТИ	Лубнинский завод ремонтно-технологического оборудования, Украина	Стационарный, барабанный, силовой. С нагрузкой на ось до 5000 кг/с (50 кН). Габариты, мм: блока барабанов - 210х1225х580 Габариты аппаратного шкафа - 1355х730х360 Габариты пульта управления - 700х740х410 Масса - 2700 кг

Продолжение табл. 6.2

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
9.	Анализатор карбюраторный, К 518, К 518-1 (мотор-тестер)	Новгородское ПО «АСО», РФ	Передвижной. Для карбюраторных 2, 4, 6, 8-цилиндровых двигателей с любой системой зажигания и номинальным напряжением 12 и 24 В. Измеряется: напряжение постоянного тока, сопротивление постоянному току, частота вращения коленчатого вала двигателя, уменьшение частоты вращения при отклонении цилиндров, угол опережения зажигания, угол замкнутого состояния контактов прерывателя. 1010x1540x605. Масса - 70 кг
10.	Анализатор дизельный, К 290	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной. Для проверки непосредственно на автомобиле топливной аппаратуры и напряжений постоянного тока дизельных двигателей семейства ЯМЗ и КамАЗ. Проверяется: напряжение постоянного тока, частота вращения коленвала, угол опережения впрыска, напряжение питания, потребляемый ток. Габариты, мм ² - 280x125x210. Масса - 4 кг
11.	Автотестер, К 484	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной. Для оценки работы цилиндров и проверки электрооборудования карбюраторных двигателей. Габариты, мм ² - 355x300x150. Масса - 5 кг
12.	Автотестер цифровой, К 295	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной. Для оценки работы цилиндров и проверки электрооборудования четырехтактных карбюраторных двигателей с числом цилиндров 2, 4, 6, 8 с любыми системами зажигания. Габариты, мм ² - 350x300x150. Масса - 5 кг
13.	Газоанализатор ГАИ-2	Смоленский завод средств автоматики, РФ	Переносной. «СО» в отработавших газах карбюраторных двигателей по методу поглощения инфракрасного излучения. Габариты, мм ² - 140x330x280. Масса - 15 кг
14.	Газоанализатор ГЛ-1122	Завод «Ужгородприбор» ПО «Закарпатприбор», Украина	Переносной. Определение суммы углеродов в ОГ, %. Диапазон измерений: 0-0,05, 0-1,0. Габариты, мм ² - 5000x22x217. Масса - 15 кг.
15.	Инфракрасный газоанализатор 121 ФА 01	Киевское ПО «Точэлектроприбор», Украина	«СО» в отработавших газах карбюраторных двигателей. Габариты, мм ² - 250x300x400. Масса - 8 кг.

Продолжение табл. 6.2

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
16.	Газоанализатор-тахометр, АТ 21 10	Завод «Ужгородприбор», Украина	Измерение СН и СО, частоты вращения коленвала. Габариты, мм ² - 200х300х400. Масса - 10 кг.
17.	Измеритель непрозрачности ОГ автомобилей	Винницкий завод газоанализаторов, Украина	Переносной. Диапазон измерения 0-100. Габариты, мм ² - 500х100х250 - блок оптический. Габариты, мм ² - 200х300х70 - блок электронный
18.	Пневмотестер, К 272	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной. Для проверки герметичности надпоршневого пространства автомобильных двигателей. Масса - 2,4 кг.
19.	Компрессометр, 179	Казанский завод «АСО», РФ	Ручной, 365х70х170, масса, кг - 0,82
20.	Стробоскоп, ПАС-2	Орловский радиоламповый завод, «ИХ-5813»	Переносной. Для проверки момента зажигания и измерения числа оборотов четырехтактных двигателей с 12-вольтовым электрооборудованием. Габариты, мм ² - 270х190х80. Масса - 2 кг
21.	Пробник аккумуляторный, Э 107	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной, ручной. Для проверки работоспособности аккумуляторных свинцовых батарей емкостью до 190 а. м., а также для проверки напряжения генераторов установок. Для 12 В сети. Габариты, мм ² - 170х120х160. Масса - не более 0,9 кг
22.	Пробник аккумуляторный, Э 108	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной, ручной. До 190 а.м. Номинальное напряжение провер. Аккумулятора, В - 2. Габариты - 165х125х160. Масса - не более 0,7 кг
23.	Ариометр (денсиметр) кислотный аккумуляторный, ТУ-25-11-1041-85	ПО «Термоприбор», завод «Химлабприбор», г. Клин	Переносной, ручной. Пределы измерений, г/см ³ - 1,10-1,30 1,20-1,40
24.	Комплект аккумуляторщика, Э 412	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной. Состоит из: пробника аккумуляторного, мод. Э 107; плотнометры ПЭ-2 и ПЭ-1; полиэтиленовый баллон емкостью 2,5 л.; 2 гаечных ключа; три приспособления; габариты, мм ² - 320х210х300. Масса - не более 6,5 кг
2б.	Прибор для проверки и регулировки правильности установки автоматизированных фар, К 310	Новгородское ПО «АСО», РФ	Передвижной, оптический. Для определения направления светового потока и проверки силы света автоматизированных фар. Габариты, мм ² - 825х700х1350. Масса - 40 кг

Продолжение табл. 6.2

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
26.	Устройство для проверки работоспособности карбюраторов и бензонасосов, СО 950	Ужгородский ЮЭЗ, НО ТПО «Авторемонт»	Настольные. 395×315×685. Масса – 16,8кг
27.	Комплект оборудования и приборов для проверки системы питания четырехтактных дизельных двигателей, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238	12-й Киевский АРЗ ТПО «Авторемонт», Украина	Настольный стенд. Проверка форсунок, плунжерных пар топливных насосов; высокого давления; разборка-сборка ТНВД
28.	Установка для проверки газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей	Новгородский ПО «АСО», РФ	Пневматическая с передвижным пультом управления. Размеры пульта, мм - 1430×620×1580. Масса пульта - 180 кг.
29.	Стенд для проверки газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей, К 278	Новгородский ПО «АСО», РФ	Стационарный, пневматический. Габариты пульта управления - 1200×620×1510. Масса пульта - 213 кг; масса стенда - 70 кг
30.	Стенд для проверки тормозов и пневмооборудования автомобилей, К 245	Загорский завод «АСО», РФ	Стационарный, пневматический. Для проверки аппаратов пневматического привода тормозов автомобилей и автопоездов (в т.ч. КамАЗ), автобусов, пневмоэлектрических аппаратов и их дополнительных систем. Габариты, мм ² - 1 200×840×1 250
31.	Комплект приборов для проверки тормозов, К 482	Загорский завод «АСО», РФ	Переносной. Для проверки пневматического привода тормозов автомобилей и автопоездов, а также для нахождения неисправных тормозных аппаратов по давлению в характерных топках. Габариты, мм ² - 500×425×176. Масса – 15 кг
32.	Контрольно-испытательный стенд, Э 242	Новгородское ПО «АСО», РФ	Стационарный. Для проверки снятых с автомобилей стартеров, генераторов постоянного и переменного тока, регуляторов напряжения и генераторов; резисторов и полупроводниковых приборов и др. Габариты, мм ² - 800×1000×1530. Масса - 450 кг
33.	Стенд контрольно-испытательный, Э 240	Новгородское ПО «АСО», РФ	Стационарный. Для проверки снятого с автомобиля электрооборудования: генераторов, регуляторов напряжения, стартеров, реле-прерывателей, указателей поворотов и т.д. Габариты, мм ² – 110×750×150. Масса - 450 кг

Окончание табл. 6.2

№	Наименование оборудования, модель	Изготовитель	Краткая техническая характеристика
34.	Комплект изделий для очистки и проверки свечей зажигания, Э 203	Новгородское ПО «АСО», РФ	Настольный. Два изделия: приспособление для очистки (Э 203) и прибор для проверки (Э 203П) свечей зажигания. Габариты, мм ² - 355×245×125. Масса - 7 кг
35.	Комплект «Свеча»	Новгородское ПО «АСО», РФ	Параметры аналогичны комплекту Э 203
36.	Установка для пуска двигателей, универсальная Э 312	Новгородское ПО «АСО», РФ	Передвижная. Температура от - 40 до +30 °С. Потребляемая мощность - 16 кВт. Габариты, мм ² - 860×655×1000. Масса - 145 кг
37.	Установка для пуска двигателей в холодное время года, 536 М	Новгородское ПО «АСО», РФ	Передвижная установка. Количество запусков до полной зарядки аккумуляторных батареек при температуре воздуха -15°С - 25 °С. - 20-30 раз. Потребляемая мощность, Вт - 700. Габариты, мм ² - 1360×700×1000. Масса - 185 кг
38.	Установка для ускоренной зарядки аккумуляторных батареек, Э 411	Псковский ОЭЗ «АСО», РФ	Передвижная установка. Для ускоренного и предпускового заряда аккумуляторных батарей номинальным напряжением 12 В, емкостью - 45-190 а.м. и для питания цепи стартеров мощностью до 2 л.с. при пуске двигателей. Габариты, мм ² - 410×600×60. Масса - 110 кг
39.	Выпрямитель для заряда аккумуляторных батарей, ВСА-5М; ВСА-111К; ВАГЗ-120-60	ПО «Выпрямитель» г. Калуга, РФ	Стационарный. Выпрямленное напряжение до 100 В. Зарядный ток до 10-20А
40.	Установка для проверки рулевых управлений с гидроусилителем, К-465М	Загорский завод «АСО», РФ	Передвижная установка. Для проверки гидроусилителя непосредственно на автомобилях ЗИЛ, КамАЗ, ЛиАЗ, МАЗ, КрАЗ. Габариты, мм ² - 720×568×1295. Масса - 65 кг
41.	Автотестер микропроцессорный, К 297	Новгородское ПО «АСО», РФ	Переносной. Для проверки технического состояния карбюраторных двигателей автомобилей по значению эффективной мощности и механических потерь в режимах свободного разгона и выбега двигателя. Проверяется также работа системы пуска, электрооборудования и зажигания. Питание - бортовая сеть автомобиля. Потребляемая мощность, Вт - 80. Масса - 15 кг

6.3. Стенды для диагностики тягово-экономических качеств автомобилей

Стенды тяговых качеств (СТК) служат для комплексного диагностирования автомобиля по таким основным показателям его эксплуатационных свойств, как мощность и топливная экономичность. Они позволяют имитировать в стационарных условиях тестовые нагрузочные и скоростные режимы работы автомобиля. При этом чаще всего используют следующие диагностические параметры: мощность на ведущих колесах (колесная мощность) — N_k ; крутящий момент (или тяговое усилие) на ведущих колесах — $M_k(P_k)$; линейная скорость на окружности роликов — V_a ; удельный расход топлива — Q ; эффективная мощность двигателя — N_e ; момент сопротивления (сила сопротивления вращению) колес и трансмиссии — $M_t(P_t)$; время выбега — t_b ; время (или путь) разгона — $t_p(S_p)$; ускорение (замедление) при разгоне (выбеге) — $j_p(j_b)$.

Кроме того, тяговые стенды позволяют проводить ряд работ, связанных с углубленным поэлементным диагностированием автомобиля. Например, с использованием стробоскопической лампы определяют буксование муфты сцепления, по скорости вращения барабана оценивают исправность спидометра, прослушиванием и осмотром трансмиссии, работающей под нагрузкой, выявляют неисправности отдельных ее узлов и деталей и т.п.

При испытании автомобилей на барабанных стендах применяют режимы: максимальной тяговой силы или максимального крутящего момента, максимальной скорости, частичной нагрузки двигателя, принудительной прокрутки ведущих колес и трансмиссии автомобиля.

6.3.1. Классификация и общая характеристика стендов для диагностики тягово-экономических качеств автомобилей

Основными классификационными признаками стендов тяговых качеств являются:

- способ **нагружения**;
- вид измеряемых диагностических параметров;
- назначение стенда по типу диагностируемого автомобиля;
- тип тормозного устройства;
- тип опорно-приводного устройства.

По способу нагружения (типу нагрузочных устройств) стенды подразделяют на инерционные, силовые и инерционно-силовые (комбинированные).

В соответствии с типом нагрузочных устройств существуют два режима диагностирования: скоростной и нагрузочный. Скоростной режим реализуется на инерционных стендах в процессе разгона инерционной системы автомобиль-стенд. Нагрузочный режим диагностирования, характеризующийся постоянством скорости и тормозных сил на беговых барабанах в момент диагностирования, осуществим только на стендах, оборудованных тормозными нагрузочными устройствами.

В инерционных стендах в качестве маховых масс используют массы барабанов стенда и специальные маховики, соединенные с барабанами через редуктор. При разгоне барабанов ведущими колесами автомобиля маховые массы оказывают сопротивление, равное моменту инерции стенда. Чем больше колесная мощность автомобиля, тем меньше путь S и время t разгона инерционных масс в установленном скоростном диапазоне.

В силовых стендах тяговых качеств могут быть использованы фрикционное тормозное устройство, гидравлический тормоз, электродвигатель переменного или постоянного тока, работающий в режиме генератора, и электродинамический тормоз. Независимо от конструктивного исполнения все тормозные устройства имеют ротор, соединенный с беговым барабаном, статор, который, как правило, крепится балансирно.

Наибольшее распространение в настоящее время получили электродинамические стенды, обладающие целым рядом положительных качеств:

- наибольший диапазон скоростных и нагрузочных режимов;
- меньшие габариты и стоимость;
- надежность и простота в эксплуатации;
- экономичность в потреблении энергии.

Основным преимуществом нагрузочного устройства электродвигатель-генератор является возможность их использования для прокручивания трансмиссии с целью определения ее механических потерь и «компрессирования» двигателя.

В зависимости от типа нагрузочного устройства и других конструктивных особенностей стенды тяговых качеств позволяют измерить полностью или частично следующие диагностические параметры (см. табл. 6.1 и 6.2):

- скорость автомобиля;
- мощность **колесную**;
- крутящий момент или тяговую силу на колесах;
- время разгона (выбега);
- частоту вращения коленчатого вала **двигателя**;
- расход топлива;
- мощность механических потерь в **трансмиссии**.

По типу диагностируемых автомобилей различают стенды для легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Основными показателями здесь являются реализуемая тяговая сила (мощность), скорость и нагрузка на ось. Бывают также стенды универсальные, то есть предназначенные для нескольких типов автомобилей.

Существенно различаются конструкции СТК по типу опорно-приводных устройств (рис. 6.1):

- **однобарабанное**;
- двухбарабанное под каждое колесо ведущей оси (получили наибольшее распространение);
- двухбарабанное под колеса ведущей оси;
- трех- и **четыребарабанное** для автомобилей с двумя ведущими осями.

Однобарабанные опорно-приводные устройства не нашли практического применения по причине неста-

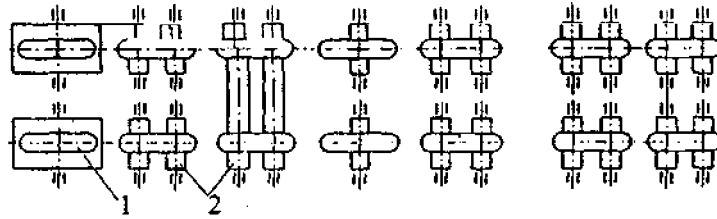


Рис. 6.1 Типы опорно-приводных устройств:

- а* — однобарабанное, *б* — двухбарабанное под каждое колесо,
в — двухбарабанное под колеса ведущей оси,
г — трехбарабанное для двух ведущих осей,
д — четырехбарабанное для двух ведущих осей

бильности положения ведущих колес автомобиля при значительных скоростных режимах испытаний. Наиболее распространенными являются опорно-приводные устройства с двумя барабанами под каждое ведущее колесо автомобиля (рис. 6.16). Опорно-приводные устройства снабжаются тормозами и подъемниками, расположенными между барабанами, что обеспечивает безопасный съезд автомобиля со стенда. Один из двух барабанов — **рабочий**, второй — холостой, поддерживающий, однако бывают стенды, у которых оба ролика являются рабочими.

Обычно тяговые стенды рассчитывают на реализацию максимально возможного тягового усилия при испытании автомобиля на прямой передаче, при этом гарантируется проведение измерений и на промежуточных передачах.

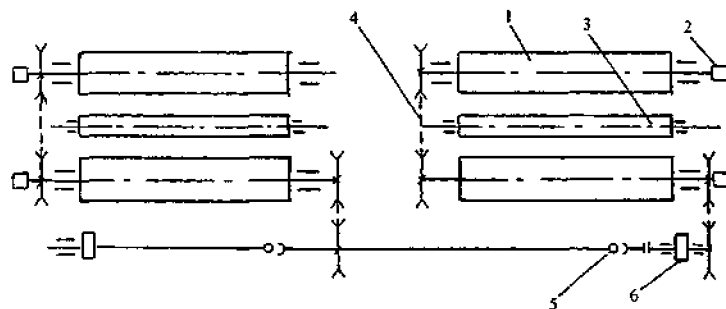
Стенды с опорой колеса на два барабана небольшого диаметра в сравнении с **однобарабанными** имеют меньшую металлоемкость и большую устойчивость испытуемого автомобиля. Однако режим испытаний на двухбарабанном стенде сопровождается повышенной деформацией шин, что приводит к их интенсивному нагреву и изнашиванию.

Минимальный диаметр роликов равен 240 мм.

Для снижения нагрева и изнашивания шин рекомендуется повышать на время испытаний давление воздуха в шинах ведущих колес на 30-50 %, осуществлять обдув шин, а в некоторых случаях ограничивать максимальные скорости испытаний.

6.3.2. Конструктивные особенности стендов тяговых качеств (СТК)

Инерционные стенды тяговых качеств (рис. 6.2), как уже отмечалось, являются наиболее простыми. Особенностью их конструкции является наличие кинематических связей, объединяющих между собой барабаны и дополнительные маховые массы (маховики). Для этой цели используют цепные и карданные передачи, а маховики могут быть соединены с валами барабанов через редуктор, расчетное значение момента инерции снижается при возведении в квадрат передаточного числа редуктора. Имеются также конструкции с переменными массами маховиков.



*Рис. 6.2. Схема инерционного стенда тяговых качеств:
1 — барабан; 2 — тахогенератор; 3 — ролик для замера схождения колес; 4 — цепная передача; 5 — карданная передача; 6 — маховик*

Поскольку инерционные стенды работают в режиме скоростного диагностирования, то на измерительном пульте обязательно индицируется скорость вращения барабанов (в качестве датчика используется тахогенератор), время (или путь) разгона. По времени выбега судят о состоянии трансмиссии. Расход топлива регистрируют за промежуток времени, определенный временем разгона, а также при установившемся постоянном режиме без нагрузки.

Конструкция силовых стендов тяговых качеств отличается от инерционного отсутствием маховых масс и кинематических связей между барабанами. В них имеются нагрузочные устройства того или иного типа.

Эти стенды получили наибольшее распространение. Технические характеристики наиболее часто используемых в АТП и на СТОА отечественных и зарубежных стендов тяговых качеств приведены в таблицах **6.1** и **6.2**.

Силовой стенд тяговых качеств (рис. 6.3) состоит из опорно-приводного устройства 3, стационарного пульта управления и индикации 2, вентилятора 1 для обдува радиатора, устройства 4 для отвода отработавших газов, пульта дистанционного управления стендом, страховочных устройств, устройства для проверки стенда. Дополнительно в состав стенда могут входить расходомер топлива, секундомер, самописец для записи диаграммы силы и мощности, развиваемой на ведущих колесах.

Для проверки автомобиль 5 устанавливают ведущими колесами на барабаны 3 стенда, ведущие колеса приводят во вращение эти барабаны, преодолевая тормозной момент, создаваемый нагрузочным устройством стенда (на рис. не показан). Тормозной момент задается в зависимости от требуемой нагрузки на ведущие колеса.

Тяговый стенд К-485 предназначен для диагностирования легковых автомобилей массой до 2000 кг и колес колес 1100-1800 мм измерением тяговых качеств, имитацией дорожных сопротивлений и скорости автомобиля (рис. 6.4).

Таблица 6.1

Технические характеристики отечественных стендов тяговых качеств

Модель	Допустимая нагрузка на ось, кН	Тип на- зочник Z устройства	Измеряемые парамет-				Вид индикации			Диаметр барабанов, мм
			Мощность	Крутящий момент или тяговая сила	Время разгона (выбега)	Скорость автомобиля	Нагрузки	Скорости	Времени	
К-487	15	Э-Д	+	-	+	+	А	А	Ц	318
К-409	20	Г	-	+	+	+	А	А	Ц	318
К-435	20	Э-Д	-	+	+	+	А	А	Ц	235
К-496	50	Э-Д	+	+	+	+	А	А	Ц	235
4817	15	Э-Д	+	+	+	+	А	А	Ц	318
4819	50	Э-Д	+	+	+	+	А	А	Ц	318
КИ-8946	15	Э-Д	+	+	-	+	А	А	-	318
КИ-4856	25	Д-Г	+	+	-	+	А	А	-	318
КИ-8937	25	Э-Д	+	+	+	+	А	А	Ц	318
КИ-8960	50	Э-Д	+	+	+	+	А	А	Ц	318

Примечания

1. Г — гидротормозное нагрузочное устройство; Э-Д — электродинамическое нагрузочное устройство; Д-Г — двигатель-генератор; А — аналоговая индикация; Ц — цифровая индикация.
2. Стенды КИ-8937 и КИ-8946 измеряют также частоту вращения коленчатого вала.
3. Стенд КИ8937 измеряет расход топлива.
4. Стенд КИ-4856 измеряет мощность потерь в трансмиссии.
5. «+» — параметр измеряется на стенде.
6. «-» — параметр не измеряется на стенде.

Таблица 6.2

Техническая характеристика зарубежных стенов тяговых качеств

Модель, фирма (страна)	Допустимая нагрузка на ось, кг/с	Тип нагрузочного устройства	Измеряемые параметры				Вид индикации			Диаметр роликов, мм
			Скорость автомобиля	Мощность	Крутящий момент (сила тяги)	Время разгона и выбега	Нагрузки	Скорости	Времени	
HPNO-150, «Pol-Mot» (Польша)	2000	Г	+	+	-	-	А	А	-	318
RAM-XIII, "Sun", (США)	2000	ЭД	+	+	+	-	А	А	-	318
Dynatest 112, D/A-11, "Hofmann" (Германия)	2000	ЭД	+	+	+	-	Ц	Ц	-	262
Dynatest 112, D/A-11 1, "Hofmann" (Германия)	2000	ЭД	+	+	+	-	Д	Д	-	262
8630 "Bem Muller" (Франция)	2000	ЭД	+	+	+	+	Ц	Ц	Ц	320

Условные обозначения: Г — гидротормозное нагрузочное устройство; ЭД — электродинамическое нагрузочное устройство; А — аналоговая индикация; Ц — цифровая индикация; Д — результаты измерений выдаются на экране дисплея.

«+» — данный параметр измеряется на стенде.

«-» — на стенде данный параметр не измеряется.

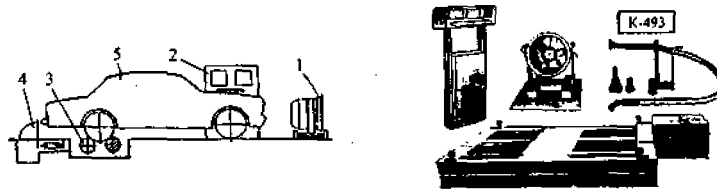


Рис. 6.3. Схема силового стенда тяговых качеств:

1 — *двигатель; 2 — пульт управления и индикатор; 3 — барабан сцепно-присоединного устройства; 4 — усилитель для отвода отработавших газов; 5 — диагностический автомобиль

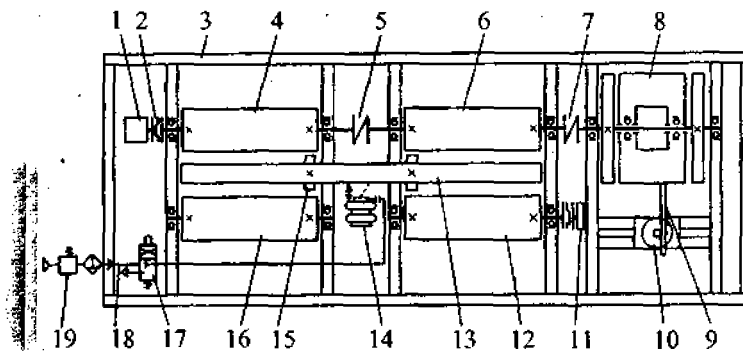


Рис. 6.4. Пневмокинематическая схема стенда К-485:

1 — тахометр; 2, 5, 7 — муфты; 3 — рама; 4, 6, 12, 16 — ролики; 8 — индикаторный тормоз; 9 — рычаги; 10 — датчик усилия; 11 — реле скорости; 13 — площадка подъема автомобиля; 14 — пневмоцилиндр; 15 — тормозные колодки; 17 — золотник; 18 — трубопровод; 19 — узел подготовки воздуха

Диагностирование на стенде осуществляется в автоматизированном и ручном режимах.

Стенд состоит из опорного устройства с двумя парами роликов (барабанов), приборной стойки с контрольно-измерительными приборами, дистанционного пульта управления, вентилятора для обдува радиатора двигателя диагностируемого автомобиля, устройства для отвода отработавших газов, узла подготовки воздуха для обеспечения подачи воздуха в воздушные системы стенда, колодок для предотвращения произвольного съезда автомобиля с роликов стенда при испытаниях. Сюда же входят цифropечатающие устройства. Предусмотрена возможность вывода информации на ЭВМ. Проверка работы системы питания диагностируемого автомобиля осуществляется на стенде измерения расхода топлива на холостом ходу и под нагрузкой с помощью расходомера топлива.

Основой стенда является опорное устройство, пневматическая схема которого показана на рис. 6.5.

Все элементы схемы размещены на раме 3. Передние ролики 4 и 6 соединены между собой через муфту 5, а ролик 6 — через муфту 7 — с индукторным электротормозом 8. Тормоз состоит из роторов и статора, который под действием реактивного момента поворачивается в сторону вращения роторов, воздействуя через рычаг 9 на силоизмерительный датчик 10. Измерение частоты вращения роликов производится с помощью тахогенератора 1.

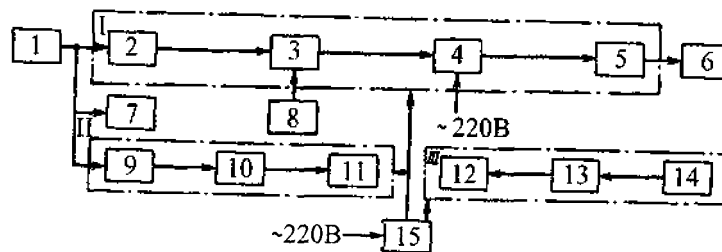


Рис. 6.5. Структурная схема стенда К-485

Пневматический подъемный механизм стенда состоит из площадки 13, двух пневмоцилиндров 14, двух тормозных колодок 15. Подъемный механизм предназначен для подъема автомобиля с целью облегчения его заезда (съезда) на стенд и для торможения вращения роликов при съезде автомобилей со стенда.

Структурная схема стенда приведена на рис. 6.5. Она включает: устройство I автоматического регулирования скорости при измерении тяговой силы, силоизмерительную систему III, схему II измерения времени разгона и выбега автомобиля, блок питания 15. Кроме того, в схеме стенда имеется механизм защиты, управления и сигнализации.

При вращении роликов стенд тахогенератор 1 вырабатывает напряжение, пропорциональное скорости. Сигнал с тахогенератора поступает на входы устройства автоматического регулирования скорости I, схемы измерения времени II и на указатель скорости 7, проградуированный в единицах скорости движения автомобиля.

В устройстве автоматического регулирования скорости сигнал с тахогенератора формируется в анализаторе 2 и поступает на сумматор 3, на второй вход которого подается сигнал с задатчика скорости 8. На нем устанавливается скорость, при которой измеряется тяговая сила на колесах автомобиля.

Когда значения сигналов на выходах анализатора и задатчика скорости уравниваются, сумматор вырабатывает сигнал управления, подаваемый на вход регулятора 4. Последний через управляемый выпрямитель 5 воздействует на тормоз 6, который тормозит ролики стенда.

Если скорость автомобиля начинает возрастать, то увеличивается ток в тормозе и соответственно тормозной момент. Если скорость автомобиля падает, то уменьшается ток в тормозе и соответственно снижается тормозной момент. Таким образом, автоматически поддерживается постоянная (заданная) скорость автомобиля.

Схема измерения времени состоит из последовательно соединенных контактного прибора 9, блока преобразования 10 и электронного секундомера 11. Контактный прибор представляет собой стрелочный микроамперметр с двумя положительными указателями, каждый из которых может устанавливаться на любое деление шкалы прибора. Эти указатели используются для запуска и остановки секундомера.

Управление контактным прибором производится сигналом, снимаемым с тахогенератора. При совмещении стрелки прибора во время измерения скорости с одним из указателей выдается сигнал на пуск или остановку секундомера. Силоизмерительная система состоит из датчика силы 14 тензорезисторного типа, усилителя-преобразователя 13 (ПА-1) и стрелочного измерительного прибора 12. Датчик силы измеряет силу тяги на колесах автомобиля. Эта сила выражается через реактивный момент на статоре тормоза, возникающий при торможении через рычаг тормоза (воздействует на датчик силы).

Стенд тяговый 4817 имеет принцип действия, основанный на обратимости движения: автомобиль неподвижен, а его ведущие колеса прокручивают барабаны и электродинамическое нагрузочное устройство с блоком маховых колес.

При выключенном двигателе диагностируемого автомобиля раскрученные маховик с барабанами в силу своей инерционности прокручивают ведущие колеса автомобиля.

По сравнению со стендом К-485 настоящий имеет расширенные функциональные возможности. Стенд позволяет диагностировать легковые автомобили с колеями 700-2000 мм и максимальной нагрузкой на проверяемую ведущую ось до 1500 кгс.

В комплект стенда входят опорное устройство, вентилятор обдува радиатора, пульт управления, система отвода отработавших газов, **настилы**, кожухи, упорные колодки.

Маховая масса стэнда представляет собой диск диаметром 450 мм и толщиной 180 мм, жестко закрепленный на валу.

Стенд может работать выборочно в 2-х режимах: постоянной нагрузки или постоянной скорости.

Силовые СТК для легковых и грузовых автомобилей выпускаются фирмой «Hofmann» (Германия), мод. Dynatest 112/312 (рис. 6.6).

С помощью стэнда можно точно установить срок ремонта или замены деталей двигателя легковых и грузовых автомобилей.

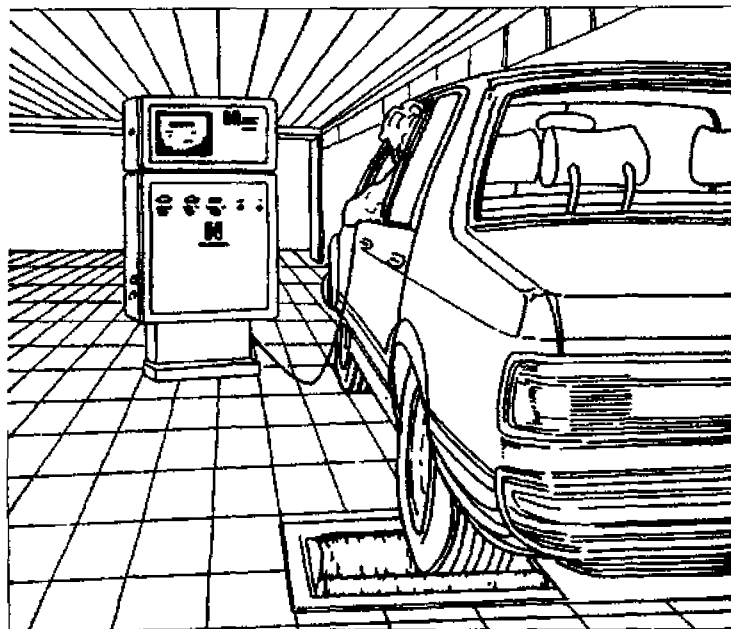


Рис. 6.6. Силовые СТК фирмы «Hofmann» (Германия), мод. Dynatest 112/312

Стенды изготавливаются в двух вариантах: Dynatest II и III. Стенды варианта Dynatest II имеют модели 112 II, 112 FII, 312 W FII, а варианта Dynatest III — 112 III, 312 FIII, 312 W FIII. Числа и буквы в них обозначают: 112 — стенд для легковых автомобилей; 312 — стенд для грузовых автомобилей (табл. 6.3); II — цифровая индикация значений измерений; III — вывод значений на экран; F — нагрузочные ролики (по дополнительному заказу для варианта Dynatest II); W — индукционный тормоз с водяным охлаждением (по дополнительному заказу); DB — разрешение определенного уровня шума; GS — знак качества.

Таблица 6.3

Техническая характеристика

	Dynatest 112	Dynatest 312/312W
Максимальная скорость имитированного движения, км/ч	200	200
Максимальная определяемая торможением сила тяги колес, кН	6	17
Максимальная определяемая торможением мощность колеса, кВт	200	320-400
Максимальная измеряемая мощность ускорения, кВт	200	320-400
Моделируемая электроникой масса автомобиля, кг	480-2480	480-2480
Моделируемое электроникой сопротивление воздуха при 90 км/ч, кВт	0-30	0-30
Моделируемое электроникой сопротивление качению при 90 км/ч, кВт	0-5	0-5
Предварительно выбранная постоянная скорость движения, км/ч ^{*)}	0-200	0-200
Предварительно выбранная сила тяги, кН	0-0,400	17
Пределы показаний скорости «движения», км/ч	0-199	0-199
Пределы показаний силы тяги, кН	0-6	0-20
Пределы показаний мощности, кВт	0-199,9	0-320/400
Количество измерений в секунду	3	3
Точность измерений, %	2,0	2,0
Напряжение тока, В		
стенд без вентилятора	220	220
стенд с вентилятором	380	380
Частота тока, Гц	50	50
Сила тока, А	16	16
Давление воздуха, бар	6-15	6-15
Допустимая нагрузка на ось, т	3	13

*) По специальному заказу может быть поставлен стенд с максимальной имитируемой скоростью движения 240 км/ч.

Вариант Dynatest II имеет две стандартные программы испытаний: km/h — определение мощности при заданной постоянной скорости; km/rad — измерение мощности ведущего колеса. Дополнительно предлагается программа kW/mot — определение мощности двигателя в кВт.

Вариант Dynatest III имеет шесть стандартных программ испытаний: km/h — определение мощности при заданной постоянной скорости; АМ — проверка двигателя и отработавших газов; km/mot — проверка таксометра; проверка тахографа (по дополнительному заказу с импульсным датчиком); измерение расхода топлива.

Имитируемая скорость движения снимается двумя импульсными датчиками с передней роликовой пары и левого заднего ролика. Электроника преобразует эти сигналы в значения скорости, ускорения и пробуксовывания. Сила тяги **измеряется** электронным прибором. Компьютер вычисляет силу тяги на основании полученных исходных данных. Второй компьютер для определения силы тяги управляет тормозом, работающим на вихревых токах. По одной из программ процессор сравнивает номинальную скорость движения с фактической (на заднем ролике) и регулирует ее так, чтобы фактическая скорость не превышала номинальную. Дополнительные регулирующие контуры контролируют все элементы диагностирования и предохраняют персонал от несчастного случая. Вводятся специфические для автомобиля величины, которые обрабатываются процессором скоростей.

Установочными величинами являются масса автомобиля, корректировочный фактор сопротивления воздуха, сопротивление качению. Дистанционное управление устанавливает пределы скорости, программу, номинальные значения и включает вентилятор.

7. СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗОВ

7.1. Общие положения

От общего количества всех аварий на автомобильном транспорте, совершаемых по техническим причинам, 40-45 % приходится на ДТП, обусловленных неисправностями тормозов. Таких, как — ниже допустимой величины суммарная тормозная сила, увеличенный рабочий ход тормозной педали, увеличенные зазоры в тормозных механизмах, замасливание и износ тормозных накладок, неравномерность тормозного усилия на колесах одной оси и др.

Перечень параметров диагностирования и локализации неисправностей в тормозах устанавливает ГОСТ 26048-83. Эти параметры подразделяются на две группы. Первая группа включает интегральные параметры общего диагностирования, а вторая — дополнительные (частные) параметры поэлементного диагностирования для поиска неисправностей в отдельных системах и устройствах.

Диагностические параметры первой группы: тормозной путь автомобиля и колеса, отклонение от коридора движения, замедление (установившаяся тормозная сила) автомобиля и колеса, удельная тормозная сила, уклон дороги (на котором удерживается автомобиль в заторможенном состоянии), коэффициент неравномерности тормозных сил колес оси, осевой коэффициент распределения тормозной силы, время срабатывания (или растормаживания) тормозного привода, давление и скорость изменения его в контурах тормозного привода и др.

Диагностические параметры второй группы: полный и свободный ход педали, уровень тормозной жидкости

в резервуаре, сила сопротивления вращению незатор-
моженного колеса, путь и замедление выбега колеса,
овальность и толщина стенки тормозного барабана, де-
формации стенки тормозного барабана, толщина тор-
мозной накладки, ход штока тормозного цилиндра,
зазор во фрикционной паре, давление в приводе, при
котором колодки касаются барабана и др.

Из числа этих параметров в соответствии с ГОСТ
254780-82 при стендовых испытаниях тормозов обяза-
тельно определяются тормозные силы на отдельных
колесах, общая удельная тормозная сила, коэффи-
циент осевой неравномерности тормозных сил, время сра-
батывания тормозов. При этом показатели общей
удельной тормозной силы и коэффициент осевой не-
равномерности являются расчетными.

7.2. Методы испытаний тормозов

Для определения технического состояния тормозов
используют три метода: 1) в дорожных условиях —
ходовые испытания; 2) в процессе эксплуатации за
счет встроенных средств диагностики; 3) в стационар-
ных условиях с использованием тормозных стендов.

Использование многоконтурных тормозных систем,
оснащение их дополнительными устройствами (анти-
блокировочными устройствами, гидровакуумными уси-
лителями, устройствами автоматической регулировки
во фрикционной паре и т.д.) и ужесточение требований
к тормозным качествам автомобилей делают неэффе-
ктивными ходовые (дорожные) испытания.

Ходовые испытания применяют, как правило, для
«грубой» оценки тормозных качеств автомобиля. При
этом результаты испытаний могут определяться визу-
ально по тормозному пути и синхронности начала тор-
можения колес при резком однократном нажатии на
педаль тормоза (сцепление выключено), а также с ис-
пользованием переносных приборов — деселерометров
(или деселерографов).

Необходимо отметить, что диагностирование по тормозному пути должно проводиться на **ровном, сухом, горизонтальном** участке дороги, свободном от движущегося транспорта.

Этот способ испытаний все еще имеет довольно широкое распространение, хотя и имеет следующие довольно существенные недостатки:

1. При торможении невозможно обеспечить стабильное нажатие на педаль тормоза с одинаковым усилием, вследствие **чего** результаты измерений значительно различаются на каждом из торможений.

2. Тормозной путь в значительной степени зависит от опыта водителя автомобиля, состояния покрытия дороги и условий движения.

3. Определяется только общее замедление автомобиля. Нельзя дифференцированно определить отклонение тормозных усилий на отдельных колесах, что определяет устойчивость движения автомобиля при торможении.

4. При испытаниях вероятна опасность возникновения несчастных случаев.

5. Значительны затраты времени на испытания при большом износе шин и подвески вследствие блокировки колес.

6. При плохих климатических условиях (дождь, снег, гололед) проводить измерения вообще невозможно.

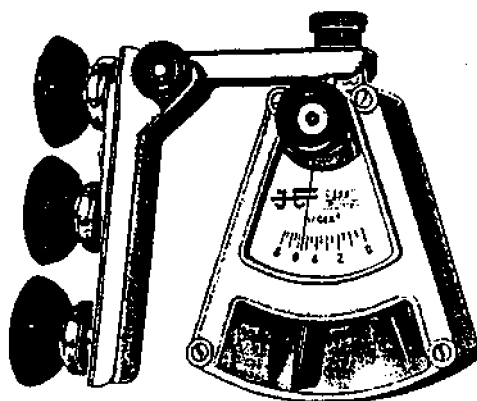
По перечисленным причинам проверка тормозов на дороге по тормозному пути совершенно не удовлетворяет современным требованиям.

Диагностирование тормозов автомобилей на дороге по замедлению автомобилей производится с помощью деселерометров (деселерографов) также на ровном, сухом, горизонтальном участке дороги. При скорости 10–20 км/ч водитель резко тормозит однократным нажатием на педаль тормоза при выключенном сцеплении. При этом замеряется замедление автомобиля, не зависящее от скорости испытаний.

Для легковых автомобилей оно должно составлять не менее $5,8 \text{ м/сек}^2$, а для грузовых (в зависимости от грузоподъемности) от $5,0$ до $4,2 \text{ м/сек}^2$. Для ручных тормозов замедление должно быть в пределах $1,5-2 \text{ м/сек}^2$.

Принцип работы деселерометра (деселерографа) состоит в перемещении подвижной инерционной массы прибора относительно его корпуса, неподвижно закрепленного на автомобиле. Это перемещение обуславливается действием силы инерции, возникающей при торможении автомобиля и пропорциональной его замедлению.

Инерционной массой деселерометра (деселерографа) может быть поступательно движущийся груз, маятник (рис. 7.1), жидкость или датчик ускорения, а измерителям предельного замедления — стрелочное устройство, шкала, сигнальная лампа, самописец и т.д.



Техническая характеристика деселерометра мод. 1155 М
Пределы измерений замедления, м/сек ... 0-8
Точности показаний, % ±10
Габаритные размеры прибора, мм 140x50x124
Масса прибора, кг 0,3

Рис. 7.1. Деселерометр, мод. 1155 М

Наибольшую эффективность диагностирования тормозных систем обеспечивают специализированные стенды, которые гарантируют точность и достоверность диагностирования.

Деселерометр предназначен для оценки эффективности действия автомобильных тормозов путем замера величины максимального замедления движения автомобиля при торможении.

Тип прибора — ручной; инерционного действия, маятниковый.

Основой прибора является маятник, который под влиянием инерционных сил, возникающих при торможении, отклоняется от нулевого положения на определенный угол, зависящий от величины замедления. Отклонение маятника регистрируется стрелкой, самофиксирующейся на делении шкалы, соответствующем максимальной достигнутой величине замедления. Показания прибора сравнивают с данными справочной таблицы (помещенной на задней крышке корпуса прибора) и судят о качестве работы тормозной системы.

Измерение замедления производят при торможении автомобиля, разогнанного до скорости 30 км/ч на сухом ровном горизонтальном участке дороги с асфальто- или цементобетонным покрытием.

Прибор с помощью резиновых присосов крепят на внутренней стороне ветрового стекла автомобиля.

7.3. Классификация средств технического диагностирования тормозов

Существующие средства технической диагностики тормозов (СТДТ) могут быть классифицированы по пяти признакам (рис. 7.2):

1. по использованию сил сцепления колеса с опорной поверхностью;
2. по месту установки;
3. по способу нагружения;
4. по режиму движения колеса;
5. по конструкции опорного устройства.

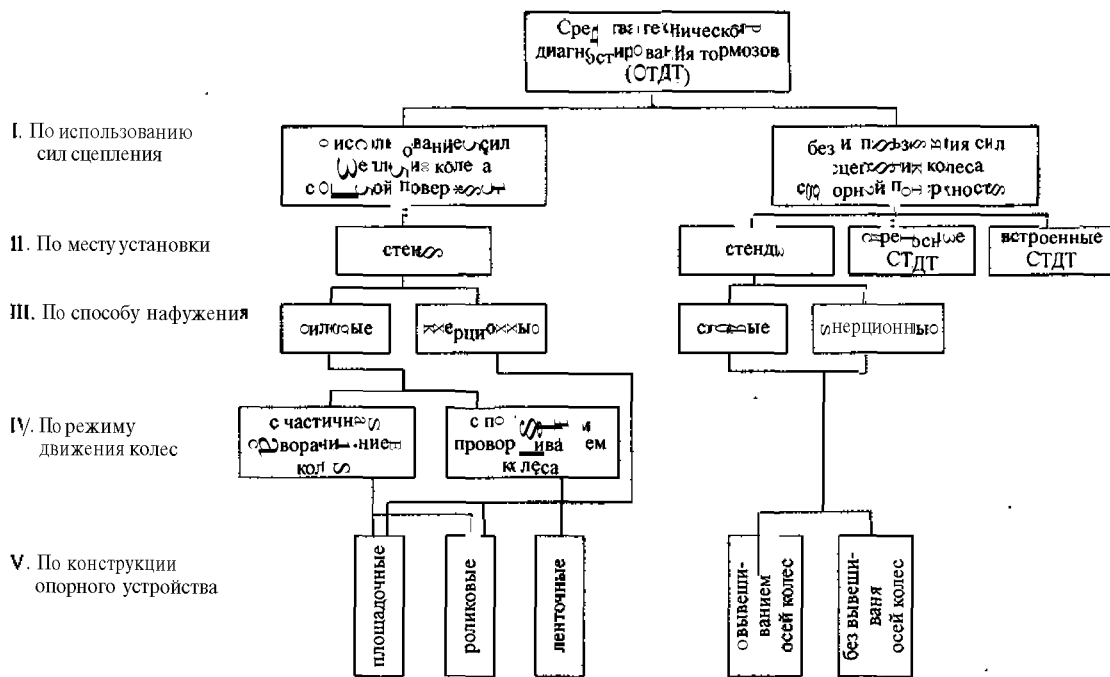


Рис. 7.2. Классификация средств технического диагностирования тормозов автомобилей

Все СТДТ подразделяют на две большие группы. Первая, к которой относят основную часть стенодов, является более многочисленной. Эта группа СТДТ работает с использованием сил сцепления колеса с опорной поверхностью. В данных стенодах реализуемый тормозной момент ограничен силой сцепления колеса с опорной поверхностью стенода, поэтому в большинстве из них невозможно реализовать полный тормозной момент автомобиля. Вторая группа **стенодов**, работающих без использования сил сцепления колеса с опорной поверхностью, конструктивно отличается тем, что тормозной момент передается непосредственно через колесо или через ступицу. Эта группа стенодов не нашла широкого применения из-за сложности конструкции и нетехнологичности проведения испытаний.

По степени подвижности или месту установки СТДТ подразделяются на: стационарно устанавливаемые (стеноды); переносные, подключенные к автомобилю на момент диагностирования, настроенные, используемые как дополнительное оборудование автомобиля.

Стеноды в свою очередь по способу нагружения бывают силовые и инерционные. Силовые стеноды первой группы по режиму движения колеса на стеноде могут быть: с частичным проворачиванием колеса и с полным проворачиванием колеса. Первый режим, как правило, характерен для платформенных стенодов, а второй — для всех остальных **стенодов**.

По конструкции опорных устройств стеноды подразделяются на: площадочные, роликовые и ленточные (первая группа); с вывешиванием осей колес и без вывешивания осей колес (вторая группа).

В силовых платформенных стенодах колеса автомобиля неподвижны, поэтому при нажатии на тормозную педаль изменяется лишь усилие сдвига (срыва) заблокированных колес с места, т.е. сила трения между тормозными накладками и барабаном (диском). Существуют стеноды с одной общей площадкой под все колеса и с площадками под каждое колесо автомобиля.

Силовые платформенные стенды обладают целым рядом существенных недостатков, исключающих их широкое применение. Например, при испытании не учитываются влияние скорости движения на коэффициент трения скольжения и динамические воздействия в тормозной системе. Результаты измерений во многом зависят от положения колес на площадке стенда, от состояния опорной поверхности и протекторов колес. Измеряется лишь усилие срабатывания с места заторможенных колес.

Платформенные инерционные стенды, имеющие подвижные (одну общую на каждую сторону или под каждое колесо) площадки, по сравнению с силовыми платформенными стендами более совершенны, т.к. более полно учитывают динамику действия тормозных сил в реальных условиях. Однако эти стенды обладают рядом существенных недостатков: потребность в территории для разгона автомобиля, снижение уровня безопасности работ при диагностировании, не достаточна точность и достоверность диагностической информации.

Инерционные нагрузочные ленточные стенды воспроизводят дорожные условия взаимодействия шины с опорными поверхностями. Однако они имеют значительные габариты и не обеспечивают достаточную устойчивость автомобиля при диагностировании, а такие конструктивные недостатки, как проскальзывание ленты и большие механические потери в парах трений.

Основная масса стендов для диагностирования тормозов имеет роликовое опорное устройство. Из их числа в преобладающем большинстве используют стенды, основанные на силовом методе диагностирования. Силовой метод позволяет определять тормозные силы каждого колеса при задаваемом усилии нажатия на педаль, время срабатывания тормозного привода, оценивать состояние рабочих поверхностей тормозных накладок и барабана, эллипсность барабанов и т.п. В подавляющем большинстве этих стендов при принудительном прокручивании заторможенных колес авто-

мобили имитируется скорость движения 2-5 км/ч, редко до 10 км/ч, однако, как показали исследования при малых скоростях (менее 5-7 км/ч для гидропривода и 2-3 км/ч для пневмопривода), создаваемые на стендах тормозные силы больше реальных, получаемых в дорожных условиях. С ростом скорости достоверность диагностирования этого параметра возрастает, но следует учитывать, что применение быстроходного привода роликов требует пропорционального увеличения мощности электродвигателей и значительного повышения стоимости стенда.

Наиболее достоверным является инерционный метод диагностирования на роликовых инерционных стендах. На них измеряют тормозной путь по каждому отдельному колесу, время срабатывания тормозного привода и замедление (максимальное и по каждому колесу в отдельности), но из-за сложности, высокой стоимости и более низкой технологичности в эксплуатации эти стенды применяют крайне ограниченно.

Для диагностирования тормозов в стесненных условиях, а также с целью локализации неисправностей и углубленного диагностирования наиболее эффективны переносные СТДТ. Суть метода работы этих устройств заключается в том, что колесо автомобиля принудительно раскручивают, и когда скорость вращения достигает заданного значения, срабатывает устройство нажатия на тормозную педаль, происходит торможение колеса, в процессе которого регистрируется время срабатывания тормозного привода, время нарастания замедления в заданном интервале частот вращения колеса и тормозной путь при установившемся значении тормозной силы.

В связи с малой инерционной массой вывешенных колес процесс торможения существенно отличается от реального. Приведение результатов диагностирования тормозов к реальным условиям осуществляют через переводные коэффициенты для тормозного пути и замедления.

7.4. Примеры конструктивных решений средств технической диагностики тормозов. Стенды с беговыми барабанами (роликовые)

В состав любого роликового стенда входят две основные части: опорно-приводное устройство (ОПУ) и измерительное устройство (ИУ).

Наиболее характерным представителем силовых роликовых стендов является стенд мод. К-208 М, представленный на рис. 7.3.

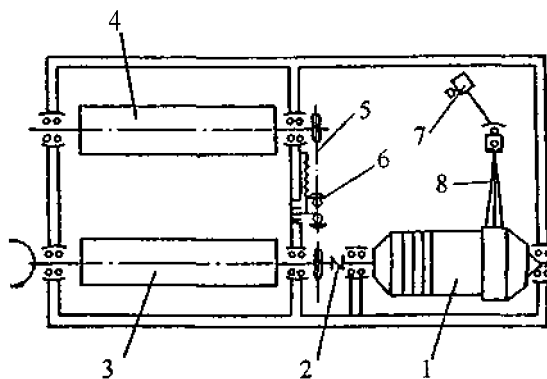


Рис. 7.3. Роликовый узел стенда К-208 М:

- 1 — мотор-редуктор; 2 — муфта; 3, 4 — ролики;
5 — цепная передача; 6 — натяжное устройство;
7 — датчик измерения усилия; 8 — рычаг

Этот стенд предназначен для легковых и малотоннажных грузовых автомобилей. В отличие от типовой компоновки опорно-приводное устройство стенда К-208 М выполнено в виде двух независимых блоков, что позволяет удобно разместить их на осмотровой канаве, не загромождая ее и обеспечивая свободный доступ к точкам регулирования тормозных механизмов. На рис. 7.3 показан один роликовый узел стенда К-208 М. Он состоит из двух связанных между собой цепной передачей 5 роликов 3,4, мотор-редуктора 1 и силоизмерительного датчика 7.

Корпус мотор-редуктора 1 установлен в подшипниковых опорах. Реактивный момент корпуса при торможении через рычаг 8 воспринимается силоизмерительным датчиком 7, далее сигнал с выхода датчика преобразовывается и подается на соответствующий индикатор. Крутящий момент с выходного вала мотор-редуктора передается на ведущий ролик и через цепную передачу — на ведомый.

Для измерения усилия на тормозной педали в комплекте стенда имеется силоизмерительное устройство — педометр (рис. 7.4), которое состоит из корпуса 1 с крышкой 2, штока 3, мембраны 4, манометра 7 и гидропривода. При нажатии на педаль тормоза в полости корпуса создается давление, пропорциональное приложенной силе. Для регистрации максимальной силы нажатия на педаль используется дополнительная стрелка, которая перемещается вместе с основной.

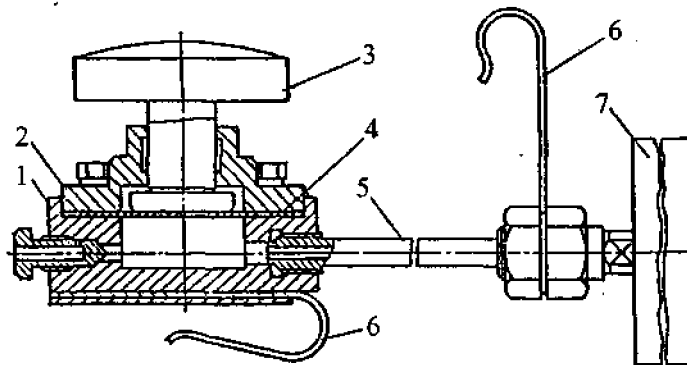


Рис. 7.4. Силовое измерительное устройство стенда К-208 М:

- 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — шток; 4 — мембрана;
5 — соединительная трубка; 6 — пружинный захват;
7 — манометр

Кроме силового роликового стенда К-208 М, для проверки тормозов легковых автомобилей нашли применение также стенды мод. К-486 и РН-500А (Польша) и целый ряд других. Их технические характеристики представлены в табл. 7.1.

Стенд мод. К 486 предназначен для определения эффективности тормозных систем автомобилей массой в снаряженном состоянии до 2000 кг и шириной колеи 1100-1500 мм (рис. 7.5). При заданном усилии на педали тормоза на стенде осуществляется контроль общей удельной тормозной силы и осевой неравномерности тормозных сил. Стенд обеспечивает диагностирование в автоматическом и неавтоматическом режимах измерения.

В комплект стенда входят: опорное устройство, пульт управления, выносной пульт, цифропечатающее устройство.

Максимальная производительность стенда при работе в автоматическом режиме — 20 авт/ч, в неавтоматическом режиме — 10 авт/ч.

Для обеспечения удобства съезда автомобиля с роликов стенда между ними установлен пневмоприемник.

Ролики 12 и 14 стенда при установленном на них колесе автомобиля приводятся во вращение с постоянной скоростью от балансирно подвешенного мотор-редуктора 5. При затормаживании колеса возникающий реактивный момент передается на датчик силоизмерительной системы 3, выходной сигнал которого пропорционален тормозной силе на колесе. Сигнал с датчика усиливается и поступает на компараторы неравномерности и суммы и параллельно на цифровые приборы контроля тормозных сил.

Аналогично происходит испытание и другого колеса оси, установленного на рядом расположенном блоке роликов.

Целую гамму силовых роликовых стендов для диагностики тормозных систем легковых и грузовых автомобилей выпускает фирма «Hofmann» (Германия) (рис. 7.6).

Таблица 7.1

Технические характеристики стендов для диагностирования тормозных систем автомобиля

Модель, фирма (страна)	Допустимая нагрузка на ось, кгс	Окружная скорость роликов, км/ч	Диапазон измерения тормозной силы, кгс	Дополнительные функциональные возможности стенда				Диаметр ролика, мм	Мощность электропривода, кВт
				Контроль блокировки колес	Автоматическое отключение роликов	Измерение усилия на педали тормоза	Измерение времени		
K208M (Россия)	2000	4	0-500	+	-	+	-	130	12
ТС-1 (Украина)	1000	6	0-500	+	+	+	+	320	2*48
КИ-8944 (Россия)	1500	5	0-500	+	+	+	+	190	9,5
K-486 (Россия)	2000	4	0-500	+	+	+	-	190	10
PH-500A «Pol-Mot» (Польша)	2000	0,3	0-500	+	-	+	-	112	1,6
7519, «Motokov» (Чехия)	1000	3	0-300	+	-	+	-	188	4
7551, «Motokov» (Чехия)	2000	5	0-500	+	+	+	-	188	10
BSA-200, «Bosch» (Германия)	2000	5	0-500	+	+	+	+	183	2*3
8623, «Vem Muller» (Франция)	2000	4	0-500	+	+	-	-	182	2*3
Brekon-1 "Hofmann" (Германия)	3000	5	0-500	+	+	+	-	200	2*4
8624, «Vem Muller» (Франция)	2000	4	0-500	+	+	-	-	182	2*3
R-2P, "Schenck" (Германия)	2000	4,5	0-500	+	+	-	-	170	2*3
SSA-2000, "Sun" (США)	1000	5*	0-100*	+	+	-	-	202	2*1,3

* Значения ориентировочные

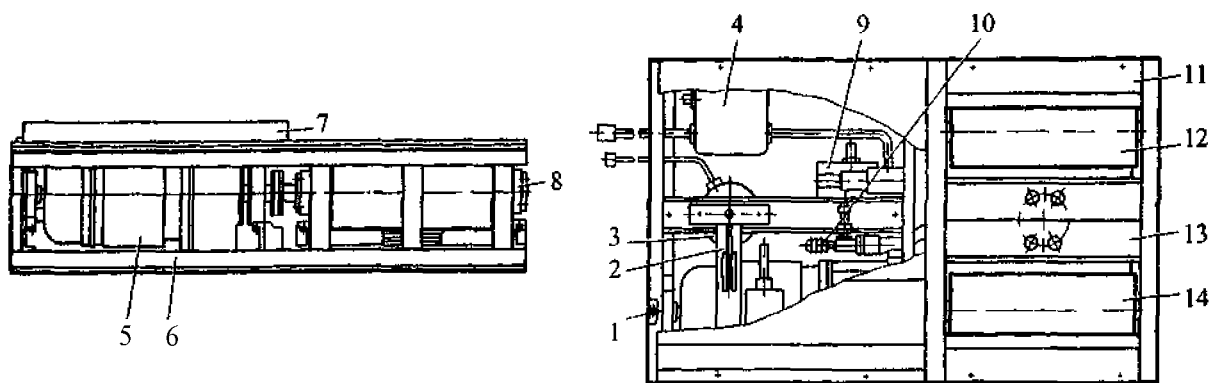


Рис. 7.5. Блок роликов стенда К-486:

1 — заземление; 2 — рычаг; 3 — датчик силоизмерительной системы; 4 — клеммная коробка; 5 — мотор-редуктор; 6 — рама; 7 — крышка; 8 — опоры; 9 — пневмораспределитель; 10 — штуцер подсоединения подъемника 2-го блока; 11 — тара; 12 — поддерживающий ролик; 13 — подъемник; 14 — ведущий ролик

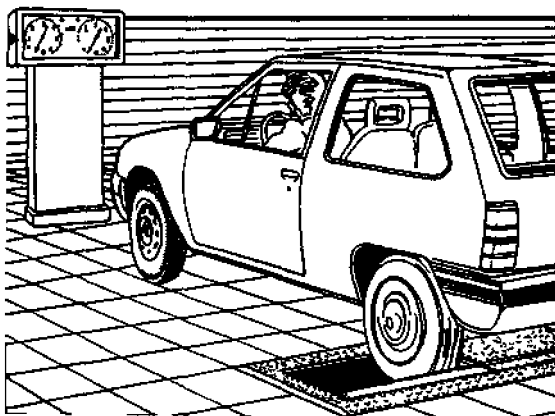


Рис 7.6. Стенды для диагностирования тормозной системы, модели **Brekon 1.3/1.5**, фирмы «**Нотманн**» (Германия)

Стенды автоматического испытания тормозов Brekon 1.3 AS/RS, 1.5 RS оборудованы электронной системой измерения и совершенной системой предохранительного отключения при пробуксовывании, предохранения от повторного пуска, отключения отдельного колеса в комплекте с кабельным дистанционным управлением, отключающей автоматикой.

Стенд Brekon 1.3 AS предназначен для легковых и грузовых автомобилей, имеющих нагрузку на ось до 4 т. Применяется аналоговый вывод значений результатов измерений. Имеются контрольные индикаторы ручного или автоматического процесса измерений.

Стенд Brekon 1.3 RS предназначен для легковых и грузовых автомобилей малой грузоподъемности, имеющих нагрузку на ось до 4 т; стенд имеет циферблатное устройство для вывода значений результатов измерений. Контрольные индикаторы обеспечивают ручное и автоматическое измерение.

Стенд Brekon 1.5 RS предназначен для легковых и грузовых автомобилей, имеющих нагрузку на ось 6 т. Стенд обеспечен циферблатным устройством вывода значений результатов измерений.

Применяются контрольные индикаторы ручного или автоматического измерения.

Стенды Brekon 1.3M, 1.3M/DB позволяют обеспечить полностью автоматическое испытание тормозной системы с помощью микропроцессоров, системы электронных датчиков, точного документирования результатов измерений с помощью печатающего устройства. Микропроцессор может быть подключен к стенду с помощью соответствующих приспособлений.

Стенд Brekon 1.3 AM предназначен для легковых и грузовых автомобилей, имеющих нагрузку на ось до 4 т. Применяется аналоговый вывод результатов измерений, убирающийся щуп. Стенд оснащен оптической индикацией разности тормозных сил, контрольными индикаторами ручного и автоматического режима.

Роликовый комплект Brekon 1.3 AM/В предназначен для легковых и грузовых автомобилей в исполнении фирмы Daimler-Benz.

Стенды Brekon 1.3 K, 1.3 KA благодаря входящим в комплект поставки принадлежностям представляют собой самое современное диагностическое оборудование. Диаграммы и значения результатов измерений состояния тормозной системы автомобиля могут быть напечатаны с помощью принтера. Комплект поставки включает в себя измеритель усилия на педаль.

Стенд Brekon 1.3 K предназначен для легковых и грузовых автомобилей, имеющих нагрузку на ось до 4 т. Стенд включает дистанционное управление с возможностью ввода важнейших показателей для испытания тормозов, цифровую индикацию значений на дисплее.

Силовые роликовые стенды для легковых, грузовых автомобилей и автобусов выпускаются фирмой «JEPPELER» (Германия) (рис 7.7).

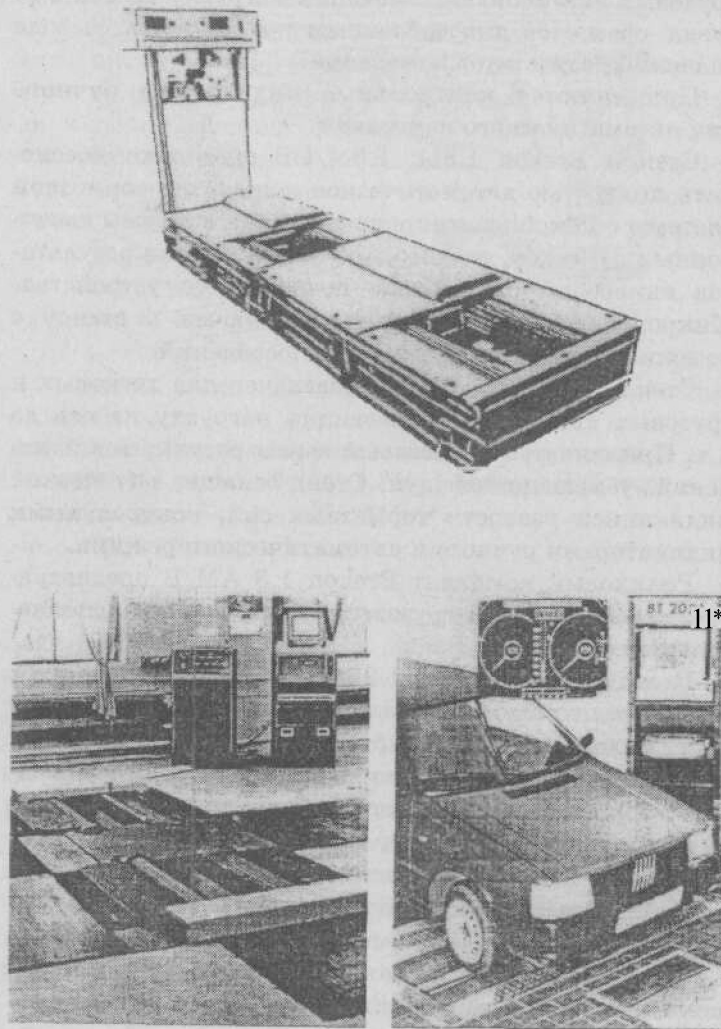


Рис. 7.7. Силовые роликовые стенды для проверки тормозов фирмы «JEPPELER», серия В 100.4

Стенды предназначены для проверки и приведения в технически исправное состояние тормозной системы легковых и грузовых автомобилей, автобусов.

Стенды обеспечивают автоматическое включение, испытание отдельных колес, автоматическую остановку стрелки, автоматическое включение блокировки, автоматический повторный пуск, индикацию рассогласования действия тормозных механизмов разных колес, индикацию блокировки, автоматическую запись конечных значений в память компьютера.

При этом возможны инфракрасное дистанционное управление, вывод на печать всех значений и результатов измерений, проверка неравномерности действия отдельных колес в четырех различных ступенях нагрузки, вывод значений неравномерности, автоматическое определение пути торможения (в % и m/c^2) и общего тормозного усилия (в % и m/c^2).

Стенд мод. В 100.4FD HE дополнительно оснащен датчиками давления, стенд мод. В 100.4FD EW — автоматическими весами.

Техническая характеристика

	Барабаны расположены	
	На поверхности пола	В углублении пола
Ширина, мм	800-2800	800-2800
Размеры рамы, мм:		
длина	1290; 1500	1420
ширина	1000; 1220	985
глубина	460; 350	1000
Наибольшая нагрузка на ось, кг	13000	18000
Мощность привода, кВт	2x11	2x11
Скорость проверки, км/ч	2,2; 5,2	2,2; 5,2
Напряжение тока, В	380	380
Частота тока, Гц	50	50

Инерционные роликовые тормозные стенды могут иметь два принципиальных конструктивных варианта опорно-приводных устройств: первый вариант (рис. 7.8а) предусматривает привод от ведущих колес автомобиля, второй (рис. 7.8б) — электропривод.

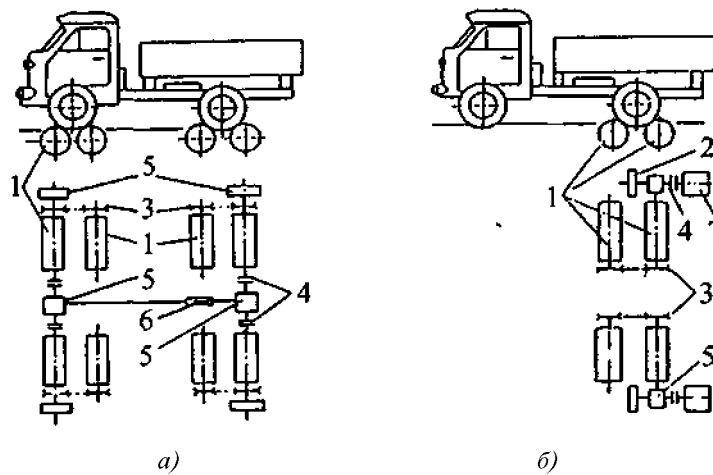


Рис. 7.8. Инерционные роликовые стенды для диагностики тормозов.

а — с приводом от ведущих колес автомобиля;
 б — с электроприводом:

1 — ролик; 2 — маховик; 3 — цепная передача; 4 — соединительные электромагнитные муфты; 5 — редуктор;
 6 — передаточный вал; 7 — электродвигатель

В первом варианте опорно-приводное устройство состоит из четырех пар кинематически связанных между собой роликов и позволяет измерять тормозные силы на всех 4-х колесах одновременно. Во втором случае опорно-приводное устройство включает в себя два узла (под каждое колесо одной оси), и измерение тормозных сил производится поочередно для колес каждой оси.

Методика проведения диагностирования на том и другом стенде в принципе одинакова: колеса автомобиля, контактирующие с роликами, раскручивают до регламентированной скорости (50-70 км/ч), а затем резко **тормозят**, одновременно разобрав все каретки стенда за счет выключения электромагнитных муфт. При этом

нажатие на педаль тормоза с контролируемым усилием осуществляется специальным приводным устройством (пневмонога). Через некоторое время вращение барабанов стенда и колес автомобиля прекращается. Пути, пройденные каждым колесом автомобиля за это время, или угловое замедление барабана, будут эквивалентны их тормозным путям и тормозным силам.

Тормозной путь определяют по числу оборотов барабанов стенда, фиксируемому счетчиком, или по продолжительности их вращения, измеряемой секундомером, а замедление — угловым деселеромером.

На инерционном стенде возможно и прямое измерение тормозного момента по величине реактивного крутящего момента, возникающего на валу стенда между маховиком и барабаном.

7.5. Площадочные (платформенные) инерционные стенды

Платформенный инерционный стенд предназначен для общего экспресс-диагностирования тормозных систем автомобиля (рис. 7.9). Он состоит из четырех подвижных платформ с рифленой поверхностью, на которые автомобиль наезжает колесами со скоростью 6-12 км/ч, останавливаясь при резком торможении. Под влиянием возникающих при этом сил инерции автомобиля и сил трения между шинами и поверхностью площадок происходит перемещение платформы, пропорциональное тормозной силе, воспринимаемое жидкостным, механическим или электронным датчиками и фиксируемое измерительными приборами, расположенными на пульте.

Недостатки платформенного стенда:

- большая площадь, занимаемая стендом (с учетом места, необходимого для предварительного разгона автомобиля);
- зависимость результатов от точности заезда на платформы;

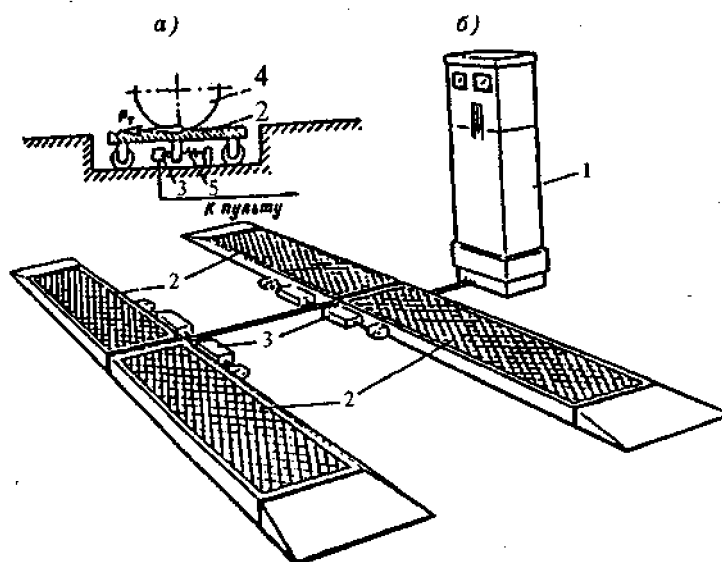


Рис. 7.9. Платформенный инерционный тормозной стенд:

а — принцип действия; б — общий вид:

1 — измерительный пульт; 2 — платформа; 3 — датчики перемещения платформы; 4 — колесо автомобиля; 5 — возвратная пружина

- нестабильность коэффициента сцепления;
- необходимость повторных контрольных заездов после устранения недостатков;
- недостаточная безопасность проведения диагностирования.
- затруднено повторное проведение измерений;
- можно определить лишь максимальное тормозное усилие;
- нельзя определить усилие на педали тормоза.

7.6. Переносные средства технического диагностирования тормозов

Использование этих средств оправдано в стесненных условиях, в полевых условиях, в технологических зонах АТП и СТО для локализации неисправностей и углубленного диагностирования автомобилей на роликовых тормозных стендах. К числу таких приборов относятся устройства КИ-12372, КИ-8938 и др.

Устройство КИ-12372 переносного типа предназначено для определения технического состояния опорно-разжимной системы тормозов (барабанов, стягивающих пружин, рабочих цилиндров разжимных кулаков) и времени срабатывания тормозного привода грузовых автомобилей и прицепов. С помощью КИ-12372 измеряются следующие параметры:

- усилие на тормозной педали;
- величина деформации тормозного барабана;
- время срабатывания тормозного привода;
- время спада деформации тормозного барабана.

Перед диагностированием колеса автомобиля вывешивают, на тормозную педаль **устанавливают** автоматическое устройство нажатия, а на испытуемое колесо датчик частоты вращения, а также с помощью «когтей» штатив штучерного датчика деформации тормозного барабана. Датчики и нажимное устройство подключают к блоку индикации измерений. Затем испытуемое колесо раскручивают до заданной частоты вращения (ведущие колеса раскручиваются от двигателя автомобиля, а ведомые — с помощью специального устройства). Когда скорость вращения колеса достигнет заданного значения, срабатывает устройство нажатия на тормозную педаль в процессе торможения, регистрируется время срабатывания тормозного привода, время замедления в заданном интервале частот вращения колеса и тормозной путь при установившемся значении тормозной силы.

Перевод результатов диагностирования тормозов автомобилей в соответствие с дорожными испытаниями осуществляют через переводные коэффициенты для тормозного пути и замедления.

Устройство КИ-8938 переносного типа предназначено для определения толщины тормозных накладок грузовых автомобилей (рис. 7.10).

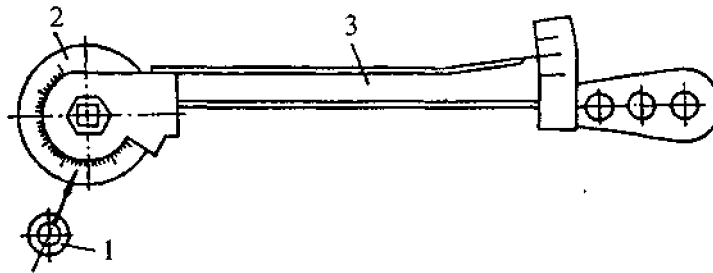


Рис. 7.10. Устройство для определения толщины тормозных накладок:

*1 — магнит-стрелка; 2 — измерительная головка;
3 — динамометрический ключ-трещотка*

Диагностирование заключается в сравнении с нормативными значениями фактической величины углового поворота регулирующего элемента из одного крайнего положения в другое при заданных значениях фактической величины углового поворота регулирующего элемента из одного крайнего положения в другое при заданных значениях на рукояти ключа-трещотки.

8. СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ХОДОВОЙ ЧАСТИ И РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

8.1. Стенды для проверки углов установки колес

Эти стенды по назначению классифицируются: для **экспресс-диагностирования**; для углубленного контроля и регулировки углов установки колес.

По конструктивному исполнению стенды подразделяются на площадочные, роликовые (барабанные), оптические, электрооптические, электронные и др.

Установка управляемых колес легковых автомобилей проверяется по величине схождения и углам развала управляемых колес, а также по углам наклона шкворня поворотного кулака в поперечной и продольной плоскостях, соотношению углов поворота управляемых колес, параллельности передней и задней осей, смещенности моста вбок и др.

К числу стендов для экспресс-диагностирования относятся площадочные стенды **К-619**, -112, **Testos-1** (ЧССР). К числу основных недостатков этих стендов относится то, что они не обеспечивают проверку всех геометрических параметров установки колес у автомобилей с разделенным измерением схождения по каждому колесу. Этот недостаток устранен в стендах **665 PL-J** фирмы «**Bem Muller**» (Франция), а также в новых электронных стендах, в том числе с лазерным устройством.

За последние годы все большее применение получают электронные стенды для измерения углов установки колес. В числе ряда других важнейших достоинств преимуществом стендов этого типа является возможность вывода результатов измерения на аналоговые и

цифровые индикаторы, цифropечатающее устройство, экран дисплея, ЭВМ и т.п. Эти стенды значительно более технологичны в использовании.

С позиций применения дисплея и цифropечатающего устройства интерес представляет стенд 8665 фирмы «Vem Muller». На экран дисплея по команде оператора выдаются подробная технологическая последовательность, нормативы и результаты измерений. Как завершающая операция выдаются также рекомендации по выполнению необходимых регулировочных работ на автомобиле.

Стенд **К-619** площадочного типа предназначен для экспресс-диагностирования установки управляемых колес легковых автомобилей по боковому уводу (рис. 8.1). Стенд рекомендуется устанавливать на проездных участках, в зоне приемки автомобилей на СТОА, на участке диагностики (Д1) в АТП.

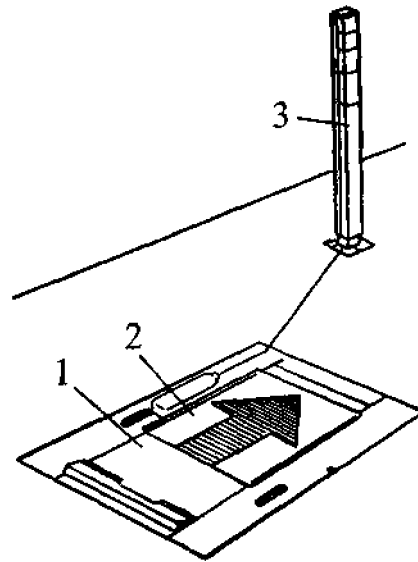


Рис. 8.1. Площадочный стенд К-619 для проверки углов установки управляемых колес

Стенд стационарный с одной измерительной площадкой 2 и системой сигнализации типа «светофор» 3. Размеры измерительной площадки 500x390 мм, максимальная допустимая вертикальная нагрузка на нее 750 кгс. Диапазон рабочего перемещения площадки от нейтрального ее положения не менее 10 мм влево и 2 мм вправо (погрешность срабатывания и возврата в нейтральное положение площадки $\pm 0,25$ мм), возврат площадки в исходное нейтральное положение автоматический. Допустимая скорость перемещения автомобиля через стенд 1,5-2 км/ч.

В состав стенда входят платформы с трапами и указательная колонка. При этом платформа 1 устанавливается на опорной балке, утопленной в нише пола. Основной частью платформы является измерительная площадка, перемещаемая на катках в поперечном относительно движения колеса автомобиля направлении.

Указательная колонка 3 внешне представляет стойку с фонарями красного, желтого, зеленого и белого цветов. Колонка соединена с датчиками линейного перемещения и выключателями платформы (расположены под боковым трапом) с помощью кабеля.

Загорание белого фонаря говорит, что бокового воздействия шины на площадку нет, зеленого — это воздействие в **норме**, желтого — углы установки колес близки к норме, красного — установка колес нарушена. Одновременно с загоранием красного фонаря срабатывает звуковой сигнал.

Стенд **Testos-1** состоит из подвижной площадки с вспомогательными въездными мостками световой панели 2 с переключателями.

Световую панель можно устанавливать на штативе, прикреплять к стене или потолку.

Принцип работы стенда аналогичен работе стенда К-619.

Стенд **К-111** предназначен для проверки и регулировки углов установки передних колес легковых автомобилей (рис. 8.2). Стенд снабжен электрооптической

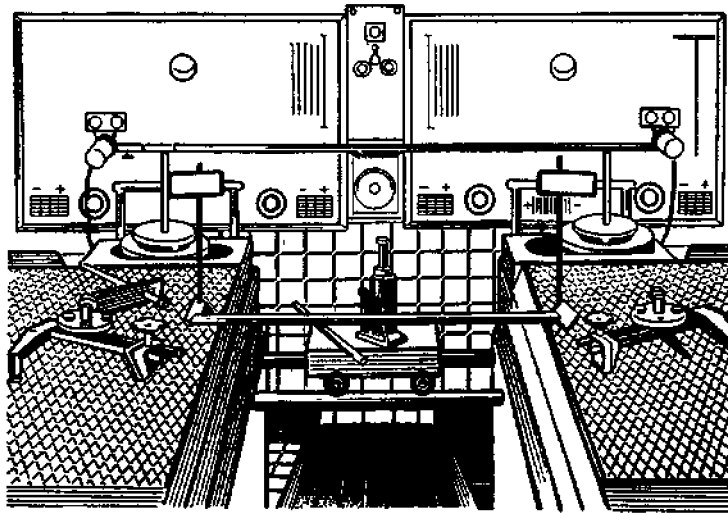


Рис. 8.2. Электрооптический стенд К-111 для проверки и регулировки углов установки колес

системой отсчета измеряемых параметров путем проецирования луча проектора, установленного на колеса автомобиля, на шкалы экранов.

Диапазон расстояний между поворотными кругами 1130-1500 мм, максимальная допустимая база автомобиля 3000 мм. Погрешность измерений параметров (схождения, развала, углов наклона шкворня) не превышает $\pm 15'$. Масса стенда 250 кг. Напряжение питания стенда 220/12 В.

Стенд **К-610** — это диагностический комплекс, состоящий из 4-стоечного подъемника с установленным на нем электрооптическим стендом **К-111**.

Стенды **РКО-1**, **РКО-2**, **РКО-3** и **РКО-4** включают в себя проекторы, экраны с угловыми делениями, установочные стойки с линейными делениями, раздвижные штанги с линейными делениями, поворотные углы с угловыми делениями, выравнивающие площадки и

электрический трансформатор. Основные элементы стенда устанавливают на 4-стоечном подъемнике. Проектор стенда устанавливают на диск автомобиля с помощью нижней и верхней консолей, перемещающихся по двум направляющим стержням. Последним перемещается и суппорт с проектором. Положение проектора регулируют винтами.

Стенды обеспечивают измерение в следующих диапазонах: угол развала колес $\pm 5^\circ$, углы продольного и поперечного наклона шкворня $\pm 20^\circ$, схождение 0-30 мм, углы поворота колес $\pm 40^\circ$. Погрешность измерения углов наклона шкворня и развала колес составляет $\pm 15'$, схождения $\pm 0,5$ мм, углов поворота колес $\pm 30'$. Стенды отличаются простотой в эксплуатации, но имеют невысокие метрологические характеристики.

Стенд **Motex-7546** (Чехия) предназначен для измерения углов установки колес автомобилей с ободами диаметром до 18 дюймов.

Для измерения схождения колес и определения взаимного положения мостов используется метод электрооптических проекций.

Измерение развала и углов наклона шкворня производится при помощи системы шкал уровней отклонений.

Разность углов поворота колес определяется механическим способом с помощью линейных шкал.

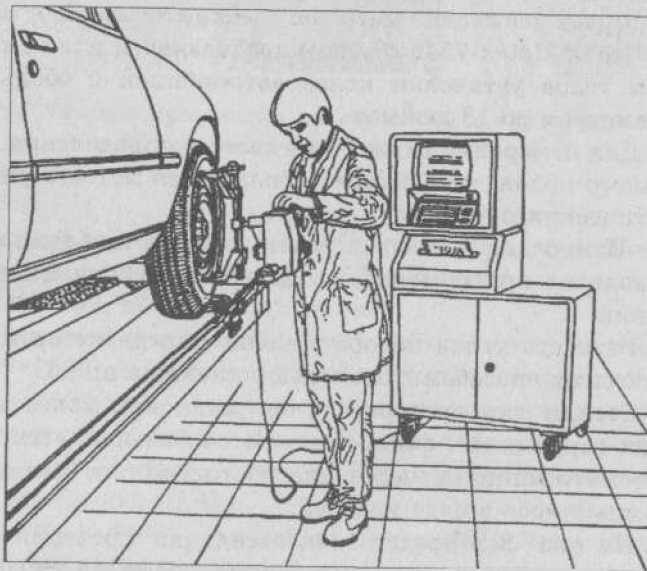
Стенды для проверки углов установки колес ведущих зарубежных фирм отличаются большой степенью автоматизации процесса диагностирования, наличием компьютеров в ряде моделей.

На рис. 8.3 представлен стенд для проверки правильности установки колес фирмы «HOFMANN» мод. **DYNALYNER 288** (Германия).

Стенд предназначен для измерения параметров колес передней оси или всех колес относительно геометрической оси движения легковых автомобилей с высокой точностью и микропроцессорной обработкой полученных значений.

Для установки колес необходим подъемник без боковых стоек. Подъемник модели parolist 3500 в комбинации со стендом представляет идеальное оборудование.

Все данные измерений задаются с помощью удобной клавиатуры. Банк номинальных значений содержит данные по 640 типам автомобилей и может быть дополнен информацией еще о 124 типах. Измерения могут проводиться с обычной «стандартной точностью» и переключаться на режим «высокой точности» для распознавания малых отклонений от номинала. Неверные включения сопровождаются акустическим и оптическим сигналами. Протокол обслуживания содержит номинальные и фактические данные измерений параметров.



Техническая характеристика стенда модели DYNALYNER 288

Напряжение тока, В.....	220
Частота тока, Гц.....	50
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм.....	1000 x 470 x 1630
Масса, кг.....	180

Рис. 8.3. Стенд для проверки правильности установки колес фирмы «HOFMANN» мод. DYNALYNER 288 (Германия)

Дополнительно к основному объему поставки может быть приобретено оборудование для дистанционного управления (со светодиодами) непосредственно с автомобиля.

Фирма «SCHENCK» (Германия) выпускает стенд «HUNTER» (рис. 8.4) для проверки правильности установки колес.

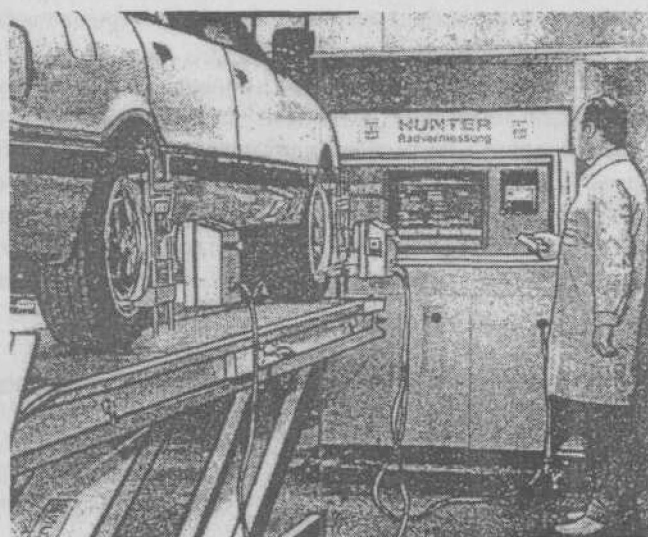


Рис. 8.4. Компьютерный стенд для проверки правильности установки колес, модели D III, F III, G III фирмы «SCHENCK» (Германия)

Стенд применяется для обслуживания колес легковых и грузовых автомобилей, автобусов.

Процесс проверки включает вызов из памяти номинальных значений, измерения и регулировки установки колес. Информация выводится на экран стенда размером 29 см с приятным зеленым цветом (модель F III и D III соответственно) в текстовой или графической форме. Ввод номинальных значений и текстов в компьютер производится клавиатурой. Банк данных компьютера рассчитан на самостоятельный ввод номинальных значений по 75 различным типам автомобилей.

Измерение параметров колес передней оси или полное измерение четырех колес автомобиля относительно оси симметрии или геометрической оси движения производится двумя или четырьмя датчиками с кабельной или инфракрасной системой связи при компенсации биения обода с поворотом колес лишь на 180°. Для регулирования характеристик автомобиля используется графическое изображение поля допуска фактического и номинального значений.

Дополнительные комплектующие части: передвижной двухдверный комплекс с полкой для четырех измерительных головок; банк номинальных значений на 1500 типов автомобилей; принтер (стандарт DIN A 4) для всех значений измерений и рисунков; бескабельное дистанционное управление с вызовом любого пункта программы; приемник дистанционной индикации с переключением программ для работы в **осмотровой** канаве.

8.2. Стенды для проверки амортизаторов

Стенд **К-491** предназначен для проверки амортизаторов легковых автомобилей без их демонтажа с автомобиля. Стенд стационарный, электромеханический, потребляемая мощность 2,3 кВт.

Колебания подвеске дистанционного автомобиля задаются с помощью вибратора, рабочий ход толкателя которого 18 мм, а частота двойных ходов 15,3 Гц. Среднее время снятия диаграммы составляет 1-2 мин.

Принцип действия стенда заключается в принудительном возбуждении колебаний подвески с заданной начальной частотой, которая находится в сверхкритическом диапазоне колебаний и прохождением частоты возбуждения через весь диапазон низких частот, а также через точку резонанса до полного прекращения колебаний.

Проверка амортизаторов на стенде осуществляется поочередно. Проверку можно проводить, начиная с любого (правого или левого) амортизатора.

Нажатием кнопки «Пуск» включается один из вибраторов. Через 2-3 с работы он выключается нажатием на кнопку «Стоп», при этом включается реле времени начала записи диаграммы. Через 10 с реле включает электродвигатель вращения диаграммного диска и начинается запись диаграммы. Через 15 с стенд автоматически выключается.

Тумблер стенда переключается во второе положение и аналогичным образом снимаются характеристики второго амортизатора.

Стенд **Elkon L-100** стационарного типа, электромеханический (рис. 8.5). Индикация результатов измерений осуществляется на цифровом индикаторе и регистрируется в виде диаграммы на бумажной ленте самописца. Измеряется амплитуда колебаний, частота следования импульсов и интенсивность их затухания.

Состоит стенд из подвижной площадки и пульта индикации. Рекомендуется пост для проверки амортизаторов комплектовать двумя подвижными площадками.

Мощность приводных электродвигателей **2x1,5** кВт. Нагрузка на каждую подвижную площадку **200—1700** кгс.

Стенды фирмы «**Boge**» выпускаются в ФРГ (рис. 8.6). Эти стенды имеют ход кривошипа ± 9 мм, частоту вращения вала приводного электродвигателя 945 об/мин, минимальную нагрузку на ось 60 кгс, максимальную — 450 кгс, потребляемую мощность 1,4 кВт.

8.3. Станки для балансировки колес

Нарушение балансировки колес при движении на высоких скоростях приводит к появлению центробежных сил, возрастающих пропорционально квадрату скорости.

Эти силы создают дополнительные динамические нагрузки на подшипники колес, вызывают их биение, повышенный износ деталей, нарушают углы установки управляемых колес и увеличивают износ протектора шины.

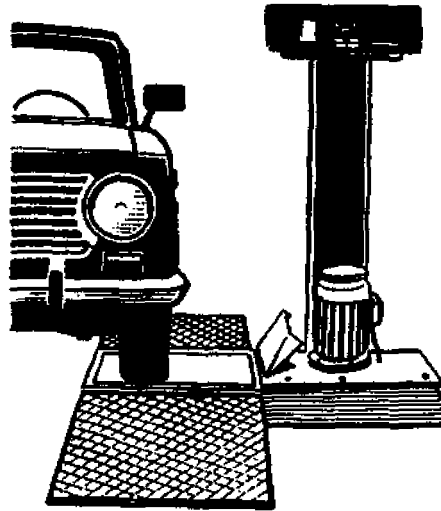


Рис. 8.5. Стенд для проверки амортизаторов Elkon L-100

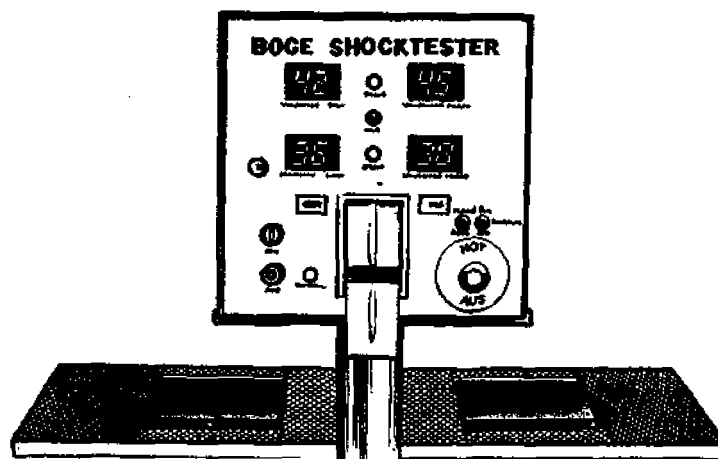


Рис. 8.6. Пульт индикации комбинированного стенда «Voge» для проверки амортизаторов

Статическая балансировка снятых с автомобиля колес производится на балансировочных станках. Колесо крепится к ступице, ось вращения которой расположена горизонтально. Колесо вращают легким толчком сначала в одну, а затем в другую сторону до полной остановки и отмечают мелом низшие точки для обоих случаев. Несовпадение отмечаемых мелом точек происходит вследствие наличия момента сил трения в подшипниках вала колеса.

Определив наиболее «тяжелое» место колеса, которое находится между этими точками, укрепляют на противоположной («легкой») части обода балансировочный грузик, уравнивающий несбалансированную массу колеса.

Однако статическая балансировка не во всех случаях устраняет несбалансированность колеса. Иногда после нее возникает динамическая неуравновешенность или динамический дисбаланс.

Динамическая неуравновешенность не может быть выявлена в статическом состоянии, она проявляет себя только при вращении колеса.

На балансировочном станке сначала производят статическую балансировку описанным выше способом, после чего приступают к динамической.

При балансировке установленного на вал станка при наличии дисбаланса колесо начинает «бить» при вращении, эти колебания воспринимаются валом и передаются на индикатор, при помощи которого определяются положение и вес балансировочных грузиков.

На СТОА и АТП нашей страны нашли применение два типа балансировочных станков: на одних балансируют колеса, снятые с автомобиля, на других балансируют колеса непосредственно на автомобиле.

Стенды первого типа применяют при ремонтных и **шиноремонтных** работах, а также при ТО автомобилей.

Стенды второго типа — при диагностировании **автомобилей** на специализированных диагностических по-

стах (станциях, участках), на постах заявочного диагностирования, а также при ТО автомобилей.

В табл. 8.1 приведены технические данные станков для балансировки колес, снятых с автомобиля.

Таблица 8.1

Технические характеристики станков для балансировки колес, снятых с автомобиля

Модель, фирма (страна)	Частота вращения вала, об/мин	Мощность эл/двигателя, кВт	Масса станка, кг	Габариты станка, кг	Диапазон измерения дисбаланса, г	Максимальная масса балансируемого колеса, кг
К-121 (Россия)	780	1,1	305	1050*905*645	0-250	40
ВА-41,-42,-44 (Венгрия)	600	1,25	260	785*585*960	0-150	40
AMR-2 (Германия)	650	0,8	120	990*800*650	0-200	30
AMR-5 (Германия)	440	0,76	150	1000*900*1200	0-300	35
EWHA-18, Pol-Mot (Польша)	650	0,8	200	750*450*800	0-200	30
Geodyna-97, «Hofmann» (Германия)	500	0,75	260	1150*1100*1500	0-400	35
Rapid-18MC, «Schenck» (Германия)	500	1,5	170	1175*880*1125	0-200	60
CWB-1752 «SUN» (США)	500	1,5	135	1800*1750*1710	0-500	61
3605 «Vem Muller» (Франция)	600	0,8	84	970*710*420	0-200	35
Valco-92 «Атомас» (Финляндия)	250	Ручной привод	115	900*750*650	0-150	225
С-20, «СЕМВ» (Италия)	-	0,50	72	610*470*920	-	60
С-66 «СЕМВ» (Италия)	-	0,60	140	1300*1400*1700	-	65

Станок AMR-2 (рис. 8.7) предназначен для балансировки колес с максимальным диаметром 850 мм, максимальной шириной 250 мм и максимальной массой 30 кг (включая массу зажимного приспособления). Частота вращения балансируемого колеса 650 об/мин, максимальное допустимое значение измеряемого дис-

баланса 200 г. Погрешности измерения дисбаланса и определения места установки балансировочного груза соответственно равны ± 5 г и $\pm 10^\circ$. Мощность приводного электродвигателя 0,8 кВт. Габариты станка 970*970*520 мм, масса 170 кг.

Станок мод. Р-200 фирмы «СЕМВ» (Италия) является универсальным по области использования (для легковых автомобилей, грузовых, автобусов) (рис. 8.8).

Той же фирмой выпускается установка для балансировки колес легковых и грузовых автомобилей без снятия их с автомобиля (рис. 8.9).

Предназначена для балансировки колес без снятия их с автомобиля. При применении двух трансдюсеров и фотоэлектрического повторителя имеется возможность балансировки двух колес одной оси. Для грузовых автомобилей рекомендуется использовать версию L38HD.

Также возможно использование трансдюсера с гидродомкратом.

Точность балансировки, гр.....	± 1
Точность местоположения дисбаланса, град.....	$\pm 2,5$
Макс. Скорость вращения колеса, км/ч.....	140
Макс. Нагрузка на каждый легковой трансдюсер, кг.....	700
Макс. Нагрузка на каждый грузовой трансдюсер, кг.....	6000
Мощность электродвигателя, кВт.....	4
Напряжение питания, В.....	380
Габаритные размеры, мм.....	1030*500*610
Масса, кг.....	34

В России выпускается станок **К-125** для балансировки колес на автомобиле. Он выполнен в едином корпусе с узлом привода. В верхней его части крепится панель приборов вместе со стробоскопической фарой и ящиком для балансировочных грузиков. С электронным блоком датчик соединен кабелем через штемпельный разъем.

Тип.....	передвижной
Масса балансируемого колеса, кг, не более.....	40
Диаметр балансируемого колеса, мм.....	595-800
Мощность электропривода, кВт.....	2,2
Погрешность измерения, г.....	15
Пределы измерения дисбаланса, г.....	0-150

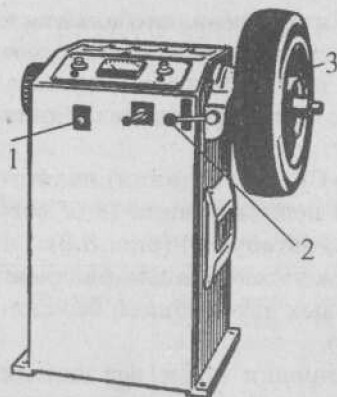


Рис. 8.7. Балансировочный станок AMR-2:

- 1 — выключатель двигателя;
2 — рычаг переключения плоскостей балансировки;
3 — балансируемое колесо

Максимальный вес балансируемого колеса, кг.....200
Рабочее напряжение, В.....220/12
Диаметр обода балансируемого колеса, дюйм .. 10–26
Ширина балансируемого колеса, дюйм.....1,5-20
Точность балансировки, гр.....±1
Габаритные размеры, мм.....800x850x930
Масса, кг.....195



Рис. 8.8. Станок для балансировки колес грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей, мод. P-200 фирмы «СЕМВ» (Италия)



Рис. 8.9. Подкатная машина для балансировки колес легковых и грузовых автомобилей, мод. L-38 фирмы «СЕМВ» (Италия)

8.4. Средства диагностирования рулевого управления

Диагностирование рулевого управления осуществляется по суммарному окружному люфту и общей силе трения (усилию, необходимому для поворота левого колеса).

Проверка состояния рулевого управления автомобилей может осуществляться приборами К-402 и К-187.

Прибор мод. К-402 представлен на рис. 8.10.

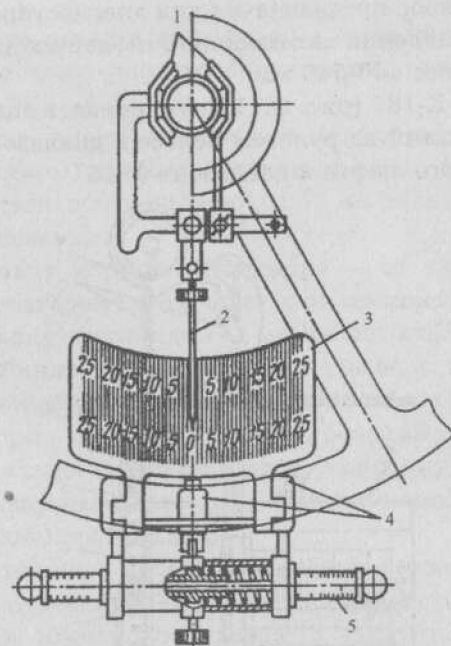


Рис. 8.10. Прибор К-402 для проверки рулевого управления:

1, 4 — захваты; 2 — стрелка; 3 — шкала измерения люфта; 5 — шкала измерения усилия поворота рулевого колеса (динамометра)

Прибор К-402 состоит из пружинного динамометра и люфтомера со стрелкой. Динамометр устанавливается на рулевом колесе, а стрелка 2 крепится к рулевой

колонке. Техническое состояние рулевого управления оценивается по суммарному люфту и общей силе трения. Люфт определяется по углу поворота рулевого колеса при заданном усилии на ободу. При этом переднее колесо автомобиля, имеющего неразрезную поперечную рулевую тягу, должно быть вывешено. Силу трения определяют по усилию, прикладываемому к ободу колеса, необходимому для поворота вывешенных колес.

Прибор К-402 измеряет люфт рулевого колеса в пределах 0-25° и силу трения в диапазонах 0-2 и 0-12 кгс. Прибор предназначен для диагностирования рулевого управления автомобилей, имеющих диаметр рулевого колеса 400-540 мм.

Прибор К-187 (рис. 8.11) обеспечивает оценку измеряемых усилий на рулевом колесе в диапазоне 0-8 кгс и суммарного люфта в диапазоне 0-15°.

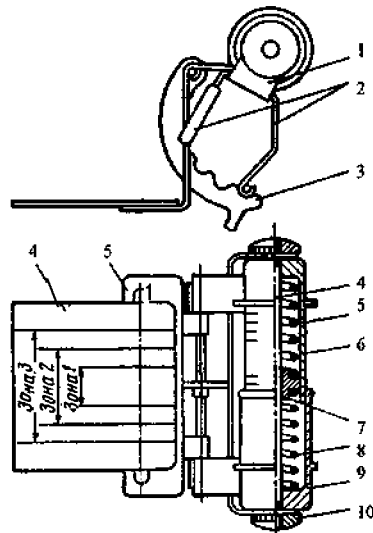


Рис. 8.11. Прибор К-187 для проверки рулевого управления:

- 1 — скоба; 2 — захват; 3 — зубчатый сектор; 4 — движок;
 5 — основание; 6 — ось; 7 — пружина; 8 — стакан;
 9 — промежуточная втулка; 10 — пружина

8.5. Средства диагностирования двигателей

Средства технического диагностирования двигателей классифицируются на:

- средства диагностирования систем электрооборудования;
- средства диагностирования кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов;
- средства диагностирования системы **питания**;
- средства диагностики тяговых качеств автомобилей.

Из числа отказов двигателей с бензиновыми двигателями на долю электрооборудования приходится до **30–40%**.

Средства диагностирования электрооборудования (мотор-тестеры) **классифицируются**:

- по степени подвижности — на стационарные и переносные;
- по виду источника питания — от аккумуляторной батареи автомобиля и от внешней среды;
- по виду индикации — на аналоговые; цифровые комбинированные, параллельные; с индикацией на экраны осциллографов и дисплеев.

Некоторые средства диагностирования этого класса дополнительно комплектуются мановакуумметрами, газоанализаторами, расходомерами топлива и другими измерительными блоками.

Отечественной промышленностью освоено несколько типов передвижных и переносных средств диагностирования электрооборудования двигателей: **К-461**, **КИ-5524**, **К-484**, **Э-214**. Широкая номенклатура подобных СТД поставляется из-за рубежа.

Мотор-тестеры универсальны по назначению и в большей степени предназначены для специализированных постов диагностирования в АТП и СТОА.

Для использования на постах ТО и ремонта, а также в системе автотехобслуживания и на постах приемки,

предпродажной подготовки и ОТК большой интерес представляют отдельные приборы.

К числу основных выходных показателей двигателей относится эффективная мощность на коленчатом валу. Как правило, для оценки **мощностных** показателей двигателей измеряют изменение частоты вращения коленчатого вала при последовательном отключении из работы каждого цилиндра двигателя.

За последние годы получает применение эффективный бестормозной метод оценки мощности двигателей по величине углового ускорения вращения коленчатого вала, измеренного в режиме свободного разгона (без внешней нагрузки) от минимально устойчивой частоты вращения до максимальной при быстром (резком) увеличении подачи топлива в цилиндры до максимального. При этом измеренное значение углового ускорения e (в с^{-2}) связано с фактической эффективной мощностью двигателя N_e (в л.с.) зависимостью $N_e = I e n / 716,2$, где I — приведенный момент инерции вращающихся масс двигателя, $\text{кгс}/\text{с}^2$; n — частота вращения коленчатого вала, при котором осуществляется измерение параметра e , об/мин.

Измерение углового ускорения может осуществляться съемом сигнала с датчика ВМТ, встроенного в конструкцию двигателя, с распределителя зажигания, с генератора автомобиля и т.п.

Описанный диагностический метод реализуется в приборах ИМ-1, МК-8-007, ИК-1.

Диагностирование кривошипно-шатунного механизма и цилиндропоршневой группы осуществляется путем измерения количества газов, прорывающихся в картер, зазоров в верхних и нижних головках шатунов, компрессии в цилиндрах; стуков и вибрации; перепадов давления масла в диагностируемых сопряжениях, разрежения во впускном трубопроводе, измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя при выключении из работы отдельных цилиндров и др.

Анализатор двигателя К-461 предназначен для проверки технического состояния бензиновых карбюраторных двигателей автомобилей (рис. 8.12).

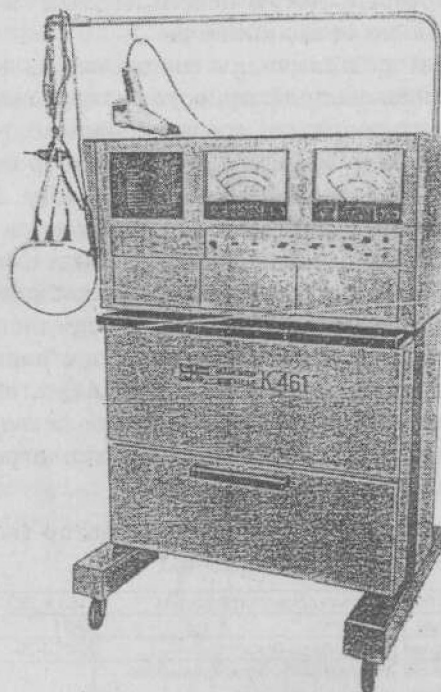


Рис. 8.12. Анализатор двигателя (мотор-тестер)
мод. К-461

Анализатор представляет собой блок измерителей, в который входят: осциллограф, вольтметр, измеритель угла замкнутого состояния контактов прерывателя, измеритель угла опережения зажигания, измеритель эффективности работы цилиндров, тахометр и независимый омметр.

Конструктивно анализатор выполнен из двух частей — пульта и шкафа, соединенных между собой. На лицевой панели пульта расположены индикаторы и органы управления. Внутри пульта размещено шасси с

226 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

семью печатными платами. В нижней части пульта имеется отсек для установки дополнительных приборов: газоанализатора, анализатора утечек и мановакуумметра, которые могут использоваться и самостоятельно, отдельно от анализатора.

В анализаторе применены специальная электrolучевая трубка повышенной яркости, измерительные приборы больших размеров, минимальное количество органов управления, измерительный прибор опережения зажигания непосредственно на стробоскопе. Подключение анализатора к двигателю одноразовое и осуществляется при помощи поворотной стрелы в пяти точках.

На экране осциллографа можно наблюдать шесть видов осциллограмм: четыре вида осциллограмм первичной и вторичной цепей зажигания с наложением и разверткой всех цилиндров по вертикали, одну осциллограмму вторичной цепи зажигания с разверткой всех цилиндров по горизонтали и одну осциллограмму работы генератора переменного тока.

Техническая характеристика мотор-тестера мод. К-461

Размер рабочей части экрана осциллографа, мм	150 x 120
Градуировка экран	кВ
Пределы изменения напряжения, В	0-2, 0-20
Пределы измерения угла замкнутого состояния контактов прерывателя, град	
для 4-цилиндровых двигателей	10-90
для 6-цилиндровых двигателей	10-60
для 8-цилиндровых двигателей	5-45
Пределы измерения угла опережения зажигания, град	0-60
Пределы измерения снижения частоты вращения при проверке цилиндров, об/мин	0-300
Пределы измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	0-1500, 0-7500
Пределы измерения сопротивления, Ом	0-100, 0-10000, 0-10000
Мощность потребителей тока	кВт
Габаритные размеры анализатора	мм
Масса анализатора	кг

У мотор-тестера КИ-5524 расширены функциональные возможности по сравнению с К-461 в части измерения давления и расхода топлива, отсутствует осциллограф.

Мотор-тестер **Elkon S-300** находит широкое применение на СТОА и АТП нашей страны. Он включает в себя осциллограф, цифровой индикатор и мановакуумметр. На экран осциллографа выдаются осциллограммы процессов, происходящих в первичной и вторичной цепях системы зажигания, результаты измерения первичного и вторичного напряжений, угла замкнутого состояния контактов прерывателя, частоты вращения коленчатого вала, падения частоты вращения коленчатого вала при отключении из работы отдельных цилиндров, угла опережения зажигания и др. Остальные параметры, кроме давления и разряжения, отображаются на цифровом индикаторе.

Мотор-тестер **Paltest JT** (рис. 8.13) позволяет проводить диагностирование по заранее задаваемым программам. Измеряемая величина выдается на цифровом индикаторе и на цифropечатающем устройстве; предусмотрено также специальное табло с перечнем из 53 технологических операций, обеспечивающее световую регистрацию выполняемой операции.

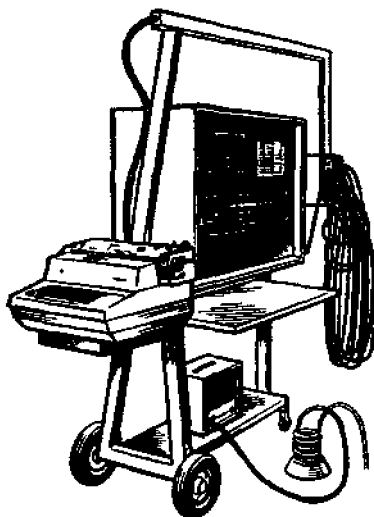


Рис. 8.13. Мотор-тестер Paltest JT-302

За счет наличия встроенной калибровки обеспечивается непосредственный контроль за точностью измерения и обнаружением неисправности в схеме измерения. Мотор-тестер обеспечивает диагностирование 4-цилиндровых двигателей всех типов с обыкновенной и транзисторной системами зажигания как оснащенных, так и не оснащенных датчиком ВМТ.

Мотор-тестер Paltest JT-254 по сравнению с JT-302 имеет ограниченные функциональные возможности — обеспечивает выполнение 16 технологических операций, высвечиваемых на световом табло. Результаты измерений выдаются на двух цифровых индикаторах. Блоки измерения этого мотор-тестера унифицированы с блоками JT-302. Оценка **мощностных** показателей диагностируемого двигателя производится по величине относительной мощности, определяемой в режиме измерения падения частоты вращения коленчатого вала при отключении из работы отдельных цилиндров.

Прибор Э-214 предназначен для проверки системы электрооборудования автомобилей, в т.ч. аккумуляторной батареи, генераторов, стартеров, реле-регуляторов, прерывателей-распределителей зажигания, катушек зажигания, цепей высокого напряжения. Питание прибора осуществляется от аккумуляторной батареи диагностируемого автомобиля.

Измеритель эффективности работы цилиндров Э-216М предназначен для оценки технического состояния цилиндров **4-тактных** бензиновых двигателей с числом цилиндров 4, 6, 8 и с номинальным напряжением в сети электрооборудования автомобиля **12 В**.

Прибор обеспечивает измерение частоты вращения коленчатого вала и снижение частоты вращения коленчатого вала при поочередном отключении отдельных цилиндров (т.е. обеспечивает измерение относительной мощности цилиндров двигателя).

Прибор К-484 — малогабаритный, переносной, практически выполняет функции комплекса приборов Э-216М, Э-214, Э-213 и ПАС-2.

Прибор содержит измеритель эффективности работы цилиндров, измеритель угла опережения зажигания, измеритель угла замкнутого состояния контактов прерывателя, тахометр, вольтметр, омметр, измеритель емкости, киловольтметр, амперметр.

Прибор ИМ-1 предназначен для диагностирования мощностных показателей бензиновых двигателей легковых автомобилей динамическим методом (рис. 8.14, табл. 8.2).

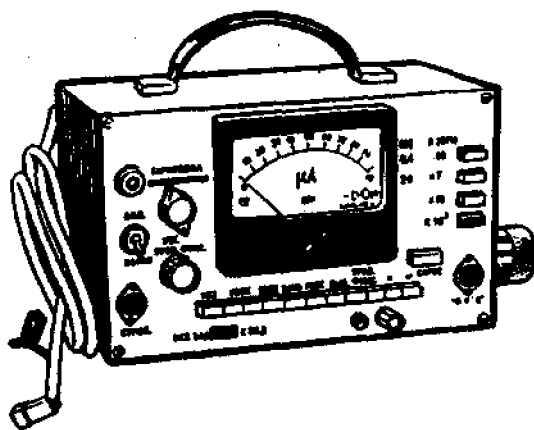


Рис. 8.14. Прибор ИМ-1 для диагностирования карбюраторных двигателей:
 а — общий вид; б — структурная схема измерителя углового ускорения прибора

Таблица 8.2

Технические характеристики измерителей частоты вращения и углового ускорения коленчатого вала

Параметры	ИМИ	МК-8-007	ИК-1
Тип индикации	Аналоговая		
Диапазон измерения:			
частоты вращения, об/мин	0-1200, 0-6000	0-3000	0-3000, 0-150
углового ускорения, с ⁻²	200-500	0-150	0-300
Напряжение питания, В	12	220	200
Габариты, мм	270x170x190	450x320x160	400x210x140
Масса, кг	2,5	3	4,5

Прибор переносного типа состоит из функциональных плат: источника питания, измерения угла опережения зажигания, измерения угла замкнутого состояния контактов прерывателя и частоты вращения коленчатого вала, автоматики, блока памяти, измерения напряжения и сопротивления, платы тиристорного шунта.

Для измерения угла опережения зажигания используется стробоскопический эффект.

Запуск стробоскопа осуществляется от датчика 1-го цилиндра в момент разрыва контактов прерывателя через регулируемый элемент задержки; при работе стробоскопа без задержки вспышка стробоскопической лампы происходит в момент появления искры на 1-м цилиндре. Напряжение 300-400 В для питания лампы вырабатывается формирователем.

Для повышения достоверности результатов измерения углового ускорения в приборе осуществляется усреднение трех последовательных циклов измерения приращения времени Δt (принцип измерения углового ускорения E в приборе основан на реализации соотношения приращения скорости или частоты вращения коленчатого вала к приращению времени). Для исключения ошибки показаний от работы ускорительного насоса при 1-м цикле разгона коленчатого вала измерение не производится.

Прибор МК-8-007 (Чехия) измеряет частоту вращения и угловое ускорение (табл. 8.2; рис. 8.15).

Прибор имеет аналоговую индикацию результатов измерений на ленте двухкоординатного самописца.

Прибор ИК-1 в отличие от МК-8-007 имеет дополнительное запоминающее устройство, в комплект прибора входит сам прибор и различного конструктивного исполнения электромагнитные индукционные датчики частоты вращения.

Прибор КИ-4887-1 предназначен для измерения количества прорывающихся в картер газов и включает в себя патрубок с двумя вмонтированными в него дроссе-

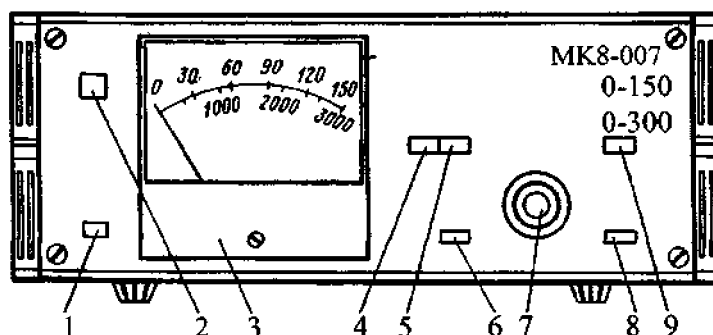


Рис. 8.15. Измеритель частоты вращения и углового ускорения коленчатого вала МК-8-007:

1 — выключатель «Сеть»; 2 — контрольная лампа включения прибора; 3 — указатель; 4 — кнопка измерения частоты вращения; 5 — кнопка измерения углового ускорения; 6 — кнопка предварительного выбора частоты вращения; 7 — регулятор предварительного выбора частоты вращения; 8 — установка нуля; 9 — кнопка выбора интервала ускорения

лями и жидкостными манометрами. Входным патрубком прибор присоединяют к заливной горловине картера диагностируемого двигателя, а выходным — к выпускной трубе (глушителю) или вакуумной установке для отсоса газов из картера.

Отсос осуществляется при давлении, равном атмосферному, которое устанавливается дросселем и контролируется по манометру. Шкала расхода газа дросселя проградуирована при перепаде давления на нем 15 мм вод. ст. Прибором можно измерять расход газов в диапазонах 0-2 и 0-3 л/с.

Для отсоса газов можно использовать разрежение во впускном трубопроводе двигателя, соединив выходной патрубок прибора с входной трубкой воздушного фильтра.

Если при измерении расхода газов, прорывающихся в картер, поочередно отключить отдельные цилиндры, то по снижению расхода прорывающихся газов можно оценить герметичность этих цилиндров.

Компрессометр 179 (рис. 8.16) представляет собой корпус с вмонтированным в него манометром с диапазоном измерений 0-10 кгс/см², соединенным с трубкой, на другом конце которой имеется золотник с резиновым наконечником.

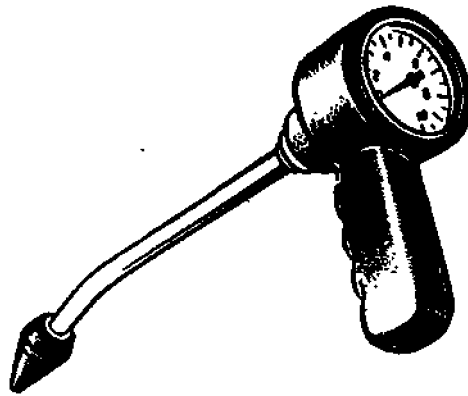


Рис. 8.16. Компрессометр 179

Последний служит для создания уплотнения между отверстиями под свечу зажигания и компрессометром. Стрелка манометра фиксируется в положении, соответствующем максимальному давлению в цилиндре. Возврат стрелки в исходное положение осуществляется нажатием на шток клапана. Проверка компрессии осуществляется при прокручивании коленчатого вала двигателя стартером при вывернутых свечах зажигания. Компрессограф К-181 (рис. 8.17) не только измеряет давление в цилиндре двигателя, но и фиксирует его на бумажном бланке. Он обеспечивает измерение давления в диапазоне 6-12 кгс/см². Погрешность измерения давления $\pm 3\%$, масса 2,8 кг.

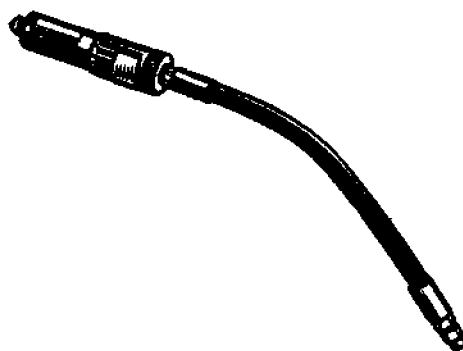


Рис. 8.17. Компрессограф К-181

Компрессограф **КВ-1126** (Чехия) обеспечивает регистрацию давления в цилиндрах двигателя в диапазоне 4-16 кгс/см² (рис. 8.18). Регистрация результатов измерений производится на карточке с ценой деления 0,5 кгс/см², погрешность $\pm 2\%$.

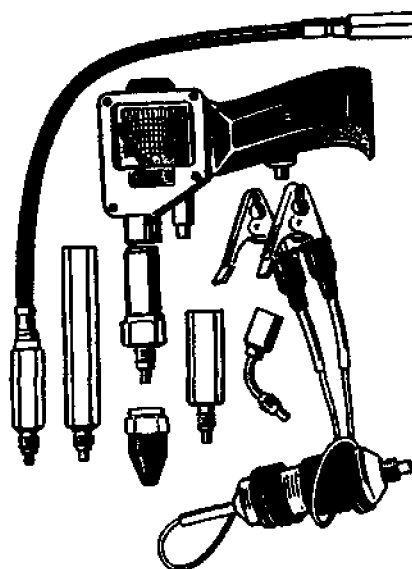


Рис. 8.18. Компрессограф КВ-1126

Пневмотестер К-272 (рис. 8.19) предназначен для проверки герметичности надпоршневого пространства двигателей.

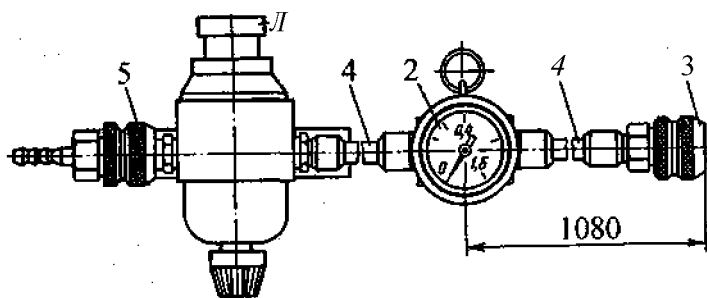


Рис. 8.19. Пневмотестер К-272

Он состоит из блока питания 1, указателя 2, и **быстросъемных** муфт 3, 5, соединенных между собой воздухопроводами 4. Блок питания представляет собой редуктор давления с фильтром тонкой очистки. Указатель 2 объединяет в себе дроссель и манометр.

Посредством муфты 5 Пневмотестер подключается через специально предусмотренный составной штуцер (входит в комплект пневмотестера) к проверяемому цилиндру двигателя.

Оценка технического состояния (герметичность) цилиндра производится по падению давления на дросселе указателя 2, падения давления на дросселе пропорционально расходу воздуха через диагностируемый цилиндр.

8.6. Средства диагностирования системы питания

Диагностирование систем питания двигателей автомобилей производится, в основном, по параметрам расхода топлива и содержания токсичных веществ в отработавших газах [5].

Расход топлива измеряют объемными, ротаметрическими, фотоэлектрическими, тахометрическими и другого типа расходомерами.

При ТО и диагностировании автомобильных двигателей наибольшее распространение получили переносные газоанализаторы (табл. 8.3), определяющие содержание СО в отработавших газах измерением степени поглощения газами инфракрасного излучения.

Таблица 8.3

Технические характеристики газоанализаторов

Модель, фирма (страна)	Измеряемые параметры	Диапазон измерения, % или соотношение воздух-топливо	Погрешность измерения, %	Питание, В	Габариты, мм	Масса, кг
ГАИ-2 (Россия)	СО	0-5; 0-10	+2		140x330x280	6
ГЛ-1122 (Украина)	СН	0-0,05; 0-1,0	-	-	500x22x217	15
121ФАО1 (Украина)	СО	0-5	±4	-	250x300x400	8
АГ-2110 (Украина)	СО СН частота вращения	СН, % - 0-0,6 СО, % - 0-5 частота вращения, об/мин 0-6000	- + ±3	-	200x300x400	10
Infralit-2Т (Германия)	СО, СО ₂	0-10 0-15	+3	220	367x308x182	14,5
ЕРА-75 «Sun» (США)	СО СН	0-2,5; 0-10 0-500 ppm	±3	220	1120x610x530	41
«Hofmann» (Германия) 591, «Beckmann» (Германия)	СО СО ₂ СН	0-10; 0-20 0-10 0-1000ppm 0-5000ppm	+5	220	270x510x465	20
«MGA 1200», «SUN ELECTRIC», (Нидерланды)	НС СО СО ₂ О ₂ частота вращения, об/мин		*	*	*	*
Дымомер «SHADI X2000», фирма «DIP DIVISION» (Италия)	Высота дымового столба, см Температура дыма, С Перепады давления газа, %			220	190x500x405	21

Окончание табл. 8.3

Модель, фирма (страна)	Измеряемые параметры	Диапазон измерения, % или соотношение воздух-топливо	Погрешность измерения, %	Питание, В	Габариты, мм	Масса, кг
G750, «DIP DIVISION» (Италия)	CO CO ₂ HC частота вращения, об/мин	- 0-25 - 500-9999	-	-	570x320x187	12
	CO CO ₂ HC частота вращения, об/мин	0-9,99% 0-19,9% 0-2000 ppm 250-5000	-	220	-	-

На рис. 8.20 представлен газоанализатор для карбюраторных двигателей мод. G750 фирмы «DIP DIVISION» (Италия). Он позволяет измерять содержание CO, CO₂, HC в отработавших газах, а также число оборотов двигателя в об/мин.

На рис. 8.21 представлен дымомер мод. «SHADI X2000» фирмы «DIP DIVISION» (Италия) для диагностирования дизельных двигателей.

В комплект данного дымомера входит 24-игольчатый принтер, пульт дистанционного управления, зонды для измерения температуры.

Дымомер мод. JT 480 A фирмы «PALTEST» (Чехия) широко используется на АТП и СТОА.

Он предназначен для измерения дымности дизельных двигателей. Принцип работы прибора — измерения светопропускания отобранной пробы выхлопных газов. Измеряется поглощение света, проходящего через выхлопные газы, в которых содержатся твердые частицы, т.е. сажа.

Прибор состоит из преобразователя величины светопоглощения, помещаемого вблизи выхлопной трубы автомобиля, блока управления и терминала, при помощи которого обслуживающий персонал прибора управляет процессом измерения из кабины автомобиля. Для

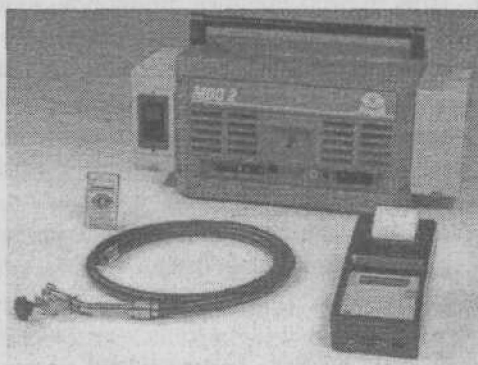


Предназначен для измерения содержания CO, CO₂, HC.

Пределы измерений:

CO ₂ , %	0-25
CR, ppm	0-6000
числа оборотов двигателя, об/мин	500-9999
Габаритные размеры, мм	570x320x187
Масса, кг	12

Рис. 8.20. Газоанализатор, модель G750 фирмы «DIP DIVISION» (Италия)



Технические характеристики дымомера «SHADI X2000»

Измеряемая высота дымового столба, см	20
Температура дыма, °C	150
Перепады давления газа, %	15-25
Рабочее напряжение, В	220
Габариты, мм	190*500*405
Вес, кг	21

Рис. 8.21. Дымомер, модель «SHADI X2000» фирмы «DIP DIVISION» (Италия)

пробоотбора выхлопных газов применяются два пробоотборника: пробоотборник внутренним диаметром 10 мм и 3,5 м длиной, зонд для выходной трубы, которая проходит вверх.

Тест осуществляется в полностью автоматическом порядке, путем повышения оборотов двигателя по методике, принятой Министерством транспорта Чешской республики. Кроме того, прибор имеет встроенный принтер, печатающий протокол измерения в соответствующей форме. Считывание вращения двигателя можно проводить или при помощи зажимного датчика давления (закрепляется на впускном трубопроводе двигателя), или при помощи обыкновенных датчиков ВМТ (или определенной позиции) коленчатого вала двигателя, а также датчиком, закрепленным на приводном вале топливного насоса (датчик закрепляется при помощи резьбы **M22x1,5**). Тоже возможно для измерения оборотов использовать датчик **C-50** или датчик акустический, который входит в состав специальных принадлежностей. При использовании приборов нашей фирмы, а именно **JT 182** (измеритель динамического начала подачи топлива), индикация величин измерения осуществляется при помощи двух дисплеев LED высотой 25 мм, находящихся на блоке управления, и двух **четырёхстрочечных** дисплеев на жидких кристаллах, находящихся на терминале. На дисплее терминала тоже появляются команды и дополнительная информация для обслуживающего персонала.

Основные технические параметры **дымомера YI 480A:**

Эффективный столб измеряемого газа	174 мм
напряжение питания	230 В/50 Гц
Рабочая температура	+5 – +40°C
Время разогрева	не более 10 мин.
Величины и диапазоны измерения:	
Коэффициент поглощения	0–10,00 м ⁻¹
Дымность	0–99,9 %
Температура масла двигателя	0–150°C
Вращение	0–7500 мин. ⁻¹

Точность измерения удовлетворяет отечественным и заграничным предписаниям. РТВ-А, ISO/ТС проект ECE R24 дополнение 8/9.

При замере расхода топлива **используются** расходомеры объемного (мод. **К-56.02**), ротаметрического (мод. КИ-12371) и тахометрического (мод. К-427, КИ-13967) типа. Их технические характеристики представлены в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Технические характеристики измерителей расхода топлива

Параметры	К-516.02	КИ-12371	К-427	КИ-13967	К-436
Тип	объемный	ротаметрический	тахометрический		объемный
Диапазон измерения расхода топлива, л/ч	2-70	2-70	0,9-120	3-30, 10-100, 30-300	0-200
Погрешность измерения расхода топлива, %	±2	±2	±2,5	±1,5	±1
Объем мерной колбы, см ³	100/200	-	-	-	-
Максимальное измеряемое давление, кг/см ²	-	-	-	-	1,56
Погрешность измерения давления, %	-	-	-	-	±2,5
Постоянная времени, с, не более	-	0,5-1,5	0,2-1	0,2-1	не регламентируется
Напряжение питания, В	-	220	12	12	-
Масса, кг	12,5	8	4	1,5	5

Объемный расходомер К-516.02 может иметь рабочий объем мерной колбы в зависимости от назначения 100 и 200 см³ (рис. 8.22, табл. 8.4). Расходомер может использоваться в комплекте со стендами для оценки тягово-экономических показателей автомобилей и самостоятельно. Управление работой расходомера ручное. Работа расходомера происходит в двух последовательных режимах: заполнение системы трубопроводов и мерной колбы; измерение расхода топлива. В первом режиме топливо из насоса по трубопроводу 1 через открытый кран 6 поступает одновременно в карбюратор, в мерную колбу 5 и по трубопроводу 2 в уравнивательный бак 3, сжимая имеющийся в последнем воз-

дух до давления, развиваемого топливным насосом. Для установки необходимого уровня топлива в мерной колбе в расходомере предусмотрен клапан 4 (ручного действия), через который выпускается сжатый в верхней части колбы и бака воздух в атмосферу.

Во втором режиме кран 6 закрыт, а топливо в карбюратор двигателя поступает из мерной колбы под действием сжатого в ней и в уравнительном баке воздуха. В процессе диагностирования измеряется время расхода из мерного бака заданного объема топлива или расход топлива за заданный промежуток времени.

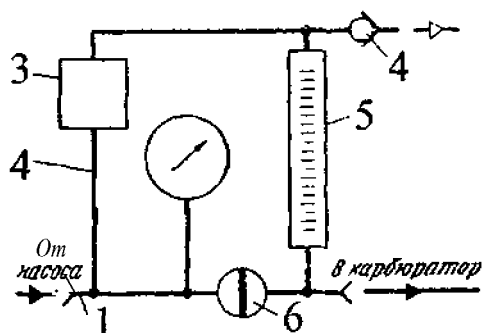


Рис. 8.22. Схема расходомера К-516.02

Ротаметрический расходомер **КИ-12371** (см. табл. 8.4) предназначен для измерения мгновенного и среднего значения расхода топлива дизельными и бензиновыми двигателями. Отличительными особенностями его являются простота и надежность в эксплуатации, низкая трудоемкость диагностирования. В состав расходомера входят ротаметрический датчик, измерительный блок, соединительные топливные шланги и штуцера. Для сглаживания имеющихся в топливопроводе пульсаций давления в приборе установлен электрический фильтр.

Тахометрический расходомер **К-427** (табл. 8.4) позволяет измерить мгновенный и суммарный расход топлива. Он имеет фотоэлектрический принцип дей-

ствия и состоит из датчика и регистрирующего прибора. Корпус датчика имеет сквозной канал, в котором установлен тахометрический узел в виде ротора и втулки. Для прохождения светового луча от лампы на фоторезистор в датчике имеются два сквозных отверстия, закрытых стеклянными пробками.

Частота вращения ротора пропорциональна расходу топлива.

Тахометрический расходомер **КИ-13967** предназначен для измерения объемного и мгновенного расхода топлива дизельных и бензиновых двигателей.

В состав расходомера входят один (или два) турбинных тахометрических датчика расхода, электронный блок, комплект соединительных шлангов для подключения в разрывы топливопровода и кабель питания.

Принцип действия этого расходомера основан на преобразовании скорости потока топлива в частоту вращения одноопорной крыльчатки датчика, которая в свою очередь посредством магнитоиндукционного генератора преобразуется в электрический сигнал переменного тока с частотой, пропорциональной частоте вращения крыльчатки. Частота выходных сигналов пропорциональна расходу топлива через датчик.

Прибор К-436 (рис. 8.23, см. табл. 8.4) обеспечивает измерение производительности топливного насоса и максимального давления, а также позволяет оценивать плотность прилегания клапанов. Прибор представляет собой закрытый цилиндрический резервуар с поплавком и мерной линейкой. В крышке резервуара находятся трехходовый кран.

Прибор НИИАТ-527Б (рис. 8.24) позволяет проверить максимальное давление, развиваемое бензонасосом, и герметичность его клапанов непосредственно на автомобиле. Состоит он из манометра, крана, переходников и соединительных трубопроводов.

Процесс измерения состоит из трех основных этапов:

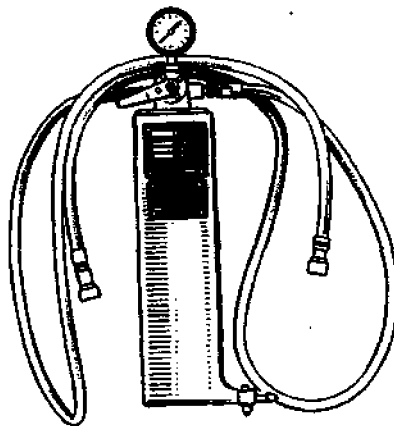


Рис. 8.23. Прибор К-436 для проверки топливных насосов

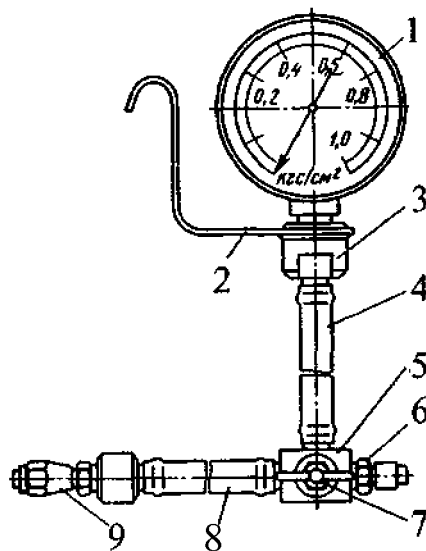


Рис. 8.24. Прибор НИИАТ-527Б для проверки бензонасосов:

1 — манометр; 2 — крючок; 3 — штуцер

1) присоединяется прибор в разрыв бензопровода двигателя и при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала измеряется по манометру развиваемое бензонасосом давление (предварительно температура двигателя доводится до рабочей);

2) закрывается кран прибора и останавливается двигатель. Через 30 с после остановки двигателя по манометру снимают показания. Если измеренные значения ниже нормативных, то насос подлежит ремонту.

3) Открывают кран, запускают двигатель, через 1-2 мин снова останавливают и через 30 с вновь снимают показания манометра. Разница показаний по п.п. 2 и 3 характеризует герметичность игольчатого клапана карбюратора.

4) Стенды и модификации КИ-22205 и КИ-921МТ (рис. 8.25, табл. 8.5) предназначены для **8-секционных** топливных насосов, модификации КИ-22205-01(-02, -06, -07) — для **12-секционных** топливных насосов. Для регулировки ТНВД автомобилей КАЗ и КамАЗ предназначен стенд КИ-921МТ.

Таблица 8.5

Технические характеристики стендов для проверки ТНВД

Модель	КИ-22205-06	КИ-921МТ
Число испытываемых секций, шт.	12	8
Диапазон регулирования частоты вращения, об/мин.	50-1700	120-1600
Установленная мощность, кВт	5,6	3
Габаритные размеры, мм	1250x950x1850	1250x950x1850
Масса, кг	750	470

На рис. 8.26 представлен тестер для проверки форсунок фирмы «Keldan Technology Ltd» (Австралия)

Тестер предназначен для экспресс-контроля технического состояния и работы форсунок на работающем двигателе легковых и грузовых автомобилей, автобусов и других транспортных средств. Тестер дает возможность обнаружить засорение иглы или седла фор-

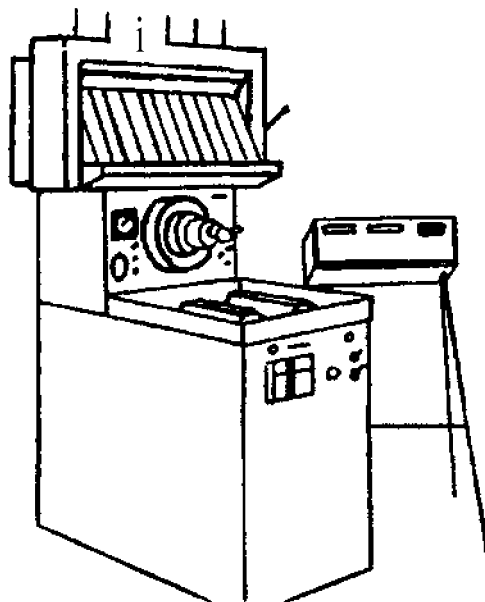


Рис. 8.25. Стенд для регулировки ТНВД

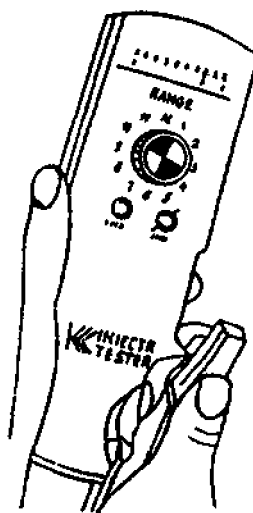


Рис. 8.26. Тестер для проверки форсунок

сунки, ослабление или разрыв внутренней пружины, просачивание топлива через корпус форсунки и др.

Прибор состоит из компактного микропроцессорного блока со встроенными съемными элементами питания, датчика с питающим проводом и магнитной зажимной головкой. На передней панели прибора находится 10 индикаторных светодиодов штрихового кода, поворотный переключатель давления в форсунках, кнопка включения и выключения прибора, переключатель быстрой и медленной проверки. Прибор и датчик имеют достаточно прочный корпус. Результаты проверок выдаются в виде закодированной информации (соответствующая цифра на шкале светодиодов).

Автоматический анализатор фирмы «Allen GROUP» (США) представлен на рис. 8.27.

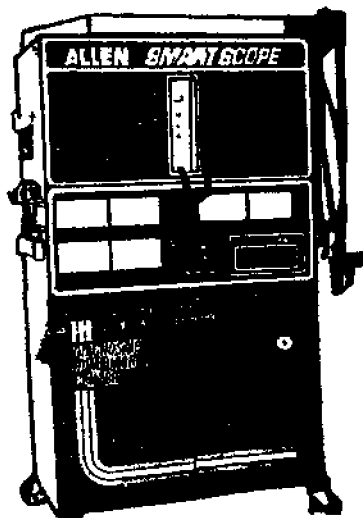


Рис. 8.27. Автоматический анализатор фирмы «Allen GROUP» (США)

Анализатор имеет до восьми микропроцессоров. Он автоматически выявляет неисправности в системе пуска, питания, распределения топлива, зажигания, регу-

лирования момента зажигания и бортовых компьютерных управляющих устройствах, собирает данные рабочих характеристик узлов, систем автомобиля, анализирует их и производит логическое заключение о состоянии той или иной системы или узла. Анализатор осуществляет не только проверку узлов, систем на неисправность, но также указывает на необходимость их ремонта. Ввод данных и выбор текста производится с помощью волоконно-оптического кабеля. Результаты диагностики печатаются на бумажных носителях. Анализатор имеет современные средства компьютерной графики, позволяющие оператору получать информацию о работе узлов, систем двигателя. Полученные данные представляются в цифровой или графической форме. Анализатор может работать и в комплексе с анализатором отработавших газов.

Той же фирмой выпускается автоматический компьютерный анализатор (рис. 8.28).



Рис. 8.28. Автоматический компьютерный анализатор фирмы «Allen GROUP» (США)

Автоматический компьютерный анализатор может работать в ручном режиме. Проверка различных систем двигателя может проводиться в любой последовательности. Более того, любая операция может быть приостановлена и после наладки соответствующей системы проведена повторно. Результаты замеров печатаются в виде сравнительных рабочих характеристик автомобиля. Сравнение их проводится с нормативными данными, заложенными в память.

Расшифровка результатов замеров, так же, как и диагностирование, производится автоматически и с большой точностью. При этом механик может и не иметь большого опыта в области диагностики. От него требуется четкое понимание значения технического обслуживания для двигателя и знакомство с компьютером. Обучиться работе с анализатором можно в течение нескольких часов.

Уникальная микропроцессорная система анализатора позволяет диагностировать двигатели автомобилей не только современных конструкций, но и автомобилей будущего.

В анализаторе использованы зонды с зажимами традиционной конструкции. Полный анализ двигателя может быть выполнен в течение 10 мин. Анализатор не имеет многочисленных переключателей или кнопок. Интерфейс между механиком и компьютером сочетает быстроту и эффективность за счет использования «светового карандаша» на фотоэлементах.

8.7. Оборудование для обслуживания систем питаниягазобаллонныхавтомобилей

Поскольку парк автомобилей, использующих в качестве моторного топлива газ, постоянно растет, отечественной промышленностью выпускаются установки для обслуживания этой группы автомобилей, а именно: для проверки и регулировки систем питания авто-

мобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе или сжатом природном газе [5].

Передвижная установка К-277 предназначена для проверки и регулировки системы питания газобаллонных автомобилей непосредственно на автомобиле (рис. 8.29). Установка имеет пневматический привод и может перемещаться около проверяемого автомобиля.

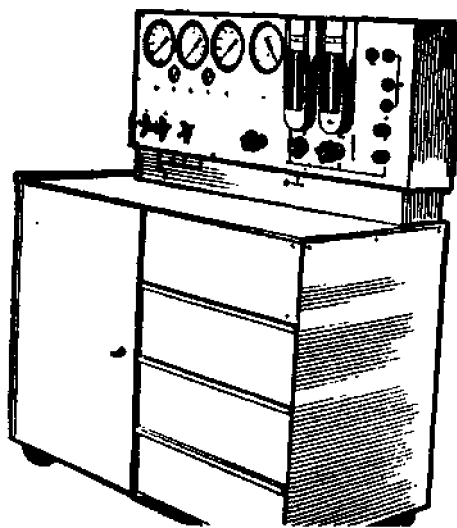


Рис. 8.29. Передвижная установка К-277 для проверки аппаратуры питания газобаллонных автомобилей

Технические характеристики установки К-277

Давление воздуха, подводимого к установке, кгс/см ²	200
Давление воздуха в магистрали низкого давления, кгс/см ²	10–18
Разрежение при проверке на герметичность, мм рт.ст.	550±50
Разрежение при проверке редуктора, мм вод.ст.	100±20
Мощность электропривода вакуумного насоса, кВт.	0,5
Габариты, мм.	1430x620x1580
Масса, кг.	280

Установка имеет ресиверы сжатого воздуха высокого давления для автономной работы. Заправка ресиверов осуществляется от компрессорной станции установки К-278 или другим способом, электропитание вакуумного насоса от электросети — с помощью кабеля.

С помощью установки производится проверка герметичности редуктора высокого давления, электромагнитного клапана и магистрали, их срабатывания и работоспособности. Кроме того, производится проверка редуктора низкого давления на герметичность редуктора и клапанов и регулировка давления в 1-й ступени, **проверка** герметичности разгрузочного и экономайзерного устройств и открытия клапана 2-й ступени, проверка герметичности клапана 2-й ступени и регулировка давления во 2-й ступени редуктора.

Стенд К-278 предназначен для проверки и регулировки снятых с автомобиля аппаратов системы питания газобаллонных автомобилей. Установка пульта стенда не требует фундамента. Компрессорная установка монтируется на специальном фундаменте.

Стенд К-278 по конструкции аналогичен установке К-277 и имеет аналогичные основные характеристики. Отличается общей мощностью электропривода (**10 кВт**), имеет напряжение **питания-12 В** для проверки электромагнитных клапанов, габариты (без компрессорной установки) 1200x620x1510 мм и массу стенда 700 кг, пульты — 300 кг.

Стенд обеспечивает выполнение операций по проверке и регулировке редукторов высокого и низкого давления, наполнительного и расходного вентилей, электромагнитного клапана.

Конструктивно стенд выполнен так, что контрольные приборы, вакуумная установка, редуктор давления и вентили настройки и управления расположены в пульте управления, а компрессорная установка высокого давления и ресиверы сжатого воздуха выделены в отдельные узлы, которые устанавливаются в отдельном помещении и соединяются с пультом управления с помощью трубопроводов.

Внутри стола стенда расположены вакуумная установка, состоящая из основания, на котором крепится вакуумный насос с электродвигателем, два ресивера, трубопроводы. На панели стойки установлены приборы

контроля давления и разрежения, рукоятки кранов управления и регулирования, сигнальные лампочки и кнопки управления вакуумной установкой.

Компрессорная установка КР-2 обеспечивает подачу сжатого воздуха высокого давления в два ресивера и поддерживает в них заданное давление.

8.8. Средства диагностирования светотехнических приборов

Диагностирование фар автомобилей осуществляется по направлению и силе светового потока. Работа преобладающего большинства современных приборов для проверки фар основана на фотометрическом методе определения светотехнических величин.

Большое влияние на точность регулировки фар оказывает правильность установки прибора относительно автомобиля. Прибор должен быть установлен строго по высоте расположения фар, а его оптическая ось — параллельно продольной оси диагностируемого автомобиля. С этой целью приборы оснащаются специальными ориенторами. С позиций метрологического обеспечения принципиальным является выбор базы, определяющей положение прибора относительно автомобиля. В качестве базы используют ось передних и задних колес, плоскость симметрии.

В соответствии с современными требованиями точность ориентации в вертикальной и горизонтальной плоскостях должна быть не ниже соответственно $0,25^\circ$ и $0,5^\circ$.

Из числа эксплуатируемых в стране приборов для проверки фар указанным требованиям отвечают отечественные приборы ПРАФ-3, К-303, -310, а также Motekc-7351 (Чехия), Visor-091 (Югославия) и частично удовлетворяет прибор KS-20 (Польша).

Прибор К-303 обеспечивает проверку установки фар по смещению светового пятна на экране и измеряет силу света при помощи фотометра (рис. 8.30). Мини-

мальная и максимальная высота оси оптической камеры соответственно 250 и 1150 мм.

Ориентирующим устройством проверки установки прибора перед фарой является щелевой прожектор, установленный на оптической камере прибора. Оптическая камера включает в себя линзу 1 (рис. 8.31), экран 4 с фотоэлементом 3 и миллиамперметр 2.

Прибор К-310 тоже предназначен для определения силы света и направления светового потока фар (рис. 8.31).

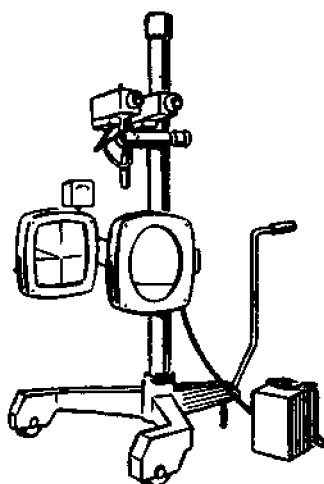


Рис. 8.30. Общий вид прибора К-303 для проверки установки фар

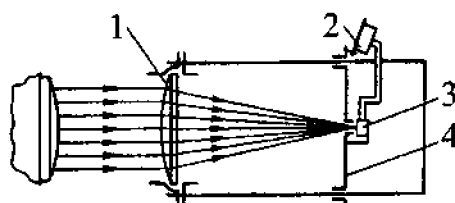


Рис. 8.31. Схема оптической камеры прибора К-303

Ориентация прибора производится широкоугольным визиром. Пределы высоты установки оптической камеры составляют 300 и 1150 мм. Определение направления светового потока осуществляется по световому пятну на экране прибора.

По сравнению с К-303 прибор **К-310** отличается повышенной точностью регулирования фар и меньшей массой. Кроме того, он более удобен в эксплуатации.

Прибор ПРАФ-3 имеет высокую точность ориентации относительно продольной оси автомобиля и отличается хорошими метрологическими показателями измерения. Погрешность ориентации прибора относительно продольной оси автомобиля $\pm 0,25^\circ$ по вертикали. Диапазон перемещения центра объектива оптической камеры (по высоте) составляет 400–1200 мм. Прибор измеряет силу света фар в диапазоне 0–6000 и 0–46000 кд; погрешность измерения силы света в 5000 кд равна $\pm 10\%$.

На оптической камере прибора расположена прямоугольная призма, гипотенузная грань которой снабжена прямоугольной сеткой. Призма имеет возможность поворачиваться вокруг оси, параллельной оси объектива. Оператор, стоя сбоку от автомобиля, поворачивает прибор так, чтобы при повороте призмы две симметричные точки кузова автомобиля проецировались на одну линию сетки. Измеряемая сила света индицируется на стрелочный микроамперметр.

Прибор Motex-7535, равно как и прибор Motex-7535M, состоит из тубуса в сборе с оптической системой, установочного зеркала измерителя силы света фар, направляющих вертикальных стоек переставной шкалы наклона пучка ближнего света, шасси, тормозов перестановки тубуса по высоте и в положениях, параллельных продольной оси диагностируемого автомобиля, направляющих поперечных рельсов длиной 4 м.

Диапазон перемещения тубуса по высоте составляет 185–1340 мм, диапазон шкалы наклонов пучка света фар от +20 до -60 см на 10 м. Прибор сохраняет

свои метрологические характеристики при соблюдении условий негоризонтальности установки рельсового пути (негоризонтальности пола поста) ± 1 мм/м. Широкий диапазон перемещения тубуса по вертикали обеспечивает возможность диагностирования практически всех эксплуатирующихся в стране автотранспортных средств.

Прибор KS-20 передвижной, габариты 830x700x820 мм, масса 34 кг, предназначен для проверки фар разных типов, в том числе с асимметричным светом. Проверку рекомендуется осуществлять в условиях СТО (закрытые помещения).

Погрешность ориентации прибора относительно симметрических точек фар автомобиля составляет $\pm 1^\circ$ по горизонтали и $\pm 0,5^\circ$ по вертикали; при ориентации прибора относительно колеи передней оси автомобиля погрешность составляет $\pm 1,3^\circ$ по горизонтали и $\pm 0,5^\circ$ по вертикали. Диапазон перемещения центра объектива оптической камеры (по высоте) составляет 220—

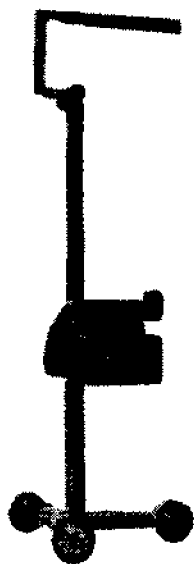


Рис. 8.32. Прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей, модель «FOCUS» фирмы «DIP DIVISION» (Италия)

1200 мм. Диапазон измерения положения оптической оси фары в горизонтальной плоскости ± 300 мм, а в вертикальной плоскости (вверх и вниз) соответственно 250 и 400 мм.

Прибор KS-20 по сравнению с отечественными приборами ПРАФ-3, К-303 и К-310 имеет повышенные погрешности измерения, худшие показатели ориентации и заниженный рабочий диаметр линзы. Кроме того, прибор не обеспечивает возможность измерения силы света габаритных фонарей.

На рис. 8.32 представлен прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей мод. «FOCUS» фирмы «DIP DIVISION» (Италия). Тип прибора — передвижной, автоматический.

8.8. Диагностические комплексы

Диагностические комплексы являются наиболее совершенным решением вопроса комплексной механизации диагностических работ. В них аккумулируются лучшие достижения в области создания современного диагностического оборудования высокого технического уровня, электроники, других отраслей науки и техники, в решении технологических, организационных и других вопросов диагностирования автомобилей и использования диагностической информации на автопредприятиях, а также автомобильной промышленности (в части совершенствования контролепригодности автомобилей).

Комплексы весьма различны по назначению, охвату объектов диагностирования автомобиля, выполняемым функциям, входящим в него компонентам, связям с системой управления АТП и т.д. Нередко сложные комплексы называют диагностическими системами.

В течение многих лет разработкой автоматизированных систем диагностирования автомобилей занимается ряд организаций России и зарубежных фирм, в том числе американская фирма «Аллен» («Allen»), англий-

ская «Лейкок» («Лаусоск»), итальянская фирма «Фиат» и др.

Созданы многие образцы и разрабатываются новые различные типы автоматизированных систем диагностирования автомобилей с использованием ЭВМ. Однако, как показывает отечественный и зарубежный опыт разработки и использования диагностических средств, даже самые совершенные системы не могут обеспечить полную и необходимую оценку технического состояния проверяемых автомобилей без непосредственного участия персонала в процессе работы.

Фирмы разных стран считают, что такие операции, как проверка установки фар, тормозов, степени износа шин, правильности установки управляемых колес и некоторых других параметров и агрегатов автомобиля могут быть полностью автоматизированы. В то же время многие проверки не могут быть автоматизированы и требуют непосредственного участия персонала, выполняются путем осмотра, прослушивания, на ощупь или с применением простейших контрольных приборов, приспособлений (например, контроль поверхностей на отсутствие коррозии, вмятин и повреждений окраски, состояния гидро- или пневмопривода тормозной системы и др.).

Поэтому любая автоматизированная система должна состоять из комплекса автоматических аппаратов и ручного устройства для передачи результатов осмотра и других операций, выполняемых оператором, автоматической системе.

Считается, что наибольший эффект в таких разработках может быть достигнут при активном совместном сотрудничестве фирм автомобильной промышленности с фирмами, выпускающими диагностическое оборудование и электронно-вычислительную технику. Подтверждением этого является опыт работы концерна «Фольксваген» (Германия), выпускающего легковые автомобили, в том числе снабженные штатным разъемом и встроенными датчиками.

Автоматизированная система диагностирования легковых автомобилей со штекерным разъемом и встроенными датчиками, разработанная этой фирмой, относится к типу систем с автоматизированным сбором, обработкой и выдачей результатов контроля. Она построена на базе роликового стенда этой фирмы для оценки тяговых качеств автомобиля, имеет ЭВМ и измерительные **автоматы**, подсоединяемые с помощью штекерного разъема к автомобилю. Система установлена на одном рабочем посту, в ее состав входит следующее оборудование: электронный прибор управления и измерения, выполненный по интегральной схеме и включающий считывающее устройство для снятия характеристик (также управляющее определенными действиями); элементы управления (печатные клавиши, постановщик цифр, сигнальные лампочки); ряд электронных приборов; печатное устройство для заполнения формуляра (в формуляре фиксируется значение измеренного параметра и оценка «годен», «негоден»); прибор для проверки правильности установки колес с фототранзисторами и расшифровочной матрицей; соединительный кабель; ручной прибор оператора с дистанционным управлением, снабженный окном с перечнем проверок и служащий для передачи результатов осмотра печатному устройству; указатель температуры; проекторы; световое табло, на которое выносятся результаты проверки для клиентов. Автоматически и вручную фиксируются 82 позиции проверок автомобиля.

Система при помощи штекера, имеющего 21 вывод, соединяется с центральным штекерным разъемом **автомобиля**. До начала контроля в систему вставляют носитель данных технических характеристик соответствующей модели автомобиля — перфокарту или ленту, которая затем управляет процессом диагностирования. Результаты проверки сравниваются с нормативными и отражаются в формуляре.

При помощи датчиков проверяются системы электрооборудования и зажигания, компрессия в цилиндрах

двигателя, уровень электролита в аккумуляторной батарее и др.

Компрессия в каждом цилиндре оценивается по величине тока, поступающего на свечи зажигания при работе прогретого двигателя.

Устройство для проверки схождения и развала колес снабжено фототранзисторами, улавливающими световой луч, отраженный от зеркального отражения колеса.

Система обеспечивает:

- сокращение продолжительности диагностирования примерно в 3 раза по сравнению с его проведением с помощью традиционных средств и методов;
- повышение достоверности результатов контроля;
- выдачу результатов на печатном бланке;
- возможность программирования проверок.

К отечественным неавтоматизированным диагностическим комплексам относится комплект диагностический, мод. **К-516**. Он предназначен для определения технического состояния легковых, грузовых автомобилей на их базе и микроавтобусов массой до 4000 кг и шириной колеи 1100-1800 мм.

Этот комплекс монтируется на удлиненной осмотровой канаве, в средней части которой устанавливается стенд тепловой, автоматизированный мод. **К-485Б**.

Кроме того, в состав комплекта входят анализатор двигателя мод. **К-518**, пневмотестер **К-272**, расходомер топлива **К516.02.000**, стетоскоп **К516.03.000**, газоанализатор 121-ФА-01, пробник аккумуляторный **Э107**; компрессометр мод. 179, стробоскоп **ПАС-2**, индикатор плотности ПЭ-2; прибор комбинированный мод. 43102; приспособление для проверки свободного хода педалей тормоза и сцепления **К516.04.000**, линейка для проверки схождения колес автомобилей 2182; наконечник для воздухораздаточного шланга 458-М; комплект инструмента для ТО электрооборудования на автомобиле И-151-1, тележка **К516.05.000** — всего 16 наименований.

Комплект средств диагностирования карбюраторных двигателей К511 предназначен для диагностирования всех типов автомобилей, оборудованных системой зажигания.

В состав комплекта входят:

1. Анализатор двигателя, К518;
2. Газоанализатор, 121-ФА-01;
3. Пневмотестер К272;
4. Прибор комбинированный, 43102;
5. Стробоскоп, ПАС-2;
6. Компрессометр, 179;
7. Пробник аккумуляторный, Э107;
8. Комплект инструмента, И-151-1.

Линия компьютеризированной диагностики автомобилей «ДСА» фирмы «СЕМВ» (Италия) представлена на рис. 8.33.

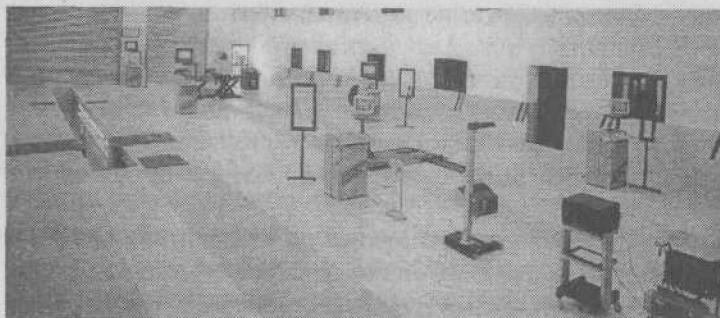


Рис. 8.33. Линия компьютеризированной диагностики автомобилей «ДСА» фирмы «СЕМВ» (Италия)

Серия оборудования ДСА фирмы «СЕМВ» была специально разработана для профессионалов в области диагностики автомобилей. Основной отличительной особенностью линии ДСА является ее «модульная» гибкость, т.е. возможность установки линии, состоящей только из одного узла (тормозного стенда или стенда проверки подвески) с последующим присоединением остальных элементов.

Мощный промышленный компьютер, оснащенный 20-дюймовым цветным монитором с высокой разрешающей способностью, объединяет и контролирует различные испытательные элементы, обрабатывая получаемые данные и выдавая наглядный простой сертификат испытания параметров автомобиля.

Программа, заложенная в компьютер, предусматривает многочисленные возможности удовлетворения любых требований оператора.

Элементы линии ДСА:

«FR» Барабанный тормозной стенд

Технические данные:

Осевой вес автомобиля, кг.....	4000
Диапазон тормозного усилия, N.....	0-6000
Min/Max. Ширина платформы, мм.....	800-2200

Включает в себя датчик измерения усилия на тормозной педали, подключенный непосредственно к компьютеру, что обеспечивает полную диагностику тормозов.

«Д» Стенд для проверки схождения по боковой силе предназначен для испытания автомобиля осевым весом 2500 кг.

Производит измерение бокового смещения (в метрах на километр) одного колеса по отношению к другим. Состоит из двойной вибропластины, которая устраняет силы, действовавшие на колесо до испытания. Угол схождения колес определяется как угол между линией, проведенной через плоскость колеса, и продольной осью автомобиля.

«S» Стенд для испытания подвески

Технические данные:

Двигатели, кВт.....	2-3
Осевой вес автомобиля, кг.....	2000

Область применения: легковые автомобили, микро-автобусы и малотоннажные грузовики. Показ на дисплее и распечатка графика сцепления как функции рабочей частоты. «Принцип сцепления» является единственным методом, упрощающим оценку эффективности автомобильной подвески. Стенд ДСА-S автоматически определяет и передает на центральный прибор диаг-

ности ДСА все данные, относящиеся к обоим осевым весам автомобиля, для использования их в сочетании с данными, получаемыми на тормозном стенде.

Газоанализатор «ДСА-5000»

Технические данные:
Измерения показаний CO, CO₂, HC, O₂
Определение O₂
Измерения концентрации NO, NO₂, NO_x
Время снятия показания — 10 сек.

Комплексы диагностических средств используется для диагностики узлов и агрегатов автомобилей, обеспечивающих безопасность его движения. Так, фирма «SEPPELER» (Германия) выпускает испытательную дорожку с микропроцессором (рис. 8.34).

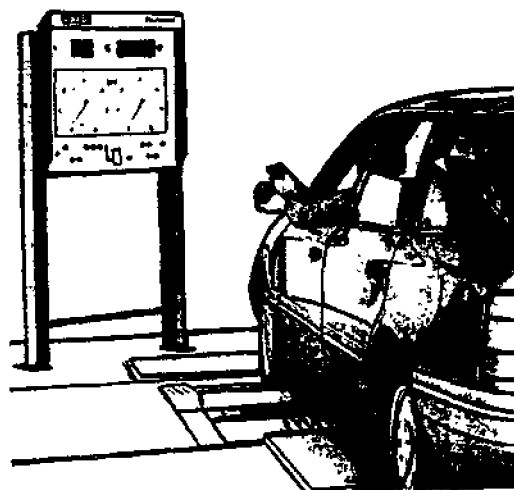


Рис. 8.34. Испытательная дорожка с микропроцессором

Испытательная дорожка предназначена для определения схождения колес, испытания амортизаторов, диагностики тормозов автомобилей всех типов с печатанием протокола испытаний.

В испытательную дорожку встраиваются: диагностические платформы для определения схождения колес SD 60.2; стенд для испытания амортизаторов

ST 60.2; испытательный стенд для тормозной системы V.60.FD.

Заключение о состоянии амортизаторов и системы пружин (рессор) автомобиля выводится компьютером.

Стенд имеет дистанционное инфракрасное управление и управление отдельными колесами с места водителя; предусмотрена возможность выдачи оценки состояния системы тормозов (в % и кН) отдельной оси и всего автомобиля, оценки состояния ручного тормоза (в % и кН), анализа неравномерности действия колес при четырех различных нагрузках и автоматического определения разницы срабатывания тормозов (в процентах), а также немедленного вывода на экран сообщения о неисправностях стенда.

Технические характеристики диагностического комплекса фирмы «SEPPELER»

Диагностические платформы

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм ...	1000 x 600 x 60
Напряжение тока, В.....	220
Частота тока, Гц.....	50

Стенд для испытания амортизаторов

Нагрузка на колеса, кг.....	1000
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм ...	800 x 2340 x 254
Рабочее давление, бар.....	8
Напряжение тока, В.....	220
Частота тока, Гц.....	50

Стенд для испытания тормозов

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм ...	685 x 2460 x 310
Рабочая ширина, мм.....	800-2200
Нагрузка на ось, т.....	До 3,0
Мощность электропривода, кВт.....	2 x 4,0
Скорость испытаний, км/ч.....	5,5
Напряжение тока, В.....	380
Частота тока, Гц.....	50

Фирма «GIULIANO» (Италия) выпускает линию инспекторского контроля мод. Silver Roller (рис. 8.35). На этой линии можно определить «боковой увод» колеса, проверить давление в шинах и при необходимости подкачать их, проверить амортизаторы автомобиля, тормоза, муфты в рулевом управлении, правильность установки и силу света фар.

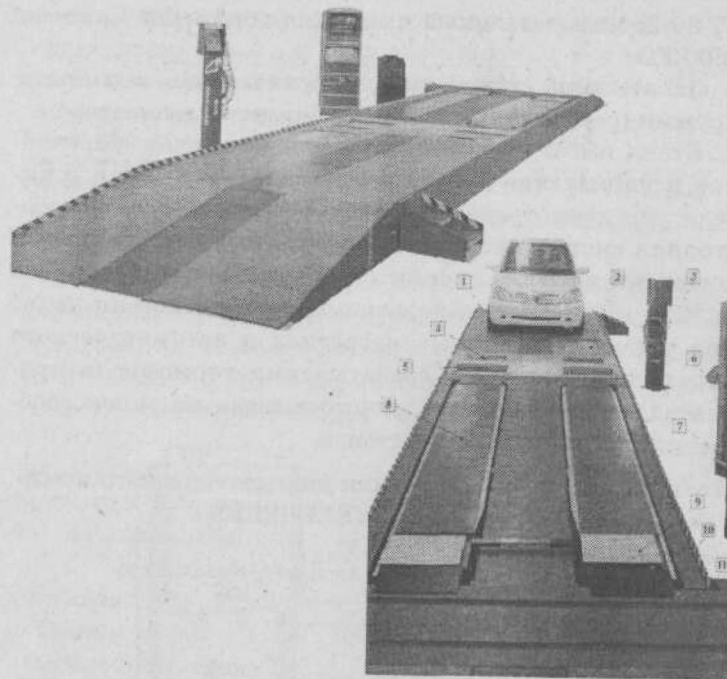


Рис. 8.35. Линия инспекторского контроля фирмы «GIULIANO» (Италия) мод. Silver Roller:

1 — выездные рампы; 2 — стенд «бокового увода» колеса; 3 — электронное устройство для накачки шин; 4 — стенд проверки амортизаторов; 5 — тормозной (4x4) стенд; 6 — компьютерный командный блок; 7 — панель управления электрогидравлическим подъемником; 8 — электрогидравлический подъемник; 9 — люфт-детектор; 10 — подиум для устройства проверки/регулировки фар; 11 — выездные рампы

9. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗБОРОЧНО- СБОРОЧНЫХ И РЕМОНТНЫХ РАБОТ

9.1. Классификация указанных видов оборудования

Разборочно-сборочные и слесарно-монтажные работы являются основным видом работ при выполнении ТР автомобилей на автотранспортном предприятии. Используемое для этой цели оборудование по характеру своего использования можно классифицировать на три группы:

- 1) слесарно-монтажный инструмент, по характеру использования является универсальным, т.е. применение его не зависит от места расположения автомобиля в ремонтной зоне;
- 2) оборудование и приспособления для выполнения постовых ремонтных работ;
- 3) оборудование и приспособления для выполнения участковых ремонтных работ.

Более подробно классификация рассматриваемого вида оборудования представлена на рис. 9.1

В группе слесарно-монтажного инструмента и приспособлений следует выделить три вида по степени конструктивной сложности: первый вид — наиболее простой по конструкции (ключи, отвертки, пробойники, плоскогубцы, напильники и т.п.); второй вид — сложные приспособления с гидравлическими и механическими (редукторными) усилителями ручного действия (например, инструмент для правки деформации кузова); третий вид включает механизированный ручной инструмент с посторонним источником энергии.

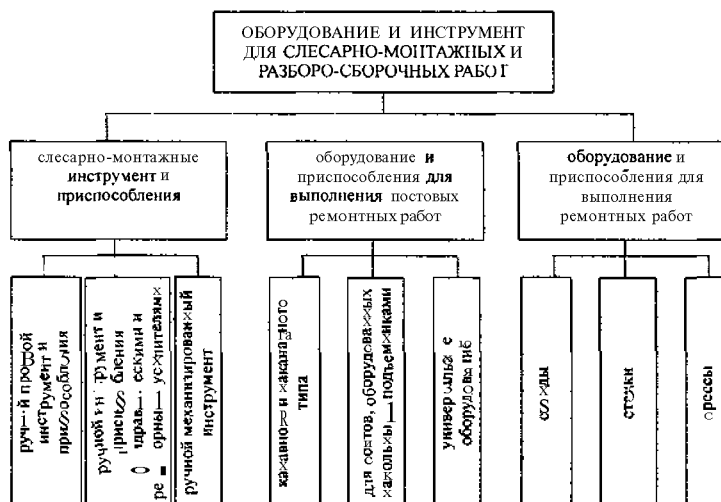


Рис. 9.1. Классификация оборудования и инструмента для слесарно-монтажных и разборочно-сборочных работ

В группе оборудования для постоянных ремонтных работ выделяют три вида образцов оборудования с учетом места и технологии их применения: оборудование для выполнения ремонтных работ на постах, имеющих осмотровые канавы; оборудование для выполнения работ на постах напольного типа и универсальное оборудование для выполнения постовых разборочно-сборочных и крепежных работ (в частности, передвижные гаражные гайковерты, откатные тележки для агрегатов, приспособления к авто- и электропогрузчикам и т.п.).

В группе оборудования и приспособлений для выполнения работ на участках (цехах) также можно выделить три вида по технологии их применения: стенды для разборки-сборки агрегатов и узлов автомобиля, металлообрабатывающие станки и прессы для разборочно-сборочных работ.

9.2. Слесарно-монтажный инструмент

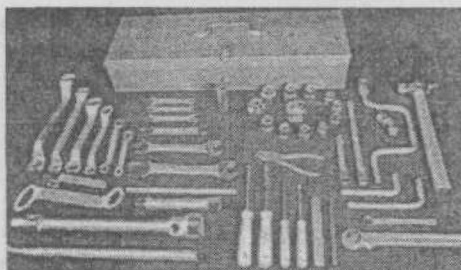
Промышленность выпускает большое количество комплектов гаечных ключей и приспособлений (И111, И112, И132, И133, И135, И139, И143, И145, И146, И147, И148, И305М, И305ГМ, И305РМ, 2336М, 2336М2, 2338М, 2445М, 2448 и др.) (рис. 9.2.)

Эти комплекты инструментов могут быть многоцелевого назначения (универсальные) или специализированными, т.е. предназначенными для выполнения работы на конкретных агрегатах и узлах автомобиля (и даже автомобиля определенной марки); например, для ТО и ремонта топливной системы карбюраторных автомобилей, ТО и ремонта топливной аппаратуры газобаллонных автомобилей ГАЗ-53-27 и **ЗИЛ-138**, проверки и регулировки узлов установки передних колес легковых автомобилей, ремонта и технического обслуживания гидроусилителей и насосов рулевых управлений (мод. И135) (рис. 9.1), ремонта и ТО электрооборудования автомобиля (мод. И152), правки поврежденных участков кузова, оперений и деталей декоративного оформления легковых автомобилей мод. И331 и т.д. (рис. 9.3-9.5).

Названные комплекты инструментов и приспособлений образуют первую группу — ручной инструмент и приспособления немеханизированные.

Вторая группа представляет собой оборудование и инструмент для выполнения разборочно-сборочных работ, снабженный посторонним источником энергии (чаще всего применяют электро- или пневмопривод). Сюда относятся гайковерты: И 318, И 330, И 319, И 322, техническая характеристика которых приведена в табл. 9.1, а также гайковерты в канавном исполнении.

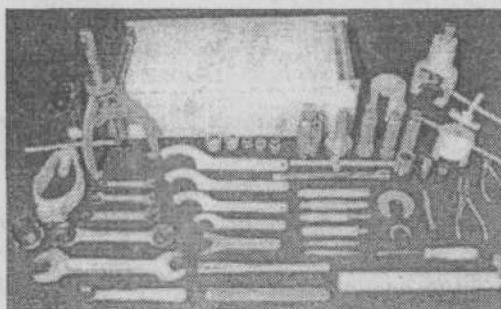
Широкое применение в АТП получили передвижные гайковерты напольного типа инерционно-ударного действия, которые предназначены для отворачивания и заворачивания гаек колес грузовых автомобилей и автобусов (рис. 9.6.). Гайковерт смонтирован на трех-



Предназначен для выполнения работ при ремонте и ТО грузовых автомобилей, автобусов.

Количество инструментов в комплекте.....45
 Габаритные размеры, мм.....460 x 220 x 76
 Масса с футляром, кг.....12

Рис. 9.2. Комплект инструментов автомеханика (большой), модель И-148



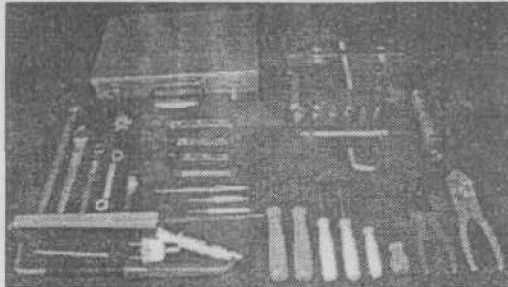
Комплект инструментов для ТО и ремонта рулевого управления автомобилей с гидроусилителем, модель И-135

В комплект входят 52 изделия, в том числе съемники, специальные ключи,

различные уникальные инструменты и приспособления.

Габаритные размеры, мм.....550 x 260 x 162
 Масса с футляром, кг.....35

Рис. 9.3. Комплект инструментов для ТО и ремонта рулевого управления автомобилей с гидроусилителем, модель И-135



В комплект входит 38 наименований инструмента, в том числе различные ключи, щуп, отвертки, съемник, шило и другой инструмент.
Габаритные размеры, мм.....410 x 120 x 120
Масса, кг.....5,7

Рис. 9.4. Комплект инструментов для ремонта и ТО электрооборудования автомобилей, модель И-151



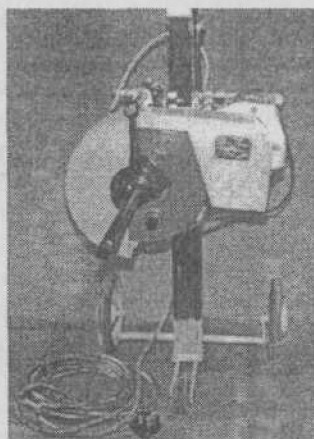
В набор входят 14 наименований - киянка резиновая, рихтовальные молотки, станок рашпиля, наковальни, оправки, лопатка, пробойник
Габаритные размеры, мм.....560 x 270 x 170
Масса, кг.....18

Рис. 9.5. Набор приспособлений и инструментов для ручной правки кузовов, модель И-331

Таблица 8.1

Техническая характеристика гайковертов

Модель, завод-изготовитель	Назначение	Тип гайковерта	Максимальная мощность, Вт	Скорость вращения шпинделя, об/мин	Пределы установления ключа (головки) по высоте, мм	Мощность электродвигателя, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
И 318 Гремячский завод «Автосоюз» оборудования	Для отвертывания и закручивания гаек колес грузовых автомобилей и автобусов	Передвижной, электромеханический, инерционный, реверсивный	(380–450 Вт один удар) 1200	—	300–800	0,85	1260 × 650 × 1100	95
И 330 Гремячский завод «Автосоюз» оборудования	Для отвертывания и закручивания гаек колес грузовых автомобилей и автобусов	Передвижной, электромеханический, инерционный, реверсивный	(380–450 Вт один удар) 1200	—	300–800	0,85	1230 × 650 × 1100	95
И 319 Читинский завод «Автосоюз» оборудования	Для отвертывания и закручивания гаек стремянок рессор грузовых автомобилей	Передвижной электромеханический, реверсивный	700	22	340–460	1,5	220 × 540 × 800	100
И 322 Читинский завод «Автосоюз» оборудования	Для отвертывания и закручивания гаек стремянок рессор трехосных автомобилей	Передвижной, электромеханический, реверсивный	700	21	Регулировочное перемещение по вертикали 180	—	1300 × 740 × 1130	120



Наибольший момент затяжки, Нм.....	1176
Мощность установленная, кВт.....	0,55
Габаритные размеры, мм.....	1100 x 650 x 1100
Масса, кг.....	100

Рис. 9.6. Гайковерт для гаек колес грузовых автомобилей и автобусов, модель И-330

колесной тележке с коробчатой стойкой, по которой перемещается каретка с вертикальной плитой. На ней закреплены электродвигатель, привод с ударным механизмом и шпиндель с ключом (головкой). Регулирование высоты подъема ключа производится вручную тросовым механизмом с пружинным противовесом.

Интерес представляет ударный механизм (рис. 9.7) гайковерта. Маховик 6 приводится во вращение от электродвигателя (на рис. 9.7 не показан) посредством клиноременной передачи. Маховик 6 свободно вращается на подшипнике и не имеет постоянной кинематической связи со шпинделем 2, на котором установлен ключ 1. Эта кратковременная связь возникает только в момент включения с помощью электромагнита 11 наковальни 8 в зацепление с ударником 7, в результате чего крутящий момент от маховика 6 ударным импульсом передается на шпиндель 2 и ключ 1 торцового

типа. Максимально допустимого значения (1,2 кНм) он достигает за 4-5 включений.

При выполнении крепежных, разборочно-сборочных и слесарно-монтажных работ в автотранспортных предприятиях применяют стандартный ручной электрический и пневматический инструмент: гайковерты, сверлилки и т.д., имеющие массу от 2 до 14 кг.

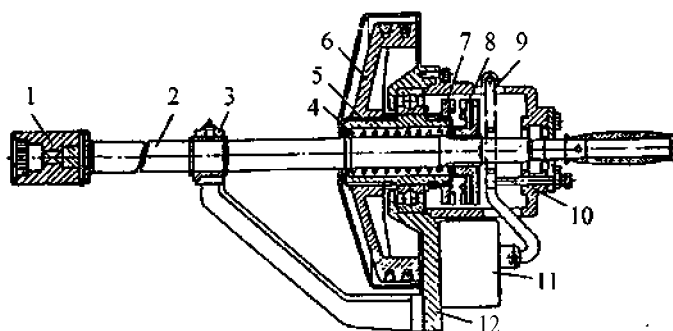


Рис. 9.7. Ударный механизм гайковертов И 318 и И 330

1 — ключ; 2 — шпиндель; 3 — передняя опора; 4 — возвратная пружина; 5 — ступица; 6 — маховик; 7 — ударник; 8 — наковальня; 9 — рычаг; 10 — корпус; 11 — электромагнит; 12 — плита

9.3. Оборудование для выполнения постовых ремонтных работ

Оборудование для выполнения постовых работ имеет конструктивную специфику в зависимости от места и технологии выполнения работ, при этом можно выделить три группы оборудования:

1. **Канавное**, для выполнения ремонтных работ на постах, оборудованных осмотровыми канавами;
2. Оборудование для выполнения работ на напольных постах, оборудованных подъемниками;
3. Универсальное оборудование.

К первой группе относятся канавные подъемники, оснащенные различными приспособлениями для снятия-установки агрегатов автомобилей снизу, а также специализированные посты для замены агрегатов и узлов канавного типа, в частности — модели Р 637 и Р 638.

Пост модели Р 637 (рис. 9.8) предназначен для замены мостов, рессор, коробки передач, редукторов задних мостов, мосла в агрегатах и узлах при техническом обслуживании и текущем ремонте грузовых автомобилей на осмотровой канаве шириной **1100 мм** и глубиной **1200 мм**, имеющей на дне рельсовый путь (из швеллеров №6, 5).

Пост включает в себя канавный передвижной подъемник грузоподъемностью 5000 кг с комплектом приспособлений для замены переднего и заднего мостов грузоподъемностью 1000 кг, коробки передач грузоподъемностью **320 кг**, редуктора заднего моста грузоподъемностью 320 кг, рессор грузоподъемностью 60 кг, межосевого дифференциала, слива масел из агрегатов трансмиссии. В состав поста также входит универсальное оборудование: тележка для снятия и установления колес (модель П 217), гайковерт (модель И 318), редуктор-усилитель крутящего момента с набором торцевых ключей (модель И 138), гайковерт для гаек стремянок рессор, рессор тележек трехосных автомобилей (модель И 322), **маслораздаточный** бак (модель 133 М), пост передвижной слесаря-ремонтника с комплектом инструмента (модель Р 633), гайковерт пневматический (модель **ИП-3113 А**), подставка для вывешивания автомобилей за раму.

Масса комплекта оборудования поста Р 637 составляет 1480 кг.

Аналогичную конструкцию имеет пост Р 638, предназначенный для ремонта и технического обслуживания автобусов ПАЗ, ЛАЗ, ЛиАЗ на осмотровой канаве шириной 1400 мм и глубиной 1200 мм, также имеющей на дне рельсовый путь.

Кроме того, ПТО «Автотранстехника» (Беларусь) выпускает пост для замены агрегатов и узлов автобусов и грузовых автомобилей мод. ПУМ-1.

Псковский ОЭЗ «АСО» выпускает пост механизированный для замены агрегатов грузовых автомобилей мод. Р 658.

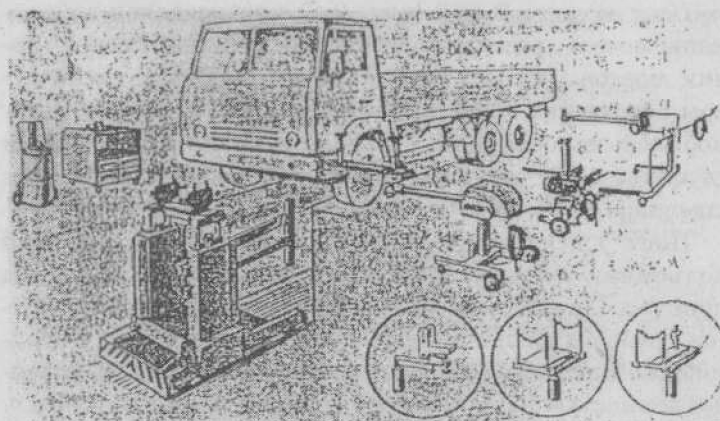


Рис. 9.8. Общий вид модели Р 637 для замены агрегатов и узлов грузовых автомобилей

В связи с предстоящим массовым переходом автотранспортных предприятий страны на перспективную технологию выполнения постовых ремонтных работ на постах напольного типа промышленность приступила к изготовлению комплектующих изделий, обеспечивающих выполнение на постах, оборудованных напольными подъемниками, работ по замене агрегатов и узлов и других операций по ремонту и обслуживанию автомобиля. В этом отношении представляет интерес передвижное устройство для снятия и установки агрегатов грузовых автомобилей и автобусов модели П 248 (рис. 9.9), разработанное ЦПКТБ «Автоспецоборудование». Его можно применять совместно с напольными подъемниками ПЛД-3, ПЛД-5, ПР-3, П-155, П-126, П-151, П-157 и другими.

В комплект устройства входят приспособления: для замены передних, средних и задних мостов, коробок передач, редукторов гидромеханических передач, рессор, а также приспособление для замены двигателей автобусов «Икарус». При замене агрегата устройство подкатывается под автомобиль, вывешенный на подъемнике, агрегат закрепляют на приспособлении, отсоединяют от автомобиля, опускают и выводят по рельсовым направляющим за пределы автомобиля.

Гидравлическая часть: плунжерный ножной насос и телескопический двухступенчатый гидроцилиндр. Грузоподъемность устройства — 1500 кг, масса с комплектом подхватов и приспособлений — 450 кг.

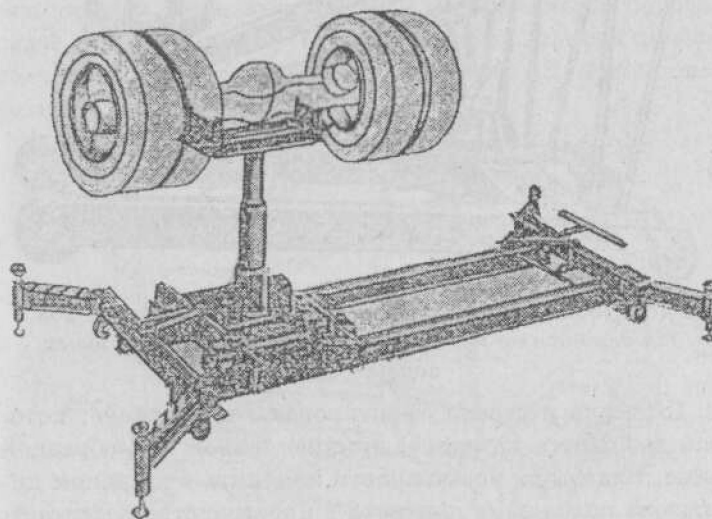


Рис. 9.9. Общий вид устройства П 248 для замены агрегатов автомобилей

Среди серийно выпускаемого универсального оборудования, которое может быть применено также для демонтажнo-монтажных работ на напольных постах, следует отметить модели П 208, П 232, П 235М, 1115М, П 216.

Мини-кран П-208 (рис. 9.10) предназначен для замены коробок передач и редукторов мостов грузовых автомобилей. П-208 представляет собой вариант передвижного мини-крана с ручной откаткой и поворотной стрелой, снабженной гидроцилиндром, действующим от плунжерного насоса с ручным приводом. Усилие от гидроцилиндра передается на подъемную стрелу, представляющую собой систему равноплечих рычагов, образующих шарнирный параллелограмм, на конце которой имеется поворотный подхват для удержания агрегата (узла).

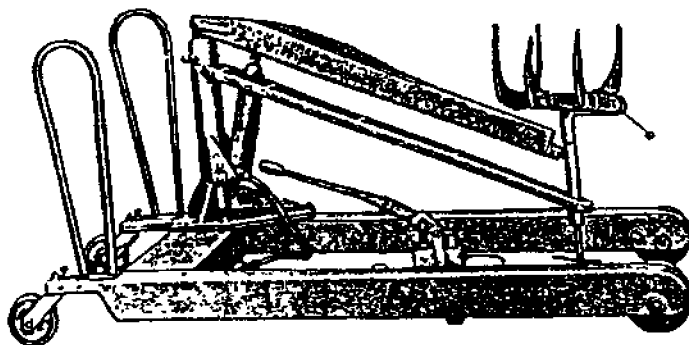


Рис. 9.10. Общий вид универсального мини-крана П-208 для демонтажа-монтажа агрегатов и узлов грузовых автомобилей

Цилиндр и стрела смонтированы на колонне, которая вращается на опоре, прикрепленной к П-образной раме. Благодаря возможности изменять в широком диапазоне положение подхвата в пространстве достигается необходимая его ориентировка относительно агрегата (узла), подлежащего замене.

Мини-кран оснащается шестью сменными подхватами различного назначения, имеет грузоподъемность — 250 кг, высота подъема составляет 1750 мм. Масса крана с подхватами 173 кг.

Приспособление модели П-232 предназначено для снятия и установки коробок передач автомобилей ГАЗ

и ЗИЛ из кабины автомобиля с подведением монтажных работ. Приспособление массой 12,6 кг является переносным, изготовлено преимущественно из алюминиевого сплава. Грузоподъемный механизм представляет собой ручную лебедку с червячной передачей грузоподъемностью 200 кг.

Почти аналогичную конструкцию имеет приспособление П 235М для снятия и установки ГМП автобусов ЛиАЗ 677. Масса переносного приспособления составляет 21 кг, грузоподъемность — 250 кг.

Тележка модели П-217М (рис. 9.11) предназначена для снятия-установки и транспортировки одинарных и сдвоенных колес грузовых автомобилей и автобусов, в том числе в сборе со ступицами и тормозными барабанами. Тележка имеет П-образную раму, опирающуюся на три колеса, одно из которых является полноповоротным.

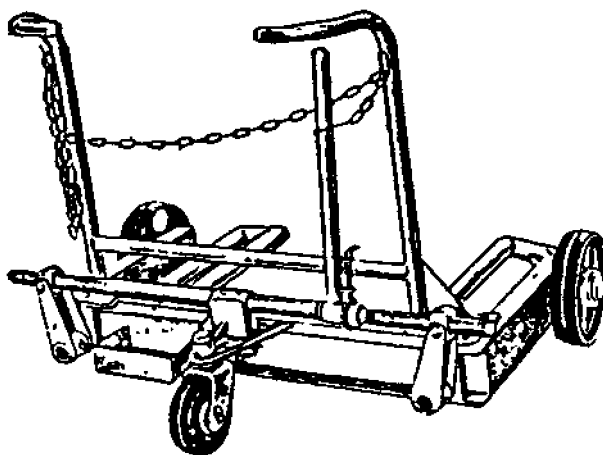


Рис. 9.11. Общий вид тележки П-217 для снятия-установки колес

Смонтированный на ней подъемный механизм состоит из двух подхватов колеса, двух жестко связанных с ними маятников-рычагов, в которых закреплены грузоподъемные гайки, и ходового винта. Винт приво-

дится во вращение рукояткой с трещеткой. Подхваты тележки выполняют роль домкратов, поднимающих и опускающих колесо. После подъема колеса на нужную высоту его разгружают, устанавливая под автомобиль подставку. Находящееся на тележке колесо удерживается цепью. Допустимая нагрузка на подъемный механизм — 2000 кг, высота подъема подхватов — 170 мм, масса тележки — 127,5 кг.

Тележка модели П-216 для снятия-установки рессор (рис. 9.12) снабжена поворотной подъемной стрелой с захватом для удержания рессоры, соединенной с силовым гидравлическим цилиндром.

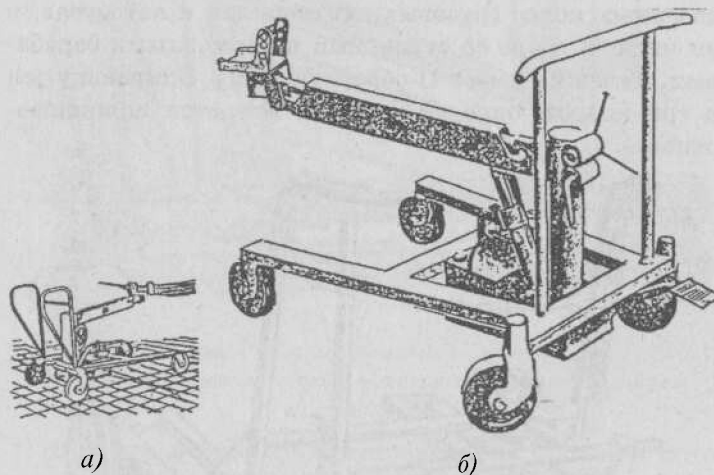


Рис. 9.12. Общий вид тележки П-216 для снятия-установки рессор грузовых автомобилей

Стрела представляет систему равноплечных рычагов, обеспечивающих постоянство наклона рессоры, закрепленной в захвате, независимо от высоты ее подъема. Подъем стрелы производится гидроцилиндром, приводимым в действие от плунжерного насоса с педальным приводом, а поворот ее осуществляется от червячной передачи ручного действия. Грузоподъемность тележки — 100 кг, масса — 150 кг.

Фирма «ОМА» (Италия) выпускает широкую номенклатуру технологического оборудования для демонтажа-монтажа и транспортировки узлов и агрегатов автомобилей.

На рис. 9.13 представлен передвижной ручной кран модели 590 для демонтажа-монтажа и транспортировки двигателей автомобилей и транспортировки грузов грузоподъемностью от 300 до 1000 кг в зависимости от высоты стрелы. Кран показан в рабочем и сложенном положении. Он имеет гидравлический привод.

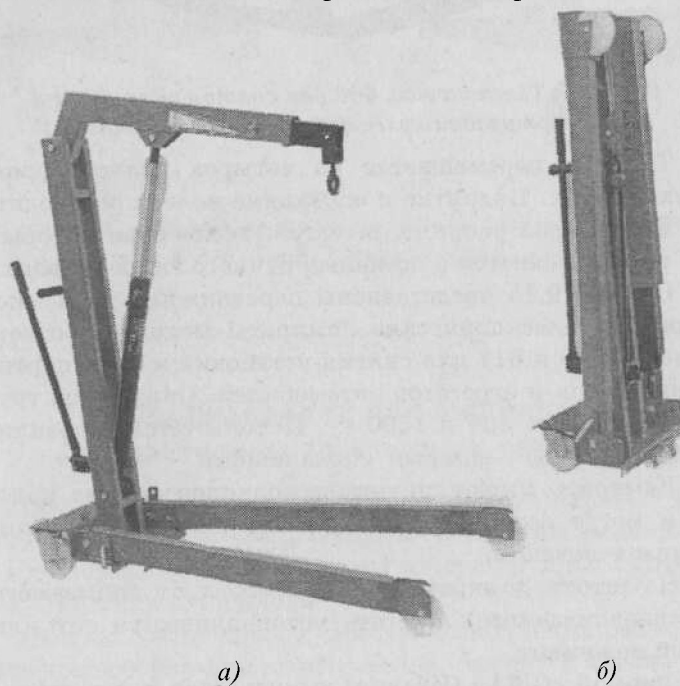


Рис. 9.13. Передвижной гидравлический кран мод. 590 фирмы «ОМА» (Италия):
а — рабочее положение; б — в сложенном состоянии

На рис. 9.14 представлена тележка для снятия-установки и транспортировки колес с гидравлическим приводом мод. 600 грузоподъемностью до 700 кг.

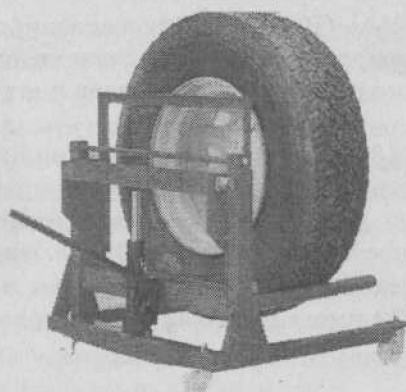


Рис. 9.14. Тележка мод. 600 для снятия-установки и транспортировки колес фирмы «ОМА» (Италия)

Тележка перемещается на четырех полноповоротных колесах. Поднятие и опускание колес производится с помощью опорных рычагов, положение которых по высоте меняется с помощью ручного гидропривода.

На рис. 9.15 представлены передвижные трансмиссионные телескопические домкраты моделей соответственно 610 и 611 для снятия-установки и транспортировки узлов и агрегатов автомобилей. Они имеют грузоподъемность 800 и 1500 кг. Используется гидравлический привод с ножным управлением.

Домкраты имеют по четыре полноповоротных колеса и могут легко перемещаться со снятым агрегатом одним человеком.

На штоке домкрата в зависимости от снимаемого (устанавливаемого) агрегата устанавливается тот или иной ложемент.

Фирмой «ОМА» (Италия) выпускается также широкая номенклатура технологического оборудования различного назначения: подъемники, домкраты, стекла для ремонта кузовов автомобилей, прессы, станки для демонтажа шин легковых и грузовых автомобилей, смазочно-заправочное оборудование, верстаки, подставки и т.д.

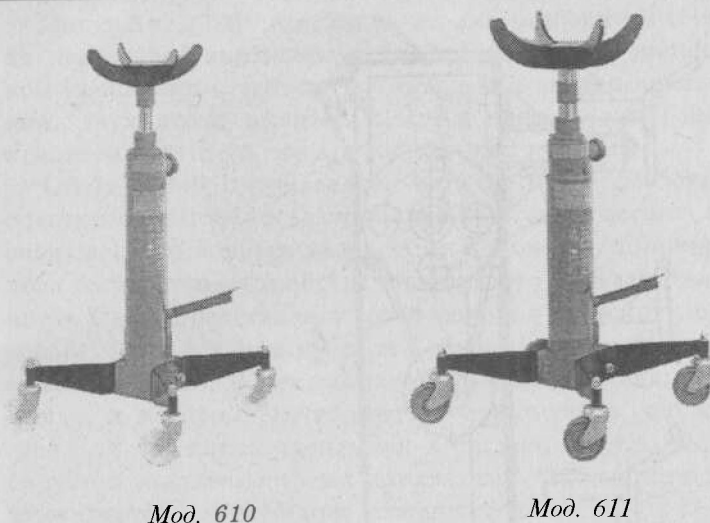


Рис. 9.15. Передвижные трансмиссионные телескопические домкраты мод. 610 и 611 фирмы «ОМА» (Италия)

9.4. Оборудование для выполнения участковых ремонтных работ

Оборудование и приспособления для участковых ремонтных работ по назначению и технологии выполняемых операций подразделяются на три группы: 1) стелды, 2) станки, 3) прессы.

Стелды обеспечивают удобство выполнения работ по разборке-сборке агрегатов и узлов, снятых с автомобиля и доставленных в агрегатный участок (цех). Промышленность выпускает большое количество стелдов для разборки-сборки: двигателей, коробок передач, гидромеханических передач, сцеплений, редукторов задних мостов и др.

Стелд Р 641 (рис. 9.16) предназначен для разборки и сборки двигателей легковых автомобилей.

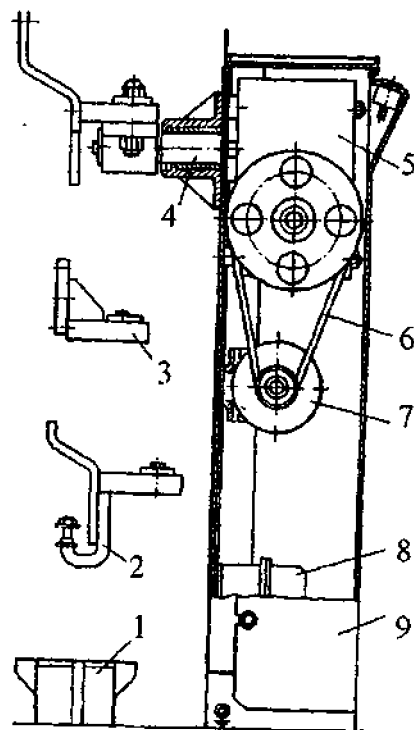


Рис. 9.16 Стенд Р-641 для разборки и сборки двигателей

Стенд стационарный (рис. 9.16), электромеханический, имеет частоту вращения выходного вала 6,5 об/мин, габариты 475 x 390 x 986 мм, массу 150 кг. Стенд состоит из стойки 9, поддона 1 и комплекта сменных креплений (2 — для двигателя Москвич-412, 3 — для ГАЗ-24). Стойка представляет собой сварной узел из уголков. На ней закреплены редуктор 5 и электродвигатель 7, связанные между собой клиноременной передачей 6, а также магнитный пускатель 8 и направляющая втулка, которая является опорой для выходного вала 6 со сменными приспособлениями. Управление поворотом двигателя на любой угол осуществляется кнопками.

Стенд Ач. 22204 предназначен для разборки и сборки двигателей автомобилей ВАЗ. Выполнен в напольном исполнении, состоит из кронштейнов для крепления, двух стоек высотой 890 мм, между которыми крепится двигатель; внизу расположен поддон.

Стенд Р-649 предназначен для сборки и разборки сцеплений легковых автомобилей. Стенд состоит из следующих основных узлов: диска, кожуха, прижимного устройства (устройства прихватного и измерительного). Стенд представляет собой кожух в виде круглого барабана, на котором крепится опорная плита в форме плоского диска. В центре плиты расположен гидроцилиндр, к которому крепятся три кронштейна, служащие для прижатия сцепления к опорной плите. Фиксируется сцепление тремя прихватами. Фиксация осуществляется вручную при помощи гаек.

Небольшая панель расположена в передней части стенда, на которой имеются ручка включения и манометр. К настольному стенду подключен педальный гидронасос для привода в работу гидронасоса. Максимальное усилие на штоке гидроцилиндра 500 кгс, габариты стенда 550 х 410 х 330 мм, масса 45 кг.

Стенд Р-278М предназначен для разборки и сборки коробок передач легковых автомобилей (рис. 9.17). Стенд стационарный, универсальный, коробка передач крепится зажимами, управление фиксатором — ножное, поворот планшайбы — ручной. Габариты стенда 76664 х 1000 х 1074 мм, масса 45 кг.

Стенд состоит из станины, планшайбы 7 и зажимов 6, 8. Станина представляет собой стальную сборную конструкцию, состоящую из основания 1, стойки 3, корпуса 5, педали 2 и поддонов 4. Основание и стойка выполнены из труб прямоугольного сечения. Для удобства транспортировки стенда основания отделяются от станины, а на месте установки стенда основания крепятся к станине болтами и сваркой. В корпусе 5 установлен вал с приведенным к нему фланцем. Фланец служит для крепления планшайбы 7. С другой сторо-

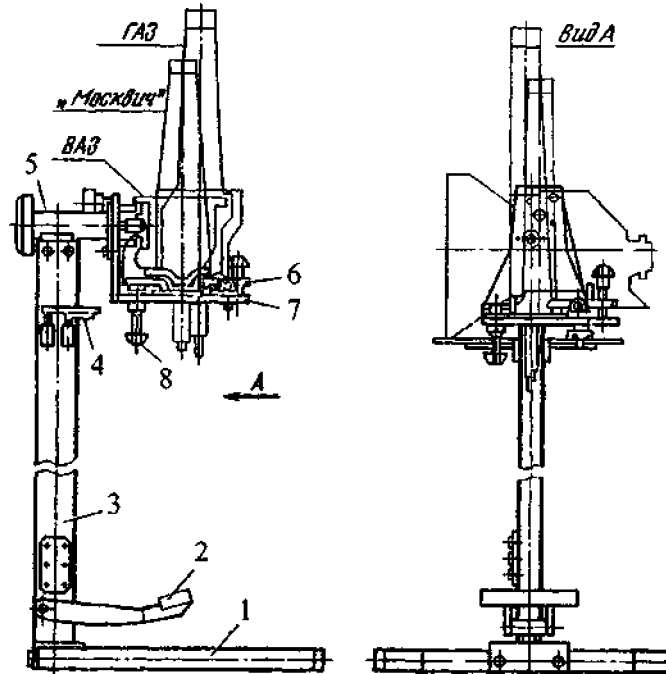


Рис. 9.17. Стенд Р-278М для разборки и сборки коробки передач

ны на конусную часть вала устанавливается диск с отверстиями для фиксации положения планшайбы.

Планшайба 7 представляет собой стальную сварную конструкцию, состоящую из основания, двух упоров, втулки и ограничителя. К плоскости основания планшайбы сверху крепятся три штыря, снизу приваривается втулка.

На рис. 9.18 показан стенд модели Р-770 для разборки-сборки дизельных двигателей ЯМЗ-236, -238, -740, -741. Стенд состоит из стационарной и передвижной стоек. Стационарная стойка жестко закреплена на крестовике. В вертикальной части стенда смонтированы лотки для инструмента, а в нижней части установ-

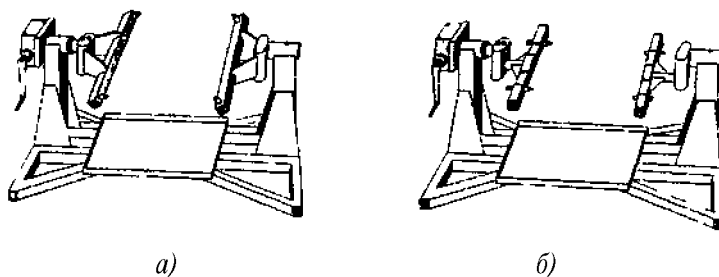


Рис. 9.18 Общий вид *стендов* для разборки-сборки двигателей:

а — модель Р-770; *б* — модель Р-776

лен поддон для слива отработанного масла. Двигатель на стенде крепится штырями, вставляемыми в отверстия блока цилиндров со свободой поворота на 360 градусов.

В положение, удобное для работы, он поворачивается за счет электромеханического привода.

Для ремонта дизельных двигателей тех же марок применяется стенд Р-776 с ручным механизмом вращения посредством двухступенчатого червячного редуктора.

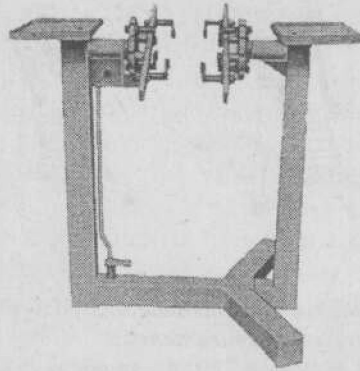
Для тех же целей в настоящее время выпускаются: стенд для сборки и разборки двигателей ЯМЗ мод. Р-790; то же для двигателей КамАЗ мод. Р-791.

Для разборки и сборки головок блоков цилиндров автомобильных двигателей ГАЗ служит стенд мод. Р-721.

Универсальный стенд для разборки всех видов двигателей выпускает итальянская фирма «СМВВ» (рис. 9.19).

Для разборки-сборки редукторов задних мостов автомобилей ЗИЛ и КамАЗ предназначен стенд мод. Р-540 (рис. 9.20).

Серийно выпускаются также стенды: Р-643 для разборки-сборки двигателей автобусов «Икарус»; Р-207 и Р-724 для разборки-сборки муфт сцепления; Р-201 —



Тип — стационарный, предназначен для
всех видов двигателей
Габаритные размеры, мм 950x1000x700
Масса, кг.....72

*Рис. 9.19. Универсальный стенд для разборки и сборки
автомобильных двигателей, модель 86 G фирмы «СМВВ»
(Италия)*



Тип — стационарный, электромеханический
Габаритные размеры, мм 850x560x985
Масса, кг.....140

*Рис. 9.20. Стенд для сборки редукторов задних мостов
автомобилей ЗИЛ и КамАЗ, модель Р-640*

для разборки коробок передач ЗИЛ-130; Р-638 для разборки-сборки рессор; Р-640 — для разборки-сборки редуктора заднего моста ЗИЛ-130 и КамАЗ; 2450 — для разборки-сборки мостов ЗИЛ и МАЗ.

В нашей стране выпускается стенд для срезания накладок с тормозных колодок мод. Р-174 (рис 9.21). Срезание осуществляется с помощью ножа, входящего в зазор между тормозной накладкой и колодкой, при осуществлении вращательного движения последних.

За рубежом, как правило, производится не срезание, а стачивание тормозных накладок с одновременным удалением пыли и стружки непосредственно от резца. Пример такого станка представлен на рис. 9.22.

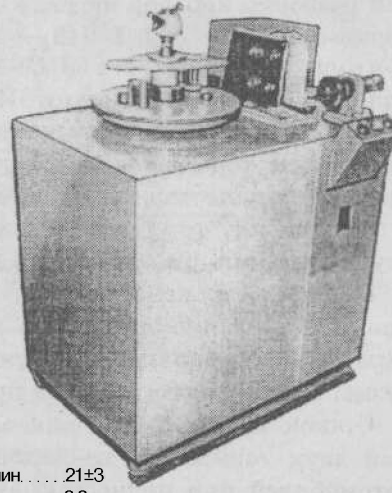
Станок предназначен для одновременного стачивания двух тормозных накладок легковых и грузовых автомобилей при полностью автоматическом процессе обработки и автоматическом выключении подачи по ее окончании с помощью электронного устройства. Станок обеспечивает высокое качество обработки благодаря бесступенчатому регулированию подачи резца и интегрированной системе удаления пыли и стружки непосредственно от резца.

На станине расположены приборная доска, поддерживающий шпиндель, стойки универсального крепления колодок плавающей конструкции, резцедержатель с непосредственным регулированием радиуса обработки, предохранительная решетка с электрической блокировкой, промышленный пылесос А-500 со шлангом для отсасывания асбестосодержащих опилок.

При обработке тормозных колодок стук и боковой увод их из-за образования борозд не происходят.

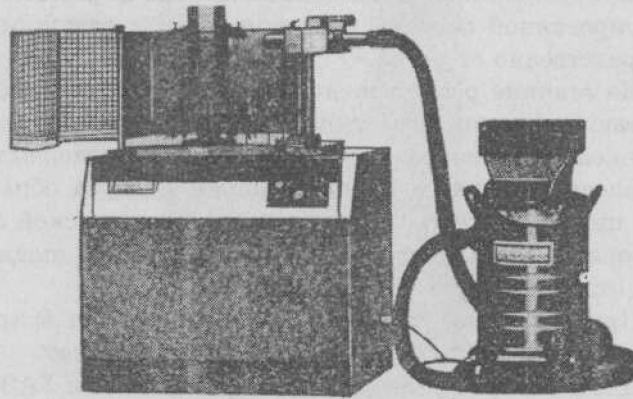
Для притирки клапанов двигателей ЗИЛ и ГАЗ используется стенд мод. 378.

Для пленки фрикционных накладок используется стенд мод. Р-335 (рис. 9.23). Для выпрессовки шкворней грузовых автомобилей используется отечественная установка мод. П-5 передвижного типа с электрогидравлическим приводом (рис. 9.24).



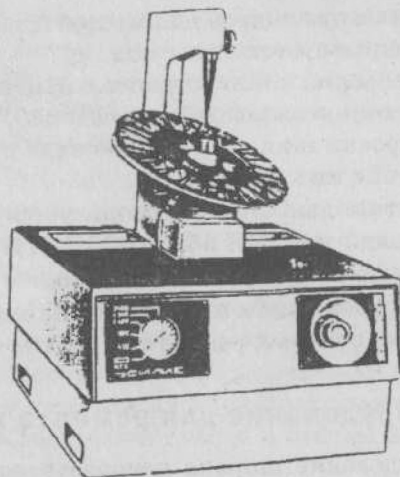
Частота вращения планшайбы, об/мин.....	21±3
Мощность электродвигателя, кВт.....	2,2
Габаритные размеры, мм.....	920x900x1060
Масса с приспособлениями, кг.....	495

Рис. 9.21. Стенд для срезания накладок с тормозных колодок автомобилей, модель Р-174



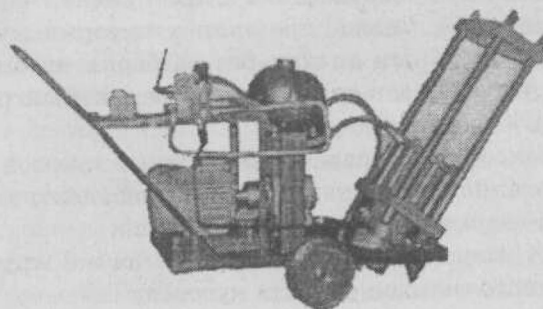
Диаметр тормозной накладки, мм.....	200-450
Наибольшая ширина тормозной колодки, мм.....	280
Частота вращения шпинделя, об/мин.....	100
Подача, мм/об.....	0-0,60
Габаритные размеры (длина x высота x ширина), мм . . .	1200x1400x800
Масса, кг.....	150

Рис. 9. 22. Станок для стачивания тормозных накладок, модель В 450 Фирмы «Kindermann» (Германия)



Тип — настольный, пневматический	
Усилие на штоке, кН.....	24
Давление воздуха, МПа.....	0,5
Ход штока, мм.....	35
Габаритные размеры, мм.....	420×470×585
Масса, кг.....	70

Рис. 9.23 Пресс для клепки фрикционных накладок, модель Р-335



Тип — передвижной, электрогидравлический	
Усилие выпрессовки, кН.....	400
Мощность электродвигателя, кВт.....	3,0
Габаритные размеры, мм.....	1100×650×1050
Масса, кг.....	250

Рис. 9.24 Приспособление для выпрессовки шкворней, модель П-5

Для заточки цилиндров двигателей диаметром от 65 до 165 мм используется стенд мод. 247.

Мелитопольский станкостроительный завод выпускает станок **хонинговальный** мод. ЗБ-833.

Для шлифовки шин коленчатого вала двигателя выпускается стенд мод. ЗА-423.

Для обкатки двигателей используется стенд обкаточно-тормозной мод. КИ 5540 (ГОСНИТИ).

Кроме названных, серийно выпускается большое количество оборудования и приспособлений для выполнения постовых, цеховых ремонтных работ.

9.5. Оборудование для ремонта кузовов

Это оборудование широко используется на СТОА и АТП [5].

Основными тенденциями развития автосервиса в части ремонта кузовов являются:

- восстановление кузовов даже со сложными повреждениями, позволяющее иметь экономию металла (по сравнению с изготовлением нового кузова) до **75%**. Для этого необходимо применять специальное оборудование и инструмент;
- применение метода проверки геометрии кузова по контрольным точкам без разборки автомобиля, что снижает трудоемкость ремонтных работ до **45%**;
- широкое использование при ремонте кузовов оборудования для контактной точечной электросварки и сварки в среде защитных газов;
- более широкое внедрение панельного и крупноблочного методов ремонта кузовов;
- использование специальных стендов различных конструкций с гидравлическим силовым приводом, обеспечивающих применение метода наружного вытягивания и создания силы, противоположной по направлению силе, вызвавшей повреждение;

- широкое применение механизированного инструмента с пневматическим или электрическим приводом, обеспечивающего высокое качество выполнения операций и значительное повышение производительности труда.

Применяемые для ремонта кузовов оборудование и инструмент можно условно классифицировать на следующие группы: для правки кузова и деталей оперения; для контроля геометрии основания кузова и его элементов; для сварки; специализированный инструмент; вспомогательное оборудование.

Следует отметить, что в современных конструкциях установок для ремонта кузовов предусмотрены стенды для контроля геометрии кузова и стенды для правки и рихтовки панелей кузова.

Отечественной промышленностью и зарубежными фирмами выпускается разнообразное оборудование для правки кузовов: от универсальных наборов приспособлений и инструмента для правки поврежденных участков непосредственно на автомобиле до сложных систем, оснащенных устройствами для фиксации автомобиля и позволяющих создавать одновременно несколько разнонаправленных усилий правки.

Переносное оборудование для правки кузовов, устанавливаемое непосредственно на кузове ремонтируемого автомобиля, выпускается преимущественно с гидравлическим приводом и в зависимости от конструкций и назначения может развивать усилие рабочего органа от 4000 до 20 000 кгс.

Основным недостатком переносного оборудования является невозможность устранения сложных перекосов кузовов и, в частности, нарушений геометрических параметров их оснований из-за отсутствия возможности надежно крепить силовые элементы и ремонтируемые автомобили. Этот недостаток устраняется применением метода наружного вытягивания, заключающегося в закреплении автомобиля и приложении силы, направленной в сторону, противоположную силе, **выз-**

вавшей повреждение. Для осуществления этого метода было создано специальное оборудование, которое может быть разделено на три основные группы:

- **оборудование**, не требующее специального рабочего места;
- правочное оборудование, применяемое с анкерными устройствами и требующее фундамента;
- оборудование для правки кузовов в сочетании с подъемниками.

К первой группе оборудования можно отнести недорогие мобильные установки, которые благодаря конструктивным особенностям не требуют специально оборудованного рабочего места, например **БС-71**.

Применение таких установок требует использования дополнительного подъемного оборудования для вывешивания автомобиля при установке на опорные подставки и подразборки перед правкой. Необходимо также перемещать продольную балку и в связи с этим переналаживать **расчалочные** цепи и приспособления для изменения направления правочного усилия. Все это, а также неудобство работы под автомобилем снижает эффективность использования установок подобного типа.

К группе стенов для правки кузовов, требующих фундаментальных работ, относятся стенды, основу которых составляет рама, изготовленная из профилированной стали и забетонированная в пол (см. описание стенда **Р-620**). Пазы рамы служат для закрепления кронштейнов, цепей и силовых цилиндров. Правка производится с помощью гидравлических цилиндров, обеспечивающих усилие правки до 10 тс. Так как стационарным устройством является только рама стенда, площадь кузовного участка может быть использована для других целей.

Система для правки и контроля кузова может состоять, например, из установки для ремонта и контроля **БС-123** и установки для правки кузова **БС-124**. Такая

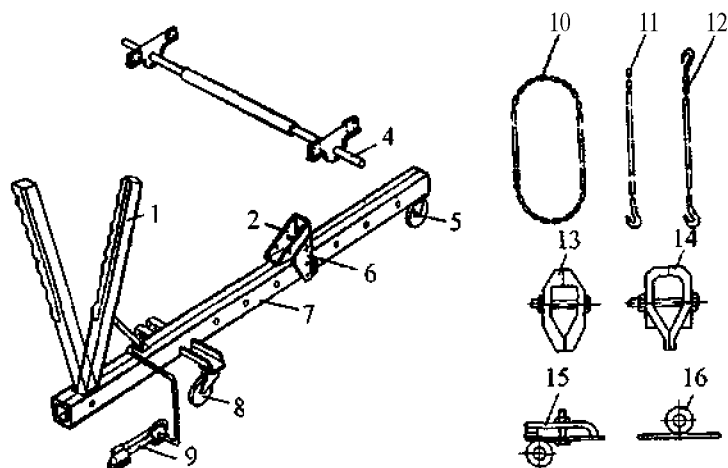
система предназначена для производства особо сложного ремонта и контроля геометрии кузовов.

В последнее время получили распространение специальные стапели, которые позволяют осуществить проверку установленных на них автомобилей с помощью специальных механических или оптических материальных систем.

При проведении замеров с помощью оптического оборудования в контрольных точках шасси при помощи специальных зажимов или магнитов укрепляют вертикально прозрачные градуированные линейки с бегунками. Установка бегунков на необходимую высоту осуществляется по карте контрольных замеров таким образом, что у исправного автомобиля через установленные бегунки можно провести горизонтальную плоскость. Координаты и взаимное расположение контрольных точек шасси определяют с помощью светового луча диаметром 5 мм с точностью ± 1 мм. Оптическое оборудование очень компактно, может перемещаться в собранном виде и использоваться как в комплекте с правочным оборудованием, так и самостоятельно. Однако оптическое оборудование из-за сложности в обращении с ним и недостаточной прочности не находит широкого применения в условиях СТО.

Более широкое распространение получили универсальные механические системы (стапели) для проверки геометрии основания кузова по контрольным точкам.

Устройство БС-71 состоит из передвижной балки 7 (рис. 9.25), на одном конце которой шарнирно закреплен качающийся рычаг 1, гидроцилиндра 2, ручного гидравлического насоса 9, упора 3, силовой поперечины 4, набора приспособлений для правки. Устройство работает по векторному принципу сил. Оно универсально, дает возможность приложить растягивающую силу в любом направлении в пределах 360° , просто в изготовлении и имеет небольшие размеры и массу.



Технические характеристики устройства BS-71:

Максимальное усилие, тс	10
Давление в гидросистеме, кгс/см ²	270
Рабочий ход штока силового цилиндра, мм	120
Усилие на рукоятке насоса, кгс	12
Габариты, мм	3000×635×1500
Масса, кг	185

Рис. 9.25 Устройство BS-71 для правки кузовов:

1 — качающийся рычаг; 2 — гидроцилиндр; 3 — упор; 4 — силовая поперечина; 5, 8 — ролики; 6 — кронштейн; 7 — основная балка; 9 — гидронасос; 10, 11, 12 — стропы цепные; 13, 14, 15, 16 — зажимные приспособления

Крепежная база автомобиля включает в себя специальные зажимы, крепящиеся к порогам кузова, опорные подставки с регулируемой высотой установки, поперечную трубу, усиливаемую трубой жесткости, крепежные стойки и цепные стропы.

Стенд **Р-620** предназначен для выполнения ремонтных операций методом гидравлической вытяжки или растяжки и ручной правки кузовов легковых автомобилей и его элементов (подрамника, поперечин, оперения и др.) с одновременным контролем геометрических параметров ремонтируемых кузовов (рис. 9.26).

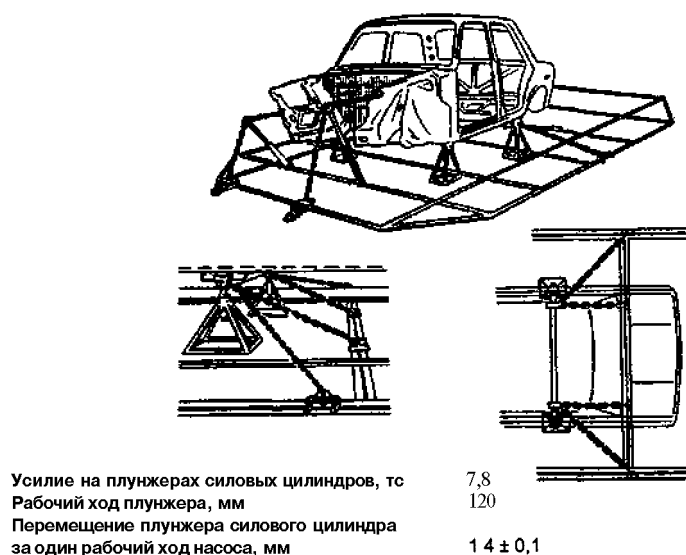


Рис. 9.26 Стенд Р-620 для ремонта кузовов

Фундаментная рама стенда после сборки устанавливается стационарно и заливается бетоном. В комплект стенда входит 78 наименований различных изделий (243 шт.), в том числе гидропривод, приспособления для правки, для установки и крепления автомобиля.

Фундаментная рама, изготовленная из спаренных швеллеров № 12, служит для установки кузова для гидравлической правки и креплений автомобилей.

Гидравлический привод состоит из четырех комплектов гидронасосов с ножным приводом, силовых цилиндров и рукавов высокого давления с наконечниками и клапанами. Приспособления и инструмент для гидравлической правки предназначены как для вытяжки автомобиля снаружи, так и для разжатия (распирающим усилием изнутри автомобиля).

Варианты крепления приспособлений на силовой стойке стенда Р-620 представлены на рис. 9.27.

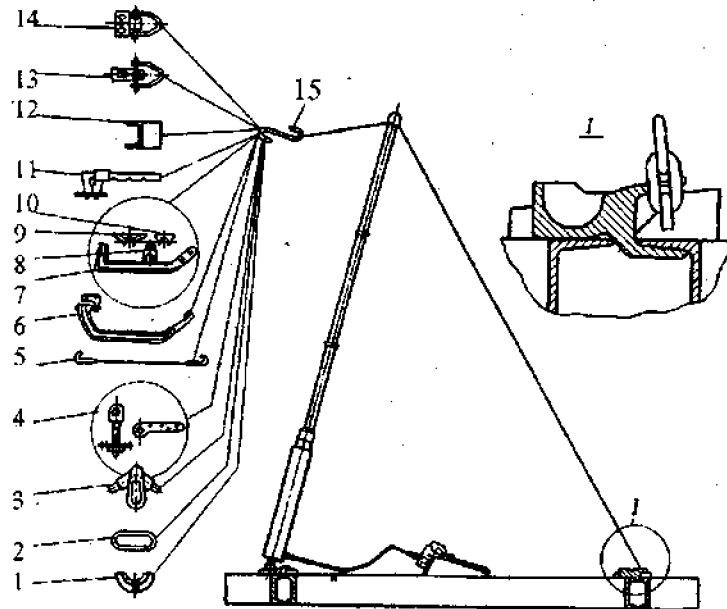


Рис. 9.27. Варианты крепления приспособлений на силовой стойке стэнда Р-620:

1 — скоба; 2 — втулка; 3 — нажимная опора; 4 — набор пластин; 5 — тяга; 6 — рычаг; 7 — захват; 8, 10 — вилки; 9 — опора; 11 — приспособление для вытяжки гнезд фар; 12 — захват; 13, 14 — замки; 15 — серьга

Стэнд БС-132 с анкерными устройствами предназначен для правки деформированных элементов аварийных кузовов легковых автомобилей (рис. 9.28). Он состоит из набора анкерных устройств 1, вмонтированных в пол на участке ремонта кузовов, комплекта специальных подставок 5 с силовыми поперечными трубами и захватами, силовой установки 2, а также гидропривода, состоящего из ручного насоса 4, силового гидроцилиндра и шланга 3 высокого давления.

Силовая поперечина закрепляется под кузовом за ребра жесткости порогов с помощью специальных захватов и устанавливается на подставки в центре стэнда.

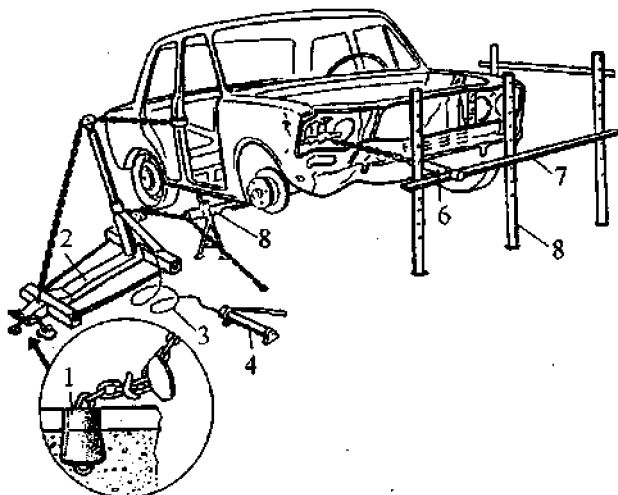


Рис. 9.28. Стенд **BC-132** с анкерными устройствами

Для закрепления кузова используются **расчалочные** приспособления и анкерные устройства. Для создания усилия служит силовая установка, которая на колесах легко передвигается и может быть закреплена в одной из точек с любой стороны автомобиля.

В комплект стенда входят также четыре переносные опоры 8, которые устанавливаются на анкерные гнезда. В зависимости от требуемых направлений **правочных** усилий эти опоры устанавливаются в нужном сочетании с любой стороны автомобиля. К вертикальным опорам на нужной для каждого конкретного случая высоте прикрепляются поперечные траверсы 7, а к ним — ползуны и силовые цилиндры 6.

Конструкция установки более проста, чем **BC-167**, однако также позволяет осуществлять одновременное приложение правочных усилий в нескольких точках и под разными углами.

Стенд **НАМИ-0251** предназначен для проведения ремонтных работ при устранении как легких, так и значительных повреждений кузова.

Установка автомобиля (кузова) на стенд может осуществляться без предварительной разборки и без использования дополнительных подъемных устройств с помощью того же силового органа, которым осуществляется правка. Привод силового органа гидравлический. Максимальное усилие на плунжерах силовых цилиндров — 7,7 тс.

Система Р-651 для ремонта и проверки геометрии кузова применяется при крупноблочном методе ремонта. Система передвижная, двухсекционная, со съемной мерительной системой. Габариты стенда в развернутом виде 4110x1840x1920 мм, масса — 500 кг.

Система состоит из двух тележек (передней и задней) с опорами, стяжным устройством и поворотными колесами, мерительной системы и передвижной опоры.

Стенд для правки кузова легковых автомобилей мод. МК IV фирмы «CAR-O-LJNER» (Швеция) представлен на рис. 9.29.



Техническая характеристика

Габаритные размеры рамы стенда, мм.....	4060x900
Габаритные размеры измерительного моста, мм	4000x380
Длина приспособления для правки, мм.....	1500
Масса стенда, кг.....	480
Масса измерительного моста, кг.....	11

Рис 9.29 Стенд для правки кузова легковых автомобилей, модель МК IV, фирмы «CAR-O-LJNER» (Швеция)

Стенд предназначен для ремонта кузовов легковых автомобилей, а с применением дополнительного оборудования — и грузовых автомобилей.

Прочная рама из стальных секций квадратного сечения с ровной поверхностью обеспечивает точность замеров. Измерительная каретка помещается вдоль продольной и поперечной осей стенда. Сменные измерительные переходники укрепляются на каретке для определения высоты кузова. Приспособление для правки имеет ролики и может свободно перемещаться вокруг стенда. Клиновидное крепежное устройство позволяет быстро и безопасно прикреплять его в любом месте стенда для правки с помощью гидравлического цилиндра.

Приспособление оборудовано стальным тросом для обеспечения безопасности работ. В шкафу хранится стандартный набор измерительного и дополнительного оборудования.

Инструмент для правки деформированных деталей кузова условно делится на силовые устройства с механическим приводом или гидравлическим приводом, механизированный и ручной **рихтовочный** инструмент.

Силовое устройство с механическим приводом (рис. 9.30) представляет собой два стержня 2 и 4 с внутренней левой и правой резьбой, соединенных винтом 3 с воротком. На противоположных концах стержней закрепляются различные наконечники и удлинители 1 и 5, позволяющие вытягивать деформированные части кузова изнутри, упираясь в конструкции кузова и специальные упоры путем вращения винта.

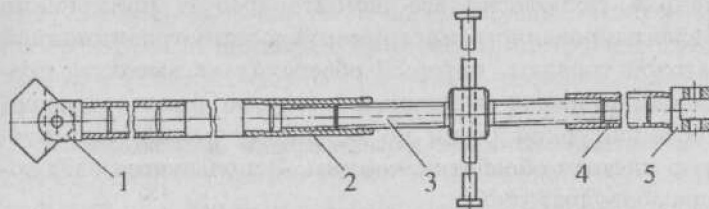


Рис. 9.30. Винтовое рихтовочное приспособление с механическим приводом

Гидравлические силовые устройства для правки кузовов состоят, как правило, из гидравлического насоса, силового цилиндра, запорной арматуры, шлангов удлинителей и упоров.

Наборы инструментов и приспособлений И-305М и И-305ГМ (рис. 9.31) для правки кузовов предназначены для выполнения различных операций по правке поврежденных участков кузовов, деталей оперения и декоративного оформления легковых автомобилей.

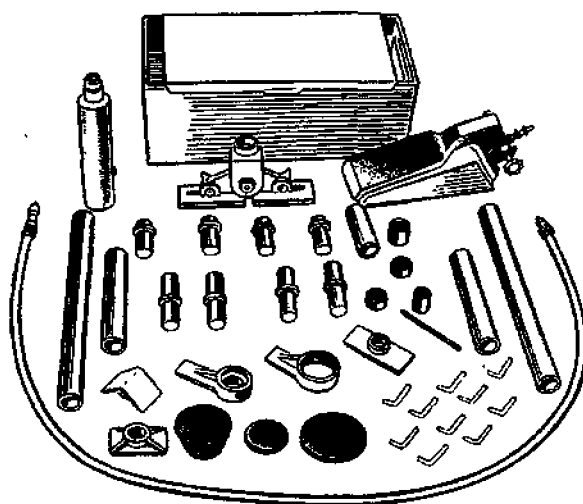


Рис 9.31 Набор инструментов и приспособлений И-305ГМ для правки кузовов

Для удаления деформированной части кузова современная технология его ремонта требует применения механизированного инструмента вместо традиционной газовой горелки, который обеспечивает высокую производительность и хорошее качество резки, возможность фигурной резки по заданному контуру, требуемую чистоту обработки кромки. Используется следующее оборудование:

- зубильный пневматический молоток **КПС-24** с набором наконечников;

- пневматическое ручное зубило П-6. Энергия одного удара 2,24 Дж, 60 ударов в минуту, масса 2 кг;
- ручная пневматическая отрезная машина П-21. Диаметр армированного круга 180 мм, частота вращения шпинделя 8500 об/мин; масса 5 кг;
- ручные электрические ножницы ИЗ-5403 для прямолинейной и фасонной резки металла. Толщина резки стального листа — до 2,5 мм; питание переменным однофазным током (220 В, 50 Гц); масса 5 кг;
- ручные электрические ножницы ИЗ-5501 для прямолинейной и фасонной резки металла. Толщина резки стального листа — до 1,6 мм, питание, аналогичное ИЗ-5403; масса 4,5 кг;
- пневматические, вырубные ножницы ИП-5501 для прямолинейной и фасонной резки металла. Толщина резки стального листа — 2,5 мм; масса 3,5 кг;
- ручная пневматическая шлифовальная машина ИП-2009А. Максимальный диаметр круга 63 мм; частота вращения шпинделя 12 700 об/мин; масса (без кругов) 1,9 кг;
- ручная пневматическая шлифовальная машина ИП-2015. Диаметр шлифовального круга — до 100 мм; частота вращения шпинделя 76 000 об/мин; масса 3,5 кг.

При ремонте широкое применение находит и ручной **рихтовочный** и подсобный инструмент. Его номенклатура весьма обширна и разнообразна. Например, набор И-305РМ включает 18 позиций инструмента (молотки, киянки, лопатки правочные, оправки, киянки резиновые и т.д.). Масса набора с футляром 24 кг.

Необходимым инструментом являются также **клещи-пробойник**, применяемые при сварке электродоклепками, и клещи-зажимы различных типоразмеров.

Сварочное оборудование при ремонте кузовов применяют трех видов: газовое, электрическое контактное

(точечное), для электросварки в среде защитных газов. Точечная электросварка по сравнению с газовой обеспечивает меньший нагрев свариваемых деталей, а поэтому исключает их деформацию, не меняет качества металла в соединении, что способствует длительной прочности соединения в эксплуатации, уменьшает трудоемкость **зачистных** операций перед отделкой. Электросварка в среде защитных газов характеризуется узкой зоной нагрева, улучшением механических характеристик сварного шва при сварке листов различной толщины, возможностью осуществления односторонней сварки при использовании точечного метода и высокой прочностью сварных точек.

9.6 Станки и приспособления к ним

В АТП и СТОА используются как обычные металло-режущие станки (**токарно-винторезные, шлифовальные, сверлильные, фрезерные и т.п.**), так и специализированные, предназначенные для выполнения специфичных работ, связанных с ремонтом конкретных деталей и узлов автомобилей.

Настольный электромеханический станок **Р-108** (рис. 9.32) предназначен для шлифовки рабочих поверхностей клапанов, толкателей и коромысел газораспределительного механизма двигателя. Может быть использован для производства других круглошлифовальных, а также заточных работ.

Тип приспособления — настольное, электромеханическое.

Функциональными узлами являются шлифовальная бабка, бабка изделия, электроприводы шпинделей бабок, насос системы охлаждения. В кинематическую схему станка входят: главный привод, состоящий из электродвигателя АОЛ12-2 и двух шкивоременных передач к шпинделю шлифованной бабки и насосу системы охлаждения; привод бабки изделия в составе электродвигателя АОЛ012-2 или АОЛ12-2 и редуктора; ме-

Техническая характеристика настольного станка Р-108

Скорость вращения шпинделей, об/мин	
шлифовальной бабки.....	4400
бабки изделия.....	180
Ход, мм	
шлифовальной бабки.....	80
салазок бабки изделия.....	100
Цена деления нониуса подачи шлифовальной бабки, мм.....	
	0,025
Мощность электродвигателя, кВт	
главного привода.....	0,27
бабки изделия.....	0,12
Габаритные размеры приспособления, мм.....	
	870x575x430
Масса приспособления, кг	
без оснастки.....	100
с оснасткой.....	105

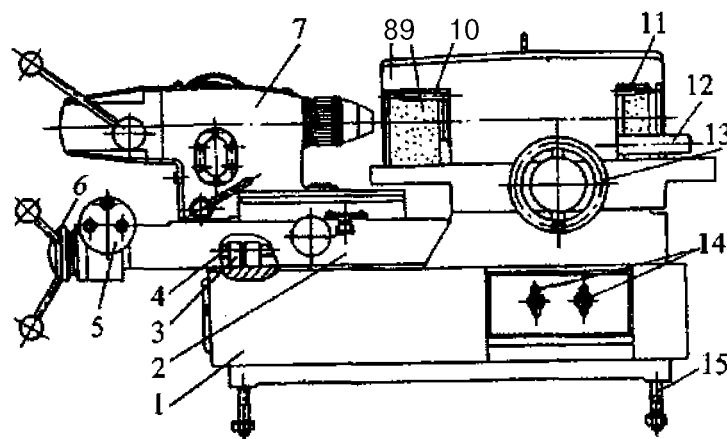


Рис. 9.32 Станок модели Р-108:

1 — станина; 2 — салазки бабки изделия; 3 — маточные гайки ходовых винтов; 4 — винт подачи салазок; 5 — маховик медленной подачи салазок; 6 — штурвал ускоренной подачи салазок; 7 — бабка изделия; 8 — шлифовальная бабка; 9 — охлаждающая среда; 10 и 11 — шлифовальные круги; 12 — палец для установки приспособлений; 13 — маховик подачи шлифовальной бабки; 14 — выключатели электродвигателей; 15 — шпилька крепления станка

ханизмы ручной поперечной подачи шлифовальной бабки и продольной ускоренной и медленной подачи бабки изделия.

Прилагаемая к приспособлению оснастка позволяет производить обработку рабочей фаски и стержня клапана, сферического и плоского торцов толкателя, сферической поверхности носка коромысла, а также правку плоских и чашечных шлифовальных кругов.

Настольный электромеханический станок проточный Р-105 предназначен для протачивания коллекторов генераторов и стартеров, а также фрезерования изоляции между пластинами коллекторов якорей генераторов. Установленная мощность станка — 0,49 кВт, масса — 109 кг.

Станок стационарный электромеханический Р-174 применяется для срезания накладок тормозных колодок автомобилей ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, автобусов ЛАЗ, ЛиАЗ, Икарус. Установленная мощность — 2,2 кВт, масса — 495 кг.

Настольный станок Р-175 используется для сверления отверстий в накладках тормозных колодок автомобилей любых марок. Установленная мощность станка — 0,75 кВт, масса — 115 кг.

Назначение настольного станка Р-117 (рис. 9.33) — расточка и шлифовка тормозных барабанов и обточка накладок тормозных колодок легковых автомобилей.

Станок состоит из станины, коробки скоростей, шпинделя, продольного и поперечного суппортов, электродвигателя, гидравлического привода продольного суппорта. Станок оснащается шлифовальным механизмом, приспособлением для правки шлифовального круга, двумя приспособлениями для установки на станок колодок, набором оправок для крепления барабанов на шпинделе.

Шпиндель и насос гидросистемы приводятся от общего электродвигателя через коробку скоростей, пред-

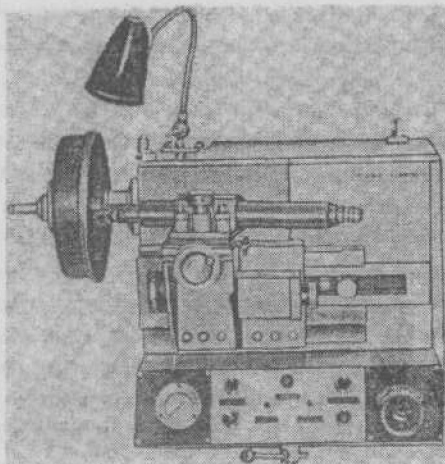


Рис. 9.33 Станок для расточки тормозных барабанов и обточки тормозных накладок легковых автомобилей, мод. Р-117

ставляющей собой шестеренчатый редуктор с поводковым механизмом и электромагнитной муфтой включения насоса.

В гидравлической системе имеется дроссель, обеспечивающий бесступенчатое регулирование продольной подачи. Реверсирование хода продольного суппорта осуществляется при помощи крана управления цилиндром. Привод поперечного суппорта — ручной.

Техническая характеристика настольного станка Р-117

Тип станка	Настольный, токарной специальный, со съемным шлифовальным механизмом
Виды выполняемых работ	Точение и шлифование
Диаметр обработки	от 180 до 400 мм
Скорость вращения шпинделя	75 и 150 мм/об
Максимальный ход суппортов:	
продольного	150 мм
поперечного	80 мм
Подача продольного суппорта	Бесступенчатая, до 4 м/мин
Привод шпинделя и насоса	От двухскоростного электродвигателя АОЛ2-1 2-4/2 мощностью 0,6/0,85 кВт при 2750 об/мин
Привод шлифовального механизма	От электродвигателя АОЛ12-2 мощностью 0,27 кВт при 2800 об/мин

На рис. 9.34 показан стационарный станок мод. Р 159 для расточки тормозных барабанов в сборе с колесами и без колес, обточки накладок тормозных колодок грузовых автомобилей и автобусов.

Станок состоит из станины, коробки, стопа, продольного и поперечного суппортов, пульта управления, опорного кронштейна, рукоятки, оправки в сборе, резцедержателя, крана управления, дросселя. В корпусе станины смонтированы панель электрооборудования, перепускной клапан, электродвигатель привода шпинделя и гидронасоса, механизм фиксации скалки, дроссель, кран управления. На крышке корпуса коробки передач установлен пульт управления с кнопочной станцией и манометром, показывающим рабочее давление в гидравлической системе. К корпусу коробки передач смонтированы шпиндель, детали передачи вращения и лопастный насос. В корпусе стола установлен гидроцилиндр, который служит для продольной передачи суппорта. Продольный суппорт перемещается штоком гидроцилиндра, а поперечный — вручную. Для изменения направления перемещения продольного суппорта служит кран управления, а для изменения скорости его перемещения — дроссель. Для обточки тормозных накладок имеются специальные приспособления, которые крепятся на шпинделе установки.

Установленная мощность станка — 2,2 кВт, масса — 1160 кг.

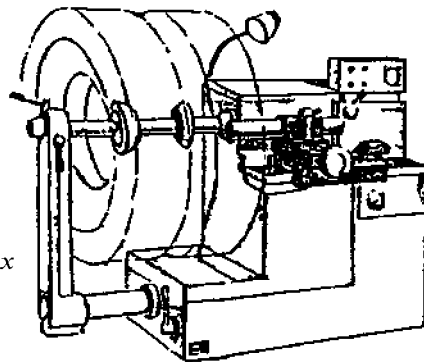


Рис. 9.34. Общий вид станка Р-159 для расточки тормозных барабанов и обточки накладок тормозных колодок

Итальянская фирма «TECNO-UP» выпускает переносной станок для расточки тормозных колодок и барабанов для грузовых автомобилей (рис. 9.35).

Та же фирма выпускает универсальный станок для расточки тормозных барабанов и тормозных дисков легковых автомобилей и тяжелых грузовиков (рис. 9.36).

Универсальное настольное приспособление Р-154 применяется для высверливания сломанных шпилек в ступицах колес. Приспособление состоит из двух сменных кондукторных плит, стойки с зубчатой рейкой, головки с закрепленной в ней сверлильной электрической ручной машиной ПЭ-1017 А. Головка со сверлильной машиной при вращении рукоятки имеет возможность передвигаться по зубчатой рейке. Мощность сверлильной машины — 0,86 кВт, масса приспособления — **15 кг**.

Немецкая фирма «Kindermann» выпускает станок для очистки тормозных колодок (рис. 9.37).

Станок предназначен для очистки и обработки цилиндрических поверхностей тормозных колодок легковых и грузовых автомобилей для безупречной посадки новых накладок после удаления старых.

Шлифовальная бумага подается на **двухопорный** вал. При этом обеспечивается легкая и простая замена шлифовальной бумаги, согласование рабочего радиуса путем тонкой регулировки и, наконец, надежное управление легкорегулируемыми ведущими роликами.

Французская фирма «France Production Forplast» выпускает передвижной аппарат для ремонта тентов кузовов грузовых автомобилей (рис. 9.38)

Аппарат предназначен для ремонта синтетических тентов грузовых автомобилей и прицепов методом воздушной сварки внахлестку или дополнительными усиливающими полосами даже при наличии неровностей на поверхности.

На тележке установлен блок питания с электронным регулятором мощности и регулятором скорости

Техническая характеристика станка:

Диаметр барабанов, мм.....280–680
 Скорость вращения, об/мин.....35–75
 Диаметр внутреннего рукава, мм ... 114
 Мощность двигателя, кВт.....1,35
 Габаритные размеры, мм.....950x790x510
 Масса, кг.....240

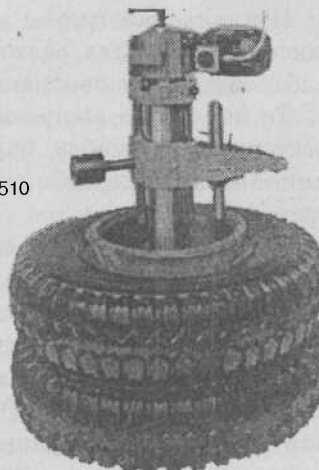
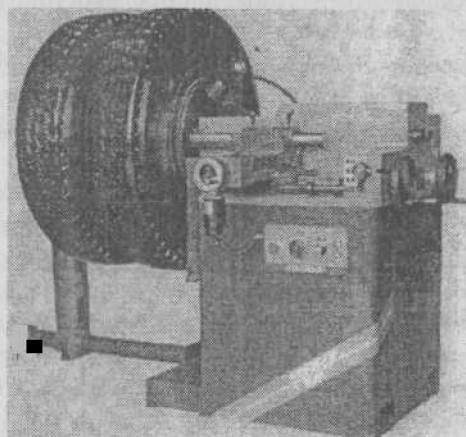


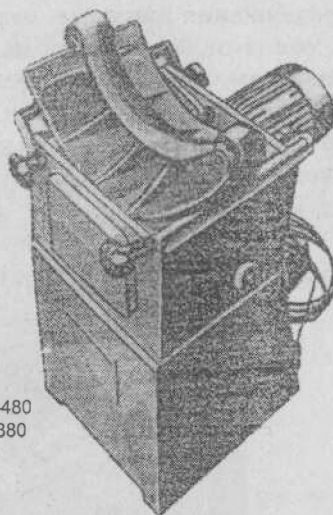
Рис. 9.35. Станок для расточки тормозных колодок и барабанов для грузовых автомобилей, модель «DSL 650» фирмы «ТЕСНО-UP» (Италия)



Техническая характеристика станка:

Диаметр барабанов, мм.....150–750
 Мощность двигателя, кВт.....1,5
 Габаритные размеры, мм.....2060x1080x1140
 Масса, кг.....600

Рис 9.36. Станок для расточки тормозных барабанов и тормозных дисков легковых автомобилей и тяжелых грузовиков, модель «Т-8001» фирмы «ТЕСНО-UP» (Италия)

**Техническая характеристика станка:**

Ширина шлифования, мм	235
Диаметр обработки, мм	220-480
Напряжение тока, В	222/380
Частота тока, Гц	50
Мощность электродвигателя, л.с. ...	0,75
Масса, кг	60

Рис. 9.37. Станок для очистки тормозных колодок, модель BS 230 фирмы «Kindermann» (Германия)

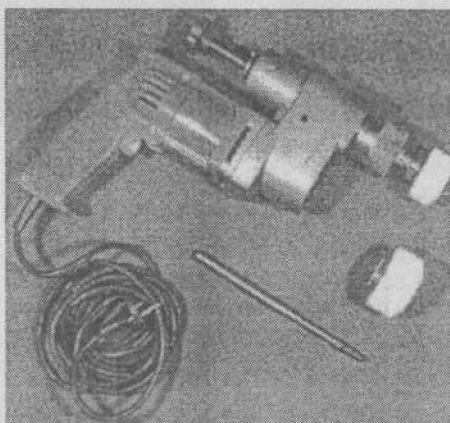
**Техническая характеристика:**

Скорость сварки, м/мин	15-20
Мощность тока для нагрева воздуха, кВт ...	3-3,3
Напряжение тока, В	220
Максимальная температура нагрева воздуха, °С	650
Мощность устройства сопротивления сопла для сварки внахлестку, кВт:	
при ширине 20 мм	1,1-1,4
при ширине 40 мм	1,2-1,8
Масса аппарата, кг	25

Рис. 9.38. Передвижной аппарат для ремонта тентов кузовов грузовых автомобилей фирмы «France Production Forplast» (Франция)

передвижения аппарата, сварочная горелка со сменными соплами (устройствами сопротивления различной мощности), пятиметровым шлангом питания. Для приварки дополнительных усиливающих полос шириной 150-100 мм на боковой стенке аппарата (над горелкой) имеется кронштейн с рулоном ленты и лентопротяжный механизм.

Устройство для шлифовки клапанных гнезд двигателей представлено на рис. 9.39



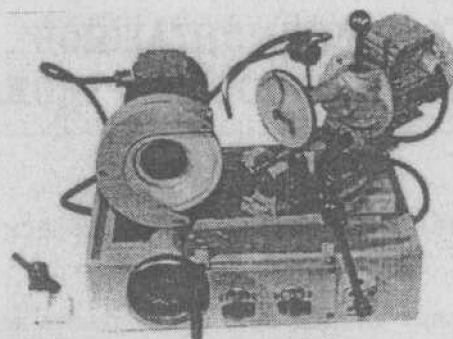
Техническая характеристика:

Частота вращения шлифовальной головки, об/мин	0-9300
Диаметр шлифуемых гнезд, мм	25-60
Мощность электродвигателя, кВт	0,18
Габаритные размеры, мм	312x72x238
Масса с приспособлениями, кг	10,2

Рис. 9.39. Устройство для шлифовки клапанных гнезд двигателей, модель Р-176

Отечественная установка для шлифовки самих клапанов представлена на рис. 9.40

Пневматическая переносная дрель модели 2213 предназначена для притирки клапанов газораспределительного механизма двигателя. В корпусе дрели расположены камера, разделенная на две полости клапанной коробкой, каждая из которых снабжена соответственно впускным и выпускным клапанами. Через кор-



Техническая характеристика:	
Диаметр стержней клапанов, мм.....	7-12
Частота вращения, об/мин	
шлифовального круга.....	4400
ролика.....	14
Мощность электродвигателя, кВт.....	0,25
Габаритные размеры, мм.....	870x575x430
Масса, кг.....	97

Рис. 9.40. Установка для шлифовки клапанов, модель P-186

пус и камеру проходит вал с двухлопастным ротором, на лопастях которого закреплены кожаные манжеты с пружинами для перекрытия клапанов. На выходном конце вала крепится пластмассовый наконечник или резиновый присос, служащий для связывания дрели с притираемым клапаном.

В данном разделе представлена лишь небольшая часть ремонтного оборудования, выпускаемого в России и за рубежом.

10. ШИНОМОНТАЖНОЕ И ШИНОРЕМОНТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

10.1. Оборудование для технического обслуживания шин

Оборудование для ТО шин обеспечивает накачку и контроль за давлением в шинах и включает в себя:

- компрессоры;
- манометры;
- **воздухораздаточные** колонки.

Контроль за давлением в шинах осуществляется с помощью манометров поршенькового или пружинного типа.

Компрессоры

Компрессоры предназначены для приготовления и подачи сжатого воздуха, используемого для технологических нужд (в том числе и для накачки шин) в АТП и СТО. На рис. 10.1 приведена принципиальная схема компрессора модели 1101-B5.

Основой компрессора являются головка — двух- или четырехцилиндровый воздушный поршневой насос с двумя ступенями сжатия, приводимый в действие от электродвигателя, и воздухозаборник (ресивер). Компрессор состоит из цилиндров низкого и высокого рядного или v-образного расположения, объединенных в блоки; крышек цилиндров с расположенными в них впускными и нагнетательными клапанами (чаще всего пластинчатого типа); кривошипно-шатунного механизма, размещенного в картере с принудительной системой смазки; межступенчатого холодильника, коллекторов цилиндров низкого и высокого давления. Маховик кривошипно-шатунного механизма выполняет также роль вентилятора системы воздушного охлаждения,

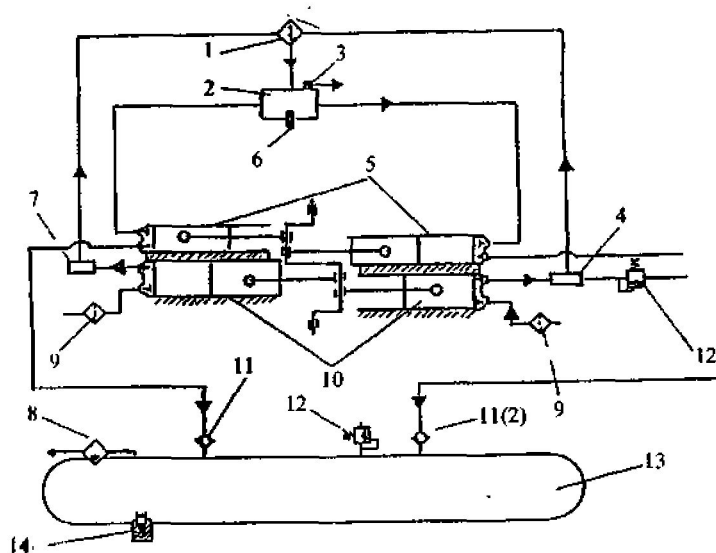


Рис. 10.1. Принципиальная схема гаражного компрессора модели 1101-В5

1 — холодильник; 2 — коллектор цилиндров высокого давления; 3 — пневматический разгрузатель; 4, 7 — коллекторы цилиндров низкого давления; 5 — цилиндры высокого давления; 6 — сливной клапан; 8 — влагомаслоотделитель; 9 — воздушные фильтры; 10 — цилиндры низкого давления; 11 — обратные клапаны; 12 — предохранительный клапан; 13 — ресивер; 14 — влагоудалитель

которая обеспечивает поддержание нормального режима компрессора.

Компрессоры могут быть оборудованы автоматическими устройствами, поддерживающими его нормальную и безопасную работу в заданных режимах, а также средствами контроля за рабочими параметрами:

- автоматический пуск-остановка на достижении заданных предельных значений давления в ресивере (осуществляется с помощью реле давления, регулируемого совместно с воздушным редуктором в широком диапазоне);
- автоматическая разгрузка электродвигателя при пуске компрессора (достигается закрытием клапана пневморазгрузителя с некоторым запаздыванием относительно момента пуска);
- автоматическое отделение от воздуха конденсата (при помощи влагомаслоотделителя центробежного действия)
- автоматическое удаление конденсата из ресивера (посредством крана, срабатывающего при уравнивании давления в ресивере с атмосферным);
- автоматическая защита компрессора и ресивера от перегрузки, возникающей при неисправности клапанной системы (обеспечивается предохранительными клапанами в коллекторе линии давления и в ресивере, отрегулированными на критическое давление).

Общий вид и технические характеристики отечественных передвижных гаражных компрессоров представлены на рис. 10.2, а стационарных — на рис. 10.3 и в табл. 10.1 и 10.2.

10.2. Воздухораздаточные колонки

Воздухораздаточная колонка (рис. 10.4) предназначена для подачи сжатого воздуха в шины автомобиля с одновременным контролем и обеспечением заданной величины давления воздуха в шинах.

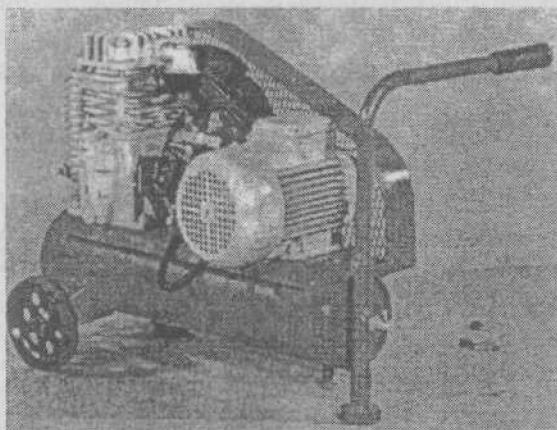


Рис. 10.2. Компрессоры гаражные передвижные

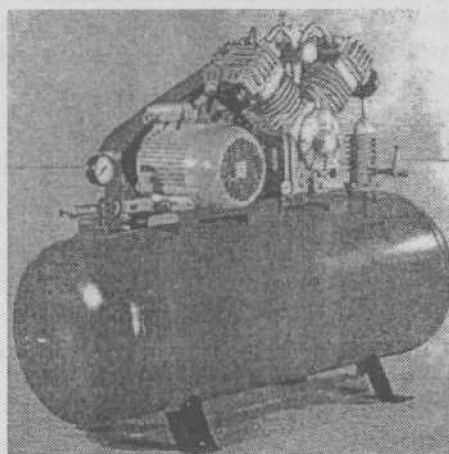


Рис. 10.3. Отечественные стационарные компрессоры

Таблица 10.1

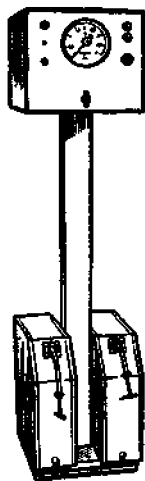
Технические характеристики передвижных гаражных компрессоров

№ п/п	Модель	С-412М	КМ1	КМ2	К1	К2
1	Производительность, м ³ /мин	0,16	0,16	0,13	0,16	0,63
2	Конечное давление, МПа	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3	Мощность электродвигателя, кВт	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
4	Емкость ресивера, л	10	10	10	110	150
5	Габаритные размеры, мм:					
	длина	750	800	800	1000	1300
	ширина	400	400	400	620	620
	высота	550	640	640	570	1250
6	Масса, кг	72	65	65	130	270

Таблица 10.2

Технические характеристики гаражных стационарных компрессоров

№ п/п	Модель	КВ-7	С-415М	С-416	К1
1	Производительность, м ³ /мин	0,16	0,63	1,0	2,0
2	Давление сжатого воздуха, МПа	1,0	1,0	1,0	1,0
4	Емкость ресивера, м ³	0,11	0,25	0,5	0,5
	Мощность установленная, кВт	2,2	5,5	11,0	22,0
5	Габаритные размеры, мм:				
	длина	620	1750	1930	2300
	ширина	700	600	700	750
	высота	1260	1350	1480	1500
6	Масса, кг	320	345	495	710



Технические характеристики:

Пределы измерения давления, кгс/см ²	0-4
Точность измерения давления, кгс/см ²	±0,06
Давление подводимого воздуха, кгс/см ²	4-10
Длина раздаточного шланга, м.....	3
Габариты, мм	
пульты.....	430x400x325
колонки со стойкой и барабанами.....	430x400x1600
Масса, кг:	
пульты.....	38
колонки со стойкой и барабанами.....	110

Рис. 10.4. Воздухораздаточная автоматическая колонка С-411

Воздухораздаточная колонка С-411 — стационарная. Она состоит из пульта, двух барабанов с самонаматывающимися шлангами и наконечниками для подсоединения к вентилям шин, стойки и основания для крепления барабанов.

На пульте имеется электроконтактный манометр, блок распределительных клапанов, электрическая панель, компенсатор и распределительный кран.

Блок клапанов состоит из трех электропневматических клапанов, смонтированных на общей плите. Клапаны в определенной последовательности подают воздух от шины к манометру, из магистрали в шину или **выпускают** воздух из шины в атмосферу через дроссель. На электрической панели смонтированы приборы, управляющие включением и выключением электропневматических клапанов; показывающий манометр отключает колонку при достижении в шине заданного давления. Компенсатор, представляющий собой резервуар для воздуха, является демпфером, уменьшающим колебание стрелки при подаче воздуха в манометр. **Распределительный** кран обеспечивает подачу в любой из двух шлангов или в оба одновременно. На манометре имеется ручка для установки задаваемого давления. Конструкция колонки обеспечивает возможность **монтажа как** в напольном, так и в настенном варианте. Подача воздуха к колонке осуществляется от воздушной магистрали через **фильтр-влагоотделитель**.

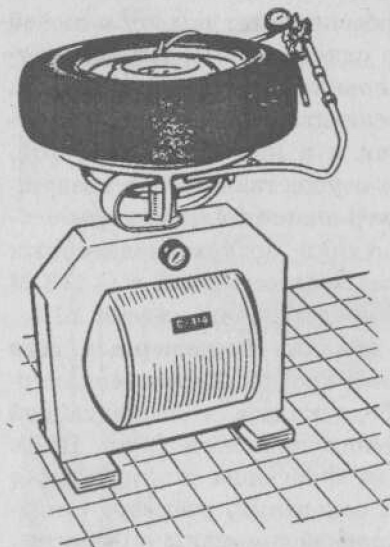
Технические характеристики **воздухораздаточных** колонок С-411М для легковых автомобилей и С-413 М для грузовых автомобилей представлены на рис. 10.5.

Устройство **С-414** для накачки бескамерных шин предназначено для прижатия кромок бортов бескамерных шин к закраинам обода колеса и последующей накачки шины до требуемого давления (рис. 10.6). Устройство стационарное, не требующее его крепления на фундаменте. Состоит из основания, ресивера с клапаном сбора конденсата, плоской пружины с рычагом, запорного клапана, опорного кольца, имеющего отвер-



Модель	C-411M (для легко- вых авто- мобилей)	C-413M (для грузо- вых авто- мобилей)
Тип - с электронным управлением и автоматическим отключением при заданном давлении		
Погрешность измерения, МПа	0,01	0,2
Напряжение, В	220	220
Габаритные размеры, мм	360x360x x360	360x360x x360
Масса, кг	12,2	12,2

Рис. 10.5. Колонки воздуходувочные для накачивания шин легковых автомобилей



Технические характеристики:

Размерность накачиваемых шин.....от 155-330 до 185-355

Предел измерения давления, кгс/см².....4

Точность измерения давления, кгс/см².....±0,1

Время накачки шины, мин.....2

Давление подводимого воздуха, кгс/см².....6,5-7,5

Объем ресивера, л 40

Габариты, мм.....675x485x1080

Масса, кг.....50

Рис. 10.6. Устройство C-414 для накачки бескамерных шин

ствия для выхода воздуха, воздухораздаточного наконечника с двумя манометрами и шлангом для подключения к ниппелю шины, предохранительного клапана. В момент открытия клапана с помощью рычага сжатый воздух из ресивера поступает в опорное кольцо, на котором находится накачиваемое колесо, и через его отверстия — в кольцевую щель между бортом шины и закраиной обода. Мгновенно расширяясь, воздух прижимает борта шины к полкам обода колеса. Дальнейшая накачка и контроль давления в шине осуществляются с помощью наконечника с манометром.

Наконечники с манометром предназначены для соединения воздухораздаточного шланга с шиной при ее накачке и подкачке, а также для выпуска из нее избыточного воздуха, с замером в процессе выполнения этих работ давления в шине.

Наконечник 458М1 (рис. 10.7) состоит из корпуса, манометра в защитном резиновом чехле, резинового шланга, металлической трубки. В корпусе помещено клапанное устройство для измерения рода работы наконечника («подача воздуха», «выпуск воздуха», «замер давления») и обратный клапан. В входном штуцере трубки расположены сетчатые воздушные фильтры. На трубке закреплена головка с клапанами для подсоединения наконечника к вентилю шины.

Управление клапанным устройством производится подпружиненной кнопкой и скобой, закрепленной на корпусе.

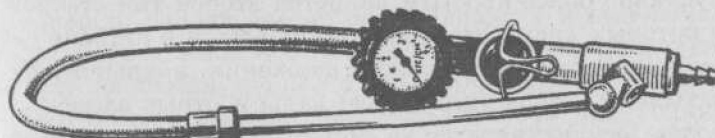


Рис. 10.7. Наконечник 458М1 для воздухораздаточного шланга

Наконечник 458М1 ручной, цена деления манометра, МПа — 0,01. Максимальное давление, МПа — 0,4.

Наконечник 458M2 также ручной, имеет цену давления манометра, МПа — 0,02. Максимальное давление, МПа — 1,0.

10.3. Оборудование для демонтажа-монтажа шин

Под этим названием объединяют две группы оборудования: первая группа обеспечивает выполнение наиболее трудоемкой операции при ремонте шин — демонтаж (монтаж) ее с диска колеса, ко второй группе относят оборудование и инструмент для восстановительного ремонта местных повреждений камер и покрышек.

Промышленность выпускает достаточное количество стандов для демонтажа и монтажа шин (таблица 10.1). Принципиально конструкции стандов отличаются по расположению колес на стенде и по методу создания отрывного усилия между шиной и диском.

По расположению колес на стенде оборудование подразделяется на горизонтальное и вертикальное. Наибольшее применение получило первое конструктивное решение как более технологическая конструкция в отношении центровки диска колеса в зажимном пневматическом патроне и расположения рабочего органа.

По методу создания отрывного усилия существует два типа стандов: динамические и статические. Конструктивно более простым является второй тип стандов, у которых диск колеса жестко укреплен в патроне без возможности вращательного движения, покрышку охватывают четыре (или более) лапы и отрыв элементов колеса осуществляется за счет относительного перемещения диска и покрышки под воздействием гидроцилиндра. При такой схеме нагружения требуется большое статическое усилие, достигающее 200 кН и более, что порой приводит к порче покрышки, поэтому данный способ признан неперспективным.

В основном, применяется динамическая схема нагружения, при которой колесо вращается с небольшой скоростью (порядка 10 об/мин), усилие, необходимое для отрыва покрышки от диска, **передается** нажимному ролику (или двум роликам), контактирующему с вращающимся колесом в районе закраины обода. За счет регулирования подачи воздуха в пневмоцилиндр постепенно увеличивают усилие нажатия ролика на покрышку с таким расчетом, чтобы отрыв ее от диска произошел за **1,5–2** оборота колеса.

Наиболее сложную конструкцию имеет динамический стенд с горизонтальным расположением колеса III 501М для **демонтажа** (монтажа) шин колес легковых автомобилей (рис. 10.8). Нажимное устройство состоит из двух **рычагов**, поворачивающихся в вертикальной плоскости на общей оси, на которых в винтовых зажимах установлены два диска и ролик, свободно **вращающиеся** на своих осях. Рычаги приводятся в действие **пневмоцилиндром**. Связь их со штоком цилиндра осуществлена таким образом, что в зависимости от направления движения штока они сближаются друг с другом или расходятся.

Демонтаж шины осуществляется в следующей последовательности. Устанавливают в патроне (прижиме) колесо со спущенной шиной, сближают диски, которые на вращающемся колесе производят отжим покрышки от диска, затем включают двигатель привода вращения колеса, отводят диски, под верхний борт покрышки вводят демонтажную лопатку и выворачивают его над закраиной обода. После этого включают электродвигатель и с помощью второй лопатки за один оборот колеса демонтируют верхний борт покрышки, извлекают камеру и аналогичным образом монтируют нижний борт.

У станков для демонтажа (монтажа) шин грузовых автомобилей, имеющих разборные диски, после отрыва покрышки от диска операция по демонтажу заканчивается (т.е. разборка покрышки не требуется). Эти

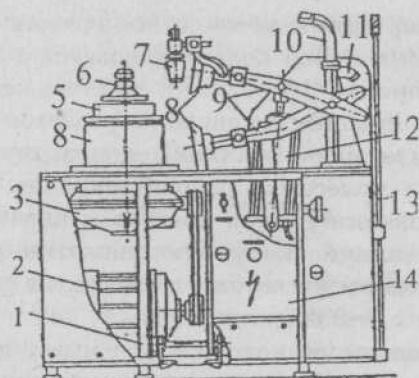


Рис. 10.8. Стенд для демонтажа (монтажа) шин модели III 501М

1 — рама; 2 — электродвигатель; 3 — редуктор; 4 — опорный стол; 5 — подставка; 6 — прижим; 7 — ролик; 8 — верхний и нижний диски; 9 — верхний и нижний рычаги; 10 — кронштейн демонтажного колеса; И — ограничитель хода рычага; 12 — пневмоцилиндр; 13 — демонтажный рычаг; 14 — аппаратный шкаф

стенды дополнительно оборудованы механическим устройством для снятия замочного кольца и грузоподъемным механизмом для установки колес на стенд.

У стенда Ш-514 вместо отжимных дисков (стенд Ш-501М) используется демонтажная стойка с демонтажной головкой (рис. 10.9).

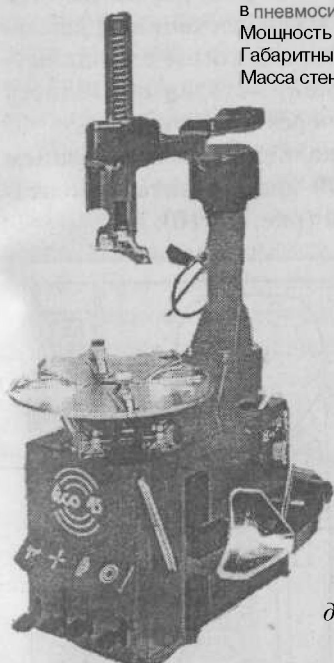
Стенд предназначен для демонтажа и монтажа шин легковых автомобилей, устанавливаемых на колеса с диаметром обода от 13 до 16 дюймов включительно.

Тип стенда — стационарный, с механическим приводом монтируемого колеса.

На каркасе стенда смонтированы поворотный стол с механизмом привода вращения, демонтажная стойка с демонтажной головкой, отжимная лопатка с рукояткой, блок подготовки воздуха, монтировки и органы управления.

Техническая характеристика:

Производительность станда, шин/ч ...	15–20
Частота вращения колеса, об/мин	8
Давление воздуха	
в пневмосистеме, МПа (кгс/см ²).....	0,5–0,55 (5,0–5,5)
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Габаритные размеры станда, мм	1162x715x1190
Масса станда, кг.....	275



*Рис. 10.9. Стенд III-514
для демонтажа-монтажа шин
легковых автомобилей*

Внутри каркаса размещены электродвигатель привода вращения поворотного стола, пневмоцилиндр привода отжимной лопатки, органы управления электроприводом и пневмоцилиндрами. Поворотный стол с механизмом привода представляет собой трехкулачковый патрон, кулачки которого зажимают обод колеса за наружные поверхности закраин обода. Привод кулачков осуществляется пневмоцилиндром. Механизм привода поворотного стола состоит из электродвигателя, одноступенчатого червячного редуктора и клиноременной передачи. Демонтажная стойка служит для демонтажа и монтажа шин. Демонтажная головка перемещается в вертикальном и горизонтальном направлениях для установки стойки на соответствующий типо-

размер колеса. На демонстрационной стойке установлены наконечник с манометром для **воздухораздаточного** шланга, бачок с мыльным раствором и кистью для смачивания бортов шины с целью облегчения ее демонтажа и монтажа. **Спрессовка** бортов шины с обода осуществляется отжимной лопаткой, которая приводится в действие пневмоцилиндром через пару рычагов.

Примером стэнда с вертикальным расположением колеса является модель **Ш-509** для демонтажа-монтажа шин грузовых автомобилей (рис. 10.10).

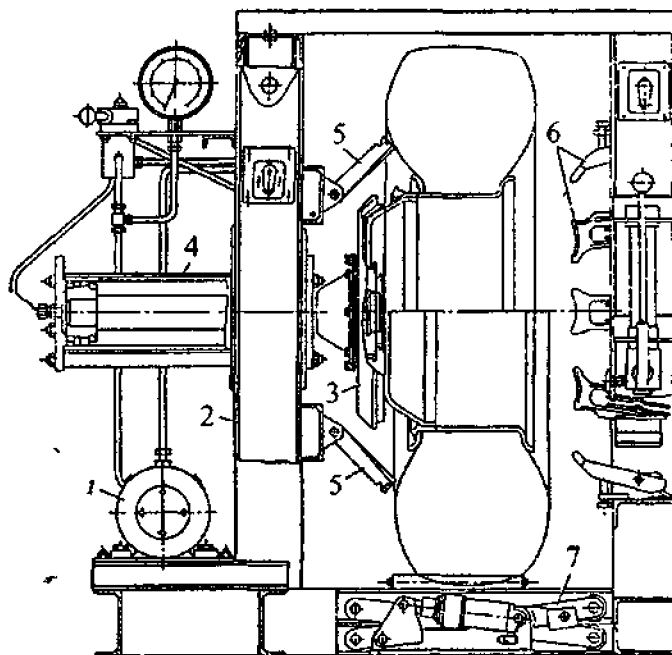


Рис. 10.10. Устройство стэнда для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей модели Ш-509:

1 — привод силового цилиндра; 2 — рама; 3 — патрон для крепления колеса; 4 — гидравлический силовой цилиндр; 5 — упоры для снятия бортового кольца; 6 — лапа для отжатия борта от обода; 7 — гидравлический подъемник шины

Колесо с шиной, из камеры которой выпущен воздух, устанавливают на стенде в вертикальном положении, центрируя с помощью гидравлического подъемника, и закрепляют пневматическим патроном. С помощью механического устройства снимают замочное кольцо. Бортовое кольцо отжимают гидравлическим приводом, развивающим усилие до 140 кН.

После снятия кольца шину прижимают к лапам съемника, которые вклиниваются между бортом покрышки и ободом диска колеса, отжимают борт от обода колеса (с усилием 215 кН) и сдвигают шину с диска. При монтаже шины ее предварительно надевают на диск колеса вручную.

Наиболее часто используется на АТП и СТОА стенды, перечисленные в табл. 10.1.

Широкую номенклатуру станков выпускает известная фирма «HOFMANN» (Германия) (рис. 10.11).

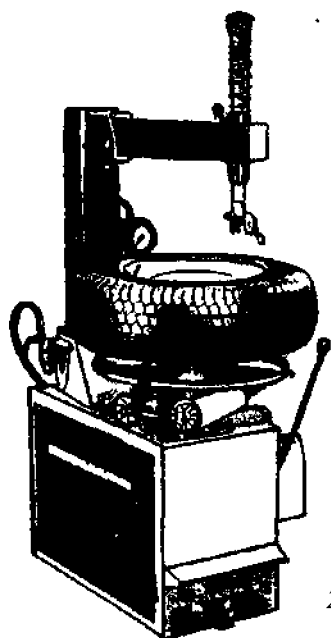


Рис. 10.11. Шиномонтажные станки, модели MONTY 12 SE, 22 SE, 32 SE, PRO «HOFMANN» (Германия)

Таблица 10.1

Технические характеристики отечественного оборудования для демонтажа и монтажа автомобильных шин

Модель, завод-изготовитель	Назначение, диаметр обода колеса, дюйм (мм)	Производительность, шин/ч	Частота вращения колеса, об/мин	Установленная мощность, кВт	Усилие выпрессовки, кН	Характеристика рабочего органа, обеспечивающего выпрессовку	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Ш 514 Кочубеевский з-д «Автоспецоборудование»	Легков. авт. 13-16"	15-20	8	1,1	-	Отжимная лопатка, привод-пневмоцилиндр с раб. давл. 0,5-0,55 МПа	1162х 715х 1190	275
Ш 501 Кочубеевский з-д «Автоспецоборудование»	Легковые 13-16"	24	10	1,5	2	Двухшариковый ролик, привод-пневмоцилиндр (0,5 МПа)	1180х 635х 1085	260
Ш 513 Сергиев-Посадский з-д «Автоспецоборудование»	Грузовые, автобусы 18-20"	10	-	3	-	Четыре отжимные папы, привод-гидроцилиндр (16 МПа)	2205х 1735х 1880	800
Ш 515 Сергиев-Посадский з-д «Автоспецоборудование»	1420 (мм)	15	4...3	3	-	-	2300х 1650х 950	800
СШГ-2 Ужгородский ОЗЗ	18-20"	-	-	1,97	-	-	1450х 1400х 1000	700
СД-2М Ужгородский ОЗЗ	-	12	до 25	3	90	Отжимной диск, привод механический (винт-гайка)	2440х 1370х 890	380

Стенды предназначены для монтажа и демонтажа шин легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, автобусов малой вместимости.

Самоцентрирующийся **четырёхкулачковый** зажимной диск стенда с пусковым ограничителем обеспечивает быстрое закрепление ободов без предварительной регулировки и тем самым экономит рабочее время. Поворот колеса в обоих направлениях осуществляется электродвигателем. Два синхронно действующих пневматических цилиндра обеспечивают достаточное зажимное усилие. Отжимная лопасть не повреждает обод и шину. Монтажная головка не имеет контакта с ободом. Приспособление для смазки предохраняет пневматическое оборудование от преждевременной коррозии. Все монтажные стенды поставляются в комплекте с **установкой** для наполнения шин воздухом модели **mega-jet**, эталонным манометром и воздушным резервуаром для монтажа бескамерных шин (может быть пристроен к оборудованию).

Стенд Monty 12 se применим в стесненных условиях. Отклоняющийся в сторону монтажный манипулятор позволяет расположить оборудование прямо у стены.

Стенд Monty 22 se более производителен в отличие от предыдущего. Монтажный манипулятор фиксирован в рабочем положении и может быть отклонен для замены колеса нажатием педали.

Стенд Monty 32 se целесообразен на крупных предприятиях с большой программой. В этой связи стенд удовлетворяет самым высоким требованиям: монтажный манипулятор поворачивается из нерабочего положения в рабочее пневматическим приводом, а монтажная головка после разовой правильной установки впоследствии устанавливается вертикально, не задевая обод, с помощью пневматического органа управления.

Стенд Monty pro применяется для нормальных и широких шин. Он монтирует и демонтирует колеса с шириной обода до 14 дюймов и диаметром до 19 дюймов.

326 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

мов, занимая при этом небольшую площадь. Отклоняющийся в сторону монтажный манипулятор позволяет расположить оборудование прямо у стены.

Техническая характеристики шиномонтажных стандов моделей MONTY

	Monty 12 se	Monty 22 se	Monty 32 se	Monty pro
Диаметр обода колеса, дюймы	10-20	10-20	10-20	13-19
Максимальная ширина обода, дюймы	10	10	10	14
Расстояние между противоположными кулачками при креплении диска колеса, дюймы:				
снаружи	10-17,5	10-17,5	10-17,5	13-19
внутри	12-20	12-20	13-20	—
Максимальный диаметр колеса, мм	950	950	950	950
Напряжение тока, В	220/380	220/380	220/380	220/380
Частота трехфазного тока, Гц	50	50	50	50
Давление подводимого воздуха, бар	8-15	8-15	8-15	8-15
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм	1085x 975x 1640	1085x 1560x 1695	1085x 1256x 1695	1210x 975x 1930
Масса, кг	193	205	220	197

Универсальный шиномонтажный станд для грузовых автомобилей и автобусов выпускает фирма «BEJSSBARTH» (Германия) (рис. 10.12).



Рис. 10.12. Универсальный шиномонтажный станд, модель М 70 фирмы «BEJSSBARTH» (Германия)

Техническая характеристика шиномонтажного станда модели «М-70»:

Диаметр обода колеса, дюймы	14-50
Максимальный диаметр шин, мм	2200
Максимальная ширина профиля шин, мм	900
Мощность двигателя, кВт:	
гидравлического насоса	1,5
зажимного патрона	1,1-1,5
Масса станда, кг	750

Стенд предназначен для монтажа шин грузовых автомобилей и автобусов.

Универсальный самоцентрирующийся зажимной патрон, приводимый в действие гидравлическим плунжером через ножную педаль, фиксирует обод колеса по внутреннему диаметру или в его основании. Вращение может осуществляться в обоих направлениях, на двух скоростях.

Универсальный монтажный хобот устанавливает колесо в удобное для демонтажа положение, при котором не требуется смены инструмента. Система контроля в управлении стандом, находящаяся в переносном аппарате, позволяет оператору управлять стандом дистанционно.

10.4. Оборудование для ремонта шин

Для разведения бортов шин при их осмотре и ремонте используются **борторасширители** и спредеры.

Так, борторасширитель пневматический Ш-202 предназначен для разведения бортов мешков при ремонте местных повреждений (табл. 10.2). Он состоит из **пневмоцилиндра** одностороннего действия. Крышка цилиндра является неподвижным захватом, а на штоке установлен подвижный захват. В корпусе расположен трехпозиционный клапан управления кнопкой. Переноска борторасширителя осуществляется за ручку, питание от пневмосети — через фильтр-влагодержатель и редуцирующий **пневмоклапан**, отрегулированный на давление 5 кг х с/см².

Клапан управления без воздействия на него оператора отделяет рабочую полость пневмоцилиндра от подводящей магистрали и атмосферы. При легком нажатии на кнопку рабочая полость соединяется с атмосферой, а при полном нажатии — с подводящей магистралью.

Для работы с борторасширителем шина устанавливается вертикально. Захваты устанавливаются между бортами шины. При нажатии кнопки управления до конца происходит разведение бортов до нужной величины, после чего кнопку отпускают и устанавливают распорки.

Средер 6184М с пневмоподъемником предназначен для разведения бортов шин с помощью пневмопривода и вращения шины вручную при осмотре и ремонте местных повреждений (рис. 10.13, табл. 10.2).

Средер стационарный устанавливается на специальном фундаменте с приемком для пневмоподъемника. Он состоит из опорной плиты, на которой закреплен силовой пневмоцилиндр, на штоке которого, в свою очередь, находится опорный стол. К верхней крышке пневмоцилиндра крепятся два рычага с захватами, опорные ролики и стойка со светильником местного освещения.

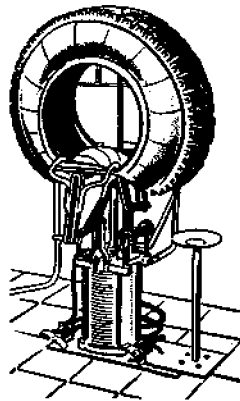


Рис. 10.13. Пневматический средер 6184М

Таблица 10.2

**Технические характеристики борторасширителей
и спредеров**

Параметры	Ш-202	6184 М	Ш-203
Размеры обслуживаемых шин, мм	От 155–330 до 370–508		
Развиваемое усилие, кгс	300	2000	600
Рабочее давление воздуха, кгс/см ²	5	6	8
Грузоподъемность механизма подъема, кг	–	220	150
Габариты, мм	435x105x180	910x670x1530	1210x1440x860
Масса, кг	5	170	180

На плите установлен пневмоподъемник для установки шины. Управление работой пневмоцилиндров осуществляется двумя кранами с ножным приводом.

Для работы со спредером шину закатывают на пневматический подъемник, поднимают ее, перекатывают на опорные ролики и устанавливают так, чтобы поврежденное место находилось над опорным столом спредера. На борта шины устанавливают захваты и, подав воздух в **пневмоцилиндр**, разводят борта и отжимают протекторную часть вовнутрь. После окончания работы спредер отключают от пневмосети.

Спредер пневматический Ш-203 предназначен для разведения бортов шин с помощью пневмопривода и вращения шины электроприводом при осмотре и ремонте местных повреждений. Спредер стационарный устанавливается и крепится на фундаменте. Представляет собой сварной корпус, на котором смонтирован механизм подъема с установленным на нем механизмом разведения бортов шины.

Механизм подъема спредера имеет **параллелограммную** конструкцию с пневмоцилиндром одностороннего действия. При подаче воздуха в пневмоцилиндр площадка с механизмом разведения бортов имеет возможность плоскопараллельного перемещения.

Механизм разведения бортов представляет собой сварной корпус, на котором шарнирно установлены две стойки с захватами и пневмоцилиндр двойного дей-

ствия. Захваты выполнены в виде вращающихся роликов, дающих возможность проворачивать шину при разведенных бортах. В конструкции предусмотрена также нажимная **пята**, которая при разведении бортов шины нажимает на протекторную часть шины и отжимает ее вовнутрь.

Вращение шины осуществляется от двух опорных роликов, на которые она устанавливается. Привод вращения опорных роликов — от электродвигателя через червячный редуктор и цепную передачу. Управление подачей воздуха в **пневмоцилиндры** осуществляется с помощью **пневмораспределителей**. На крышке механизма разведения бортов крепится светильник местного освещения. На задней стенке корпуса механизма подъема крепится аппаратный шкаф, а к боковой стенке — **лоток**, на который при работе кладут необходимый инструмент.

Электровулканизатор **Ш-113** предназначен для ремонта камер, изготовления фланцев вентиля и соединения вентиля с камерами методом горячей вулканизации (рис. 10.14). Вулканизатор стационарный, односторонней, с односторонним нагревом, с размещением на стене или специальной подставке, с автоматическим регулированием температуры времени вулканизации и односторонним нагревом.

Технические характеристики электровулканизатора Ш-113:

Размер рабочей поверхности вулканизационной плиты, мм	220×180
Температура вулканизационной плиты, С°	143±5
Потребляемая мощность, кВт	0,8
Напряжение питания, В	220
Время разогрева плиты до рабочей температуры, мин	30
Габариты, мм	230×350×1505
Масса, кг	40

Электровулканизатор состоит из силовой **скобы**, нагревательного устройства (плиты) с верхним расположением, нажимного устройства и панели приборов. Вулканизатор дополняется **комплект**ом пресс-форм для изготовления фланцев вентиля и соединения с камерой.

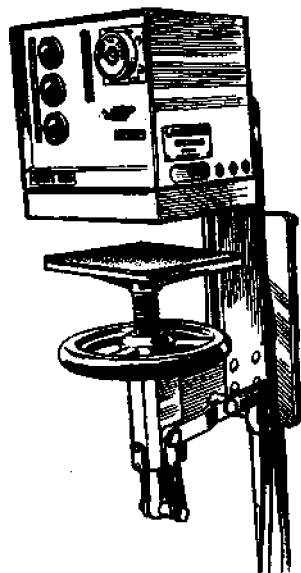


Рис. 10.14. Электровулканизатор Ш-113

На С-образную силовую скобу сверху устанавливается нагревательное устройство, представляющее собой алюминиевый корпус с залитыми в него двумя трубчатыми нагревателями. Здесь же имеется терморегулятор, поддерживающий заданную температуру рабочей поверхности плиты.

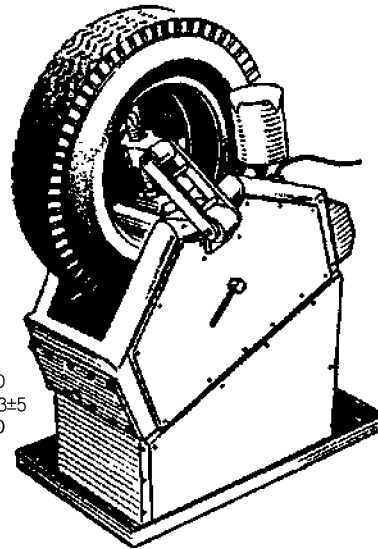
Нажимное устройство служит для размещения на опорных плитах ремонтируемого участка камеры или пресс-форм, предварительного поджима их к плите с помощью рычажно-педального механизма и создания необходимого усилия для процесса вулканизации с помощью ручного винтового зажима.

На панели приборов установлены пакетный выключатель, три сигнальные лампы, термометр и реле времени, с помощью которого устанавливается время, необходимое для вулканизации, по истечении которого нагреватели автоматически выключаются.

При необходимости использования нескольких вулканизаторов используется общая рама для крепления на стене или общая стойка для установки на полу.

Мульда **Ш-120** предназначена для ремонта сквозных местных повреждений протекторной и боковой части шин с размером посадочного диаметра 330-405 мм (13-16") методом горячей вулканизации (рис 10.15). Тип — стационарная, с креплением к фундаменту, с электромасляным подогревом, автоматическим регулированием температуры и времени вулканизации, с односторонним или двусторонним нагревом в зависимости от применяемого варочного мешка.

Мульда представляет собой электронагревательное и формирующее устройство. Основными ее узлами являются литой **пустотельный** корпус с подставкой, нагревательные элементы, рычажно-винтовое зажимное уст-



Технические характеристики:

Максимальный размер ремонтируемых повреждений, мм.....	100
Температура вулканизации, С°.....	143±5
Рабочая температура масла, С°.....	160
Объем масляной системы, л.....	45
Время разогрева до рабочей температуры, мин.....	60
Мощность электродвигателей, кВт.....	9
Рабочее давление воздуха при опрессовке шины, кгс/см².....	5
Габариты, мм.....	790x640x1000
Масса, кг (без комплекта накладок)	300

Рис. 10.15. Мульда Ш-120

ройство, пневмоблок, электроаппаратный шкаф, **варомный** мешок и комплект сменных алюминиевых накладок для обеспечения ремонта шин различных размеров.

Внутренняя полость мульды заполняется теплоносителем (минеральным маслом), наружные стенки корпуса имеют теплоизоляцию. Поддержание температурного режима вулканизации обеспечивается автоматически с помощью **манометражного** термометра.

Зажимное устройство обеспечивает стабильное положение шины, верхних накладок и варомного мешка в процессе работы мульды.

Варомный мешок, устанавливаемый в процессе работы внутрь шины, работает от пневмосети 5 кг/см^2 и обеспечивает **спрессовку** зоны ремонтируемого участка.

11. СИСТЕМА ТО И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

11.1. Общие положения по ТО и ТР технологического оборудования. Виды технических воздействий

Любой механизм или устройство в составе производственно-технической базы АТП или СТОА представляет собой некоторую систему, совокупность совместно действующих элементов-агрегатов, узлов и деталей, обеспечивающих выполнение ими заданной функции. Поэтому для каждой единицы технологического оборудования характерны известные закономерности, определяющие изменение ее технического состояния в процессе эксплуатации, в том числе и понятие надежности. На наш взгляд, показатели надежности, и в первую очередь такие, как долговечность и ремонтпригодность для технологического оборудования, должны быть не ниже и даже более жесткими, чем даже для самого объекта обслуживания автомобиля, так как частые отказы и неисправности технологического оборудования приведут к неоправданному дополнительным простоям автомобилей в зонах ТО и ТР, снижению качества выполняемых работ, снижению технико-экономических показателей работы и деятельности АТП в целом.

Например, из-за дефектов в работе диагностического оборудования будут допущены к эксплуатации неисправные автомобили, что приведет к снижению безопасности их движения, уменьшению надежности агрегатов и узлов, перерасходу топлива, повышенному износу шин и т.п.

Эффективность использования технологического оборудования определяется его техническим состоянием.

ем, которое зависит от своевременного его обслуживания и ремонта. Это может быть достигнуто только путем внедрения системы ТО и ремонта, учитывающей работоспособность и долговечность образцов технологического оборудования в течение всего срока службы при соблюдении условий эксплуатации, установленных заводами-изготовителями. Система должна регламентировать **объемы** труда и периодичность работ, направленных на поддержание оборудования в исправном состоянии на достаточно высоком уровне, обеспечивать минимальные простои оборудования в ТО и ремонте и давать наибольший эффект при минимальных материальных и энергетических затратах.

В настоящее время вопрос о системе ТО и ремонта технологического оборудования, методах, видах и организации выполнения работ не имеет достаточной проработки. В связи с этим ТО и ремонт оборудования, выполняемые в АТП, носят случайный характер, осуществляются без определенной периодичности и строгого соблюдения технологии. Это приводит к неудовлетворительному состоянию технологического оборудования, снижает качество и безопасность проведения работ по ТО и ТР автомобилей, обуславливает потребность в увеличении численности ремонтных рабочих и, в конечном итоге, отрицательно влияет на общие показатели производительности и рентабельности работы АТП.

Рекомендуемая к внедрению в АТП планово-предупредительная система ТО и ремонта технологического оборудования включает в себя следующие технические воздействия: **каждосменное** техническое обслуживание, профилактический ремонт, первый **ремонт**, второй ремонт. При этом все указанные виды технических воздействий являются плановыми и обязательными.

Каждосменное обслуживание (СО) включает работы по подготовке и использованию оборудования — обтирка, подключение к источнику питания, установка сборочных единиц, снятых после прошедшей смены, обес-

печение необходимыми инструментами, приспособлениями, материалами, дозаправка смазочными материалами и рабочими жидкостями, проверка работоспособности и т. п.

Профилактический ремонт (ПР) включает комплекс операций ТО профилактического назначения и ремонтные работы по устранению отдельных неисправностей оборудования: **смазочно-очистительные** и регулировочные работы; контроль технического состояния агрегатов и образца в целом в статическом состоянии и динамическом режиме; крепежные работы; наладка и юстировка диагностического оборудования.

Первый ремонт (Р-1) включает работы, проводимые с разборкой и капитальным ремонтом отдельных узлов и механизмов оборудования, заменой некоторых деталей, углубленной проверкой технического состояния и регулировкой, устранением неисправностей, сборкой и испытанием оборудования.

Второй ремонт (Р-2) включает работы по капитальному ремонту всех основных агрегатов и частей оборудования, в том числе демонтажно-монтажные, слесарно-механические, сварочные, кузнечные, электротехнические и другие, и предназначен для полного восстановления надежности и работоспособности оборудования до уровня, установленного нормативно-техническими показателями нового оборудования.

11.2. Классификация оборудования для составления системы его ТО и ремонта

Приведенная выше характеристика системы и видов технических воздействий имеет лишь приблизительный характер. Составление же конкретной системы обслуживания и ремонта однотипных групп и образцов оборудования требует индивидуального подхода. Так, например, инструмент или простейшее приспособление вообще не требует системы обслуживания, и иначе дело обстоит с дорогостоящим диагностическим

ким оборудованием или с автоматической установкой для мойки автомобилей с конвейерной линией.

На первом этапе составляют перечень оборудования, подлежащего включению в систему обслуживания и ремонта. Затем устанавливают перечень, характер, частоту повторяемости основных неисправностей и отказов, содержание и трудоемкость работ по их устранению. Далее разрабатывают состав системы ТО и ремонта, т.е. перечень и периодичность каждого вида технического воздействия.

При составлении классификации оборудования, подлежащего включению в систему обслуживания и ремонта, учитывают:

- 1) значимость образца для производственного процесса АТП;
- 2) сложность его устройства и работы, с индивидуальной оценкой по этому признаку его механической, гидропневматической и электрической частей;
- 3) трудоемкость и сложность работ по устранению отказов и неисправностей;
- 4) первоначальная стоимость образца, сложность его монтажа, затраты на эксплуатацию;
- 5) надежность работы образца;
- 6) интенсивность использования.

Под значимостью образца подразумевается прежде всего его влияние на производительность и качество проведения ТО и ТР автомобилей, а также тяжесть последствий его отказа, трудность замены неисправного образца новым из-за сложности приобретения последнего, его монтажа, подключения к системам энерго-, водоснабжения и т.п.

По значимости и сложности оборудование и инструмент подразделяют на три группы:

- 1) простейшее, состоящее из одного или нескольких элементов, при повреждении которых образец заменяется новым или восстанавливается на АТП; эти образцы не имеют большого влияния на технологический процесс ТО и ТР автомобилей;

2) средней сложности, состоящие из нескольких специализированных узлов и механизмов, в том числе относительно простых рабочих органов, электро-, пневмо-, гидроприводов; отсутствие их заметно сказывается на условиях, качестве и производительности труда рабочих органов при выполнении комплекса операций ТО и ТР автомобилей;

3) большой сложности, имеющие многокомпонентную конструкцию, в том числе систему специализированного управления, приводы и др.; эти образцы существенно влияют на производительность и условия труда, качество работ, на технологию и организацию ТО ремонта автомобилей.

По степени сложности восстановления (СВ) технологическое оборудование делится на следующие категории:

1) малая СВ, при которой для восстановления работоспособности образца достаточно выполнить по потребности смазочно-регулирующие, крепежные работы, изготовить детали на обычных металлорежущих станках или с помощью слесарных инструментов;

2) средняя СВ, характеризующаяся необходимостью выполнения точной сварки, запрессовки деталей, притирочных и других работ с применением специализированного или точного оборудования;

3) большая СВ, при которой приходится выполнять ряд специальных регулировочных, **юстировочных** и других работ, изготавливать прецизионные пары деталей или сложные узлы, применять специальную технологию, дефицитные материалы и металл, производить операции с применением точных приборов, металлорежущих станков и т.п.

С учетом представленных критериев и результатов обобщенной оценки оборудования и работ по его обслуживанию и ремонту разработана классификация всего перечня образцов технологического оборудования, при этом выделены три группы, характеристика которых представлена в табл. 11.1.

Классификация технологического оборудования по общему критерию

Группа технологического оборудования	Характеристика оборудования по обобщенному критерию	Перечень оборудования, отнесенного к данной группе
Первая группа	Оборудование, не сложное по устройству, восстановлению работоспособности. Не требуется никакой системы ТО и ремонта. При повреждении образца его заменяют новым или восстанавливают с помощью простейших средств и методов силами АТП. ТО не проводится или ограничивается рядом простейших операций.	Гаечные ключи, все комплекты слесарно-монтажных инструментов (в том числе для регулировщика-карбюраторщика и электрика, для регулировки углов установки управляемых колес автомобилей, наборы инструментов для шиномонтажника и др.), щетка с подводом воды для мойки автомобилей, пистолет для обдува сжатым воздухом, тележки для снятия и установки колес и рессор, приспособление для снятия и установки передаточных валов, нагнетатели смазочные, маслораздаточный бак, бак для заправки тормозной жидкостью, наконечник с манометром для воздухоподдаточного шланга, прибор для определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателей, компрессометры, прибор для проверки бензонасосов на автомобиле, для проверки переднего моста автомобилей, линейка для проверки схождения передних колес, деселерометры, набор для проверки тормозной системы автопоездов, приборы для проверки рулевого управления, свободного и рабочего хода педали тормоза и сцепления, комплект приборов и инструмента для ТО аккумуляторных батарей, нагрузочная вилка, механические стенды для ремонта двигателей, для сборки и разборки коробок передач, передних и задних мостов, дрель для притирки клапанов, приспособление универсальное для высверливания шпильки полуосей автомобилей, электровулканизационные аппараты для ремонта наружных повреждений покрышек и камер, электровулканизатор для ремонта местных повреждений шин, электровулканизатор многостоповой, привод шереховального инструмента, приборы для проверки якорей генераторов и стартеров, комплекты изделий для очистки и проверки свечей зажигания, для проверки автомобильного электрооборудования и др.

Порядок продолжения табл. 11.1

Группа технологического оборудования	Характеристика оборудования по обобщенному критерию	Перечень оборудования, отнесенного к данной группе
Вторая группа	<p>Оборудование средней сложности устройства и восстановления работоспособности; система ТО и ремонта для многих образцов; может включать все ранее указанные виды ТО и ремонта. Вследствие принципиально различных конструкций содержание ТО и ремонтов также различное. ТО, кроме ежедневных операций, включает систематическую проверку технического состояния привода, рабочих органов, герметичности трубопроводов и узлов, действия и показаний контрольных приборов, устройств и самописцев, регулировку узлов и механизмов, замену уплотнительных деталей, смазку отдельных частей. Ремонт заключается в замене изношенных деталей новыми, устранении неисправностей и отказов, проведении юстировочных работ и т.д.</p>	<p>Установки для мойки дисков колес легковых автомобилей, для ручной (шланговой) мойки автомобилей, для мойки деталей, электро- и гидро-подъемники (одно-, двухплунжерные и др.), стелды-опрокидыватели, подъемники для осмотровых канав, домкраты гидравлические, установки для смазки автомобилей и заправки агрегатов, солидолонагреватели, маслораздаточные и воздухораздаточные колонки, посты для ручной мойки приборов системы питания для проверки топливной аппаратуры, простые и недорогие токарные, сверлильные и другие металлообрабатывающие и деревообрабатывающие станки и машины, станок для шлифовки клапанов автомобильных двигателей, прессы гидравлические, стелды для демонтажа и монтажа шин, станки для балансировки колес, стелды контрольно-испытательные для проверки электрооборудования, прибор для проверки фар, установка для ускоренной зарядки аккумуляторных батарей, стелд для проверки гидроусилителя рулевого управления и др.</p>

Окончание табл. 11.1

Группа технологического оборудования	Характеристика оборудования по обобщенному критерию	Перечень оборудования, отнесенного к данной группе
Третья группа	<p>Образцы оборудования большой сложности, состоящие из ряда различных агрегатов и систем, требующие для восстановления работоспособности выполнения специальных и точных работ. Система ТО и ремонта включает поименованные ранее виды технических воздействий. ТО оборудования данной группы включает более расширенный комплекс подготовительных операций, выполняемых ежедневно, чем по второй группе, и ряд дополнительных работ по обслуживанию наиболее сложных механизмов и рабочих органов, передаточных устройств, систем управления и др. Ремонт, кроме перечисленных позиций по второй группе, может включать изготовление деталей с высокой точностью, устранение неисправностей и отказов электронных, сигнальных и измерительных систем, работы, связанные со сложными и точными настройками и отладками агрегатов, узлов и т. д.</p>	<p>Установки и линии для мойки автомобилей и автобусов, установка для проверки карбюраторных двигателей безмоторным методом, стенд для испытаний и регулировки топливных насосов высокого давления, сложные и дорогие металлообрабатывающие станки, установки для окраски безвоздушным распылением с нагревом лакокрасочных материалов, камера комбинированная, камера окрасочно-сушильная для легковых автомобилей, молот ковочный, пневматический, комплекс диагностического оборудования, стенд для проверки тягово-экономических качеств автомобиля, стенд для проверки тормозов, углов установки колес, амортизаторов и др.</p>

11.3. Система ТО и ремонта технологического оборудования АТП

Поскольку в настоящее время для большинства образцов второй и третьей группы недостаточно изучен вопрос по частоте возникновения отказов, неисправностей, организации работ для их устранения, то не существует окончательно обоснованных рекомендаций по периодичности проведения ТО и ремонта технологического оборудования. Наиболее приемлемыми на данный момент представляются рекомендации ГОСНИТИ, согласно которым периодичность ПР должна составлять раз в квартал, Р-1 — раз в полугодие, примерно таких же периодичностей придерживается ряд зарубежных фирм.

Предлагаемая ниже система /14/ является примерной и может конкретизироваться на каждом АТП в зависимости от технического уровня производства, способа организации обслуживания и ремонта оборудования и других факторов.

При разработке системы были учтены рекомендации заводов-изготовителей, изложенные в инструкциях по эксплуатации и технических паспортах образцов, материалы разработчиков оборудования.

Предлагается единая периодичность для всех наименованных ниже образцов оборудования (табл. 11.2):

- СО — каждосменная;
- ПР — ежеквартальная;
- Р-1 — полугодовая;
- Р-2 — ежегодная.

11.4. Методы организации и планирования работ по ТО и ремонту технологического оборудования

Выбор метода организации проведения ТО и ремонта технологического оборудования определяется мно-

Таблица 11.2

Трудоемкость системы ТО и Р
гаражного оборудования

Наименование оборудования	Трудоемкость работ, чел.-ч			
	СО	ПР	Р-1	Р-2
Линия М-133 для мойки легковых автомобилей	0,5	30,0	80,0	800,0
Линия М-140 для мойки и сушки легковых автомобилей	0,5	30,0	80,0	800,0
Линия модели 1126 (1123) для мойки автобусов	0,3	20,0	60,0	600,0
Установка М-130 для мойки легковых автомобилей	0,2	18,0	40,0	350,0
Установка моечная, модель 1112	0,1	3,0	15,0	60,0
Установка М-125 для шланговой мойки автомобилей	0,1	3,0	15,0	60,0
Колонка маслораздаточная, модель 367 М3 (367М4)	0,1	6,0	25,0	150,0
Колонка маслораздаточная, модель 3155М	0,1	6,0	25,0	150,0
Установка С-905 для заправки и прокачки системы гидропривода тормозов автомобилей	0,1	3,0	20,0	100,0
Гидроподнагнетатель стационарный, модель 1127	0,2	12,0	30,0	100,0
Нагнетатель смазочный передвижной с электроприводом и бункером, модель 390М (0321)	0,2	12,0	30,0	100,0
Смазочно-заправочная установка, модель 3141 (С101)	0,2	12,0	30,0	100,0
Установка для заправки агрегатов автомобилей трансмиссионными маслами, модель 3119Б	0,3	8,0	20,0	
Компрессор 1101В5	0,1	10,0	20,0	200,0
Компрессор 1552В5	0,1	10,0	20,0	200,0
Установка для промывки маслом систем двигателей, модель 1147	0,2	10,0	20,0	100,0
Воздухораздаточная колонка С-411 для легковых автомобилей	0,1	3,0	15,0	60,0
Воздухораздаточная колонка С-413 для автобусов и грузовых автомобилей	0,1	3,0	15,0	60,0
Комплекс К-455М диагностического оборудования для легковых автомобилей	0,2	60,0	120,0	600,0
Стенд модели 4817 для диагностирования тяговых качеств автомобилей	0,2	60,0	100,0	400,0
Стенд К-409 для диагностирования тяговых качеств легковых автомобилей	0,2	60,0	100,0	400,0
Стенд К-208М для проверки тормозов легковых автомобилей	0,1	40,0	80,0	300,0
Стенд СПТЗ К-480 для проверки тормозов большегрузных автомобилей (в том числе трехосных)	0,1	45,0	90,0	350,0
Стенд для проверки установки управляемых колес автобусов и грузовых автомобилей, модель 216М	0,2	20,0	60,0	140,0
Стенд К-111 для контроля и регулировки углов установки колес легковых автомобилей	0,2	10,0	50,0	100,0
Стенд КИ-4872 для контроля и регулировки углов установки колес грузовых автомобилей ЗИЛ	0,3	20,0	60,0	120,0
Прибор К-303 для проверки и регулировки фар автомобилей	0,2	10,0	20,0	50,0

Окончание табл. 11.2

Наименование оборудования	Трудоёмкость работ, чел.-ч			
	СО	ПР	Р-1	Р-2
Анализатор двигателя (мотор-тестор), модель К488	0,1	10,0	20,0	100,0
Анализатор топливной аппаратуры дизельных двигателей, модель К261	0,1	10,0	20,0	100,0
Измеритель эффективности работы цилиндров, модель З-216М	0,1	5,0	10,0	80,0
Установка З-411 для ускоренного заряда аккумуляторных батарей	0,1	3,0	10,0	50,0
Установка 536М для пуска автомобильных двигателей в холодное время года	0,1	3,0	10,0	50,0
Гайковерт для гаек колес автобусов и грузовых автомобилей, модель И318	0,1	10,1	20,0	60,0
Гайковерт для гаек стремянок рессор грузовых автомобилей, модель И319	0,1	10,0	20,0	50,0
Гайковерт для гаек стремянок рессор, стремянок рессор тележек трехосных автомобилей, модель И322	0,1	10,0	20,0	60,0
Гайковерт для гаек стремянок рессор грузовых автомобилей, модель И323	0,1	10,0	20,0	60,0
Подъемник двухстоечный, модель П-133 0,2	0,2	10,0	30,0	150,0
Подъемник плунжерный, модель П-140	0,2	10,0	30,0	150,0
Подъемник четырехплунжерный, модель П-137	0,2	15,0	45,0	200,0
Подъемник двухплунжерный, для автобусов и грузовых автомобилей, модель П-227	0,2	20,0	45,0	200,0
Подъемник одноплунжерный, модель П-113	0,2	20,0	40,0	150,0
Подъемник, модель П-231	0,1	10,0	20,0	100,0
Подъемник, модель П-128	0,1	10,0	20,0	100,0
Опрокидыватель П-129 для легковых автомобилей	0,2	3,0	20,0	60,0
Домкрат гаражный, модель П-310	0,1	6,0	10,0	20,0
Домкрат гаражный, модель П-318	0,1	6,0	10,0	20,0
Специализированный пост ПТО 22А для замены агрегатов легковых автомобилей и автобусов особо малой вместимости	0,2	5,0	20,0	200,0
Специализированный пост ПУМ-1 для замены агрегатов и узлов автобусов и легковых автомобилей	0,2	10,0	30,0	150,0
Приспособление для снятия и установки агрегатов легковых автомобилей, модель 4243	0,2	5,0	10,0	30,0
Установка для расточки тормозных барабанов, модель Р-159	0,1	6,0	20,0	120,0
Стенд К-245 для проверки пневматического оборудования	0,2	10,0	20,0	80,0
Стенд Р-641 унифицированный для разборки и сборки двигателей легковых автомобилей	0,1	10,0	15,0	30,0
Стенд КИ 55-43 обкаточно-тормозной	0,2	15,0	30,0	120,0
Стенд Ш-513 для демонтажа и монтажа шин автобусов и грузовых автомобилей	0,2	5,0	15,0	30,0

гими факторами, среди которых можно выделить следующие:

- 1 — состав и количество разнотипных образцов парка технологического оборудования АТП;
- 2 — степень сложности ТО и ремонта оборудования;
- 3 — качество снабжения АТП запасными частями, агрегатами и узлами сложного оборудования;
- 4 — наличие специалистов по ремонту сложного оборудования;
- 5 — уровень производственно-технической базы ЛТП.

Предлагается три формы организации ТО и ремонта оборудования:

1) **Децентрализованный способ**, при котором все виды технических воздействий, обеспечивающих поддержание технологического оборудования в исправном состоянии, осуществляет АТП своими силами;

2) **централизованный способ**, при котором ТО и ремонт технологического оборудования АТП производится на головном предприятии или специализированных пунктах, участках по ТО и ремонту оборудования, находящихся в подчинении автотранспортного управления или принадлежащих объединению «Росавтоспецоборудование»;

3) **комбинированный способ**, при котором задействованы одновременно оба указанных выше способа организации проведения ТО и ремонта технологического оборудования.

Децентрализованный способ имеет следующие преимущества: 1) возможность осуществления всех работ на одном месте под единым руководством; 2) повышенная ответственность исполнителей за своевременность и качество выполнения работ; 3) возможность лучшего контроля за ходом и качеством выполнения работ; 4) независимость от сторонних организаций.

К недостаткам этого способа следует отнести: 1) отсутствие необходимых комплексов технических средств

для выполнения сложных и точных работ ТО и Р; 2) большая вероятность отсутствия специалистов высокой квалификации; 3) недостаточно высокий уровень качества работ и высокая их стоимость; 4) повышенная вероятность выхода из строя дорогостоящего и сложного оборудования.

При централизованном способе ТО и ремонта указанные недостатки устраняются, но появляются негативные стороны, которые для первого способа указаны как преимущества. Однако рассматриваемый способ имеет дополнительные преимущества: 1) сокращается время простоя в ТО и ремонте сложного и дорогостоящего оборудования; 2) отпадает необходимость в специальных станках и устройствах, служащих для выполнения некоторых сложных и точных работ по обслуживанию и ремонту оборудования; 3) сокращается потребность АТП в высококвалифицированных специалистах; 4) увеличивается эффективность и время использования образцов оборудования для выполнения сложных и точных работ по ТО и ремонту.

Дополнительные недостатки централизованного способа: 1) потребность в транспортировке оборудования (иногда с его **демонтажом-монтажом**) до участка обслуживания и ремонта; 2) сложности обеспечения административно-финансовой связи АТП с участком; 3) потребность в оформлении документа по приеме-сдаче оборудования; 4) необходимость четкого определения сроков проведения ТО и ремонта; 5) сложность обеспечения полной и ритмичной загрузки специализированных участков (пунктов); 6) ограниченность радиуса действия специализированных пунктов (участков)

При комбинированном способе проведения ТО и ремонта оборудования возможны различные варианты распределения объемов и видов работ между АТП и специализированными участками, поэтому преимущества и недостатки **первого** и **второго** способов будут **варьироваться**.

Наиболее перспективным следует признать централизованный способ, так как он в большей степени соответствует современным тенденциям развития индустриальных методов проведения работ в отрасли. Независимо от принятого способа на АТП будут производиться ежемесячное обслуживание оборудования, смазочно-регулирующие, ремонтные и другие работы. Ответственность за состояние парка оборудования возложена на отдел главного механика АТП. Централизованные могут быть главным образом работы по изготовлению сложных узлов и деталей (цилиндров, пневмогидросистем, шестерен и т.п.), юстировочные, наладочные, электротехнические и т.п. работы.

В настоящее время пока что самой распространенной формой организации ТО и ремонта технологического оборудования АТП остается нецентрализованный способ.

Структура организации проведения обслуживания и ремонта технологического оборудования зависит от мощности АТП и состава парка оборудования. На небольших АТП со списочным составом менее 100 автомобилей, имеющих в основном несложное технологическое оборудование, обслуживание и ремонт его производится силами рабочих, использующих это оборудование, и специалистов по оборудованию. Для ремонта сложных агрегатов и узлов оборудования привлекаются специалисты сторонних предприятий и организаций. Ввиду отсутствия в штате малых АТП должности главного механика ответственность за техническое состояние парка оборудования, контроль за своевременностью выполнения работ по ремонту и обслуживанию возлагается на специалиста по оборудованию, который административно подчинен главному инженеру АТП.

На средних и больших АТП (более 100 автомобилей) с парком простого и относительно сложного оборудования в структуре организации его обслуживания пре-

12. ВЫБОР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО ЧИСЛА ОБРАЗЦОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ АТП РАЗЛИЧНЫХ ТИПА И МОЩНОСТИ

12.1. Общие положения

Технологическое оборудование как одна из основных частей материально-технологической базы ТО и ТР существенно влияет на трудоемкость, качество и **стоимость** работ, эффективность всего процесса **поддержания** подвижного состава в технически исправном **состоянии**, а также на производительность работы и **эффективность** эксплуатации автомобилей.

Неправильный выбор оборудования приводит к: значительному экономическому ущербу; потере энергии, материалов, а иногда к авариям и простоям рабочих постов участков. Увеличение числа единиц **оборудования** и возрастание сложности оборудования при его неправильном выборе приводит к неоправданному возрастанию численности обслуживающего персонала, увеличению материальных и финансовых затрат. **Поэтому** выбор оборудования является важнейшим этапом разработки и реализации мероприятий по **механизации** ТО и ТР на каждом АТП.

Перечень и характеристики выбираемого **оборудования**, число одноименных образцов определяются **требованиями**, вытекающими из намеченных целей, масштабов и содержания мероприятий по механизации, в большей степени зависят от мощности АТП и имеющегося **оборудования**.

Как показывает опыт, большая эффективность **механизации** достигается в случае, если применение **нового** оборудования разумно сочетается с наиболее эф-

фективными элементами действующей технологии работ и использованием имеющихся на АТП образцов оборудования.

АТП различных типов и мощностей предъявляют разные требования к номенклатуре и количеству одноименных образцов оборудования.

С увеличением мощности АТП возникают условия для более глубокой дифференциации работ и специализации рабочих постов, появляется необходимость перепланировки технологических звеньев производства для существенного повышения пропускной способности зон, участков и производительности труда исполнителей.

В этих условиях оказывается недостаточно правильным решение вопросов механизации только за счет соответствующего числа одноименного оборудования. Требуется применение более совершенных, высокопроизводительных образцов оборудования, каждый из которых способен заменить используемые.

Использование высокопроизводительного оборудования не только сокращает потребность в рабочей силе, но и оказывает влияние на организацию и **технологии** работ на данном рабочем посту, а также нередко и на других смежных или технологически связанных с **ними** воздействуя таким образом на потребность в других образцах.

Сказанное свидетельствует о неразрывной связи между организационно-технологическими аспектами производства, техническими возможностями АТП различной мощности и оборудованием различной производительности, а также о необходимости комплексного подхода к определению номенклатуры оборудования и необходимого числа одноименных образцов.

12.2. Выбор технологического оборудования для АТП и СТОА

При выборе оборудования учитываются многочисленные технические, экономические, производственные, **эксплуатационные** требования, их совокупность

может быть удовлетворена на каждом АТП различными комплексами оборудования, причем те или иные требования будут выполняться в различной степени в зависимости от конкретных задач механизации или автоматизации работ. При этом возникает многоальтернативная задача выбора и определения такого набора оборудования, который наилучшим образом обеспечит бы решение указанных задач.

Для обоснованного или комплексного выбора необходимого оборудования требуется учитывать, например, следующее:

1. техническую характеристику, область применения, возможности каждого образца;
2. конструкцию автомобилей и мест их обслуживания с применением данного образца;
3. приспособленность данного образца к имеющимся на АТП типам и моделям автомобилей;
4. суточную или годовую трудоемкость ТО и ТР автомобилей на АТП и ее долю, приходящуюся на работы с использованием образца оборудования;
5. количество, конструкцию, расположение и специализацию постов ТО и ТР;
6. организацию и технологию ТО и ТР на АТП;
7. экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ, образца, эффективность его применения и др.).

Выбор необходимого оборудования, естественно, предполагает сравнение различных вариантов технического обеспечения работ с учетом разнообразных критериев и факторов, определение наилучшего сочетания многообразных местных производственных условий и возможностей технологического оборудования.

Данные, характеризующие производственные условия АТП, далее названы факторами АТП, а показатели технической характеристики оборудования — факторами оборудования.

Выбор оборудования и определение необходимого числа одноименных его образцов состоит не только в

получении или расчете необходимых данных, но и в сопоставлении, взаимной увязке требований производства и возможностей образца.

Хотя в разряде отдельных случаев факторы оборудования могут играть первостепенную роль (**например**, при внедрении принципиально новых высокопроизводительных образцов оборудования существенно изменяется технология, а нередко и организация работы ТО и ТР), и их нельзя признать ведущими.

Во-первых, потому, что такие случаи не являются типичными и наблюдаются весьма редко, и, во-вторых, потому, что выбор оборудования всегда должен подчиняться требованиям производства. Поэтому при выборе оборудования и определении необходимого числа одноименных образцов первоосновой должны являться условия и требования производства, а следовательно, факторы АТП.

Факторы АТП.

1. «Мощность АТП» включает в себя данные о списочном количестве автомобилей на АТП, а следовательно, предопределяет суточную (годовую) программу ТО и ТР и, соответственно, их трудоемкости.

Трудоемкости групп работ или операций по видам ТО и ТР являются базовыми показателями для определения **потребности** АТП во многих образцах оборудования — моечно-уборочном, подъемно-осмотровом и др.

2. «Специализация АТП» характеризует главным образом специализацию АТП по составу автомобильного парка и его тип (грузовые, легковые автомобили и автобусы). Он имеет большое значение при смешанном парке, при выборе оборудования, специализированного для одного или двух типов автомобилей.

3. «Конструкция **автомобилей**», входящих в состав парка АТП, предусматривает необходимость более углубленного рассмотрения и детального учета требований, вытекающих из особенностей устройства и действия отдельных агрегатов, узлов автомобилей и выполнения по ним работ. Эти требования учитываются

при выборе узкоспециализированного оборудования, например, установки модели К-465М для проверки рулевых управлений с гидроусилителем, предназначенного для проверки рулевого управления непосредственно на автомобилях ЗИЛ-130, КамАЗ, ЛИАЗ, МАЗ, КрАЗ.

4. «Число рабочих, постов, зон и участков» включает в себя соответствующие фактические, перспективные или расчетные (для строительства новых объектов АТП) данные. Этот фактор имеет значение при выборе оборудования, необходимого для обустройства и оснащения постов или оборудования индивидуального применения, например, верстаков, комплектов гаечных ключей и др.

5. «Планировка и размеры зон, участков, постов» предполагает характеристику фактических, перспективных или расчетных рабочих данных АТП, влияние которых проявляется, главным образом, при выборе оборудования, предназначенного для использования в различных зонах, на нескольких участках, постах (например, тележки для транспортировки и демонтажа колес автомобиля, домкратов гаражных и др.).

6. «Энерго-воздухо-водоснабжение» аккумулирует вопросы, характеризующие возможности АТП по обеспечению технологического оборудования видами его привода, охлаждения и др. Фактор имеет значение при выборе одинакового по значению оборудования, но с различными видами его привода, работы охлаждения, например, солидолонагнетатели и др.

7. «Система организации ТО и ТР на АТП» объединяет вопросы и требования к оборудованию, вытекающие из особенностей организационно-управленческих решений, осуществляемых на АТП. Фактор имеет значение, в основном, для больших АТП, где приходится чаще решать задачи комплексной механизации и автоматизации процессов ТО и ТР, для оборудования, предназначенного поддерживать постоянные, заданные процессы в каком-либо производственном цикле (моечные работы, фиксация и передача диагностической информации и др.).

8. «Технология и содержание работ ТО и ТР» включает в себя вопросы по оборудованию и требованиям к нему, различным технологическим принципам и характеру выполнения отдельных операций или их комплексов, необходимости более дифференцированного подхода к выбору оборудования применительно к действующей на АТП или типовой технологии.

9. «Специализация постов ТО и ТР» охватывает вопросы, относящиеся к характеристике оснащения постов и работ, выполняемых на них. Она предусматривает ряд дополнительных требований к оборудованию: пригодность к использованию в заданных условиях специализации постов, технология работ на нем, распределение работ между исполнителями и др.

10. «Базовые устройства поста ТО и ТР» объединяют требования к выбору оборудования, связанные с различной конструкцией **подъемно-осмотровых** базовых устройств (осмотровая канава, подъемник, эстакада и др.). Базовыми эти устройства названы потому, что они формируют тип поста, его возможности и условия выполнения работ.

11. «Техника безопасности» включает в себя вопросы обеспечения безопасности работы при выполнении операций ТО и ТР. Этот фактор универсален, так как в равной степени относится и к человеку, и к оборудованию. Он имеет особое значение при выполнении работы одновременно несколькими исполнителями.

Факторы оборудования.

1. «Основное назначение» содержит сведения о выполняемых образцом функциях и его прямом назначении, которые приводятся в названии оборудования, в его технической документации или инструкции по применению.

2. «Область применения» объединяет данные о возможностях использования оборудования не предприятиях автомобильного транспорта (АТП, СТОА и др.) для тех или иных типов автомобилей и др. Учет этого фактора при выборе оборудования по изделиям, **выпус-**

каемым заводами объединения «Росавтоспецооборудование», как правило, не вызывает затруднений, так как четко определен в его технической характеристике. Некоторые затруднения возникают при выборе оборудования общетехнического назначения (сварочное оборудование, металлорежущие станки и др.), которое производится заводами различных отраслей народного хозяйства.

3. «Специализация» включает в себя данные, характеризующие возможность использования оборудования для выполнения работ по одному или нескольким агрегатам и узлам автомобиля с учетом перечисленных выше факторов.

Вопрос о целесообразности применения тех или иных средств механизации работ в каждом конкретном случае решается индивидуально.

Выбор и определение необходимого числа оборудования целесообразно начинать с базового (подъемники и др.), затем комплектовать оборудование для оснащения постов и, наконец, составлять наборы образцов оборудования личного пользования (приборы, инструменты и др.).

12.3. Методы выбора и определения необходимого числа оборудования для АТП иСТО

В настоящее время расчет потребности АТП в технологическом оборудовании и его выбор производится по данным действующего Табеля технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП России. Табель, как руководящий нормативный документ для всех АТП России, устанавливает типовые перечень и потребность в оборудовании по усредненному показателю (единым типам автомобилей, условиям их эксплуатации, типовым технологиям ТО и ТР, нормативам их трудоемкостей и т. п.) для специализированных АТП и не учитывает такие

важные факторы, как разномарочность и разнотипность парка подвижного состава, местные производственные условия и условия эксплуатации автомобилей на АТП и т. д. Недоучет этих факторов приводит к ошибочности принимаемых решений при определении потребностей АТП в оборудовании, к снижению возможного перспективного уровня механизации ТО и ТР, эффективности механизации, нерациональному использованию оборудования и его распределению между участками и т. д.

Методика, разработанная в НИИАТе, дает возможность более правильного и объективного выбора и определения потребности в оборудовании каждого АТП на основе данных, характеризующих местные условия производства и работы подвижного состава. Методика может быть использована при:

- определении требуемых перечней и необходимого числа единиц технологического оборудования при реконструкции существующих и проектировании новых АТП, отдельных зон, участков;
- оценке правильности оснащения конкретного АТП технологическим оборудованием;
- распределении технологического оборудования между зонами, участками, постами;
- составлении ежегодных заявок АТП на приобретение нового технологического оборудования;
- разработке перспективных планов развития производственной базы АТП.

Методика распространяется на все типы и модели технологического оборудования и инструмента, используемого при ТО и ТР автомобилей.

Выбор и составление перечня необходимого оборудования должны производиться по данным номенклатуры, технических характеристик образцов, приведенных в действующем Табеле, рекомендуемых в Методике, а определение штатного количества каждого образца — согласно рекомендациям, приведенным в разделах Методики.

Методика позволяет более полно учитывать местные условия работы АТП, существенно **уменьшить** вероятность принятия ошибочных решений при оснащении **рабочих** постов и мест оборудованием и распределении **его** между зонами и участками ТО и ТР, способствует получению более высокого технико-экономического **эффекта** от осуществления намеченных мероприятий по **механизации**, повышению качества и снижению стоимости работ ТО и ТР.

Определение потребности АТП в оборудовании заключается в выборе и составлении перечня необходимого оборудования и установлении штатного (необходимого) количества каждого образца.

Содержание и объем работ по определению потребности АТП и СТО в оборудовании различны и зависят от **характера** и масштабов мероприятий и задач, **намеченных** к осуществлению (механизация отдельных работ, комплексное перевооружение зон, участков, реконструкция производственных блоков и видов ТО и Р, др.).

Определение потребности в оборудовании производится на основании анализа и взаимной рациональной увязки факторов АТП и СТО факторов оборудования [9].

Данные по АТП определяются по соответствующим (технической, отчетной и другой) документам или расчетам, а по оборудованию — по техническим характеристикам каждого образца, приведенным в действующем Табеле каталогов по оборудованию, паспорте образца или в других источниках информации. При реконструкции АТП или строительстве новых данные устанавливаются по проектной документации.

В зависимости от характера осуществляемых на АТП мероприятий при определении потребности в оборудовании учитываются все или только часть факторов АТП. Более разностороннему и глубокому анализу **подвергаются** факторы оборудования и АТП при определении потребности в **дорогостоящих**, сложных, крупногабаритных образцах оборудования.

При определении потребности в ряде базовых образцов оборудования (линии мойки автомобилей и др.) путем расчета необходимо использовать данные о распределении трудоемкостей ТО и ТР в процентах по видам работ, приведенные в действующем Положении о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

При определении потребности в недорогих, простых по устройству образцах (тележки для транспортировки агрегатов автомобилей и др.) может оказаться достаточным использование одного-двух факторов АТП (например, число постов, число рабочих на участке).

Критерием правильности определения потребности АТП в оборудовании является соответствие установленных перечней и количества образцов оборудования производственным условиям, обеспечение качественного выполнения работ, с наименьшей продолжительностью и стоимостью.

12.4 Способы определения потребности АТП в оборудовании

В зависимости от значимости для механизации, эффективности ТО и ТР, выполняемых функций, стоимости образцов и условий их использования. Методика предусматривает следующие способы определения потребности АТП в оборудовании:

1. **Технологическим расчетом** — по суммарной годовой трудоемкости работ ТО и ТР, выполняемых с использованием образца, числу постов и рабочих мест, зон и участков ТО и ТР, на которых может находиться и использоваться образец, числу исполнителей, зон, участков, пользующихся образцом;

2. **Экспертно-техническим** способом по оценке технологической необходимости в образце для операций или работ, выполнение которых без него невозможно, опасно или же при этом существенно снижается качество результатов или производительность труда;

3. Комбинированным способом, сочетающим технологический расчет и экспертно-технический способ.

При определении потребности в оборудовании надлежит номенклатуру выбранных для АТП образцов разбить на группы одним из перечисленных выше способом. Целесообразность применения того или иного способа устанавливается по каждому образцу отдельно на основании его технической характеристики и рекомендаций, изложенных выше.

Определение потребности АТП в оборудовании включает в себя постановку задачи по механизации работ, сбор или определение исходных данных по АТП, выбор и составление перечня необходимого оборудования, группировку оборудования по способам определения штатного числа образцов.

Постановка задачи, вызвавшей необходимость определения потребностей в оборудовании, формируется на основании целей и характера намеченных на АТП мероприятий по ТО и ТР (реконструкция существующих или строительство новых зон, участков, механизация отдельных работ, операций и т.п.).

Объем исходных **данных**, их содержание, сбор или определение устанавливаются в зависимости от поставленной задачи и в соответствии с **рекомендациями**, изложенными ранее. Выбор, составление перечня оборудования и группировка его по способам определения штатного числа образцов, определение штатного числа оборудования по каждой группе образцов производятся в соответствии с изложенными ниже рекомендациями.

При выборе и составлении перечня оборудования, необходимого для данного АТП, используют данные действующего Табеля, Нормативы численности рабочих, занятых на ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта, Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, технологическая документация по ТО и ТР для данного АТП, каталоги-справочники «Гараж-

ное и ремонтное **оборудование»**, каталоги оборудования зарубежных **фирм** и т.п.

При выборе оборудования для постов (подъемники, осмотровые **канавы**, эстакады и др.), кроме упомянутых выше факторов, решающими могут быть некоторые специфические местные **условия**, например, уровень грунтовых вод и др. При высоком уровне грунтовых вод преимущественное положение будут занимать подъемники с электроприводом в сравнении с осмотровыми канавами и гидropодъемниками.

Учитывая, что для производства части работ ТО и ТР более эффективным и удобным оборудованием оказываются подъемники, а для других работ — осмотровые **канавы**, целесообразно в зависимости от структуры и размеров парка подвижного состава АТП принимать число подъемников равным 30-50% от общего числа постов ТО и ТР.

При наличии на АТП осмотровых канав выбирают соответствующее оборудование (канавные подъемники, гайковерты для демонтажа и монтажа рессор, устройства для демонтажа и монтажа КПП, редукторов, передних и задних мостов и т. д.)

Для выполнения работ по ТО и ТР на напольных подъемниках в перечень необходимого оборудования вводятся соответствующие образцы, предназначенные для использования на подъемниках, а при смешанном варианте (на осмотровых канавках и напольных подъемниках) в перечне оборудования указывается образец для обоих случаев.

В перечни оборудования для крупных АТП включают высокопроизводительные сложные образцы, для мелких — простые, меньшей стоимости. При наличии нескольких промышленных образцов с одинаковыми характеристиками и назначением выбираются те из них, которые используют наиболее экономичные и удобные в данных условиях виды энергии или агенты для привода (сжатый воздух и др.). Выбор оборудования должен производиться с учетом необходимости

его рационального размещения на имеющихся производственных площадях в конкретных условиях планировки. Перечень оборудования в дальнейшем уточняется по результатам определения штатного числа его единиц.

Основным способом определения штатного числа единиц оборудования для АТП является технологический расчет по суммарной трудоемкости работ, выполняемых с использованием конкретного образца. Применяется этот способ для оборудования, которое в наибольшей степени влияет на устройство и тип постов, условия работы исполнителей, уровень механизации ТО и ТР (установки для мойки автомобилей, подъемники, смазочно-заправочные стационарные устройства, диагностические комплексы, стенды).

Способ определения штатного оборудования по числу операций ТО и ТР и рабочих мест АТП применяется для образцов оборудования, являющихся средствами обустройства и оснащения постов и рабочих мест, либо используемых для механизации отдельных работ, операций ТО и ТР (верстаки, стеллажи, гаражные домкраты, канавные подъемники, тележки для транспортирования агрегатов, стенды для демонтажа-монтажа агрегатов, наковальни, столы для сварочных работ и др.).

Штатное оборудование определяется по числу постов, рабочих мест одинаковой специализации с учетом их расположения в зоне, на участке и возможности использования образца на нескольких соседних постах (рабочих местах).

$$N_n = n_n \times K_n,$$

где n_n — число постов (рабочих мест) одинаковой специализации;

K_n — коэффициент, учитывающий возможности использования образца на нескольких съемных постах (рабочих местах)

Способ определения штатного оборудования АТП по числу исполнителей, зон, участков применяется для

определения штатного числа оборудования, в основном, индивидуального использования (комплекты инструментов, гаечных ключей, отдельные приспособления, устройства и др.).

Штатное число конкретного образца оборудования определяют из выражения

$$N_n = P_n \times K_n,$$

где P_n — число исполнителей, зон, участков АТП, использующих данный образец, чел.;

K_n — коэффициент, учитывающий возможность использования образца несколькими исполнителями.

Экспертно-технический способ применяется в случае, когда число оборудования не поддается определению расчетом из-за малой суточной загрузки или использования оборудования для несистематически выполняемых операций (приспособление для прокачки гидропривода тормозов и удаления воздуха из системы, установка для промывки системы смазки двигателя, прибор для шлифовки клапанных седел с планетарным механизмом и др.).

Число единиц каждого такого образца определяется инженерно-техническим персоналом по номенклатуре, приведенной в Табеле, с учетом местных условий его применения (см. гл. 2).

Определение штатного оборудования для АТП комбинированным способом производится главным образом для оборудования, штатное число которого определяется технологическим расчетом и корректируется в соответствии с технологическими, техническими и другими требованиями и данными АТП (число, тип и расположение постов ТО и ТР, специализация и число занятых исполнителей, производительность или пропускная способность станда и др.).

Необходимость применения этого способа для того или иного образца оборудования определяется по опыту работы инженерно-техническим персоналом АТП.

13. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Проблемы обеспечения экологической безопасности **автомобильного** транспорта с каждым годом приобретают все более актуальный характер, т.к. доля автомобильного транспорта в загрязнение окружающей среды составляет от 40 до 60% общих выбросов от антропогенной деятельности, а в крупных городах доходит до 70–80%. При этом вклад стационарных источников, которые находятся на балансе предприятий автомобильного транспорта, составляет 15-20 %. Таким образом, производственно-техническая база предприятий **автомобильного** транспорта, предназначенная для хранения подвижного состава и проведения технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) автомобилей, является одной из важнейших структур в части экологической безопасности АТК в целом.

Существенное влияние на уровень экологической безопасности автотранспортных средств оказывает качество работ по ТО и Р. Известно, что неисправности различных систем двигателя могут привести к увеличению выбросов вредных веществ в 5 и более раз. Вместе с тем, наряду с главной целью — обеспечением заданного уровня работоспособности и уровня экологической безопасности автомобильного парка, перед предприятиями автомобильного транспорта стоит также цель обеспечения собственной экологической безопасности.

Многогранность и сложность структуры предприятий автомобильного транспорта, выполняемых работ, используемого технологического оборудования предопределяет многообразие форм и направлений **загрязне-**

ния окружающей среды. При этом можно выделить следующие основные виды загрязнений окружающей среды от предприятий автомобильного транспорта:

- химическое — выброс химических соединений, приводящих к изменению химических свойств окружающей среды, оказывающих отрицательное воздействие на экосистемы и технологические устройства;
- механическое — засорение окружающей среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без химико-физических последствий;
- физическое — изменение физических параметров среды, включая тепловое, световое, шумовое и электромагнитное загрязнения.

Выбросы вредных веществ от предприятий автомобильного транспорта оказывают воздействие на все подсистемы окружающей среды, включая атмосферу, гидросферу, почву, литосферу, флору и фауну, техносферу и ноосферу.

Учитывая важность экологических проблем, стоящих перед обществом, необходимо рассмотреть основные требования, предъявляемые контролирующими органами к предприятиям и производственным процессам автомобильного транспорта.

13.1. Основные экологические термины и определения

Загрязняющее атмосферу вещество — примеси в атмосфере, которые могут оказать неблагоприятное влияние на здоровье людей и (или) на окружающую среду.

Источник загрязнения атмосферы — объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества.

Предельно допустимая концентрация (**ПДК**) — загрязняющего вещества в атмосферном воздухе — максимальная концентрация примеси в атмосфере, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного

воздействия, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом.

Максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{мр}) — максимальная 20-30-минутная концентрация, при воздействии которой у человека не возникают рефлекторные реакции (**задержка** дыхания, изменение биопотенциалов коры головного мозга, ощущение запаха, раздражение слизистых и т.п.), и при регламентированной частоте повторных воздействий (не менее 99 % проб) не развиваются подострые **эффекты** неспецифического и специфического характера (увеличение обращаемости за медицинской помощью по поводу обострения заболеваний легких, сердца и т.п.).

Предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДК_{сс}) — концентрация загрязнителя в воздухе, не оказывающая на человека прямого или косвенного **воздействия** при круглосуточном вдыхании.

Инвентаризация выбросов — систематизация сведений о распределении источников загрязнения атмосферы на определенной территории, количестве и составе **выбросов**.

Предельно допустимый выброс (**ПДВ**) — масса выбросов вредных веществ за единицу времени от данного источника или совокупности источников загрязнения **атмосферы** города или другого населенного пункта с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере, **создающая** приземную концентрацию, не превышающую их предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и живого мира.

Разрешения на выброс, сброс загрязняющих **веществ** в окружающую среду, размещения отходов **производства** — документ, устанавливающий нормативы **предельно** допустимых выбросов, сбросов, количества **образования** и накопления отходов производства и **потребления** и другие условия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды и здоровье человека.

Очистка газа — отделение от газа или превращение в безвредное состояние загрязняющих атмосферу веществ.

Канализационная сеть — система трубопроводов, каналов или лотков и сооружений на них для сбора и отведения сточных вод.

Сточные воды — воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека, а также организованного удаления с территории атмосферных осадков.

Плата за загрязнение окружающей природной среды — плата за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов и другие загрязнения в пределах установленных лимитов, а также сверх установленных лимитов по ставкам, установленным законодательством Москвы.

Захламление земель — размещение в неустановленных местах предметов хозяйственной деятельности, твердых производственных и бытовых отходов (металлолом, стеклобой, строительный и бытовой мусор и др.).

Самовольное занятие земель — пользование земельным участком при отсутствии оформленного в установленном порядке права собственности, владения, пользования или аренды земли.

Загрязнение земель — ухудшение в результате антропогенной деятельности (включая аварии) качества земель, в том числе лишенных плодородного слоя почвы (карьеры, каменистые поверхности и т.д.), характеризующиеся увеличением (появлением) химических веществ или уровня радиации по сравнению с их ранее существовавшими значениями (фоновыми или на начало сравниваемого периода).

Технические нормативы выбросов — выбросы для оборудования, а также для всех видов передвижных источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу, установленные государственными стандартами Российской Федерации, а при отсутствии соответствующих стандартов Российской Федерации до

их принятия — Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды.

Санитарно-защитная зона — территория между границами промплощадки, складов открытого и закрытого хранения материалов и реагентов, предприятий сельского хозяйства, с учетом перспективы их расширения и селитебной застройкой, предназначенная для:

- обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ, уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач на окружающее население, факторов физического воздействия — шума, повышенного уровня вибрации, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества;
- создания архитектурно-эстетического барьера между промышленной и жилой застройкой при соответствующем ее благоустройстве;
- организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления санитарно-гигиенических и микроклиматических функций зеленых насаждений.

Зона ограниченного землепользования — территория, находящаяся в зоне влияния предприятия за пределами санитарно-защитной зоны, в которой использование земли ограничено и дифференцировано в зависимости от типа и интенсивности техногенной нагрузки.

Объект экологически опасный — объект хозяйственной и иной деятельности, оказывающий вредное воздействие на окружающую среду и здоровье населения, значительное по масштабности и продолжительности и представляющее угрозу для жизни и здоровья населения.

Режим ограниченной хозяйственной деятельности — характеристика целевых установок, направлений, ограничений, преобразования городской среды, устанавливаемых на основе документации градостроитель-

ного планирования и градостроительного регулирования, а также требования к порядку осуществления хозяйственной деятельности в связи с реализацией данных преобразований. Для СЗЗ режим ограниченной хозяйственной деятельности выражается в разрешенных в соответствии с действующими нормативно-законодательными документами видов функционального использования территории, строительства, реконструкции, озеленения и благоустройства.

13.2. Общие положения

Организации, осуществляющие строительство новых, реконструкцию (техническое перевооружение), эксплуатацию предприятий автосервиса, должны обеспечивать соблюдение установленных нормативов качества окружающей природной среды путем выполнения требований согласованных технологий, обеспечения надежной, эффективной работы очистных сооружений, технологического оборудования, установок и средств контроля; соблюдения технических нормативов выбросов; правильного складирования и своевременного обезвреживания отходов; проведения мероприятий по охране земель, вод и атмосферного воздуха.

В целях систематизации работ по природоохранной деятельности и повышения личной ответственности приказом руководителя предприятия назначается лицо, ответственное за природоохранную деятельность. В приказе указываются **должности**, фамилии ответственных лиц и конкретные объемы выполненной работы.

В соответствии с действующими требованиями, каждое предприятие должно иметь **разрешительную**, нормативную, законодательную и иную документацию в области охраны окружающей природной среды. В перечень такой документации входят:

- тома расчетов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу;

- разрешения на ПДВ или ВСВ;
- тома расчетов предельно-допустимых сбросов (ПДС) в водоемы;
- разрешение на сброс воды и водопользование;
- разрешение на хранение отходов;
- разрешение на вывоз отходов;
- экологический паспорт предприятия;
- акты, предписания, протоколы, выданные предприятию государственными органами по контролю за состоянием окружающей среды;
- государственная и ведомственная отчетность по охране окружающей среды;
- государственные стандарты в области охраны окружающей природной среды и другие обязательные к выполнению нормативы, правила, методики, инструкции.

Документация по охране окружающей природной среды должна находиться у руководителя предприятия или у ответственного лица, назначенного соответствующим приказом.

Выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, производственные и бытовые отходы, имеющие место на предприятии, учитываются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации и местными органами власти. Учет и нормирование выбросов, размещения отходов должны осуществляться на основании результатов инвентаризации источников загрязнения, мест складирования отходов.

Выброс, сброс загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов на территории предприятия допускаются в объемах, установленных **Разрешениями** на выбросы и сбросы, размещение отходов, лицензиями на водопользование, выдаваемыми **специально** уполномоченными на это органами. В **Разрешениях**, лицензиях на водопользование устанавливаются **нормативы** предельно допустимых выбросов, сбросов **загрязняющих** веществ, количество и состав размещае-

мых отходов и условия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды.

Порядок и условия выдачи разрешений на выброс, размещение отходов и лицензий на водопользование определяются соответствующими распорядительными и нормативными документами, введенными в действие Министерством природных ресурсов Российской Федерации по охране окружающей среды.

Контроль за выполнением экологических требований, соблюдением требований природоохранного законодательства, осуществляется представителями инспекций специально уполномоченных на это органов.

Руководители организаций и лица, назначенные ответственными за осуществление природоохранных мероприятий, обязаны:

- не реже одного раза в пять лет, и после реконструкции предприятия или его участков, организовывать и осуществлять проведение работ по инвентаризации источников выбросов, сбросов, размещения на территории предприятия образующихся отходов;
- обеспечивать контроль за своевременной разработкой проектов нормативов предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ, проектов нормативов лимитов размещения отходов производства и потребления;
- своевременно в установленном порядке получать (продлевать) разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, на размещение отходов производства и потребления, а также лицензию на водопользование (при наличии артезианской скважины, сброса в водный объект или на рельеф);
- выполнять требования по осуществлению производственного экологического контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ в природную среду, лимитов размещения отходов, технических

- нормативов выбросов от передвижных источников и выполнением природоохранных мероприятий;
- обеспечивать проведение инструментальных измерений, контроля за соблюдением разрешенных и технических нормативов выбросов в атмосферный воздух и сбросов от источников загрязнения производственных участков предприятия в окружающую среду, в сроки, определенные планами — графиками контроля. Инструментальные измерения должны осуществляться организациями, имеющими лицензию на право проведения данных работ. Порядок и условия проведения лабораторных исследований параметров воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны определяются соответствующими распорядительными и нормативными документами органов Санэпиднадзора;
 - планировать и реализовывать мероприятия по улавливанию, утилизации, обезвреживанию загрязняющих воздух веществ, сокращению или исключению их выбросов в атмосферу, а также улавливанию и обезвреживанию загрязняющих веществ, сбрасываемых в окружающую среду;
 - **вести и установленном порядке** учет и отчетность **по составу** и количеству выбрасываемых и сбрасываемых загрязняющих веществ, наличия образования, поставок, использования и размещения всех отходов предприятия и отходов, завозимых со стороны;
 - выполнять предписания специально уполномоченных органов по устранению нарушений требований природоохранного законодательства и нормативно-технической документации по охране природы;
 - согласовывать со специально уполномоченными органами все изменения технологического процесса и оборудования, повлекшие изменения ус-

ловий проектной и другой нормативной и разрешительной документации по охране окружающей природной среды;

- немедленно информировать отдел оперативного экологического контроля обо всех случаях аварийных и залповых выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- с целью снижения, предупреждения и недопущения загрязнения природной среды своевременно проводить работы по техническому обслуживанию, ремонту и устранению неисправностей в очистных сооружениях, газоочистных установках и технологическом оборудовании;
- обеспечивать своевременный вывоз отходов производства и потребления с территории предприятия;
- до начала работ по реконструкции, дооснащению участков предприятие обеспечить разработку технико-экономического обоснования проекта реконструкции, дооснащения. Согласовать разработанные проекты с местными органами охраны окружающей природной среды;
- при получении предупреждения о возможных неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условиях проводить мероприятия по снижению или прекращению выбросов в атмосферу, согласованные с местными органами по охране окружающей природной среды.

Виновные в нарушении требований природоохранного законодательства, несоблюдении временных экологических требований проектирования, строительства и эксплуатации предприятий, несут дисциплинарную, административную либо уголовную ответственность в соответствии с законодательными актами Российской Федерации.

Нарушение требований природоохранного законодательства, установленных нормативов выбросов и сбросов, размещения отходов и других условий, оказываю-

щих влияние на состояние окружающей природной среды, влечет за собой приостановление или полное прекращение деятельности предприятий автомобильного транспорта.

13.3. Экологические требования к размещению, проектированию и строительству предприятий автомобильного транспорта

Проведение оценки воздействия на окружающую среду обязательно на всех этапах подготовки документации, обосновывающей хозяйственную и иную деятельность до ее представления на государственную экологическую экспертизу.

Материалы по оценке воздействия предприятий автомобильного транспорта на окружающую среду должны излагаться в Декларации (ходатайстве) о намерениях. В составе материалов должны быть представлены: пояснительная записка по обосновывающей документации, описание намечаемой деятельности предприятия, описание возможных видов воздействия на окружающую среду, описание состояния окружающей среды, которая может быть затронута в результате деятельности предприятия.

В результате оценки воздействия деятельности предприятия на окружающую среду должны быть определены нормы допустимых значений выбросов вредных веществ в атмосферу, которые должны обеспечивать значения приземных концентраций в границах установленной санитарно-защитной зоны не больше ПДК для каждого вредного вещества.

При определении норм выбросов должны учитываться: содержание вредных веществ в атмосфере места предполагаемого размещения предприятия, аэроклиматическая характеристика, рельеф местности и условия туманообразования.

Нормы допустимых значений сбросов загрязненных вод должны соответствовать техническим условиям подсоединения к городским сетям канализации и водостоку.

При проектировании производственных участков, в процессе работы технологического оборудования которых выделяются вредные вещества, должно быть предусмотрено использование передового современного оборудования и систем по улавливанию и обезвреживанию вредных выбросов.

При проектировании производственных участков, в процессе работы технологического оборудования которых используется вода, должно быть предусмотрено использование систем водооборотного снабжения и передового оборудования по очистке загрязненных вод. Проектом должен быть предусмотрен сбор ливневых сточных вод путем прокладки сети ливневой канализации или созданием соответствующих уклонов территории для направления стока на очистные сооружения.

При проектировании производственных участков должны быть предусмотрены места сбора и накопления отходов, соответствующие установленным правилам накопления и порядку обращения с отходами. Нормы допустимых значений предельного количества накопления промышленных отходов и условий складирования их на территории предприятия должны исключить захламление территории и загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод вредными веществами, содержащимися в промышленных отходах.

Нормы допустимых значений уровней инфразвука, низкочастотного шума и методические приемы их установления регламентируются соответствующими нормативами.

При проектировании предприятия определяются размеры санитарно-защитной зоны и комплекс мероприятий по ее организации и благоустройству, которые подлежат утверждению в органах Госсанэпиднадзора.

В составе технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства предприятия, представляемого на экологическую экспертизу, должны представляться материалы по «Оценке воздействия на окружающую среду» в виде оформленного отдельного раздела «Охрана окружающей среды». Состав, порядок разработки, согласования, утверждения и проведения экологической экспертизы предпроектной и проектной документации определяется соответствующими руководящими документами. По представленным материалам государственной экологической экспертизой выдается заключение о соответствии принятых решений по охране окружающей природной среды экологическим требованиям, нормам и правилам. Положительное заключение государственной экологической экспертизы по материалам ТЭО (проекта) является обязательным документом для выдачи разрешения на комплексное природопользование, а также открытия финансирования и кредитования строительства предприятия.

Материалы ТЭО (проекта строительства), не удовлетворяющие экологическим требованиям, не подлежат утверждению, а работы по строительству не должны финансироваться учреждениями соответствующих банков. Запрещается предоставление земельных участков под строительство без положительного заключения государственной экологической экспертизы на ТЭО, **проект** строительства или при наличии в заключении **замечаний** о нарушении (несоблюдении) экологических **правил**, нормативов и требований. При получении отрицательного заключения, предпроектные или проектные материалы должны быть доработаны в соответствии с изложенными в заключении замечаниями и предложениями экспертной комиссии, после чего откорректированные материалы представляются в государственную экологическую экспертизу на повторное **рассмотрение**.

При положительном заключении экспертных органов на материалы ТЭО или проекта строительства вы-

дается разрешение на природопользование на проектируемые и реконструируемые источники загрязнения. Разрешение на природопользование выдается на срок до одного года с момента ввода предприятия в эксплуатацию. Предоставление земельных участков под строительство производится при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.

Место размещения предприятия должно выбираться в строгом соответствии с утвержденным в установленном порядке генеральными планами развития города, поселка, проектами планировки и застройки. Запрещается строительство предприятий на особо охраняемых территориях и объектах, включая охранные зоны, земли природоохранного, **рекреационного**, историко-культурного (памятники садово-паркового искусства и т.д.) назначения.

Работы по дополнительному размещению на территории предприятия участков, не предусмотренных ТЭО или проектом строительства, считаются реконструкцией, а проекты их размещения, строительства подлежат обязательному согласованию с государственной экологической экспертизой.

Раздел «Охрана окружающей среды» в составе проектной документации на строительство предприятия должен разрабатываться организацией, имеющей лицензию на выполнение этого вида работ.

Строительство, реконструкция предприятия должны осуществляться по утвержденным ТЭО (проектам), имеющим положительное заключение государственной экологической экспертизы, в строгом соответствии с требованиями действующих природоохранных, санитарных и строительных норм и правил, с учетом выводов и замечаний, сделанных при согласовании технико-экономического обоснования проекта (проекта строительства).

Запрещается начало строительства, реконструкция предприятия до утверждения проектной документации

и отвода земельного участка в натуре. Не допускается изменение утвержденного проекта в ущерб требованиям экологической безопасности без необходимых дополнительных согласований этих изменений с государственной экологической экспертизой.

При выполнении строительных работ должны приниматься меры по охране природы, благоустройству территории и оздоровлению окружающей природной среды, в том числе мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей природной среды, предусмотренные проектом.

Ввод предприятия в эксплуатацию должен производиться при условии выполнения в полном объеме всех экологических мероприятий, предусмотренных проектом. Запрещается ввод в эксплуатацию предприятия без завершения предусмотренных проектом работ по охране природы, рекультивации земель, оздоровлению окружающей природной среды.

Запрещается ввод в эксплуатацию оборудования, не отвечающего экологическим требованиям в составе утвержденного проекта.

13.4. Экологические требования при эксплуатации предприятий автомобильного транспорта

Требования к персоналу экологической службы

В зависимости от величины предприятий автосервиса на нем может быть создан отдел охраны окружающей среды, либо введена должность эколога (инженера по охране окружающей среды). Эффективность работы предприятия по обеспечению собственной экологической безопасности в значительной степени зависит от работы персонала экологической службы, основными задачами которой являются следующие:

- контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического законодатель-

ства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды;

- контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов, анализ их работы;
- контроль правильности эксплуатации очистных и защитных сооружений;

• контроль за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия;

• проверка соответствия технического состояния технологического оборудования требованиям природоохранного законодательства;

• составление технологических регламентов, графиков аналитического **контроля**, инструкций и другой технической документации;

• разработка и внедрение мероприятий, направленных на выполнение требований экологического законодательства по соблюдению стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, создание экономики замкнутого цикла при проектировании, строительстве и эксплуатации новых объектов предприятия, а также расширении и реконструкции действующих производств;

• составление перспективных и текущих планов по охране окружающей среды, контроль за их выполнением;

• разработка планов внедрения новой техники, проведения научно-исследовательских и опытных работ по созданию на предприятии технологических процессов замкнутого цикла, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении невозобновляемых ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства, рационального использования природных ресурсов, а также раз-

работке планов капитального строительства по природоохранным объектам;

- разработка мер по улучшению охраны окружающей среды на основе изучения и обобщения передового опыта отечественных и зарубежных предприятий;
- обеспечение проведения экологической экспертизы технико-экономических обоснований, проектов, а также создаваемых новых технологий и оборудования;
- расчет рисков для состояния окружающей среды при реализации предприятием программ по очистке и другим природоохранным мероприятиям;
- разработка экологических стандартов и нормативов предприятия в соответствии с действующими государственными, международными (региональными) и отраслевыми стандартами, контроль за их выполнением и своевременный пересмотр;
- разработка мер по предотвращению загрязнения окружающей среды, соблюдение экологических норм, обеспечивающих благоприятные условия труда, а также по предупреждению возможности аварий и катастроф;
- расследование причин и последствий выбросов вредных веществ в окружающую среду, подготовка предложения по их предупреждению;
- участие в работе комиссий по проведению экологической экспертизы деятельности предприятия;
- организация и проведение работ по созданию на предприятии эффективной системы экологической информации, распространяемой на всех уровнях управления, ознакомление работников предприятия с требованиями экологического законодательства;
- ведение учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды, создание системы хранения сведений о несчастных случаях, данных экологического мониторинга, документации по ликвидации отходов и прочей информации экологического характера, предоставляемой в распоряжение координатора природоохранной деятельности (эколога);
- составление установленной отчетности;

382 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

- участие в разработке учебных программ и организация экологического обучения.

Решение поставленных задач предъявляет высокие требования к уровню профессиональной подготовки персонала экологической службы предприятия, который должен знать:

- экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов;
- технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей, гаражного и другого оборудования, имеющегося на предприятии;
- устройство, принципы работы, эксплуатационные условия и требования к очистным сооружениям и оборудованию;
- производственную и организационную структуру предприятия и перспективы его развития;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- средства контроля соответствия технического состояния оборудования предприятия требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования, действующие экологические стандарты и нормативы;
- методы и устройство технических средств экологического мониторинга;
- порядок проведения экологической экспертизы предплановых, **предпроектных** и проектных материалов;
- порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды;
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- правила и нормы охраны труда.

Действующими нормативными документами установлены следующие квалификационные требования к персоналу экологической службы предприятия:

Начальник отдела охраны окружающей среды:

Высшее профессиональное образование и стаж работы по специальности на инженерно-технических и руководящих должностях по охране окружающей среды не менее 5 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) 1 категории:

Высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) 2 категории не менее 3 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) 2 категории:

Высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) не менее 3 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог):

Высшее профессиональное образование без предъявления требований к стажу работы.

Требования воздухоохранного законодательства

Охрана атмосферы от выбросов вредных веществ осуществляется в соответствии с Законом РФ «Об охране атмосферного воздуха», ГОСТ 17.2.6.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования», ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов» ГОСТ 17.2.3.02-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями».

При эксплуатации предприятия необходимо соблюдать стандарты, нормативы, правила и иные требования охраны атмосферного воздуха.

Предприятия должны получать в местном органе Министерства природных ресурсов РФ (МПР) разреше-

ние на предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, для чего необходимо:

- провести инвентаризацию источников и самих загрязняющих веществ в атмосферу. Инвентаризация проводится в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для станций технического обслуживания автомобилей, разработанной и утвержденной Минтрансом РФ в 1991г. [38];
- разработать том проекта нормативов ПДВ в атмосферу в соответствии с «Рекомендациями по оформлению и содержанию проектов нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий», утвержденными в 1989г. Госкомитетом СССР по охране природы [50];
- представить разработанные инвентаризацию и том ПДВ на экспертизу и согласование в региональный орган МПР РФ. Том ПДВ согласовывается с органом санэпиднадзора и утверждается региональным органом МПР, который на его основании и выдает разрешение на выбросы загрязняющих веществ.

Если в воздухе населенного пункта загрязнение атмосферы превышает установленные ПДК, а выбросы предприятия не могут быть снижены по объективным причинам, необходимо разработать план мероприятий по снижению выбросов. После согласования плана мероприятий региональный орган МПР выдает разрешение на временно согласованные выбросы (ВСВ) сроком на 1 год. Через год проверяется выполнение плана мероприятий, рассчитывается том ПДВ по новым параметрам и выдается разрешение на выбросы, либо процедура повторяется.

В процессе своей производственной деятельности предприятие автомобильного транспорта должно:

- осуществлять контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов вредных веществ в

- атмосферу и эффективностью работы газоочистных установок;
- выполнять программы и мероприятия по охране атмосферного воздуха. Внедрять малоотходные и безотходные технологии, мероприятия по улавливанию, утилизации, обезвреживанию вредных выбросов;
 - проводить предписанные мероприятия по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферный воздух при неблагоприятных метеорологических условиях;
 - выполнять предписания государственных инспекторов по охране природы;
 - осуществлять контроль за соблюдением технических нормативов выбросов от передвижных источников выбросов вредных веществ в атмосферу.

Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Существующая система нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предполагает последовательное проведение двух этапов работ:

- проведение инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- нормирование выбросов на основании расчетов рассеивания и учета фоновых концентраций.

Инвентаризация имеет своей целью получение полных и достоверных данных об источниках выделения (технологическом оборудовании), источниках загрязнения атмосферы (дымовые трубы, вентиляционные установки), распределении их по территории предприятия (присвоение координат X, Y), а также сведений о параметрах выбросов газоздушных смесей (линейная (м/с) и объемная (куб.м/с) скорости, температура, высота (м) над уровнем земли, диаметр устья (м) источника выброса, количестве (г/с и т/г)) и составе выбросов.

При проведении инвентаризации руководствуются следующими положениями:

- ответственность за полноту и достоверность данных инвентаризации несет руководитель предприятия;
- инвентаризация должна проводиться периодически, один раз в пять лет;
- при проведении инвентаризации предприятие обязано учесть все поступающие в атмосферу загрязняющие вещества;
- при инвентаризации выбросов должны использоваться непосредственные инструментальные замеры. В случаях отсутствия инструментальных методик допускается применение расчетных отраслевых методик.

Последнее требование на практике не выполняется. Практика показывает, что одни ингредиенты предпочтительнее определять расчетным способом (например сернистый ангидрид и бенз(а)пирен от котельной, работающей на мазуте, органические вещества (толуол, ксилол, бензол, ацетон и др.) — от окрасочного производства), а другие — инструментальным (диоксид азота и оксид углерода от котельных, древесная и металлическая пыль от деревообработки и металлообработки).

Материалы инвентаризации сопровождаются техническим отчетом по обоснованию полноты и достоверности данных.

При использовании расчетного метода прилагаются расчеты, выполненные в соответствии с действующей нормативно-методической документацией, в установленном порядке согласованной Министерством природных ресурсов РФ. Расчеты представляются в полном объеме, отдельно по каждому источнику и ингредиенту. В составе технического отчета представляются справки о расходе, типе, составе используемого сырья, материалов, топлива, об основных технических характеристиках установленного оборудования.

В основе расчетных методов определения выбросов от технологических процессов лежат величины удельных выделений загрязняющих веществ на единицу обо-

рудования в единицу времени (металлообработка, деревообработка), удельные выделения на единицу сырья и материалов (сварка, лужение, литье металлов и пластмасс), удельные выделения с единицы поверхности (гальваника, мойка топливной аппаратуры).

При использовании инструментального метода в составе технического отчета представляются протоколы замеров концентраций, оформленные в соответствии с действующим порядком, с указанием мест, количества и продолжительности отбора проб, использованных методов определения концентраций, приборного обеспечения.

В случаях, когда существующие выбросы в составе проекта квалифицированы как ПДВ и за прошедший после согласования период (за 5 лет) не произошло их увеличения, не изменился состав выбросов, условия их поступления в атмосферу — возможна пролонгация действия проекта нормативов ПДВ.

На основании согласованных данных инвентаризации разрабатывается проект нормативов выбросов.

Нормирование выбросов предполагает на первом этапе определение величины максимальных приземных концентраций, которые создают выбросы предприятия в зоне ближайшей жилой застройки или на особо охраняемой территории — природном комплексе, памятнике истории и культуры, рекреационной зоне и пр. Определение величин приземных концентраций проводится в соответствии с «Методикой расчета концентраций...», [61] использованием автоматизированных программ расчетов рассеивания (наиболее часто используемые программы — «Эколог» и «Гарант»).

Если выброс данного конкретного вещества из данного конкретного источника при рассеивании (с учетом фона) создает в приземном слое жилой застройки концентрацию, не превышающую норматива качества атмосферного воздуха (санитарно-гигиенического норматива ПДК, установленного Минздравом РФ), этот выброс квалифицируется как предельно допустимый —

ПДВ. Если выброс с учетом фона при рассеивании создает в приземном слое **концентрацию**, превышающую санитарно-гигиенический норматив **ПДК (ОБУВ)** — он квалифицируется как временно согласованный (ВСВ). В этом случае в составе проекта нормативов выбросов необходимо научно обосновать величину требуемого снижения выброса для достижения предельно допустимой величины и запланировать мероприятия, обеспечивающие это сокращение.

Если проект нормативов выбросов выполнен в соответствии с требованиями действующей нормативно-методической документации — отделом нормирования и разрешений подготавливается Заключение о согласовании проекта и выдается Разрешение на выброс. Обязательным дополнением к **Разрешению**, устанавливающему сверхнормативные выбросы, является план мероприятий по достижению нормативов предельно допустимых выбросов. Контроль за выполнением запланированных проектом мероприятий лежит на инспекции по охране атмосферного воздуха.

Требования водоохранного законодательства

Охрана поверхностных вод на предприятиях автомобильного транспорта должна осуществляться в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды», Водным кодексом РФ и ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от **загрязнения**» и «Правилами охраны поверхностных вод». Условия отведения поверхностных сточных вод должны быть согласованы с региональным органом по охране природных ресурсов и органами, эксплуатирующими канализационные и водосточные сети и соответствовать **СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»** и действующим правилам приема сточных вод в сети водотока. Технические условия подсоединения к городским сетям водопровода, канализации и водостока

должны быть согласованы с органами, эксплуатирующими эти сети, в соответствии с утвержденными правилами пользования указанными сетями и приема в них сточных вод.

Сбор поверхностных ливневых сточных вод должен обеспечиваться со всей площади предприятия путем прокладки ливневой канализационной сети или создания соответствующих уклонов территории для направления стока на очистные сооружения. Эксплуатация без оборудования их очистными сооружениями запрещается.

На предприятии должна производиться своевременная очистка канализационных сетей и очистных сооружений от осадков и уловленных нефтепродуктов, замена фильтрующих материалов. Очистные сооружения должны обеспечивать утвержденные нормативные параметры качества очистки сточных вод. Владельцы предприятия должны организовывать лабораторный контроль химического состава сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, на рельеф местности, в подземные горизонты, канализационные и водосточные сети. Отбор проб и химический анализ сточных вод для контроля за эффективностью работы очистных сооружений производится в соответствии с действующими ГОСТами, нормативными и методическими документами (ГОСТ 17.1.5.05.-85). Условия отбора проб должны оговариваться заблаговременно при заключении договоров с химико-аналитическими лабораториями. В случае выявления ухудшения качества очистки сточных вод над установленными нормативами **сброса**, работа предприятия приостанавливается до устранения нарушений.

Нормативы сброса загрязняющих веществ, сбрасываемых в городскую канализацию и городскую ливневую сеть, определяются правилами приема сточных вод в эти сети, нормативно-правовыми актами, и закрепляются в договорах **абонирования**, заключенных с владельцем сетей.

Экологические требования по обращению с отходами производства и потребления

Накопление отходов и порядок обращения с ними на предприятиях автосервиса должен осуществляться в соответствии с нормативными документами «Предельные количества накопления промышленных отходов на территории предприятия, М., 1985 г.», «Предельное содержание токсичных соединений в промышленных отходах в накопителях, расположенных вне территории предприятий. М., 1985 г.», «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов. Минздрав СССР, М., 1985 г.»

Предприятия должны иметь разрешение на хранение и вывоз промышленных отходов, для получения которого ему необходимо провести инвентаризацию образования отходов и разработать проект лимитов размещения отходов на территории предприятия.

В процессе своей деятельности предприятия должны осуществлять учет, сбор, хранение и вывоз отходов с соблюдением нормативов, правил и иных требований по обращению с промышленными отходами.

Количество отходов, обнаруженных размещенными в несанкционированных местах, определяется госинспекторами расчетным методом или инструментальным замером. При выявлении фактов самовольного размещения отходов в несанкционированных местах госинспектор имеет право приостановить размещение отходов и применять к виновным соответствующие санкции.

Вывоз промышленных отходов, бытового мусора должен осуществляться организацией, имеющей соответствующую лицензию, в места, определенные для их утилизации или переработки.

Требования к установлению санитарно-защитных зон

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — это особая функциональная зона, отделяющая предприятие от селитеб-

ной зоны либо от иных зон функционального использования территории с нормативно закрепленными повышенными требованиями к качеству окружающей среды.

СЗЗ устанавливается в целях снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха, уровней шума и других факторов негативного воздействия до предельно допустимых значений на границе с жилыми территориями за счет обеспечения санитарных разрывов и озеленения территорий.

Установление границ СЗЗ производится по совокупности всех видов техногенных воздействий объекта на окружающую среду и здоровье населения.

Разработка проекта СЗЗ предприятия (групп предприятий) выполняется на основании оформленного в установленном порядке договора (контракта) на создание проекта, представляющего собой перечень организационных, экономических и правовых положений, устанавливающих функционально-технологическое и юридическое закрепление обязательств, прав и ответственности сторон на период действия договора (контракта).

Договор (контракт) заключается проектной организацией с заказчиком проекта, которым могут быть непосредственно инвестор (прямой договор подряда или субконтракт) или другие юридические лица (договор субподряда или контракт), имеющие необходимые финансовые средства.

Заказчик с участием организации, выполняющей разработку проекта СЗЗ, должен осуществить его согласование с органами государственного надзора с оплатой соответствующих затрат.

Согласования должны быть оформлены в виде текстовых и графических документов (акты, протоколы, справки, письма, заключения, штампы и подписи на планах и т.д.)

В СЗЗ действует режим ограниченной хозяйственной деятельности.

Основные правила установления регламентированных границ СЗЗ сформулированы в «Рекомендациях по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятий» [39], СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96 «Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий. Планировка и застройка населенных мест. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (разделы 3, 4, 5) [33].

Проект СЗЗ предприятия должен содержать следующие разделы:

- общие сведения о предприятии;
- анализ функционального использования территории в районе расположения предприятия;
- краткая характеристика природно-экологических особенностей территорий;
- оценка ранее выполненных расчетов границ СЗЗ;
- расчет СЗЗ по фактору загрязнения атмосферного воздуха;
- расчет СЗЗ по фактору шумового воздействия;
- расчет СЗЗ по прочим факторам негативного воздействия;
- анализ водопотребления и водоотведения;
- образование производственных отходов;
- мероприятия по снижению негативного воздействия на среду обитания;
- обоснование границ СЗЗ по совокупности показателей;
- мероприятия по планировочной организации и благоустройству СЗЗ;
- организация санитарно-гигиенического контроля на границе СЗЗ и на территории жилой застройки, прилегающей к СЗЗ;
- табличные материалы;
- графические материалы, в том числе:
 - схема функционального использования территории в районе расположения предприятия;

- генеральный план предприятия;
- схема размещения источников выбросов и загрязнения атмосферного воздуха (существующее положение и прогноз);
- схема размещения источников шума, вибрации, ЭМП, радиации, и зоны их воздействия (существующее положение и прогноз);
- схема по установлению границы СЗЗ;
- схема планировочной организации СЗЗ;
- план благоустройства и озеленения СЗЗ;
- схема размещения постов санитарно-гигиенического контроля.

Регламентированный размер СЗЗ определяется в первую очередь классом предприятия или производства по приведенной в [33] классификации. Этот класс зависит от характера производства, определяющего состав вредных воздействий, диапазона удельных выбросов и др. В ряде случаев размеры СЗЗ дифференцированы в зависимости от мощности производства.

В соответствии с этой классификацией большинство производств, предприятий и объектов могут быть отнесены к одному из пяти классов. Для объектов (предприятий, производств), отнесенных к какому-либо из этих классов, установлены следующие размеры СЗЗ:

- для объектов I класса — 2000 м;
- для объектов II класса — 1000 м;
- для объектов III класса — 500 м;
- для объектов IV класса — 300 м;
- для объектов V класса — 100 м.

Для отдельных производств, предприятий и объектов, не охарактеризованных в классификации [33], размеры их СЗЗ могут устанавливаться региональными или ведомственными нормативными документами, согласованными в установленном порядке органами Госсанэпиднадзора, а для предприятий I и II классов — Минздравом России. Если действующие на предприятии производственные процессы не сопровождаются отрицательным воздействием на окружающую среду (вы-

делением загрязняющих **веществ**, шума, излучения, статического электричества и т.д.), не являются пожаро- и взрывоопасными и не требуют устройства железнодорожных подъездных путей, по решению органов **санэпиднадзора** для него устанавливается минимальный размер СЗЗ. При размещении такого предприятия в пределах селитебной территории расстояние от границ занимаемого им участка до жилых домов следует принимать не менее 50 м.

Размер СЗЗ устанавливается с учетом возможностей перспективного развития предприятия.

Размеры СЗЗ предприятия определяются в направлении жилой застройки и других зон с нормативно определенными повышенными требованиями к качеству окружающей **среды**.

При этом набор таких зон, в направлении которых устанавливаются СЗЗ для конкретного предприятия (группы **предприятий**), так же как и критерии их выбора (в частности, расстояния от предприятия) определяются по согласованию с территориальными органами Минздрава России в зависимости от класса предприятия.

Вопрос о необходимости установления СЗЗ в других направлениях решается с учетом возможности строительства на соответствующих территориях жилья или возникновения других зон с нормативно определенными повышенными требованиями к качеству окружающей среды.

Если, в соответствии с предусмотренными техническими решениями и расчетами загрязнения атмосферы, уровнем шума и др., размеры СЗЗ для предприятия получаются больше, чем размеры, установленные [33], то необходимо пересмотреть проектные решения и обеспечить выполнение требований [33] за счет уменьшения количества выбросов вредных веществ в атмосферу, минимизации шума и других видов воздействий. Если и после дополнительной проработки не выявлены технические возможности обеспечения размеров СЗЗ, требуемых санитарными нормами, то размер СЗЗ при-

нимается в соответствии с результатами расчета загрязнения атмосферы, уровней шума и др. и подтверждении расчетных данных натурными замерами по согласованию с органами Госсанэпиднадзора.

Необходимость увеличения размеров СЗЗ по сравнению с нормативными определяется:

- наличием морально устаревшего технологического оборудования на действующем предприятии или его отдельных цехах, не обеспечивающего качество атмосферного воздуха селитебной территории в соответствии с нормативами;
- низкой эффективностью газопылеулавливающего оборудования и отсутствием технических решений по снижению загрязнения атмосферного воздуха до гигиенических **нормативов**;
- неблагоприятным по господствующим направлениям ветра взаиморасположением селитебных и **промышленных** территорий;
- превышением ПДК содержания в атмосфере химических веществ и ПДУ шума, вибрации, электромагнитных излучений и других вредных физических факторов за пределами нормативной СЗЗ при невозможности снижения уровня загрязнения техническими средствами.

Определение границ СЗЗ предприятий автомобильного транспорта производится в несколько этапов:

- определение нормативной СЗЗ;
- определение размера СЗЗ по фактору химического загрязнения атмосферного воздуха расчетным путем (с подтверждением натурными замерами);
- определение размера СЗЗ по фактору шума расчетным путем или натурными измерениями;
- определение размера СЗЗ по фактору других физических воздействий (ионизирующее излучение, ЭМИ, инфразвук и др);
- определение интегральной СЗЗ с учетом всех перечисленных факторов по наибольшему удалению **по факторных** границ.

После установления границ СЗЗ по отдельным факторам следует установить интегральную границу СЗЗ, оценить возможность размещения производственного объекта в сложившейся застройке в соответствии с нормативными требованиями и дать предложения по реорганизации, в т.ч.:

- по выводу детских и лечебных учреждений из СЗЗ;
- отселению жильцов из жилых домов, попадающих в СЗЗ;
- выводу производственных объектов, цехов, участков;
- перепрофилированию производств, отдельных цехов, участков под менее вредную с гигиенической точки зрения или безвредную и малоотходную технологию.

Проект организации СЗЗ включает:

- мероприятия по благоустройству и озеленению СЗЗ;
- предложения по функциональному, строительному, ландшафтному зонированию и планировочной организации территории;
- расчет затрат на организацию СЗЗ с включением в них стоимости озеленения и благоустройства территории, а также затрат, связанных с изъятием земель под организацию СЗЗ и выносом жилья, детских, лечебных и прочих учреждений, размещение которых в СЗЗ не допускается; очередность выполнения работ.

В проекте (рабочем проекте) организации и благоустройства СЗЗ решаются следующие вопросы:

- уточняются намеченные в ТЭО **функциональное, строительное, ландшафтное зонирование** и планировка территории с учетом проектных планировочных разработок, предшествовавших выполнению проекта (проекта детальной планировки промышленного узла, промышленного района и других проектов планировки);

- устанавливаются типы и конструкции посадок, подбирается ассортимент деревьев, кустарников, цветочных растений и газонных трав, разрабатывается агротехника работ по озеленению и уходу за насаждениями в первый год после посадки, определяется объем работ и потребность в материалах для озеленения;
- разрабатываются мероприятия по максимальному сохранению и эффективному использованию в защитных целях существующих зеленых насаждений с определением объема работ по их реконструкции;
- предусматриваются мероприятия по инженерной подготовке озеленяемых территорий, не пригодных для озеленения в их естественном виде. Инженерная подготовка выполняется с максимальным сохранением существующего рельефа;
- на отдельных участках зеленых насаждений, если это необходимо, проектируются эксплуатационные дороги, а на участках, предназначенных для транзитного движения населения — пешеходные дороги и электроосвещение;
- решается организация полива зеленых насаждений, определяются нормы, методы и способы орошения; в зависимости от выбранного способа орошения разрабатывается проект открытой или закрытой поливочной сети, определяется объем работ и потребность в материалах и оборудовании для полива, а также количество поливочных машин для полива насаждений на участках, где не предусматривается строительство поливочной сети;
- определяются штаты производственного персонала по уходу за насаждениями, потребность в машинах и механизмах для ухода;
- решаются вопросы организации озеленительных работ;
- определяется стоимость озеленения;

— составляется пояснительная записка, в которой кратко излагается содержание проекта.

На генеральном плане показываются границы пофакторных расчетных зон воздействия, СЗЗ и зоны ограничения, существующие (сохраняемые и подлежащие сносу) и проектируемые здания и сооружения, инженерные коммуникации, зеленые насаждения, приводится баланс площадей территорий. На планах функционального, строительного и ландшафтного зонирования показывается градостроительное зонирование территории СЗЗ.

На плане инженерной подготовки показываются участки производства земельных работ, дренажная сеть и отражаются мероприятия по инженерной подготовке, предусмотренные проектом.

На плане озеленения (дендроплане) показываются существующие, реконструируемые и проектируемые насаждения с указанием типов посадок, вариантов схем смешения древесно-кустарниковых пород.

На плане благоустройства показываются проектируемые дороги и даются типы дорожных покрытий.

На плане электрических сетей показываются точки подключения к источникам питания и трассы основных сетей.

На плане поливочной сети показываются точки подключения к источникам водоснабжения, трассировка магистральных сетей, а также насосные станции и другие сооружения. При незначительной насыщенности чертежей отдельных разделов проекта они могут быть совмещены.

Планировочная организация СЗЗ кроме выполнения основной задачи — защиты населения от негативных воздействий промышленных объектов — должна также отвечать требованиям архитектурно-композиционной увязки жилых районов города с промышленными предприятиями.

При планировке СЗЗ следует учитывать, что одним из важных факторов, обеспечивающих защиту окру-

жающей среды города от промышленных воздействий, является озеленение территории газоустойчивыми **древесно-кустарниковым** и насаждениями.

Защитное озеленение СЗЗ древесно-кустарниковыми насаждениями должно занимать площадь для зон шириной:

- до 300 м — не менее **60%**;
- от 300 до 1000 м — не менее **50%**;
- от 1000 до 3000 м — не менее **40%**.

Планировочная организация СЗЗ основывается на зонировании ее территории с выделением трех основных зон:

- припромышленного защитного озеленения (**13–56%**) общей площади СЗЗ;
- приселитебного защитного озеленения (**17–58%**);
- планировочного использования (**11–45%**).

Зона планировочного использования в свою очередь подразделяется на следующие подзоны:

- **призаводская** подзона;
- подзона промышленного озеленения;
- подзона санитарных ограничений планировочного использования;
- подзона сопутствующих промышленных предприятий;
- подзона коммунальных объектов для обслуживания селитебных территорий;
- подзона приселитебного защитного озеленения и общественного центра.

Транспортно-коммуникационные полосы должны занимать 3-5% общей площади СЗЗ. В санитарно-защитной зоне создаются коридоры проветривания, особенно в направлении господствующих ветров.

Объекты, размещение которых в пределах СЗЗ разрешено, не должны занимать более 30% территории СЗЗ.

Территория СЗЗ должна быть благоустроена и озеленена по проекту благоустройства, разрабатываемому в составе проекта организации СЗЗ предприятия. Про-

ект благоустройства и выбор зеленых насаждений следует составлять в соответствии с действующими требованиями.

При проектировании благоустройства СЗЗ следует предусматривать сохранение существующих зеленых насаждений. Со стороны селитебной территории надлежит предусмотреть полосу древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м — не менее 20 м.

Растения, используемые для озеленения СЗЗ, должны быть эффективными в санитарном отношении и достаточно устойчивыми к загрязнению атмосферы и почв промышленными выбросами.

С целью определения степени воздействия предприятия на прилегающие районы на территории СЗЗ организуется контроль за основными параметрами окружающей среды: уровнем загрязнения атмосферного воздуха, уровнем шума, качеством воды в водных объектах, загрязнением почв и т.д. путем создания постоянных постов или маршрутных пунктов.

Контроль осуществляется специализированными службами предприятия с проведением анализов в ведомственных лабораториях. Контрольные анализы осуществляют лаборатории территориальных органов Минздрава России. Результаты многолетних (не менее чем годовых) систематических наблюдений по контролю воздействия предприятия на окружающую среду и здоровье населения могут быть использованы при корректировке размеров СЗЗ.

Экологические требования по охране и содержанию зеленых насаждений

В зависимости от функционального назначения, социально-экологической, историко-культурной значимости, озелененные территории подразделяются на три различные категории.

Для каждой категории определяются:

- балансодержатель (юридический владелец территории);

- мероприятия по содержанию и охране зеленых насаждений;
- нормативы затрат на содержание зеленых насаждений.

Экологические требования к различным видам деятельности подразделяются на:

- требования по охране зеленых насаждений;
- требования по созданию зеленых насаждений;
- требования по содержанию зеленых насаждений.

Охрана зеленых насаждений — это система административно-правовых, организационно-хозяйственных, экономических, архитектурно-планировочных и агротехнических мероприятий, направленных на сохранение, восстановление или улучшение выполнения насаждениями определенных функций.

Собственники, владельцы, пользователи земельных участков, на которых расположены зеленые насаждения, обязаны осуществлять контроль за их состоянием, обеспечивать удовлетворительное состояние и нормальное развитие зеленых насаждений.

Юридические владельцы озелененных территорий обязаны:

- обеспечить сохранность насаждений;
- обеспечить квалифицированный уход за насаждениями, дорожками и оборудованием, не допускать складирования строительных отходов, материалов, бытовых отходов и т.д.;
- в летнее время и в сухую погоду поливать газоны, цветники, деревья и кустарники;
- не допускать вытаптывания газонов и складирования на них строительных материалов, песков, мусора, снега, сколов льда и т.д.;
- во всех случаях вырубку и пересадку деревьев и кустарников, производимых в процессе содержания и ремонта, осуществлять в соответствии с требованиями Правил и технологическим регламентом, согласованным с Региональной службой защиты растений. При этом существующие рас-

тения заносятся в перечетную ведомость, ущерб возмещается по установленным расценкам;

- предусматривать в годовых сметах выделение средств на содержание насаждений.

На озелененных территориях запрещается:

- складировать любые материалы;
- применять чистый торф в качестве растительного грунта;
- устраивать свалки мусора, снега, льда, за исключением чистого снега, полученного от расчистки садово-парковых дорожек;
- использовать роторные снегоочистительные машины для перекидки снега на насаждения, использование роторных машин на уборке озелененных улиц и площадей допускается лишь при наличии на машине специальных направляющих устройств, предотвращающих попадание снега на насаждения;
- сбрасывать снег с крыш на участки, занятые насаждениями, без **принятия** мер, обеспечивающих сохранность деревьев и кустарников;
- сжигать листья, сметать листья в лотки в период массового листопада, засыпать ими стволы деревьев и кустарников (целесообразно их собирать в кучи, не допуская разноса по улицам, удалять в специально отведенные места для компостирования или вывозить на свалку);
- посыпать солью и другими химическими препаратами тротуары, проезжие и прогулочные дороги и пр. аналогичные покрытия (за исключением противогололедных материалов, разрешенных к применению в г. Москве);
- сбрасывать смет и другие загрязнения на газоны;
- ходить, сидеть и лежать на газонах (исключая луговые), устраивать игры;
- разжигать костры и нарушать правила противопожарной охраны;

- подвешивать на деревьях гамаки, качели, веревки для сушки белья, забивать в стволы деревьев гвозди, прикреплять рекламные щиты, электропровода, электрогирлянды из лампочек, флажковые гирлянды, колючую проволоку и другие ограждения, которые могут повредить деревьям;
- добывать из деревьев сок, смолу, делать надрезы, надписи и наносить другие механические повреждения;
- рвать цветы и ломать ветви деревьев и кустарников;
- разорять муравейники, ловить и уничтожать птиц и животных;
- применять любые пестициды на территориях детских, спортивных, медицинских учреждений, школ, предприятий общественного питания, водоохраных зон рек, озер и водохранилищ, зон первого и второго поясов санитарной охраны источников водоснабжения, в непосредственной близости от жилых домов и воздухозаборных устройств;
- проводить разрытия для прокладки инженерных коммуникаций без согласования по установленным правилам;
- проезд и стоянка автомашин, мотоциклов, других видов транспорта (кроме транзитных дорог общего пользования и дорог, предназначенных для эксплуатации объектов).

Запрещается юридическим и физическим лицам самовольная вырубка и посадка деревьев и кустарников.

При производстве строительных работ строительные и другие организации обязаны:

- согласовывать с владельцем территории начало строительных работ в зоне зеленых насаждений и уведомлять их об окончании работ не позднее, чем за два дня;
- ограждать деревья, находящиеся на территории строительства, сплошными щитами высотой 2 м.

Щиты располагать треугольником на расстоянии не менее 0,5 м от ствола дерева, а также устраивать деревянный настил вокруг ограждающего треугольника радиусом 0,5 м;

- при мощении и асфальтировании городских проездов, площадей, дворов, тротуаров и т.п. оставлять вокруг дерева свободные пространства диаметром не менее 2 м с последующей установкой железобетонной решетки или другого покрытия;
- выкопку траншей при прокладке кабеля, канализационных труб и прочих сооружений производить от ствола дерева при толщине ствола до 15 см на расстоянии не менее 2 м, при толщине ствола более 15 см — не менее 3 м, от кустарников — не менее 1,5 м, считая расстояние от основания крайней скелетной ветви;
- при реконструкции и строительстве дорог, тротуаров, трамвайных линий и других сооружений в районе существующих насаждений не допускать изменения вертикальных отметок против существующих более 5 см при понижении или повышении их. В тех случаях, когда засыпка или обнажение корневой системы неизбежны, в проектах и сметах предусматривают соответствующие устройства для сохранения нормальных условий роста деревьев;
- не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин и автомобилей на газонах, а также на расстоянии ближе 2,5 м от дерева и 1,5 м от кустарников. Складирование горючих материалов производится не ближе 10 м от деревьев и кустарников;
- подъездные пути и места для установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;
- работы в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основ-

- ных скелетных корней (не менее 1,5 м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы;
- сохранять верхний растительный грунт на всех участках нового строительства, организовать снятие его и буртование по краям строительной площадки. Забуртованный растительный грунт передавать предприятиям зеленого хозяйства для использования при озеленении этих или новых территорий.

Новые посадки, особенно деревьев на придомовых территориях, должны проводиться по проектам в установленном порядке.

Все работы по новому строительству, реконструкции и капитальному ремонту, связанные с разрытиями, могут производиться только после получения соответствующих разрешений.

Работы по созданию зеленых насаждений обязательно должны включать в себя следующие виды работ:

- подготовка и оформление разрешительной документации;
- работы по планировке и расчистке **территории**;
- работы по обеспечению сохранности существующих зеленых насаждений;
- удаление сухостойных и аварийных деревьев;
- работы по сохранению плодородного слоя **почв**;
- работы по контролю и улучшению состояния растительного грунта;
- работы по подготовке посадочных мест;
- посадка растений, соответствующих установленным нормативам и требованиям;
- работы по послепосадочному уходу за растениями, обеспечивающие их максимальную приживаемость.

Работы по уходу за зелеными насаждениями, связанные с проведением агротехнических мероприятий, осуществляются специализированными организациями на основании лицензии на право занятия данным видом деятельности.

406 **Техническое обслуживание и ремонт автомобилей**

Работы по содержанию зеленых насаждений подразделяются на:

- содержание деревьев и кустарников;
- содержание газонов;
- содержание цветников;
- повышение жизнеспособности растений в городе.

Уголовный кодекс Российской Федерации (ст. 26) устанавливает уголовную ответственность за незаконную вырубку деревьев и кустарников.

Гражданский кодекс Российской Федерации (ст. 15; ст. 130) рассматривает зеленые насаждения городов как объект недвижимости, не вовлеченный в хозяйственный оборот. Лицо, допустившее уничтожение или повреждение зеленых насаждений, обязано компенсировать причиненный ущерб в денежной форме или восстановить уничтоженный (поврежденный) объект.

14. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Действующие в настоящее время методики предусматривают проведение инвентаризации выбросов для "автотранспортных предприятий от передвижных и стационарных источников. К передвижным источникам относятся автомобили, передвигающиеся и хранящиеся на территории предприятия, к стационарным источникам относятся помещения и производственные площади, предназначенные для технического обслуживания и ремонта автомобилей, их узлов и агрегатов, а также вспомогательные цеха и участки.

Различают организованные и неорганизованные стационарные источники выбросов загрязняющих веществ.

К организованным источникам относятся специальные устройства, предназначенные для отвода загрязненного воздуха из рабочей зоны в атмосферу: вытяжные трубы, воздухопроводы, газоходы и т.п. Организованные источники позволяют использовать для очистки воздуха специальные фильтры и другие устройства.

Неорганизованные источники не оборудованы газоотводящими и газоочистными устройствами, и загрязняющие вещества от таких источников поступают непосредственно в атмосферу.

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ включает в себя следующие работы:

- обследование и краткое описание технологических процессов, выполняемых на предприятии;
- определение перечня выбрасываемых загрязняющих веществ и источников их выделения;

- определение наличия и составление перечня очистных устройств и вентиляционных систем с их техническими характеристиками, получаемыми из паспортов и актов испытаний;
- определение валовых и максимальных выбросов загрязняющих веществ;
- определение количества загрязняющих веществ, улавливаемых очистными установками.

В зависимости от состава и характера выполняемых работ на различных производственных участках выбрасываются различные по составу загрязняющие вещества.

В данной работе рассмотрены наиболее типичные для автотранспортных предприятий работы, зоны, цеха и участки, в том числе:

- стоянка автомобилей;
- зона технического обслуживания и ремонта;
- мойка автомобилей;
- участок покраски автомобилей;
- участок сварки и резки металлов;
- шиноремонтный участок;
- механический участок;
- участок обкатки и испытания двигателей;
- участок ремонта и регулировки топливной аппаратуры;
- участок контроля токсичности отработавших газов автомобилей;
- мойка автомобилей;
- мойка деталей, узлов и агрегатов.

14.1. Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей¹

При расчете выбросов загрязняющих веществ под стоянкой автомобилей понимается помещение или территория, предназначенные для хранения автомобилей.

¹ Здесь и далее методики расчетов выбросов приведены в соответствии с [39].

В зависимости от характеристик стоянки могут применяться 3 схемы расчета выбросов загрязняющих веществ, в том числе:

— схема 1 — для обособленных открытых стоянок в отдельно стоящих зданиях или сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования;

— схема 2 — для открытых или закрытых стоянок, не имеющих непосредственного въезда и выезда на дороги общего пользования и расположенных в границах предприятия, для которого выполняется расчет;

— схема 3 — для многоэтажных стоянок.

По схеме 1 рассчитывается валовой и максимальный разовый выброс загрязняющих веществ только для территории помещения или стоянки, а по схеме 2 — выбросы определяются для каждой стоянки и для каждого внутреннего проезда.

Для предприятий автосервиса типичными являются стоянки, для которых расчет ведется по схеме 2, которая и будет рассмотрена ниже.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода — CO, углеводородов — CH, оксидов азота NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц — С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца — Pb. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb (Pb — только для регионов, где используется этилированный бензин); с газовыми двигателями — CO, CH, NO_x, SO₂, с дизелями — CO, CH, NO_x, С, SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним из автомобилей *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{lik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (г):

$$M_{lik} = m_{пирfk} \cdot t_{пp} + m_{lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (14.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (14.2)$$

где m_{ik} — удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

m_{lik} — пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

m_{xxik} — удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{гр}$ — время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 — пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} — время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее (мин).

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ $m_{прик}$, m_{lik} и m_{xxik} для легковых автомобилей представлены в табл. 14.1–14.6.

В таблицах применяются следующие обозначения:

тип двигателя: Б — бензиновый, Д — дизель, Г1 — газовый (сжатый природный газ); при использовании сжиженного нефтяного газа удельные выбросы загрязняющих веществ равны выбросам при использовании бензина, выброс Рb отсутствует;

период года: Т — теплый; Х — холодный;

условия хранения: БП — открытая или закрытая неотапливаемая стоянка без средств подогрева; СП — открытая стоянка, оборудованная средствами подогрева. Для теплых закрытых стоянок удельные выбросы загрязняющих веществ в холодный и переходный период года принимаются равными удельным выбросам в теплый период.

При установке на автомобилях каталитических нейтрализаторов к данным удельных выбросов, приведенным в табл. 14.4–14.6, применяются понижающие коэффициенты, указанные в примечаниях к таблицам.

Введение понижающих коэффициентов к удельным выбросам, представленным в табл. 14.1–14.3, при ис-

Таблица 14.1

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/л) × 10 ⁻³																	
		СО			СН			NO _x			SO ₂			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х	
			ЕО	ОП		ЕП	СП		У	СП		ЕП	ОП		У	СП		ЕО	ОП
До 1,8	Е	2,8	5,1	3,4	0,28	0,40	0,22	0,02	0,08	0,02	0,008	0,010	0,009	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	0,003
Свыше 1,8 до 1,8	Е	4,0	7,1	4,8	0,28	0,80	0,48	0,08	0,08	0,08	0,010	0,018	0,011	0,005	0,008	0,007	0,003	0,004	0,004
Свыше 1,8 до 0,5	Е	5,0	8,1	5,2	0,25	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	0,018	0,018	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
Свыше 0,5	Е	9,5	19,0	12,4	1,15	1,72	1,28	0,07	0,09	0,07	0,018	0,021	0,019	0,010	0,012	0,011	0,004	0,005	0,005

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов СО, СН, С, SO₂, Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

2. Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками принимаются по табл. 7.4:

Здесь и далее под легковыми автомобилями с улучшенными экологическими характеристиками понимаются:

- автомобили зарубежного производства (кроме стран СНГ), выпущенные после 01.01.1994 г.
- автомобили производства стран СНГ, оснащенные двигателями с впрыском топлива.
- автомобили зарубежных моделей, собираемые по лицензии на территории стран СНГ

Таблица 14.2

Пробеговые выбросы легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (м ³ к), г/км											
		СО		СН		NO _x		SSO ₂		Pb			
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	АИ-93		А-92; А-76	
До 1,2	Б	13,8	17,3	1,3	1,9	0,23	0,23	0,040	0,050	0,019	0,024	0,009	0,011
Свыше 1,2 до 1,8	Б	15,8	19,8	1,6	2,3	0,28	0,28	0,060	0,070	0,028	0,035	0,013	0,016
Свыше 1,8 до 3,5	Б	17,0	21,3	1,7	2,5	0,40	0,40	0,070	0,090	0,035	0,044	0,016	0,021
Свыше 3,5	Б	24,0	30,0	2,4	3,6	0,56	0,56	0,105	0,130	0,053	0,067	0,025	0,032

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов СО, СН, С, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.
2. Пробеговые выбросы загрязняющих веществ для современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками принимаются по табл. 7.5.

Таблица 14.3

Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (т „в/л) г/мин							
		СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb			
						АИ-93		А-92; А-76	
До 1,2	Б	2,5	0,20	0,02	0,008	0,005		0,002	
Свыше 1,2 до 1,8	Б	3,5	0,30	0,03	0,010	0,006		0,003	
Свыше 1,8 до 3,5	Б	4,5	0,40	0,05	0,012	0,007		0,003	
Свыше 3,5	Б	7,0	0,80	0,08	0,016	0,009		0,005	

Примечание: Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу современными легковыми автомобилями с улучшенными характеристиками принимаются по табл. 14.5.

Таблица 14.4

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками

Раб. объем двигателя	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																				
		CO			CH			NO _x			C			SO ₂			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		AI-93			A-92; A-76		
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП
До 1,2	Б	2,3 1,2	4,5 2,4	2,9 1,6	0,18 0,08	0,27 0,12	0,22 0,10	0,01 0,01	0,02 0,02	0,01 0,01	-	-	-	0,008 0,007	0,009 0,008	0,008 0,007	0,004 0,004	0,005 0,005	0,005 0,005	0,002 0,002	0,003 0,003	0,003 0,003
	Д	0,14	0,21	0,17	0,06	0,07	0,06	0,06	0,09	0,07	0,002	0,004	0,003	0,032	0,038	0,034	-	-	-	-	-	-
Св. до 1,8	Б	3,0 1,7	6,0 3,4	3,9 2,2	0,31 0,14	0,47 0,21	0,38 0,17	0,02 0,02	0,03 0,03	0,02 0,02	-	-	-	0,010 0,009	0,012 0,010	0,011 0,009	0,006 0,005	0,007 0,006	0,006 0,005	0,002 0,002	0,003 0,003	0,003 0,003
	Д	0,19	0,29	0,23	0,08	0,10	0,09	0,08	0,12	0,09	0,003	0,006	0,004	0,040	0,048	0,043	-	-	-	-	-	-
Св. до 3,5	Б	4,5 2,9	8,8 5,7	5,7 3,7	0,44 0,18	0,66 0,27	0,53 0,22	0,03 0,03	0,04 0,04	0,03 0,03	-	-	-	0,012 0,011	0,014 0,013	0,013 0,012	0,007 0,006	0,009 0,008	0,003 0,003	0,004 0,004	0,004 0,004	0,004 0,004
	Д	0,35	0,53	0,42	0,14	0,17	0,15	0,13	0,20	0,16	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	-	-	-	-	-	-
Св. 3,5	Б	9,0 4,8	18,0 9,6	11,7 6,3	0,88 0,39	1,30 0,58	1,04 0,46	0,05 0,05	0,06 0,06	0,05 0,05	-	-	-	0,016 0,014	0,019 0,017	0,017 0,015	0,009 0,008	0,011 0,010	0,010 0,009	0,004 0,004	0,005 0,005	0,005 0,005
	Д	0,60	0,75	0,49	0,24	0,29	0,26	0,23	0,35	0,28	0,009	0,018	0,012	0,065	0,078	0,070	-	-	-	-	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода года. Выбросы NO_x принимаются равными выбросам в холодный период.

3. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов в таблице должны умножаться на коэффициенты;

для CO - на 0,7, CH и NO_x - на 0,8 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;

для CO - на 0,7, CH - на 0,8, при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации автомобиля.

Таблица 14.5

Пробег до замены современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (м.к), г/км													
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		AI-93		A-92/S	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
1,2	Б	7,5	2,3	1,0	1,5	0,14	0,03	—	—	0,036	0,045	0,017	0,021	0,008	0,010
	Д	5,3	6,3	0,8	1,2	0,14	0,03	—	—	0,036	0,041	0,015	0,019	0,007	0,009
Свыше 1,2 до 1,8	Б	9,4	11,8	1,2	1,8	0,17	0,17	—	—	0,054	0,068	0,025	0,031	0,012	0,015
	Д	8,6	8,3	1,0	1,5	0,17	0,17	—	—	0,049	0,061	0,022	0,028	0,010	0,013
Свыше 1,8 до 3,5	Б	13,2	16,5	1,7	2,5	0,24	0,24	—	—	0,063	0,079	0,032	0,040	0,015	0,019
	Д	9,3	11,7	1,4	2,1	0,24	0,24	—	—	0,057	0,071	0,028	0,036	0,013	0,017
Свыше 3,5	Б	18,8	23,5	2,4	3,6	0,34	0,34	—	—	0,087	0,121	0,043	0,061	0,023	0,029
	Д	18,8	18,6	2,0	3,0	0,34	0,34	—	—	0,087	0,109	0,035	0,051	0,020	0,025

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

3. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициент: для CO – на 0,2, для CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов; для CO – на 0,2, CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа). Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации автомобиля.

Таблица 14.6
Удельные выбросы загрязняющих веществ на километр пробега (г/км)
автомобилями с лучшими экологическими характеристиками

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)					Pb	
		CO	CH	HC	NO	SO	—A-76	—A-76
До 1,2	Б	1,5 0,8	0,15 0,07	0,0 0,0	— —	0,007 0,006	0,004 0,004	— —
	Д	0,1	0,0	0,05	0,002	0,002	—	—
Выше 1,2 до 1,8	Б	2,0 1,1	0,25 0,11	0,02 0,02	— —	0,009 0,008	0,005 0,004	0,002 0,002
	Д	0,1	0,0	0,07	0,003	0,000	—	—
Выше 1,8 до 3,0	Б	3,5 1,9	0,35 0,15	0,03 0,03	— —	0,011 0,010	0,006 0,005	0,003 0,003
	Д	0,2	0,10	0,12	0,005	0,002	—	—
Выше 3,0	Б	6,0 3,2	0,70 0,31	0,05 0,05	— —	0,015 0,013	0,008 0,007	0,004 0,004
	Д	0,4	0,17	0,21	0,008	0,000	—	—

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с впрыском топлива.
 2. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:
 для CO – на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;
 для CO – на 0,2, CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).
 Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

пользовании любых других устройств, предназначенных для снижения выбросов загрязняющих веществ, может осуществляться только по согласованию с региональными органами Министерства природных ресурсов РФ. При этом **обязательным** условием является наличие официального заключения независимой экспертизы, подтверждающего эффективность применения этих устройств на соответствующих моделях автомобилей в условиях, характерных для движения по территории стоянок.

Приведенные в таблицах удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве и работе двигателя на холостом ходу соответствует ситуации, когда не осуществляется регулярный контроль и регулирование двигателей в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.2.03-87 и ГОСТ 21393-75. При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому $m_{ик}$ и $m_{хик}$ должны пересчитываться по формулам (г/мин):

$$M_{прик} = m_{прик} \cdot K_i, \quad (14.3)$$

$$m_{.....} = m_{ххик} \cdot K_i, \quad (14.4)$$

где K_i — коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля (табл. 14.7).

Таблица 14.7

**Значения коэффициента снижения
удельных выбросов**

Тип двигателя	Значения K_i					
	СО	СН	NO _x	С	SO ₂	РЬ
Б	0,80	0,90	1,00	—	0,95	0,95
Д	0,90	0,90	1,00	0,80	0,95	—

Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже -5°C , относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше $+5^\circ\text{C}$ — к теплому периоду и с температурой от -5°C — к переходному. Длительность расчетных периодов и средне-

месячные температуры определяются по Справочнику по климату.

Время прогрева двигателя $t_{пр}$ зависит от температуры воздуха (табл. 14.8).

Таблица 14.8

**Время прогрева двигателя в зависимости
от температуры воздуха (открытые и закрытые
неотапливаемые стоянки)**

Категория автомоби- ля	Время прогрева, $t_{пр}$ мин.						
	выше 5°	ниже 5° до -5°	ниже -5° до -10°	ниже -10° до -15°	ниже -15° до -20°	ниже -20° до -25°	ниже -25°
Легковой автомобиль	3	4	10	15	15	20	20
Грузовой автомобиль и автобус	4	6	12	20	25	30	30

Примечания: 1. При хранении автомобилей на теплых стоянках принимаются значения $t_{пр} = 1,5$ мин.

2. Для маршрутных автобусов, хранящихся на открытых стоянках без средств подогрева при температуре воздуха ниже -10°C , принимается $t_{пр} = 8$ мин при условии периодического прогрева двигателя по 15 мин. Этот дополнительный выброс должен учитываться при расчете выбросов по формуле 14.1.

3. При хранении грузовых автомобилей и автобусов на открытых стоянках, оборудованных средствами подогрева, при температуре воздуха ниже -5°C $t_{пр} = 6$ мин, при хранении легковых автомобилей — $t_{пр} = 4$ мин.

4. В неучтенных ситуациях $t_{пр}$ может приниматься по фактическим замерам.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяется по формулам (км):

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (14.5)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (14.6)$$

где $L_{1Б}$, $L_{1Д}$ — пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км;

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$ — пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки автомобиля до выезда на стоянку, км.

Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде (въезде) автомобиля со стоянки $t_{xx1} = t_{xx2} = 1$ мин.

Валовой выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (т/год):

$$M_{ji} = 2 \sum_{k=1}^n \alpha_g (M_{lik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (14.7)$$

где α_g — коэффициент выпуска (выезда);

N_k — количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p — количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

J — период года (Т — теплый, П — переходный, Х — холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется для каждого месяца.

$$\alpha_g = \frac{N_{kg}}{N_k}, \quad (14.8)$$

где N_{kg} — среднее за расчетный период количество автомобилей, k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки.

Для станций технического обслуживания и предприятий автосервиса α_g определяется как отношение фактического количества автомобилей k -й группы, прошедших техническое обслуживание или ремонт за расчетный период, к максимально возможному количеству автомобилей.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых неотапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (т/год):

$$M_i = M_{ti} + M_{pi} + M_{xi}, \quad (14.9)$$

Максимальный разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле (г/с):

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{lik} L_i + m_{xxk} t_{xxk}) N_{tk}}{3600}, \quad (14.10)$$

где N_{tk} — количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

Валовой выброс i -го вещества при движении автомобилей по r -му внутреннему проезду расчетного объекта при выезде и возврате M_{pri} рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (г/год):

$$M_{j\ pri} = \sum_{k=1}^K m_{lik} \cdot L_p \cdot N_{kr} \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (14.11)$$

где L_p — протяженность r -го внутреннего проезда, км;
 N_{kr} — среднее количество автомобилей k -й группы, проезжающих по r -му внутреннему проезду в сутки;
 j — период года.

Для определения общего валового выброса $M_{\Sigma i}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (г/год):

$$M_{\Sigma i} = \sum_{p=1}^P (M_{\Gamma p i} + M_{\text{ЛЛ} p i} + M_{\text{ХХ} p i}), \quad (14.12)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества для r -го внутреннего проезда G_{ri} рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^n m_{Lik} \cdot L_p \cdot N_{kp}^1}{3600}, \text{ г/с}, \quad (14.13)$$

где N_{kp} — количество автомобиле k -й группы, проезжающих по p -му проезду за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью движения.

Из полученных значений G_{pi} выбирается максимальное.

14.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

Зона ТО и ремонта для предприятий автосервиса является основной. Для предприятий автосервиса характерно применение тупиковых постов, как универсальных, так и специализированных (например, посты по регулировке управляемых колес, по регулировке и ремонту двигателей). Поточные линии на предприятиях автомобильного транспорта встречаются редко, в связи с чем в данной работе методика расчета выбросов загрязняющих веществ для зон ТО и ремонта с поточной организацией труда не рассматривается.

Источниками выбросов загрязняющих веществ в зонах ТО и ремонта являются автомобили, перемещающиеся по территории зоны.

Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс — CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb (Pb — только при использовании этилированного бензина); с газовыми двигателями — CO, CH, NO_x, SO₂; с дизелями — CO, CH, NO_x, C, SO₂.

Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовой выброс i -го вещества рассчитывается по формуле (т/год):

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{nrik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (14.14)$$

где m_{Lik} — пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км (табл. 14.1-14.8);

$m_{n,ik}$ — удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин (табл. 14.1-14.8);

S_T — расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км;

n_k — количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;

t_{np} — время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин.

Максимально разовый выброс i -го вещества G_{Ti} рассчитывается по формуле (г/с):

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lik} \cdot S_T + 0,5m_{nrik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (14.15)$$

где N'_{Tk} — наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа.

Если на предприятии имеются несколько зон ТО и ремонта, расчет проводится для каждой из них отдельно.

При нахождении в зоне ТО и ремонта поста контроля токсичности отработавших газов максимально разовые выбросы зоны ТО и ремонта и поста контроля суммируются.

14.3. Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

Для автомобилей с бензиновыми двигателями валовой выброс CO , CH , NO_x , SO_2 и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле (т/год):

$$M_{ki} = \sum_{k=1}^k n_k \cdot (m_{\text{при}k} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{ххik}} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{ххik}} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) 10^{-6}, \quad (14.16)$$

где n_k — количество проверок данного типа автомобилей в год;

$m_{\text{при}k}$ — удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин (табл. 14.1-14.6);

$m_{\text{ххik}}$ — удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ход двигателя автомобиля k -й группы, г/мин (табл. 14.1-14.6);

$t_{\text{пр}}$ — время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин);

$t_{\text{ис1}}$ — среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при прогреве (принимается равным 3 мин);

A — коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

$t_{\text{ис2}}$ — среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин).

Максимально разовый выброс i -го вещества определяется по формуле (г/с):

$$G_i = \frac{(m_{\text{при}k} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{ххik}} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{ххik}} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) N'_k}{3600}, \quad (14.17)$$

где N'_k — наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчет G_1 производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

Расчет выбросов соединений свинца производится только при использовании этилированного бензина.

Для автомобилей с дизельными двигателями валовой выброс загрязняющих веществ (CO , CH , NO_x , C ,

SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле (т/год):

$$M_{ki} = \sum_{k=1}^{\kappa} n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{испik} \cdot t_{исп}) \cdot 10^{-6} . \quad (14.18)$$

где n_k — количество проверок в год автомобилей k -й группы;

m_{npik} — удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин;

$m_{испik}$ — удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин;

t_{np} — время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{np} = 3$ мин;

$t_{исп}$ — время испытаний, $t_{исп} = 4$ мин.

Удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний $m_{испik}$ определяется по формуле (г/мин):

$$m_{испik} = m_{ххik} \cdot \kappa_i,$$

где κ_i — коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества при проведении контроля дымности (табл. 14.9.)

Таблица 14.9.

Значения коэффициента увеличения удельных выбросов при проведении контроля дымности отработавших газов

Загрязняющее вещество	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
κ_i	3,0	5,0	2,5	10	1,5

Максимально разовый выброс i -го вещества определяется по формуле (г/с):

$$G_i = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{испik} \cdot t_{исп}) \cdot N'_k}{3600}, \quad (14.20)$$

где N'_k — наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчет G_i производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

При одновременном контроле на нескольких постах автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями валовые выбросы одноименных веществ суммируются. Так же производится расчет и максимально разовых выбросов.

В случае контроля на одном посту автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для автомобилей, имеющих наибольшие выбросы по i -му компоненту.

14.4. Расчет выбросов загрязняющих веществ от мойки автомобилей

Для предприятий автосервиса характерно применение различных типов моечных установок, от шланговых до автоматических с принудительным приводом, в связи с чем рассматриваются различные варианты организации работы на мойке — для мойки с тупиковыми постами, мойки с поточными линиями при перемещении автомобиля самоходом, мойки при перемещении автомобиля с помощью конвейера.

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на мойке является работающий двигатель автомобиля, в связи с чем организация работы на посту оказывает определяющее влияние на состав и количество выбросов.

Для автомобилей с бензиновыми двигателями и двигателями, работающими на газовом топливе, рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂, Pb (Pb — только при использовании этилированного бензина); с дизелями — CO, CH, NO_x, C, SO₂.

Валовые выбросы i -го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формулам:

Для помещения мойки с тупиковыми постами (т/год):

$$M_{i\tau} = \sum_{k=1}^k (2m_{Li k} \cdot S_{\tau} + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (14.21)$$

где $m_{Li k}$ — пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км (табл. 14.1-14.6);

$m_{n, ik}$ — удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин (табл. 14.1-14.6);

S_{τ} — расстояние от ворот помещения до моечной установки, км;

n_k — количество автомобилей k -й группы, обслуживаемых постом мойки в течение года;

t — время прогрева, $t_{np} = 0,5$ мин.

$$G_{Ti} = \frac{(2m_{Li k} \cdot S_{\tau} + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N_k}{3600}, \quad \text{г/с} \quad (14.22)$$

где N_k — наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа.

Для помещений мойки с поточными линиями при перемещении автомобиля самоходом (т/год):

$$M_{jn} = \sum_{k=1}^k (m_{Li k} \cdot S_n + m_{npik} \cdot t_{np} \cdot b) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (14.23)$$

где S_n — расстояние от въездных ворот помещения мойки до выездных ворот, км;

b — среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки.

$$G_{In} = \frac{(m_{Li k} \cdot S_n + m_{npik} \cdot t_{np} \cdot b) \cdot N_k}{3600}, \quad \text{г/с} \quad (24)$$

При перемещении автомобиля с помощью конвейера (т/год):

$$M'_{ni} = \sum_{k=1}^k [m_{Li k} \cdot (S_1 + S_2) + m_{npik} \cdot t_{np} \cdot b] \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (14.25)$$

$$G'_{ni} = \frac{[m_{Li k} \cdot (S_1 + S_2) + m_{npik} \cdot t_{np} \cdot b] \cdot N_k}{3600}, \quad (14.26)$$

где S_1 , S_2 — расстояние от въездных ворот до конвейера и от конвейера до выездных ворот, км.

Значения удельных выбросов m_{ik} и m_{Lik} принимаются для теплого периода года. При наличии нескольких помещений мойки расчет M_i и G_i проводится для каждого помещения отдельно.

Расчет G_{pi} и G_{ni} производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту ¹.

14.5. Расчет выбросов загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта

Обкатка и испытание двигателей после ремонта производится на специальных стендах на двух режимах работы — без нагрузки на холостом ходу и под нагрузкой. Расчет ведется для токсичных веществ, выделяемых при работе автомобильных двигателей: оксид углерода — CO , оксиды азота — NO_x , углеводороды — CH , соединения серы — SO_2 , сажа — C (только для дизелей), соединения свинца — Pb (при применении этилированного бензина).

Обкатка двигателей проводится как без нагрузки (холостой ход), так и под нагрузкой. На режиме холостого хода выброс загрязняющих веществ определяется в зависимости от рабочего объема испытываемого двигателя. При обкатке под нагрузкой выброс загрязняющих веществ зависит от средней мощности, развиваемой двигателем при обкатке.

Валовой выброс i -го загрязняющего вещества M_i определяется по формуле (т/год):

$$M_i = M_{ixx} + M_{ин}, \quad (14.27.)$$

где M_{ixx} — валовой выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год;

¹ При специализации постов или поточных линий в помещениях мойки по типу обслуживаемого подвижного состава (например - легковые, грузовые, автобусы и т.п.) расчеты проводятся отдельно для каждой группы специализированных постов или линий, а результаты суммируются. При этом расчет G_{pi} и G_{ni} по каждому типу подвижного состава проводится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

M_{in} — валовой выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год.

Валовой выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу определяется по формуле (т/год):

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^n P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (14.28.)$$

где P_{ixxn} — выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели на холостом ходу, г/с;

t_{xxn} — время обкатки двигателя n -й модели на холостом ходу, мин;

n_n — количество обкатанных двигателей n -й модели в год.

$$P_{ixxn} = q_{ixxB} \cdot V_{hn} \text{ или } P_{ixxD} = q_{ixxD} \cdot V_{hn} \quad (14.29.)$$

где q_{ixxB} , q_{ixxD} — удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым и дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/л с;

V_{hn} — рабочий объем двигателя n -й модели, л.

Валовой выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле (т/год):

$$M_{in} = \sum_{n=1}^n P_{inn} \cdot t_{inn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (14.30)$$

где P_{inn} — выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой, г/с;

t_{inn} — время обкатки двигателя n -й модели под нагрузкой, мин.

$$P_{inn} = q_{inB} \cdot N_{срп} \text{ или } P_{inn} = q_{inD} \cdot N_{срп}, \text{ г/с} \quad (14.31)$$

где q_{inB} , q_{inD} — удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. с;

$N_{срп}$ — средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателем n -й модели, л.с.

Значения q_{ixxB} , q_{ixxD} , q_{iVB} , q_{iVD} приведены в табл. 14.10. V_{hp} , t_{hp} , $N_{сpp}$ — в табл. 14.11.

Расчет выбросов загрязняющих веществ ведется отдельно для бензиновых и дизельных двигателей. Одноименные загрязняющие вещества суммируются.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G_i определяется только на нагрузочном режиме, т.к. при этом происходит наибольшее выделение загрязняющих веществ. Расчет производится по формуле:

$$G_i = q_{iVB} \cdot N_{сpB} \cdot AB + q_{iVD} \cdot N_{сpD} \cdot AD, \text{ г/с} \quad (14.32)$$

где $q_{iVB} > q_{iVD}$ — удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. с;

$N_{сpB}$, $N_{сpD}$ — средняя мощность, развиваемая при обкатке наиболее мощного бензинового и дизельного двигателя, л.с.;

AB , AD — количество одновременно работающих испытательных стендов для обкатки бензиновых и дизельных двигателей.

Если на предприятии имеется только один стенд, на котором обкатывают бензиновые и дизельные двигатели, то в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для двигателей, имеющих наибольшие выбросы по i -му компоненту.

Если на предприятии проводится только холодная обкатка, то расчет выбросов загрязняющих веществ не проводится.

14.6. Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесении **лакокрасочных** покрытий

На окрасочных участках предприятий автосервиса проводятся, как правило, подготовительные работы (шпатлевка, шлифовка), так и непосредственно окрасочные работы.

Окраска и сушка может производиться непосредственно на участке или в окрасочной камере. Нанесе-

Таблица 14.10

**Удельные выделения загрязняющих веществ при
обкатке двигателей после ремонта на стендах**

Тип двигателя	Вид обкатки	Обозначения	Единицы измерения	Удельный выброс загрязняющих веществ						
				CO	NO _x	CH	SO ₂	Сажа (С)	РЬ	
									АИ-93	А-92, А-76, АИ-80
Бензиновые	На холостом ходу	q _{ххб}	г/л.с	7,7	—	8,0 · 10 ²	8,0 · 10 ⁵	—	5,6	2,8
	Под нагрузкой	q _{нб}	г/л.с	8,6	1,6	5,6	4,6	—	8,6	1,6
Дизельные	На холостом ходу	q _{ххд}	г/л.с	4,5	1,5	7,6	1,5	1,0	—	—
	Под нагрузкой	q _{нд}	г/л.с	1,6 · 10 ³	8,5	5,0	1,7 · 10 ³	8,8	—	—

Таблица 14.11

Объемы двигателей, условная **средняя** мощность обкатки и время обкатки (для легковых автомобилей)

Модель двигателя	Рабочий объем, л (V _л)	Средняя мощность обкатки л.с. (N _{ср})	Время обкатки, мин.		Вид топлива
			На холостом ходу (t _{ххн})	Под нагрузкой (t _{нн})	
ВАЗ 21081	1,1	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2101	1,2	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2101 1, 2108	1,3	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2103, 2183; УАЗ 412Э, 331.10	1,5	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 412 ДЭ	1,5	10,0	30	35	А-76
ВАЗ 2106, 2121; УАЗМ 331.102	1,6	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 21213; УАЗМ 3317	1,7	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3318	1,8	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3313	1,8	10,0	30	35	А-76, АИ-80
ЗМЗ 406	2,3	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24Д, 402, 408	2,5	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24-01, 4021; УМЗ 451М, 414, 417, 4178	2,5	18,2	30	45	А-76, АИ-80

ние шпатлевки на поверхность кузовов производится вручную, при этом загрязняющих веществ выделяется незначительное количество, в связи с чем действующей методикой рекомендуется их не учитывать.

Из всех возможных способов окраски (распыление, струйный облив, окунание, кистью, валиком и др.) на предприятиях автосервиса наибольшее распространение получил способ распыления (как правило, пневматическое).

Основным источником выделения вредных веществ при окраске автомобилей и деталей являются аэрозоли красок и пары растворителей. Состав и количество выделяемых загрязняющих веществ зависит от количества и марок применяемых лакокрасочных материалов и растворителей, методов окраски и эффективности работы очистных устройств. Расчет выбросов производится отдельно для каждой марки применяемых лакокрасочных материалов и растворителей.

Валовой выброс аэрозоля для каждого вида лакокрасочного материала определяется по формуле (т/год):

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \quad (14.33)$$

где m — количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k — доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 14.12);

f_1 — количество сухой части краски, % (табл. 14.13).

Таблица 14.12

Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске и сушке различными способами

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске ($\delta''_в$)	Доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ($\delta''_р$)
1. Распыление:			
- пневматическое	30	25	75
- безвоздушное	2,5	23	77
- пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
- электростатическое	0,3	50	50
- гидроэлектростатическое	1,0	25	75
2. Окунание	—	28	72

Таблица 14.13

Глава 14. Методика расчета выбросов

Остаток наиболее распространенных лакокрасочных материалов

Лакокрасочный материал	Элементы (летучая часть, f ₁), в %											Доля летучей части, f ₂ , %	f ₁ × f ₂ , %	
	ацетон	сэф-рас	н-бутиловый спирт	бутил. ацетат	кси-пол	Уайт-ири	толуол	этил.ловый спирт	2-этоксифанол	хлорформ	бензол			
АС-192	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	100,0	-	47	53
НФ-92ХО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	07	56
НФ-92ГС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	43	57
МП-12	-	-	20,78	-	-	20,14	-	-	1,40	-	57,00	-	65	35
ОС-17	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	67	48
ОС-100	-	-	20,85	-	39,78	18,0	-	-	-	-	14,07	9,59	52	48
МП-127	-	29,22	41,42	8,42	-	2,01	-	-	8,93	-	-	-	60	51
Ц-11	-	-	10,00	25,0	-	-	25,0	15,0	-	25,0	-	-	15	25,5
ХЦ-25	7,0	-	1,0	10,5	-	-	45,0	15,0	8,00	-	-	-	00	34
ХЦ-1320	8,0	-	1,0	8,0	-	-	41,0	20,0	8,00	-	-	-	80	20
ХЦ-25	7,0	-	10,00	10,0	-	-	50,0	10,0	8,00	-	-	-	82	38
ХЦ-1125	7,0	-	10,00	10,0	-	-	50,0	15,0	8,00	-	-	-	00	40
ОФ-115	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	45	55
ОФ-133	-	-	-	-	00,00	00,00	-	-	-	-	-	-	50	50
ХВ-124	26,0	-	-	12,0	-	-	22,0	-	-	-	-	-	27	78
КО-935	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	30	70
Лаки														
БУ80	-	-	-	-	0,00	4,00	-	-	-	-	-	-	00	44
ЕТ-577	-	-	-	-	1,40	42,00	-	-	-	-	-	-	63	37
ЕТ-985	-	-	-	-	0	100,0	-	-	-	-	-	-	00	40
МП-0	-	-	10,0	-	0,0	40,0	-	-	-	-	10,0	-	47,5	52,5

Окончание табл. 14.13

Код марки материала	Компоненты (летучая часть, f _л), входящие в состав окислительно-восстановительных топлив, %													Доля летучей части, % (f ₂)	Доля сухого остатка, % (f ₁)
	ацетон	г. ф. дис	н-бутиловый спирт	бутил-ацетат	кси-лол	этил-спирт	толу-ол	этил-ловый спирт	2-это-кси-этанол	этил-ацетат	бен-зин	бен-зин	бен-зин		
Ц-18	-	-	9,0	9,0	23,0	-	20,0	18,0	8,0	18,0	-	-	-	6	30
Ц-19	5,00	-	19,98	15,04	-	-	39,95	8,99	8,0	7,99	-	-	-	88,1	16,9
Ц-20	-	-	9,49	9,23	-	-	46,54	15,0	8,9	15,9	-	-	-	К	28
Ц-248	-	-	0,0	-	-	-	00,0	10,00	8,00	7,00	-	-	5	74	26
Топки															
Ц-00	20,04	-	12,80	-	87,36	-	-	-	-	-	-	-	-	8	14
Г-017	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	48
ГФ-0119	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	47	53
Г-002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	5	95
Г-00	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ЭЛ-02	-	-	28,20	-	8,0	-	-	37,00	-	-	-	-	-	79	21
ЭЛ-023	20,78	-	24,00	8,17	-	-	1,28	48,71	-	-	-	-	-	5	26
Ц-01-10	-	-	15,00	17,00	-	-	80,00	10,00	15,0	15,0	-	-	5	80	20
ПФ-020	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	43	57
ФЛ-03К	-	-	-	-	00,0	00,0	-	-	-	-	-	-	-	80	70
МЛ-029	-	-	42,62	-	57,38	-	-	-	-	-	-	-	-	10	80
ХС-010	26,0	-	-	12,00	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	67	38
Растворители															
Б-1	7,0	-	15,0	10,0	-	-	00,00	10,00	8,0	-	-	-	-	100	-
Б-7	-	-	7,7	29,8	-	-	41,30	-	21,2	-	-	-	-	100	-
Б-48	-	-	00,0	00,0	-	-	11,00	10,0	-	-	-	-	-	100	-
Р-4	26,0	-	-	12,0	-	-	82,00	-	-	-	-	-	-	100	-
Р-5, Р-5А	00,0	-	-	30,0	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
РФГ	-	-	20,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	100	-
РС-2	-	-	-	-	00,0	00,0	-	-	-	-	-	-	-	100	-

Валовой выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводится в одном помещении, рассчитывается по формуле (т/год):

$$M_{\text{пр}} = (m_1 \cdot f_{\text{пр}} + m \cdot f_2 \cdot f_{\text{рк}} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \quad (14.34)$$

где m_1 — количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 — количество летучей части краски, % (табл. 14.13);

$f_{\text{пр}}$ — количество различных летучих компонентов в растворителях, % (табл. 14.13);

$f_{\text{рк}}$ — количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), % (табл. 14.13).

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе (краске), следует считать по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

При проведении окраски и сушки в разных помещениях, валовые выбросы подсчитываются по формулам:

Для окрасочного помещения (т/год):

$$M_{\text{окр.р.к}} = M_{\text{пр}} \cdot \delta' \cdot 10^{-2}, \quad (14.35)$$

Для помещения сушки (т/год):

$$M_{\text{сушр.к}}^i = M_{\text{пр}}^i \cdot \delta'' \cdot 10^{-2}. \quad (14.36)$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле (т/год):

$$M_{\text{об}} = M_{\text{окр.р.к}} + M_{\text{исуш.р.к}} + \dots \quad (14.37)$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в граммах за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле (г/с):

$$G_{\text{ок}} = \frac{P' \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad (14.38)$$

где t — число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

N — число дней работы участка в этом месяце;

P' — валовой выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (14.33-14.37).

При этом принимается

m — масса краски и m' — масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

При наличии работающих очистных устройств для улавливания загрязняющих веществ, выделяющихся при окраске, доля валового выброса загрязняющих веществ определяется по формуле (т/год):

$$J^i = M^i \cdot A \cdot \eta, \quad (14.39)$$

где M^i — валовой выброс i -го загрязняющего компонента в ходе производства (окраски, сушки), т.е. рассчитанный по формулам 14.33-14.37, за год;

A — коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств;

η — эффективность данного очистного устройства по паспортным данным, (в долях единицы).

Коэффициент A рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{N}{N_1}, \quad (14.40)$$

где N — количество дней исправной работы очистных устройств в год;

N_1 — количество дней работы окрасочного участка в год.

Валовой выброс загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух, при наличии очистных устройств, будет определяться при окраске и сушке по каждому компоненту отдельно по формуле (т/год):

$$M^{oc'} = M^i - J^i, \quad (14.41)$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при наличии очистных устройств определяется по формуле (г/с):

$$G_{ок}^i = \frac{(P' - B') \cdot 10^6}{3600 \cdot n \cdot t}. \quad (14.42)$$

При этом V' определяется по формуле (т/месяц):

$$V' = P' \cdot A \cdot h, \quad (14.43)$$

где P' — определяется по формулам (14.33-14.36) для каждого компонента отдельно. При этом принимается m — масса краски и m' — масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

Если очистные устройства какое-то время не работают, то максимальный разовый выброс определяется по формуле 14.38.

14.7. Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке и резке металлов

На предприятиях автосервиса применяется электродуговая и газовая сварка и резка металла. Состав и количество выделяемых загрязняющих веществ зависят от марки электродов и свариваемого металла. В процессе сварочных работ выделяются сварочная аэрозоль, соединение марганца, фториды, оксиды железа, углерода, хрома, кремния, диоксид азота и множество других агрессивных соединений.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

В табл. 14.14–14.16 приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ при различных сварочных работах.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле (т/год):

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (14.44)$$

где g_i^c — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг, расходуемых сварочных материалов;

B — масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Таблица 14.14

fe
Да

Удельные выделения загрязняющих веществ при ручной электродуговой сварке штучными электродами

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг, расходуемых сварочных материалов (q ^с)								
	Сварочная аз. розоль	Марганец и его соединения	Железа оксид	Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%)	Прочие		Фтористый водород	Азота диоксид	Углерода оксид
					Наименование	количество			
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами:									
УОНИ 13/45	16,31	0,92	10,69	1,40	Фториды (в пересчете на F)	3,3	0,75	1,50	13,3
УОНИ 13/55	16,99	1,09	13,90	1,00	То же	1,00	0,93	2,70	13,3
УОНИ 13/65	7,5	1,41	4,49	0,80	—	0,80	1,17	—	—
УОНИ 13/80	11,2	0,78	8,32	1,05	—	1,05	1,14	—	—
УОНИ 13/85	13,0	0,60	9,80	1,30	—	1,30	1,10	—	—
АНО-1	9,6	0,43	9,17	—	—	—	2,13	—	—
АНО-3	17,0	1,58	15,42	—	—	—	—	—	—
АНО-4	17,8	1,66	15,73	0,41	—	—	—	—	—
АНО-5	14,4	1,87	12,53	—	—	—	—	—	—
АНО-6	16,7	1,73	14,97	—	—	—	—	—	—
АНО-7	12,4	1,77	8,53	1,10	Фториды (в пересчете на F)	1,00	0,40	0,35	4,5
ОЗС-3	15,3	0,42	14,88	—	—	—	—	—	—
ОЗС-4	10,9	1,27	9,63	—	—	—	—	—	—
ОЗС-6	14,0	0,86	12,94	—	—	—	1,53	—	—
МР-3	11,5	1,73	9,77	—	—	—	0,40	—	—
МР-4	11,0	1,10	9,90	—	—	—	0,40	—	—

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка

Таблица 14.15

Удельные выделения загрязняющих веществ при газосварочных работах

Технологическая операция	Выделяемое загрязняющее вещество		
	Наименование	Количественная характеристика выделения	
		Единица измерения	Количество
Газовая сварка стали ацетилено-кислородным пламенем	азота диоксид	г/кг ацетилена	22,0
То же с использованием пропанбутановой смеси	то же	г/кг смеси	15,0

Таблица 14.16

Удельные выделения загрязняющих веществ при газовой резке металлов

Технологический процесс	Характеристика разрезаемого материала		Наименование и удельные выделения загрязняющих веществ (q ^{уд}), г/час						
	металл	толщина, мм	Сварочная аэрозоль	в том числе				углерода оксид	азота диоксид
				хрома оксид	марганец и его соединения	железа оксид	кремния оксид		
Газовая резка металла	Сталь углеродистая	5	74,0	-	1,1	72,9	-	49,5	39,0
		10	131,0	-	1,9	129,1	-	63,4	64,1
		20	200,0	-	3,0	197,0	-	65,0	53,2
	Сталь качественная легированная	5	82,5	1,25	-	81,25	-	42,9	33,6
		10	145,5	2,5	-	143,0	-	55,2	43,4
		20	222,0	5,0	-	217,0	-	57,2	44,9
	Сталь высокомарганцовистая	5	80,1	-	1,6	78,2	0,3	46,2	36,3
		10	142,2	-	2,8	138,8	0,6	58,2	46,6
		20	217,5	-	4,4	212,2	0,9	59,9	48,8

Максимально разовый выброс определяется по формуле (г/с):

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (14.45)$$

где b — максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг;

t — «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Расчет валового и максимально разового выброса загрязняющих веществ при газовой сварке ведется по тем же формулам, что и для электродуговой сварки, только вместо массы расходуемых электродов берется масса расходуемого газа.

Удельные выделения загрязняющих веществ при газовой сварке приведены в табл. 14.15.

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при газовой резке металла, используются удельные показатели (г/час), приведенные в табл. 14.16

Валовой выброс при газовой резке определяется для каждого газорезающего поста отдельно по формуле:

$$M_i^p = g_i^p \cdot t \cdot \pi \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}, \quad (14.46)$$

где g_i^p — удельный выброс загрязняющих веществ, г/час (табл. 14.16);

t — «чистое» время газовой резки металла в день, час;

π — количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле (г/с):

$$G_i^c = \frac{g_i^p}{3600}. \quad (14.47)$$

14.8. Расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов

На предприятиях автосервиса для мойки деталей, узлов и агрегатов получили широкое распространение синтетические моющие средства (СМС) — Лабомид-101, Лабомид-203 и др., основными компонентами которых являются поверхностно-активные вещества (ПАВ) и щелочные соли. Кроме того, для мойки и очистки используется керосин. При использовании СМС выделяется кальцинированная сода (карбонат натрия).

Расчет ведется на основе удельных величин выделений натрия карбоната и керосина при мойке деталей, узлов и агрегатов (табл. 14.17).

Таблица 14.17

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов

Вид выполняемых работ	Наименование применяемого вещества	Выделяемое загрязняющее вещество (на единицу площади зеркала ванны)	
		наименование	удельное количество (q_i), г/с м ²
Мойка и расконсервация деталей	Керосин	Керосин	0,433
Мойка деталей в растворах СМС, содержащих кальцинированную соду 40–50 %	Лабомид-101, -202, -203, «Темп-100Д» и др.	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,0016

Валовой выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле (т/год):

$$M_i^M = q_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (14.48)$$

где q_i — удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м², (табл. 14.17);

F — площадь зеркала моечной ванны, м²;

t — время работы моечной установки в день, час;

n — число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле (г/с):

$$G_i^M = q_i \cdot F, \quad (14.49)$$

14.9. Расчет выбросов загрязняющих веществ от шиноремонтных работ

Шиноремонтные работы включают в себя:

- шероховку (обработку местных повреждений) камер и покрышек;
- промазку клеем, склеивание, сушку;
- вулканизацию.

При этом выделяются: резиновая пыль, пары бензола, оксид углерода и сернистый ангидрид.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ используются следующие исходные данные:

- удельные выделения загрязняющих веществ при ремонте резинотехнических изделий (табл. 14.18, 14.19);
- количество расходуемых за год материалов (клей, бензин, резина для ремонта);
- время работы шероховальных станков в день.

Валовые выделения загрязняющих веществ рассчитывается по формулам:

Валовые выделения пыли (т/год):

$$M_{\text{в}} = q^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (14.50)$$

где q^n — удельное выделение пыли при работе единицы оборудования (табл. 14.18), г/с;

n — число дней работы шероховального станка в год;

t — среднее «чистое» время работы шероховательного станка в день, час.

Максимально разовый выброс пыли при шероховке берется из табл. 14.18.

Таблица 14.18

Удельное выделение пыли при шероховке

Наименование операции	Наименование выделяемых загрязняющих веществ	Удельное выделение при работе единицы оборудования, г/с
Шероховка мест повреждения камер	пыль	0,0226

Таблица 14.19

**Удельные выделения загрязняющих веществ
в процессе ремонта резинотехнических изделий**

Операция технологического процесса	Применяемые вещества и материалы	Выделяемые загрязняющие вещества	
		наименование	удельное количество, г/кг (q^B)
приготовление, нанесение и сушка клея	технический каучук, бензин	бензин	900
вулканизация камер	вулканизованная камерная резина	ангидрид сернистый,	0,0054
		углерода оксид	0,0018

Валовые выбросы бензина, углерода оксида и ангидрида сернистого определяются по формуле (т/год):

$$M_i^B = q_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (14.51)$$

где q_i^B — удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией (табл. 14.19);

B — количество израсходованных ремонтных материалов в год, кг.

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле (г/с):

$$G = \frac{g_i^B \cdot B'}{t \cdot 3600}, \quad (14.52)$$

где B' — количество израсходованного бензина в день, кг;

t — время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, час.

Максимально разовый выброс углерода оксида и ангидрида сернистого определяется по формуле (г/с):

$$G = \frac{M_i^B \cdot 10^3}{t \cdot n \cdot 3600}, \quad (14.53)$$

где t — время вулканизации на одном станке в день, час.;

n — количество дней работы станка в год.

Литература

1. Селиванов С.С., Иванов Ю.В. Механизация процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей. — М.: Транспорт, 1984.
2. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. — М.: Транспорт, 1987.
3. Табель технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности, ПТК и БЦТО. Российский государственный автотранспортный концерн «Росавтотранс», производственно-техническая фирма. — М., 1992.
4. Селиванов С.С. Принципы организации работ по сокращению ручного труда при ТО и ремонте автомобилей в АТП. Минавтотранс РСФСР, ЦБНТИ, «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ». Серия 6 «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей, экспресс-информация. Вып. 6. — М., 1983. С. 1-14.
5. Попржедзинский Р.А. и др. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Справочник. — М.: Транспорт, 1988.
6. Кирсанов Е.А., Новиков С.А. Механизация подъемно-осмотровых и подъемно-транспортных работ в АТП. — М.: МАДИ, 1991.
7. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Минавтотранс РСФСР. — М.: Транспорт, 1987.
8. Сарбаев В.И. Методические рекомендации по проведению практических занятий по теме «Определение показателей механизации производственных процессов на автотранспортных предприятиях». — М.: ЦМИПКС, 1989. С. 32.
9. Коноплев В.Н. Методические указания для выполнения курсового и дипломного проекта «Проектирование СТО». — М.: ИДО МГИУ, 2002.

10. Закон РФ «Об охране окружающей среды» № 7–ФЗ от 20.12.2001г.
11. Водный кодекс РФ.
12. Кодекс РФ «Об административных правонарушениях».
13. Закон РФ «об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.98г.
14. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.1999г.
15. Градостроительный кодекс Российской Федерации.
16. ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы.
17. ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
18. ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности. С изменениями с 01.1999г.
19. ГОСТ 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
20. ГОСТ Р 17.2.2.06-99. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей.
21. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
22. ГОСТ 17.1.1.03-86. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользования.
23. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
24. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

25. СНиП 2.04.03.-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.

26. ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. С изменениями с 02.2000г.

27. ГОСТ 17.4.1. 02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. — М.: Госстандарт, 1983.

28. ГОСТ 23337-78. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. — М.: Госстандарт, 1979.

29. ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики. — М.: Госстандарт, 1985.

30. ГОСТ Р 17.2.2.06-99. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей.

31. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

32. ГОСТ 17.1.1.03-86. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользования.

33. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2. У.567-96. — М.: Минздрав России, 1997.

34. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

35. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

36. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения.

37. ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. С изменениями с 02.2000г.

38. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспорт-

ных предприятий (расчетным методом). — М., 1998. — 86 с.

39. «Рекомендации по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятий». — М.: РЭФИА, 1998. — 86 с.

40. Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест. СанПиН 2.1.6.575-96. — М.: Минздрав России, 1997.

41. Допустимые уровни шума на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории, жилой застройки. ГН 2.2.472.1.8.562-96. — М.: Минздрав России, 1997.

42. Допустимые уровни вибрации на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий. ГН 2.2.4/2.1.8.566-96. — М.: Минздрав России, 1997.

43. Планировка и застройка городских и сельских поселений. СанПиН 2.1.1.564-96. — М.: Минздрав России, 1998.

44. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах (Дополнение № 1 к перечню ПДК и ОДК № 6229-91). ГН 2.1.7.020-94. — М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1995.

45. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. СНиП 2.07.01-89. — М.: Госстрой СССР, 1989.

46. СНиП П-12-77. Защита от шума. — М.: Стройиздат, 1978.

47. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. — С.-Петербург: НИИ Атмосфера, фирма «Интеграл», 1995.

48. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. — М., 1991.

49. Правила по оформлению, содержанию, согласованию и выдаче разрешений на выброс для проектов нормативов ПДВ, предпроектной и проектной документации (проект). — М., 1994.

50. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия. — М.: Госкомприрода СССР, 1989.

51. Рекомендации по основным вопросам воздухоохранной деятельности. — С.-Пб., НИИ Атмосфера, 1996.
29. Руководство по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий. ЦНИИП градостроительства. — М.: Стройиздат, 1984.
52. Генеральные планы промышленных предприятий. СНиП 11-89-80*. Минстрой России — М.: ГП ЦПП, 1994.
53. Санитарные нормы допустимых уровней инфразвука низкочастотного шума на территории жилой застройки. №4948-89. — М.: Минздрав СССР, 1989.
54. Защита от шума в градостроительстве. Справочник проектировщика / Под ред. Г.Л. Осипова. — М.: Стройиздат, 1993.
55. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. — М.: Минздрав России, 1997.
56. Инструкция по разработке раздела «Охрана окружающей среды» проектной документации на стадиях ТЭО, проект (рабочий проект) для строительства в г. Москве. — М.: Москомприроды/Мосгосэкспертиза, 1994.
57. Справочник. Озеленение городов. Термины и определения. М., Прима-Пресс, 1998.
58. Сарбаев В.И. Экологические требования к предприятиям автосервиса и автомобильного транспорта: Учебное пособие. — М.: МГИУ, 2003. — 55 с.
59. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Кузнецова. — М.: Наука, 2001. — 535 с.
60. Положение о техническом обслуживании и ремонте автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. — М.: НАМИ, 1987. — 58 с.
61. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Госкомгидромет. — Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
62. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. — М.: Транспорт, 1993. — 271с.

ТОРГОВЫЙ ДОМ «ФЕНИКС»

В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

книги издательства «Феникс»

можно купить:

« ДОМ КНИГИ »

Невский проспект, 28

Тел.: 318-65-04, факс: 311-98-95

E-mail: moskova@hbook.spb.ru

Для оптовых покупателей

РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

194100, г. Санкт-Петербург,

ул. Капитана Воронина, дом 8

тел.: 245-55-76, 245-06-57

E-mail: feniks-peter@mail.ru,

Нарзиева Анжела Рустамовна

Представительство осуществляет доставку грузов автотранспортом и почтово-багажными вагонами, транспортные расходы делятся 50/50.

В РОСТОВЕ-НА-ДОНУ

книги издательства «Феникс»

можно купить:

Согласия, 3

тел.: 99-93-39

Станиславского, 8а

тел.: 67-18-83

Каяни, 4

тел.: 53-77-77

Немировича-Данченко, 78

тел.: 44-69-34

Соборный, 17

тел.: 62-47-07

Большая Садовая, 70

тел.: 62-06-73

e-mail: ph21c@mail.ru

Учебное издание

Сарбаев Владимир Иванович,
Селиванов Сергей Сергеевич,
Коноплев Владимир Николаевич,
Демин Юрий Никитич

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ:
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРОЦЕССОВ**

Ответственные редакторы *Жанна Фролова,
Оксана Морозова*
Технический редактор *Галина Логвинова*
Корректор *Николай Передистый*
Компьютерная верстка *Андрей Басов*

Сдано в набор 3.09.2003. Подписано в печать 30.11.2003.
Формат 84×108 1/32. Бумага газетная.
Тираж 8000 экз. Заказ № 209.

Издательство «Феникс».
344082, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 80.

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии
ФГУП «Издательство "Самарский Дом печати"»
443080, г. Самара, пр. К. Маркса, 201.
Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов.

expert22 для <http://rutracker.org>