

Ф. КЕРТЕС

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ АВТОБУСОВ

• ИКАРУС •



ИЗДАТЕЛЬСТВО · ТРАНСПОРТ ·

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ
И РЕМОНТ
АВТОБУСОВ
•ИКАРУС•**

KERTÉSZ FERENC

**AUTÓBUSZOK
ÜZEMELTETÉSE,
KARBANTARTÁSA,
JAVÍTÁSA**



**MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST,
1983**

Ф. КЕРТЕС

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ
И РЕМОНТ
АВТОБУСОВ
• ИКАРУС •**

Перевод с венгерского П. С. ШЕВЯКОВА



МОСКВА "ТРАНСПОРТ" 1987

ББК 39.335.53

К 36

УДК 629.113.004 * Икарус

Рецензент Н. В. Семенов

Заведующий редакцией И. В. Рябчиков

Научный редактор В. И. Ваганов

Редактор издательства Н. Н. Щербаков

Кертес Ф.

К36 Эксплуатация и ремонт автобусов «Икарус»: Пер. с венг.— М.: Транспорт, 1987.— 207 с., ил., табл.

Рассмотрены вопросы конструкции, эксплуатации, технического обслуживания (ТО) и ремонта автобусов «Икарус». Приведены методы и средства диагностирования агрегатов.

Для инженерно-технических работников, занимающихся вопросами ТО и ремонта автобусов, может быть полезна специалистам среднего звена, квалифицированным рабочим, а также водителям.

К $\frac{3603030000-422}{049(01)-87}$ 191-87

ББК 39.335.53

© Kertész Ferenc, 1983
© Перевод на русский язык,
предисловие к русскому изданию, «Транспорт», 1987

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, принятых XXVII съездом КПСС, предусматривается значительное увеличение пассажирских перевозок автомобильным транспортом общего пользования. Особое место в них занимают автобусные перевозки.

Автобусный транспорт общего пользования в нашей стране осуществляет регулярные внутригородские перевозки пассажиров более чем в 2400 городах и поселках городского типа, причем в большинстве из них (около 90 %) он является единственным видом городского общественного транспорта. Автобусным транспортом ежегодно в городах перевозится свыше 31 млрд. пассажиров, что составляет около 65 % общего объема перевозок пассажиров всеми видами городского транспорта.

Значительный объем перевозок во внегородском сообщении (около 14,0 млрд. пассажиров) и транспортной работы (около 248 млрд. пасс-км) выполняется ежегодно автобусным парком страны. Это составляет свыше 30 % общего пассажирооборота, выполняемого всеми видами транспорта в стране.

В настоящее время основной сферой деятельности автобусного транспорта общего пользования являются маршрутные перевозки пассажиров, которые составляют от общего объема перевозок и от общего пассажирооборота, выполняемого в стране, соответственно 88 и 83 %.

В двенадцатой пятилетке намечено увеличить пассажирооборот автобус-

ного парка общего пользования на $14 \div 16$ %.

В автомобильном парке общего пользования в СССР автобусы занимают около 6,1 %, что значительно превышает удельный вес автобусов в мировом автомобильном парке, равный примерно $0,9 \div 1,0$ %.

За последние 15—16 лет (с 1970 по 1985 г.) количество автотранспортных средств на автомобильном транспорте общего пользования увеличилось на 32,2 %, при этом количество автобусов увеличилось на 74,8 %, грузовых автомобилей — на 17,4 %, а легковых автомобилей — на 57,9 %.

В настоящее время основную базу автобусного парка автотранспорта общего пользования составляют автобусы большого и особо большого класса ($45 \div 50$ %), специализированные для городских, пригородных и междугородных перевозок. Ими обеспечивается 65 % пассажирооборота, выполняемого всем автотранспортным парком. Для внутригородских, сельских и, в значительной части, заказных перевозок с почасовой оплатой используются автобусы малого класса, составляющие порядка 25 % общего количества автобусов в отрасли.

В общем парке автобусов ощущается потребность в автобусах особо большого класса, крайне необходимых для городских и пригородных перевозок, а также автобусов для междугородных перевозок. В недостаточном количестве эксплуатируются в стране дизельные автобусы, общее количество которых в автобусном парке не превышает 15 %. Основное количество этих

автобусов составляют машины марки «Икарус», которые со второй половины 60-х годов (1967 г.) стали поставляться в Советский Союз Венгерской Народной Республикой. Ежегодно поставляется около 10 000 ед. этих автобусов, использование которых особенно эффективно на массовых пассажирских перевозках с большим пассажирооборотом.

На протяжении почти двадцатилетнего периода эксплуатации в СССР автобусов «Икарус» советскими издательствами, к сожалению, почти не публиковались справочная литература, учебные пособия и другого вида материалы, в которых освещались бы вопросы эксплуатации, технического обслуживания (ТО) и ремонта этих автобусов. Поэтому издание настоящей книги следует оценить положительно, так как это в некоторой степени сократит потребность в литературе подобного рода.

В настоящей книге, впервые изданной в нашей стране, рассматривается

широкий круг вопросов эксплуатации, ТО и ремонта автобусов марки «Икарус».

С учетом того что система ТО и ремонта в ВНР отличается от принятой в СССР по многим нормативам, в сносках указаны отличия в технологии, материалах, оборудовании и др.; некоторые места по тексту сокращены.

Из всех рассматриваемых в книге моделей автобусов «Икарус» оставлены лишь модели семейства «200», так как в СССР эксплуатируются только они. Исключен материал по гидромеханической передаче (ГМП) «Прага 2М.70» в связи с тем, что автобусы, поставляемые в СССР, комплектуются ГМП «Львів-3», имеющей существенные отличия.

Книга представит интерес широкому кругу специалистов различной квалификации — всем, кто по роду работы связан с автобусами «Икарус».

*Канд. техн. наук
В. Б. Ухарский.*

ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ К ВЕНГЕРСКОМУ ИЗДАНИЮ

В книге рассматриваются работы, направленные на сохранение парка, и вопросы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автобусов, которые являются средством массового дорожного общественного транспорта, наиболее отвечающим современным требованиям. Она предназначена прежде всего для специалистов, занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом автобусов в различных транспортных предприятиях, а также для руководителей производства среднего звена, организующих техническое обслуживание и ремонт, управляющих этой деятельностью.

Автобус как средство массовых перевозок по автомобильным дорогам

вследствие своей высокой адаптивной способности пригоден для выполнения многочисленных и разнообразных транспортных задач. Область его использования достаточно обширна, он является одним из наиболее широко используемых транспортных средств массовых пассажирских перевозок по автомобильным дорогам, вследствие чего в предлагаемой книге рассматриваются — без претензии на исчерпывающую полноту — все те типы автобусов, которые венгерские транспортные предприятия эксплуатируют в настоящее время.

Автор

РАЗВИТИЕ АВТОБУСОСТРОЕНИЯ В ВЕНГРИИ

Можно считать, что венгерское автобусостроение ведет свое начало с 1895 г., когда открылась первая кузовная мастерская Имре Ури. В январе 1949 г. был создан завод кузовов и транспортных средств «Икарус», объединивший в себе три уже существовавших предприятия.

В 1949 г. появился автобус ІК30, с несущим кузовом, являвшийся усовершенствованием модели TR3,5, которая в свою очередь представляла собой модернизацию автобуса TR5. Затем, в 1952 г., был выпущен «Икарус-60», городское исполнение ІК30. В 1954 г. «Икарус-55» с задним расположением двигателя и несущим кузовом стал сенсацией мирового автобусостроения и в том же году началось серийное производство «Икаруса-601» (модернизированный «Икарус-60»), а затем и «Икаруса-602» (междугородный вариант).

На основе «Икаруса-30» была создана модель «31», а затем и «311» с более мощным двигателем. Наладили выпуск «Икарусов-66», аналога заднемоторного городского автобуса «Икарус-55». В рамках программы развития семейства «Икарусов» моделей «60», «601», «602» в 1959 г. началось серийное производство городского и междугородного автобусов моделей «620» и «630». В этом же году делались попытки применения пневматической подвески.

В начале шестидесятых годов были созданы городские автобусы моделей «556» (двухосный) и «180» (трехосный сочлененный) вместимостью соответственно 100 и 200 чел.

В 1967 г. были предприняты шаги в области международного кооперирования производства. Эти программы назвали «Икарус-Вольво» и «Икарус-Штейер». В этой связи приступили к проектированию автобусов семейства «Икарус-200», каждая из разнообразных моделей которого была призвана удовлетворять непрерывно растущие потребности как внутри страны, так и за рубежом. В рамках этого семейства выпускались многообразные модели длиной от 8,5 до 18 м.

В 1971 г. начинается серийное производство автобусов моделей «211» и «250» и одновременно с этим готовится опытная партия моделей «260» и «280» (начало производства в 1973 г.). В том же 1971 г. начинают разрабатывать «Икарус-255» и «266», внедренные в производство в 1972 г. В 1973 г. завод выпускает пятидесяти-тысячный автобус.

Междугородный автобус «Икарус-250» выпускается в исполнениях «люкс» и стандартном. В междугородном исполнении «люкс» автобус имеет 44 пассажирских места, а в стандартном — 57.

Внутреннее оборудование и оснащение автобуса соответствуют требованиям комфортабельности и безопасности движения и имеют при этом современный приятный внешний вид.

Этот автобус длиной 9,6 м занимает среднее положение между автобусами средней и большой вместимости. Как и на всех моделях семейства «200», на этом автобусе применена полностью пневматическая подвеска на передней и задней осях с соответствующей амортизацией. Двигатели «Чепель» (107 кВт) или «Раба-МАН» (141 кВт) позволяют развивать максимальную скорость до 107 км/ч. Рулевой механизм — с шариковой гайкой и гидросилителем.

Городской автобус «Икарус-255» обладает наибольшей вместимостью среди автобусов семейства «200», прост в производстве.

«Икарус-260» (длина 11 м) выпускается специально для городских и пригородных маршрутов. Кузов автобуса безрамный, ферменный, сварной из трубчатых профилей, большей частью с закрытым поперечным сечением.

Для целей городского общественного транспорта был разработан автобус «Икарус-280» длиной 16,5 м, предназначенный для перевозки 168 пассажиров и имеющий 35 мест для сидения. Двигатель «Раба-МАН» мощностью 141 кВт, рулевой механизм с шариковой гайкой и гидросилителем, самая современная (автоматическая) коробка передач и другие современные узлы и агрегаты обусловили признание этого автобуса в мировом масштабе.

Скрупулезные исследования определили выбор типов двигателей для автобусов, выпускаемых в рамках Венгерской Программы развития автодорожных транспортных средств, и после длительного и тщательного изучения многочисленных пожеланий и предложений моторостроителей специально созданным для этой цели Венгерским Вагоно- и машиностроительным заводом (ВВМ) была приобретена так называемая «лицензия МАН». В результате для автобусов этого семейства стали производить горизонтальный шестицилиндровый дизель «Раба-МАН». Накопленный опыт свидетельствует, что этот двигатель с заранее предусмотренными возможностями модернизации (при отлично организованных на заводе производственных условиях) в течение длительного периода удовлетворяет потребности автобусостроения.

Последние 25 лет автобусы «Икарус» выпускались почти исключительно на шасси ВВМ, и лишь в последние годы завод начал установку передних осей советского производства, получаемых в рамках сотрудничества по линии СЭВ. Это неразрезная ось общей грузоподъемностью 6—7 т. Задние мосты имеют грузоподъемность 10 ÷ 12 т.

Также по линии сотрудничества в рамках СЭВ используются гидромеханические коробки передач «Прага» чехословацкого производства*, тогда как ранее применялись механические.

Завод устанавливает на автобусы оборудование, обеспечивающее комфортабельность проезда

* В СССР автобусы «Икарус-260.18» комплектуются гидромеханическими коробками передач «Львів-3» отечественного производства.

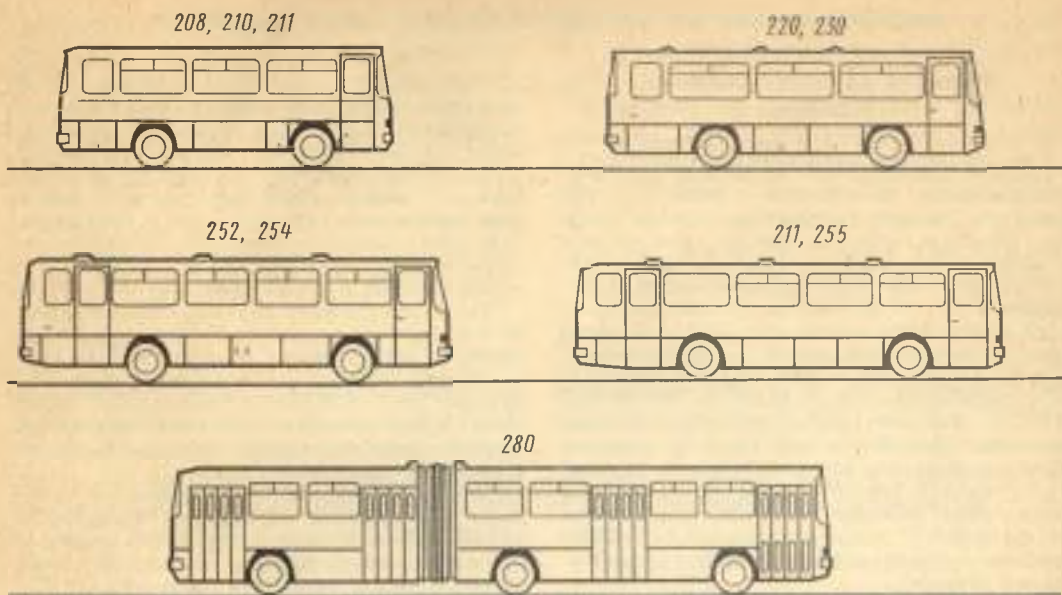


Рис. 1. Основные модели автобусов

пассажирам в соответствии с требованиями экспорта и назначением. На автобусах для международных линий потребовалось оставить место для гардероба, холодильника и термоса. На автобусах для дальних рейсов, а также в исполнении «люкс» дополнительно устанавливаются умывальник и химический туалет. Комфортабельность поездки повышает встроенный радиоприемник, который может быть подключен к общему или индивидуальному громкоговорителю.

В 1962 г. Экономический комитет Совета Министров ВНР принял предложение мини-

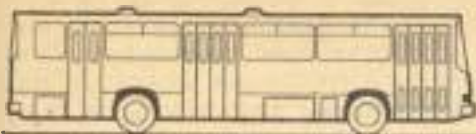
стерства об объединении однопрофильных машиностроительных предприятий завода «Икарус» и Секешфехерварского Комбината общего машиностроения. Сейчас производство автобусов «Икарус» осуществляется на пяти заводах, являющихся подразделениями фирмы. Резко возросшие потребности обусловили необходимость модернизации заводов и совершенствования технологии производства. Сегодня объем производства превышает 13 тыс. автобусов в год, из которых 85 % выпускаются по зарубежным заказам.

Таблица 1. Технические характеристики автобусов «Икарус» разных моделей

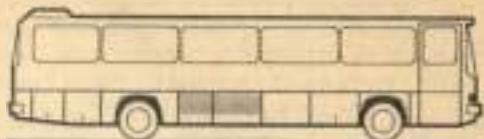
Характеристика	«180»	«250» *	«255» **	«260»	«280»
Собственная масса, кг	11 200	11 000	9 000	9 000	13 000
Полная масса, кг	21 700	15 800	16 000	16 000	22 000
Число мест (для сидения)	40	42	45	22	35
Габаритные размеры, мм:					
длина	16 500	12 000	10 971	11 000	16 500
ширина	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
высота	2 950	3 195	2 990	3 040	2 990
База, мм	5 550 + 6 020	6 300	5 341	5 400	5 900 + 7 220
Свесы, мм:					
передний	2 160	2 450	2 460	2 460	2 460
задний	2 820	3 250	3 170	3 140	2 440
Колея, мм:					
передних колес	2 000	2 000	2 013	2 000	2 046
задних колес	2 000	1 835	1 835	1 835	1 835
Дорожный просвет под кузовом, мм	350	350	350	350	350

* До 1980 г. выпускался автобус «Икарус-250», в настоящее время выпускается модель «250.58», отличающаяся от предыдущей мощностью двигателя, коробкой передач и числом пассажирских дверей.

240, 242



250, 256



259, 260, 262



266



282



семейства «Икарус-200»

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОБУСОВ

Исходя из конструктивных особенностей, которые определяются условиями эксплуатации, различают три категории автобусов:

- городские (обозначение «В»);
- междугородные (обозначение «С»);
- туристские (обозначение «LC»).

Категория городских автобусов может быть подразделена:

- внутригородские (обозначение «В1»);
- пригородные (обозначение «В2»);
- Туристские автобусы производятся в трех классах (различающихся по уровню комфорта):
 - стандартный (обозначение «LC5»);
 - средний (обозначение «LC6»);
 - высший (обозначение «LC7»).

Окончание табл. 1

Характеристика	«180»	«250» *	«255» **	«260»	«280»
Угол въезда, %	—	20	30	20	17,2
Диаметр поворота, м	22,0	21,8	23,5	20,8	20,8
Размер шин, дюймы	11,00 ÷ 20	10,00 ÷ 20	11,00 ÷ 20	11,00 ÷ 20	11,00 ÷ 20
Рабочий объем двигателя, л	9,572	10,349	10,349	10,349	10,349
Степень сжатия	17	17	17	17	17
Максимальная мощность, кВт (л. с.)	132 (180)	140 (192)	140 (192)	140 (192)	140 (192)
Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	2 400	2 100	2 100	2 100	2 100
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	590 (60)	700 (71)	700 (71)	700 (71)	700 (71)
Максимальная скорость, км/ч	63,5	106	100	63	63
Расход топлива, л/100 км	35	26,5	28,5	28,5	30,5
Заправочные объемы, л:					
топливный бак	250	250	250	250	250
система охлаждения	70	80	70	70	70

** Указанная модель выпускалась до 1982 г., в настоящее время выпускается модель «256» с пневмоподвеской вместо рессорной у модели «255».

Внутригородские автобусы предназначены для массовых перевозок пассажиров в пределах городской черты. Эти автобусы проектируются со сравнительно большой удельной вместимостью, число мест для проезда стоя в два и более раз превышает число мест для сидения. Количество и расположение дверей пассажирского салона должны обеспечивать равномерный и быстрый пассажирообмен.

Внутригородские автобусы обладают высокими динамическими свойствами, при номинальной нагрузке они должны разогнаться до скорости 50 км/ч за 30 с — одиночные и 37 с — сочлененные.

Пригородные автобусы предназначены для эксплуатации на маршрутах, связывающих города с пригородами, а также на внутригородских экспрессных маршрутах. По сравнению с внутригородскими желательна установка большего количества пассажирских сидений, отношение числа мест для проезда стоя к числу мест для сидения может превышать 2. Пригородные автобусы должны развивать максимальную скорость не менее 80 км/ч.

Основное назначение *автобусов местного сообщения* заключается в осуществлении перевозок пассажиров между небольшими городами и населенными пунктами (селами, деревнями), а также между производственными объектами сельскохозяйственного назначения. По условиям эксплуатации эти автобусы работают на дорогах низших категорий и худшего качества и поэтому должны обладать повышенной проходимостью. Вместимость этих автобусов средняя (их длина обычно не превышает 9,5 м) и возможности провоза багажа мень-

шие (0,025 м³ на пассажира). Установленная максимальная скорость 80 км/ч.

Междугородные автобусы служат средством сообщения между городами и населенными пунктами, расположенными на относительно большом расстоянии. На этих автобусах должны устанавливаться комфортабельные пассажирские сидения, предусматриваться большие багажные отделения и другие удобства (буфет, гардероб и т. д.). Междугородные автобусы развивают максимальную скорость 100 км/ч.

Все три класса категории *туристских автобусов* имеют в сущности одинаковые характеристики, классы LC5, LC6 и LC7 отличаются друг от друга уровнем комфорта, определяемым площадью на одного пассажира. Эти автобусы вообще не предназначены для перевозки стоящих пассажиров, и, следовательно, у них самая большая площадь на одного пассажира.

Классификация* автобусов «Икарус» семейства «200» приведена на рис. 1.

Основные технические характеристики различных моделей автобусов приведены в табл. 1.

* В СССР принята несколько иная система классификации автобусов. Они подразделяются по габаритной длине в метрах, определяющей в зависимости от принятой планировки вместимость на следующие основные классы:

особо малый	до 5,0
малый	6,0 ÷ 7,5
средний	8,0 ÷ 9,5
большой	10,5 ÷ 12,0
особо большой (сочлененный)	16,5 и более

По назначению автобусы подразделяются на городские (внутригородские и пригородные), местного сообщения (для сельских перевозок), междугородные и туристские.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОБУСОВ СЕМЕЙСТВА «ИКАРУС-200»

Глава 1

**ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА
ВОДИТЕЛЯ**

**1.1. Контрольные приборы,
органы управления**

Приборы и органы управления обозначены общепринятыми символами и надписями (рис. 2).

Комбинация приборов и их назначение представлены на рис. 3.

Указатель давления масла показывает давление в подшипнике коленчатого вала двигателя, наиболее удаленном от масляного насоса. Давление может быть $0,3 \div 0,4$ МПа при средней частоте вращения коленчатого вала двигателя $0,8 \div 0,14$ МПа после пуска двигателя и работе на холостом ходу.

Указатель температуры охлаждающей жидкости показывает ее температуру на выходе из двигателя. При полной нагрузке допустимая температура 85°C . В случае особо неблагоприятных внешних условий на короткое время

($1 \div 2$ мин) допускается повышение температуры до 90°C .

Указатель уровня топлива показывает количество топлива, имеющегося в баке.

Амперметр показывает силу потребляемого тока и зарядку аккумулятора. Отклонение стрелки в сторону знака «+» означает зарядку, в сторону знака «-» — разряд аккумулятора. В случае короткого замыкания стрелка отклоняется в крайнее левое положение.

Центральная контрольная лампа (Стоп) загорается, если:

давление масла в двигателе ниже $0,08$ МПа ($0,8$ кгс/см²);

температура охлаждающей жидкости двигателя поднимается выше допустимого значения 92°C ;

давление воздуха в каком-либо контуре тормозов опускается ниже $0,55$ МПа; давление воздуха в баллонах пневматической подвески ниже $0,55$ МПа. (При эксплуатации пневматической подвески с меньшим давлением балло-

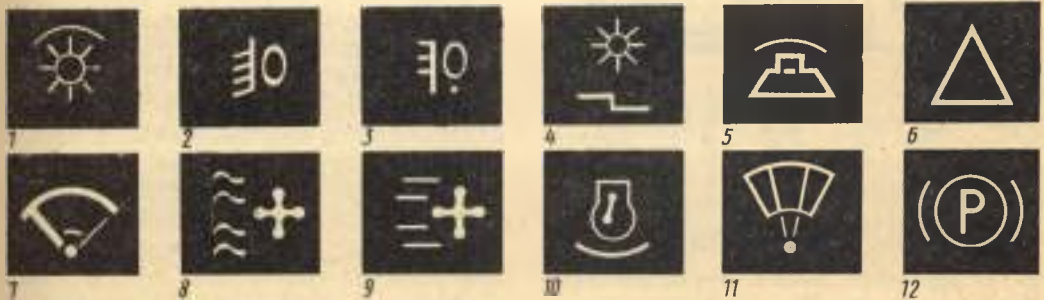


Рис. 2. Символические обозначения приборов и органов управления:

- 1 — внутреннее освещение; 2 — противотуманные фары; 3 — дополнительные фары; 4 — освещение ступенек; 5 — громкоговоритель; 6 — аварийная сигнализация; 7 — стеклоочиститель; 8 — отопление; 9 — вентиляция; 10 — пуск двигателя; 11 — обмыв ветровых стекол; 12 — стояночный тормоз

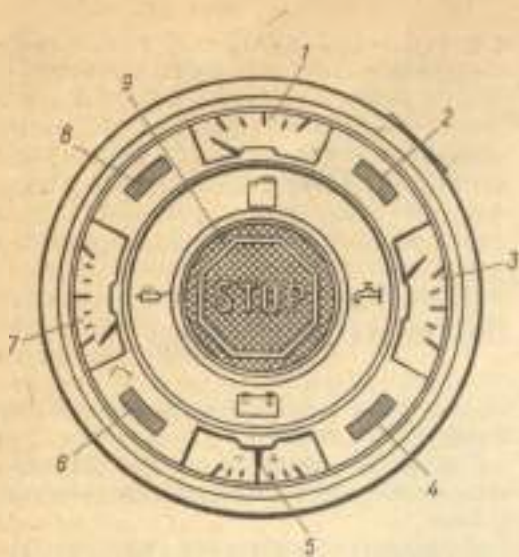


Рис. 3. Комбинация приборов:

1 — указатель уровня топлива; 2 — контрольная лампа указателя поворотов (зеленая); 3 — указатель температуры охлаждающей жидкости; 4 — контрольная лампа нагрузки генератора (красная); 5 — амперметр; 6 — контрольная лампа включения дальнего света фар (синяя); 7 — указатель давления масла в двигателе; 8 — контрольная лампа аварийной сигнализации (красная); 9 — центральная контрольная лампа (красная)

ны могут выйти из строя!) Если лампа горит, движение запрещено, а если она загорится во время движения, автобус следует немедленно затормозить и остановить двигатель. До устранения не-

исправности начинать движение запрещается!

Контрольная лампа нагрузки генератора характеризует работу генератора, а также предупреждает о включении ограничителя. Если идет зарядка, контрольная лампа не горит, если же зарядки нет, она светится тускло.

Если по какой-либо причине начинает действовать ограничитель тока, контрольная лампа светится ярким светом и амперметр не показывает зарядку. В этом случае двигатель следует остановить, вынуть ключ из центрального выключателя и однократно выключить и включить выключатель «массы» аккумуляторной батареи. После повторного пуска генератор должен давать нормальную зарядку. Если после повторного пуска двигателя контрольная лампа снова сигнализирует о работе ограничителя тока, это говорит о наличии неисправности в системе электрооборудования: неплотные контакты проводов между генератором и аккумулятором и в выключателе «массы» аккумуляторной батареи, их окисление. В этом случае неисправность следует устранить.

Работа других контрольных приборов не требует специальных пояснений.

1.2. Центральный выключатель

Ниже описаны функции тех потребителей, к которым подводится электричество при положении ключа центрального выключателя в позициях соответственно 0, 1 и 2. (Не рассматриваемые потребители и оборудование могут работать независимо от центрального выключателя.)

Позиция 0. Ключ вставлен. Работают или находятся под напряжением кнопка стартера двигателя в кабине водителя, центральная контрольная лампа (Стоп), фонари заднего хода, контрольные лампы, стоп-сигналы и лампы контроля за открытием дверей, сброс конденсата из системы тормозов, двигателя стеклоочистителей, указатели поворотов, приборы, звуковой сигнал, радио и усилитель трансляции.



Рис. 4. Положение рычага комбинированного переключателя света фар и звукового сигнала:

1 — рычаг вперед: правый указатель поворота; 2 — рычаг назад: левый указатель поворота; 3 — рычаг вниз: дальний свет фар; 4 — рычаг вверх: световой сигнал; 5 — рычаг нажат: звуковой сигнал

Позиция 1. Находятся под напряжением или могут быть включены подфарники (передние, задние) и дополнительные габаритные фонари, фонари освещения ступенек, противотуманные фары, освещение номерного знака, таблички с маршрутом, фонари освещения прохода, подсветка приборов.

Позиция 2. Помимо указанного выше — фары (дальний или ближний свет, в зависимости от положения выключателя света фар) и их контрольные лампы.

1.3. Управление стояночным тормозом

Стояночным тормозом пользуются, только когда автобус неподвижен. Если вследствие какой-либо неисправности (например, разрыв трубопровода) или долговременной стоянки воздух выходит из тормозной системы и из энергоаккумуляторов, автобус затормозится и без вмешательства водителя, автоматически.

Для растормаживания стояночного тормоза нужно снять рукоятку включения с фиксированного положения и повернуть до отказа.

Для включения стояночного тормоза рукоятку нужно перевести из свободного положения в положение торможения, где она фиксируется. При частичном торможении (притормаживании) рукоятку тормоза следует удерживать в требуемом положении, поскольку она автоматически возвращается в исходное положение. Рукоятка стояночного тормоза находится рядом с сиденьем водителя, с левой стороны.

Контрольная лампа стояночного тормоза горит, если в энергоаккумуляторах задних тормозов нет сжатого воздуха, а также если рукоятка включения находится в положении «заторможено». Лампа гаснет, когда рукоятку возвращают в свободное положение.

Выключать стояночный тормоз можно только непосредственно перед началом движения и в случае, если давление воздуха в системе привода достигнет 0,55 МПа.

1.4. Комбинированный переключатель света фар и звукового сигнала

С помощью рычажного переключателя света фар и звукового сигнала можно включать указатели поворотов, ближний (исходное положение) и дальний свет фар, а также подавать звуковые и световые сигналы.

Рычаг переключателя может фиксироваться в любом положении, за исключением «световой сигнализации», из которого он возвращается в исходное положение. На рис. 4 можно видеть различные положения рычага. (Постоянное включение дальнего и ближнего света фар может быть осуществлено только в двух положениях.)

1.5. Управление дверями пассажирского салона

Если привод открывания и закрывания дверей пневматический, управление ими осуществляется с помощью кнопки. Каждая дверь управляется отдельно. Держать кнопку нажатой можно лишь короткое время (максимум $1 \div 2$ с).

Кнопки открывания и закрывания — двух цветов (зеленого и оранжевого), как и сигнальные лампы, показывающие, закрыты или открыты двери.



Рис. 5. Потайное открывание дверей:

1 — кнопка открывания; 2 — выключатель «массы»;
3 — кнопка закрывания

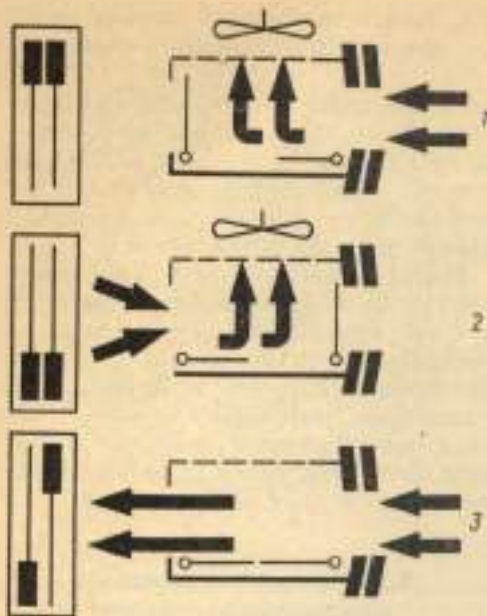


Рис. 6. Положения ручек управления обдувом ветровых стекол:

1 — обдув наружным воздухом; 2 — обдув воздухом из салона; 3 — вентиляция наружным воздухом

Передней дверь пассажирского салона можно управлять снаружи с помощью кнопок, установленных на переднем бампере (если в приводе управления дверями есть сжатый воздух).

Для открывания нужно одновременно нажать кнопки 2 и 3 (рис. 5), для закрывания — кнопки 1 и 2.

Двери могут быть открыты из пассажирского салона с помощью кнопок

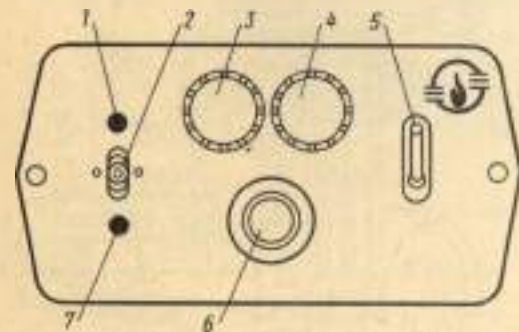


Рис. 7. Панель управления воздушно-масляным отопителем «Сирокко»:

1 — отопление; 2 — выключатель; 3, 4 — контрольные лампы; 5 — ступенчатый переключатель; 6 — кнопка калильного зажигания; 7 — продувка

аварийного открывания дверей, расположенных на кожухах пневмоцилиндров, но применять их можно только в случае аварии.

1.6. Обдув ветровых стекол

Обдув ветровых стекол вентилятором осуществляется теплым воздухом от системы охлаждения двигателя и, следовательно, наиболее эффективен при рабочей температуре охлаждающей жидкости.

Эффективность обдува можно повысить с помощью повышения частоты вращения вала вентилятора (двухступенчатым переключателем).

Возможные варианты обдува показаны на рис. 6.

1.7. Жидкостное отопление пассажирского салона

Установленные в автобусе жидкостные отопители эффективны при достижении охлаждающей жидкостью рабочей температуры. У моделей «260», «280» отопление включается общим с обдувом краном, в других моделях отопление можно включить специальным краном, установленным в моторном отсеке. Подача теплого воздуха в пассажирский салон обеспечивается включателем, расположенным на панели приборов.

1.8. Воздушно-масляное отопление пассажирского салона

Эта система отопления («Сирокко» моделей «262», «265») не зависит от режима работы двигателя автобуса и, следовательно, может функционировать при холодной охлаждающей жидкости. Воздух, нагретый пламенем горелок, работающих на дизельном топливе, подается в пассажирский салон. Панель управления представлена на рис. 7. Если переключатель 5 находится в положении «1/2», отопитель работает в пониженном режиме. При сильном морозе

(температуре наружного воздуха ниже -15°C) перед включением кнопку б калильного зажигания следует держать нажатой в течение $30 \div 60$ с.

Контрольные лампы сигнализируют о включении отопителя. Оранжевая лампа гаснет приблизительно через 20 с после включения отопителя, а зеленая продолжает гореть, сигнализируя о его нормальной работе.

1.9. Водомасляное отопление

Отопитель этого типа («Сирокко» модели «268») работает автоматически.

Отопитель используется для предпускового подогрева двигателя и системы отопления, а в случае охлаждения (например, на затяжном спуске) — для поддержания температурного режима двигателя и обогрева пассажирского салона. Циркуляция жидкости независимо от двигателя обеспечивает специальный центробежный насос с электроприводом.

Предварительный нагрев двигателя и системы отопления до рабочей температуры (приблизительно 80°C) обеспечивает специально включенный в систему термостат. После этого нагрев прекращается и включается снова автоматически только после того, как температура жидкости опустится ниже 70°C (при этом насос работает постоянно, что обеспечивает равномерность отопления).

Если по какой-либо причине температура охлаждающей жидкости достигает величины $[92 \pm (1,5 \div 2)]^{\circ}\text{C}$, предохранительное устройство полностью выключает отопитель. Повторное принудительное включение возможно только тогда, когда температура охлаждающей жидкости снизится приблизительно до 70°C .

1.10. Вентиляция

Приток воздуха в пассажирский салон и тем самым его вентиляция, помимо открывания форточек боковых

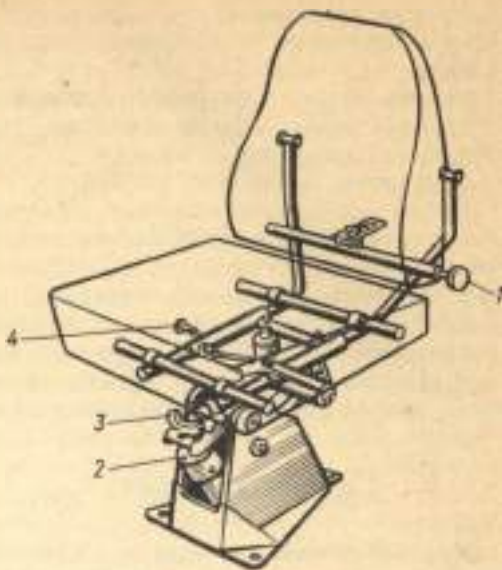


Рис. 8. Регулировка сиденья водителя:

1 — наклон спинки; 2 — регулировка подвески сиденья в соответствии с весом водителя; 3 — установка подушки сиденья; 4 — регулировка высоты

окон и люков в крыше, может осуществляться путем:

- открывания переднего люка;
- включения вентиляторов отопителя «Термаль» (кран отопления должен быть закрыт!);
- включения вентиляторов отопителя «Сирокко».

1.11. Регулировка сиденья водителя

С целью обеспечения безопасной и комфортабельной посадки водителя автобуса его сиденье регулируется в соответствии с рис. 8.

Глава 2

ПОДГОТОВКА АВТОБУСА К РАБОТЕ

2.1. Ежедневный осмотр перед пуском двигателя

При подготовке автобуса к эксплуатации ежедневно до пуска двигателя следует проверять:

- уровень масла в двигателе;
- уровень охлаждающей жидкости;

уровень топлива;
состояние шин и давление воздуха в них;
исправность электрооборудования;
уровень масла в гидроусилителе рулевого управления;
натяжение приводных ремней.

Кроме этого, целесообразно осматривать, нет ли под автобусом масляных пятен, свидетельствующих о подтекании масла, а также не попадает ли жидкая и пластичная смазка на колеса.

Проверяется также состояние ступенек пассажирского салона, сидений, окон, дверей и привода управления ими.

2.2. Пуск двигателя

По соображениям безопасности из кабины водителя двигатель можно пустить только при закрытой крышке моторного отсека. При пуске рычаг переключения передач должен находиться в нейтральном положении. Сначала включают «массу», затем, после того как вставлен ключ, нужно пустить двигатель кнопкой стартера, не нажимая на педаль подачи топлива. Пользоваться педалью подачи топлива можно только после того, как стартер пустит двигатель. Запрещается повторять попытки пуска, пока коленчатый вал двигателя или стартер еще вращаются.

Если двигатель не запускается, т. е. при вращении коленчатого вала не происходит воспламенения рабочей смеси, стартер нельзя заставлять непрерывно работать более 10 с из-за его нагрева и разрядки аккумуляторов. Повторить пуск можно лишь примерно через полминуты.

Если во время пуска происходят отдельные вспышки и повышается частота вращения коленчатого вала, прерывать пуск не следует, но это не должно продолжаться более 1 мин. Если двигатель пущен, кнопку стартера нужно отпустить. После пуска двигателя поддерживать повышенную частоту вращения коленчатого вала (приблизительно 1000 мин^{-1}) можно лишь до тех пор, пока давление воздуха в тормозной системе не достигнет мини-

мально допустимого значения 0,55 МПа. При этом гаснет центральная контрольная лампа. После этого можно трогаться с места. (Выключить стояночный тормоз допускается только непосредственно перед началом движения!)

Во всех случаях следует избегать длительной работы на холостом ходу, особенно непрогретого двигателя, поскольку это вызывает повышенный его износ. До тех пор, пока рабочая температура не достигнута, нужно двигаться на возможно низкой передаче и средней частоте вращения коленчатого вала.

Двигатель можно запустить и с помощью кнопки на панели управления, установленной в моторном отсеке. Перед пуском двигателя из моторного отсека необходимо убедиться в том, что рычаг переключения передач находится в нейтральном положении и стояночный тормоз включен. У автобусов с автоматической коробкой передач следует убедиться в том, что нажата кнопка «N» (нейтраль).

При нажатии кнопки стартера необходимо внимательно следить за вращающимися частями и приводными ремнями и держать одну руку на коромысле тяги управления подачей топлива, чтобы иметь возможность в случае необходимости немедленно остановить двигатель.

2.3. Ежедневный осмотр на месте при работающем двигателе

Эксплуатировать автобус можно только в том случае, если выполнены описанные ниже проверки отдельных систем и в них не обнаружено отклонений от нормы.

Проверка давления масла в системе смазывания двигателя. После пуска двигателя указатель давления масла должен показывать $0,08 \div 0,14$ МПа. Если этого не происходит, нужно немедленно остановить двигатель и определить причину.

Проверка свободного хода рулевого управления. Допустимый свободный ход рулевого управления составляет

максимум 15° поворота рулевого колеса, что соответствует перемещению точки на его ободе на 65—70 мм.

Проверка тормозов. Необходимо проверить работу регулятора давления. Давление выключения (максимум 0,75 МПа) в регуляторе достигнуто, если слышен звук выходящего воздуха, и давление включения (0,62 МПа) — если манометр снова начинает показывать повышение давления.

Так же контролируется работа тормозного клапана. При нормальной работе до давления 0,5 МПа разница между давлениями в переднем и заднем контурах тормозов не должна превышать 0,02 МПа. В случае большего расхождения следует продолжить проверку с помощью соответствующих инструментов.

Нужно спускать скопившийся в воздушных баллонах конденсат через имеющиеся в их нижней части сливные краны. В случае опасности замерзания конденсата открывать сливные краны следует с особой осторожностью. Систематически проверяют герметичность соединений трубопроводов, сами трубопроводы и их соединения.

Проверки перед выездом автобуса необходимо выполнять в любом случае, но особенно если он не эксплуатировался более одного дня.

Герметичность пневматической системы можно считать удовлетворительной, если снижение давления воздуха из-за его утечек (измеренное в каждом контуре при давлении 0,55 МПа и неработающем двигателе, без использования тормозов) не превышает 0,01 МПа за 10 мин. Затем, если нажать на педаль тормоза так, чтобы давление торможения составляло 0,3 МПа, в пределах точности показаний манометра оно не должно изменяться в течение 3 мин.

При экстренном торможении стрелки манометров должны отклоняться плавно, но в течение 1 с показать давление в воздушных баллонах.

При плавном торможении понижение давления не должно достигать 0,05 МПа.

Тормозные сигнальные лампы должны зажигаться при давлении менее 0,1 МПа. После трогания с места необходимо проверить эффективность рабочей и стояночной тормозных систем (с учетом дорожной ситуации).

2.4. Начало движения

Начинать движение нельзя до тех пор, пока давление воздуха в тормозной системе не достигнет величины, необходимой для растормаживания стояночного тормоза (0,55 МПа). При этом обеспечивается давление, минимально необходимое для функционирования и рабочих тормозов, и вспомогательного оборудования. Сигналом такого состояния служит выключение центральной лампы, означающее, что стояночный тормоз можно выключить, и если его контрольная лампа тоже погасла, можно начинать движение автобуса.

2.5. Переключение передач, маневрирование

Разгон и переключение передач происходит, как обычно. Передачи I и заднего хода не имеют синхронизаторов, поскольку включаются только на неподвижном автобусе. Передачи со II по V синхронизированы. При переключении на более высокую передачу механизм синхронизации срабатывает быстро, следовательно, и это действие можно выполнять быстро. При переходе на пониженную передачу синхронизация занимает больше времени, поэтому переключение следует выполнять с некоторой задержкой.

Чем ниже включаемая передача, тем более плавно нужно отпускать педаль сцепления. (Все сказанное выше не касается автобусов, на которых установлена автоматическая коробка перемены передач.)

При маневрировании максимальное отклонение прицепа сочлененного автобуса от его продольной оси составляет

36 °С (у отдельных модификаций об этом сигнализирует звонок, а также автоматически включаются тормоза).

2.6. Контроль во время движения

В целях обеспечения безопасности движения водитель должен постоянно внимательно следить за приборами и контрольными лампами, а также за работой систем, обеспечивающих безопасность. Особое внимание следует обращать на красную центральную лампу с надписью «Стоп».

Запрещается начинать движение, если горит эта лампа, а если она загорается во время движения, необходимо немедленно затормозить и остановить двигатель. Запрещено пускать двигатель и возобновлять движение до тех пор, пока не установлена и не устранена причина неисправности.

О неполадках в работе рулевого механизма во время движения можно судить по следующим признакам:

значительное повышение «чуткости» рулевого колеса к неровностям дорожного покрытия (вибрация, рывки);

увеличение больше обычного усилия на рулевом колесе;

свободный ход превышает допустимый;

при выходе из поворота рулевое колесо возвращается в исходное положение медленно или его возвращение требует усилия;

при маневрировании слышен треск или звук трения.

В случае даже самых малых нарушений в работе рулевого механизма автобус необходимо остановить и устранить неисправность.

Ремонт сервомеханизма рулевого управления производится только в специальных мастерских.

2.7. Торможение, остановка

При торможении движущегося автобуса, как правило, пользуются рабочим тормозом. При равномерном длительном торможении, а также в первой

фазе замедления можно использовать моторный тормоз.

При движении на затяжных спусках следует использовать торможение двигателем, включая низшую передачу или моторный тормоз.

При относительно длительной остановке нужно применять стояночный тормоз. В случае остановки на спуске рекомендуется под какое-либо колесо положить противооткатный упор.

В некоторых пневматических системах тормозов может быть установлен (по особому заказу) регулятор тормозных сил, который в соответствии с давлением в баллонах пневматической подвески, т. е. в зависимости от нагрузки автобуса, регулирует давление воздуха, подаваемого к тормозам.

Регулятор тормозных сил обеспечивает требуемое и равномерное торможение, учитывая нагруженность автобуса.

2.8. Останов двигателя

Нельзя останавливать двигатель сразу после больших нагрузок, необходимо дать ему поработать некоторое время на средней частоте вращения коленчатого вала для стабилизации температурного режима. Допускается останов двигателя включением моторного тормоза. После останова двигателя, если нет необходимости в освещении, следует отключить «массу».

Глава 3

ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Обкатка

С целью увеличения срока службы первые 3000 км пробега нового автобуса необходимо считать обкаткой. В этот период он должен эксплуатироваться в щадящем режиме, нагрузку автобуса до номинальной следует повышать постепенно, необходимо соблюдать скоростные ограничения. На первой передаче можно развивать 75 % максимальной допустимой скорости.

Топливный насос высокого давления в период обкатки отрегулирован на полную нагрузку и опломбирован.

Новый двигатель заправлен обкаточным маслом. Его нельзя смешивать с другими маслами и необходимо после первых 500 км пробега заменить на другое, соответствующее моторное масло.

В период обкатки предусмотренные инструкцией работы по контролю и обслуживанию выполнять при следующем пробеге:

200 км:

подтяжка гаек колес с установленным моментом;

500 км:

подтяжка гаек колес с установленным моментом;

замена масла в двигателе;

замена бумажного фильтрующего элемента в масляном фильтре, освобождение от отстоя и отложений фильтра грубой очистки;

подтяжка болтов головки блока цилиндра в установленном порядке;

регулировка зазора клапанов;

замена масла в коробке передач; замена масла в гидроусилителе рулевого управления;

подтяжка шаровых пальцев рулевых тяг, коронных гаек и фиксирующих болтов;

2500 км:

замена масла в двигателе;

освобождение фильтра грубой очистки от осадка и отложений, замена бумажного фильтрующего элемента; освобождение фильтра грубой очистки топливоподкачивающего насоса от осадка и отложений;

очистка войлочного элемента топливного фильтра, замена бумажного элемента;

замена масла в коробке передач; подтяжка болтов подвески карданного вала с установленным моментом;

подтяжка гаек колес с установленным моментом;

проверка уровня масла в главной передаче ведущего моста;

регулировка зазора между тормозными барабанами и колодками;

подтяжка конических гаек болтов крепления балансиров баллонов пневматической подвески автобуса;

проверка люфта подшипников ступиц передних колес (а также колес прицепа);

проверка затяжки шкворня поворотных кулаков передних колес (а также колес прицепа);

проверка шаровых пальцев рулевых тяг;

контроль состояния и положения баллонов пневматической подвески автобуса;

проверка состояния и крепления амортизаторов;

проверка состояния и установки шин;

проверка свободного хода рулевого механизма;

подтяжка коронной гайки крепления сошки рулевого управления;

проверка гидравлических ограничителей поворота;

проверка гидравлических трубопроводов и их герметичность;

проверка эффективности тормозов;

проверка герметичности пневматической системы;

проверка болтовых креплений основных агрегатов и сварных швов подвесок;

5000 км:

замена масла в дифференциале и колесных передачах;

фильтрование охлаждающей жидкости или ее замена.

Этими двумя операциями заканчивается обкатка и одновременно начинается регулярное техническое обслуживание.

3.2. Эксплуатация в зимних условиях

Общие требования. Соблюдение приведенных ниже рекомендаций существенно при температуре воздуха 0 °С и ниже. При появлении опасности замерзания воду в системе охлаждения лучше заменить на низкозамерзающую жидкость. При отсутствии такой жидкости в каждом случае относительно продолжительной остановки двигателя воду из системы охлаждения следует

сливать. Для двигателя и других точек смазывания необходимо применять зимние сорта масел в соответствии с «Картой смазывания». Для облегчения пуска холодного двигателя зимой целесообразно заливать в систему охлаждения нагретую жидкость или использовать систему предпускового подогрева («Сирокко» модели «268»), если таковая имеется. Нужно проверить топливную аппаратуру (фильтр-отстойник топливного бака и корпус фильтра топливоподкачивающего насоса) — нет ли в них воды или льда. Особого внимания требует отстойник топливоподкачивающего насоса, поскольку замерзшая вода может его повредить.

Необходимо также более тщательно проводить техническое обслуживание генератора, стартера и аккумуляторов с учетом повышенных нагрузок, обусловленных холодным пуском.

При относительно продолжительной стоянке (более 5 дней при температуре окружающего воздуха ниже -10°C) аккумуляторы желательно хранить в теплом помещении и подзаряжать. Скапливающийся в воздушных баллонах конденсат необходимо сливать каждый день.

В случае эксплуатации при температуре ниже 0°C с целью избежать опасности замерзания тормозной аппаратуры следует с помощью устройства для предотвращения замерзания конденсата вводить в трубопровод тормозной системы этиленгликоль или этиловый спирт.

При низкой температуре дизельное топливо склонно к выделению парафинов, поэтому следует применять зимнее или арктическое топливо.

Пуск двигателя. В холодный период пуск двигателя затрудняется. Для облегчения пуска используется устройство холодного пуска («Старт-Пилот»), которое целесообразно применять при температуре окружающего воздуха ниже -5°C для увеличения срока службы аккумуляторов. (Устройство холодного пуска можно применять только для пуска двигателя при низких температурах.)

Устройство приводится в действие с помощью ручного насоса из кабины водителя. Благодаря использованию насоса во впускной коллектор двигателя подается тонкораспыленная легковоспламеняемая жидкость, что позволяет легко запустить двигатель даже в большой мороз (до -20°C). При использовании насоса двигатель следует пускать с помощью стартера. Устройство холодного пуска должно работать только до тех пор, пока это безусловно необходимо.

Если автобус оборудован масляным отопителем и предпусковым подогревателем («Сирокко» модели «268»), его нужно включать на некоторое время до пуска, в зависимости от температуры окружающего воздуха и других условий. Предварительный нагрев жидкости в системе охлаждения до рабочей температуры существенно облегчает пуск двигателя.

3.3. Буксировка неисправного транспортного средства

Буксировку неисправного автобуса можно осуществлять только с применением жесткой сцепки, в соответствии с правилами дорожного движения.

Сцепка присоединяется к буксирным крюкам, размещенным за резиновыми накладками переднего бампера, после снятия этих накладок. С помощью крюков можно буксировать только ненагруженный автобус, со скоростью не выше 40 км/ч, без рывков и плавно начиная движение. Если давления воздуха недостаточно, его следует подавать в пневматическую систему от внешнего источника (например, от буксирующего транспортного средства), что особенно важно при буксировке автобуса с пневматической подвеской.

У одних моделей (например, «255») это осуществляется через обратный клапан передних воздушных баллонов, которые размещены под рулевым механизмом. У других (например, «250», «260», «280») подводить воздух к системе можно через обратный клапан,

расположенный на правой стороне автобуса (перед воздушным баллоном).

Если невозможно заполнить воздухом всю тормозную систему, для буксировки автобуса и растормаживания стояночного тормоза необходимо заполнить энергоаккумулятор стояночного тормоза воздухом под номинальным давлением 0,55 МПа. Подавать воздух следует через контрольный штуцер клапана включения (клапан включения находится в отсеке оборудования с левой стороны автобуса перед задним колесом). При начале заполнения системы кнопку клапана включения нужно нажать, а когда давление в тормозной системе достигнет номинального уровня, кнопка автоматически вернется в исходное положение.

Если из-за неисправности пневматической система не может быть заполнена воздухом никакими способами, стояночный тормоз растормаживается механически. Для растормаживания с тормозных камер задней оси нужно снять пылезащитные муфты. Затем, после ослабления контргайки, отвернуть растормаживающую гайку штока поршня. При отворачивании растормаживающей гайки шток поршня уходит назад, действие сжатых пружин прекращается.

Перед растормаживанием автобуса следует обеспечить безопасность (подложить под колеса упоры)!

При неисправности сцепления или коробки передач, а также при необходимости буксировки более чем на 5 км следует отсоединять карданный вал. В случае неисправности ведущего моста в зависимости от характера поломки следует выполнять разборку в той мере, в какой это необходимо для свободного вращения колес.

3.4. Консервация, хранение

При более или менее длительном перерыве в эксплуатации работоспособность автобуса можно сохранить только

при условии его правильного хранения. Если эксплуатация автобуса прекращена на относительно короткий срок, каждые 10 дней следует проверять давление в шинах и при необходимости подкачивать их.

В случае более длительного перерыва автобус вывешивают на козлах и давление воздуха в шинах снижают до 0,2 МПа.

Аккумуляторы снимают и, периодически подзаряжая, хранят на складе вместе с инструментами и запасным колесом.

Если срок хранения превышает 1 мес, автобус необходимо законсервировать: тщательно отмыть, точки смазывания и заправочные емкости заполнить до номинального уровня соответствующими смазками и эксплуатационными материалами, хромированные поверхности покрыть консервационным средством. После этого автобус поставить на место хранения и вывесить оси на козлах.

3.5. Ввод в эксплуатацию после длительного хранения

Устанавливают хранившийся по правилам заряженный аккумулятор. При относительно продолжительной стоянке (более 3 мес) прокладка головки блока цилиндров дает некоторую усадку. Поэтому перед вводом автобуса в эксплуатацию необходимо последовательно подтянуть болты головки блока с установленным моментом и затем, естественно, проверить зазоры клапанов.

После этого выполняют обычные операции по подготовке автобуса к работе.

Перед пуском двигателя необходимо проверить работу его системы смазывания. При исходном положении педали подачи топлива прокручивают коленчатый вал двигателя с помощью стартера и проверяют показания указателя давления масла в двигателе. Оно должно быть не менее 0,08 МПа. (При этом двигатель не запускают.)

РАЗДЕЛ II

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Глава 4

ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ*

Ежедневное обслуживание (ЕО) включает в себя внешний осмотр машины, мойку, долив топлива, масла и воды (охлаждающей жидкости), подкачку шин, подтяжку болтов и проверку тормозов, рулевого управления и электрооборудования.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) должно выполняться после определенного пробега. Помимо операций ежедневного обслуживания, проверяется также работа основных узлов и агрегатов, выполняются необходимые регулировки, смазочные работы, замена масла (при необходимости).

Второе техническое обслуживание (ТО-2) должно выполняться после определенного пробега. Помимо работ ЕО и ТО-1, осуществляют контроль исправности основных узлов и агрегатов, регулировки приборов и механизмов, а также выявляют неисправности.

*Текущий ремонт***. Устраняют неисправности, внезапно возникшие или выявленные в процессе технического обслуживания. Обычно требуется

устранение относительно малозначительных неисправностей отдельных приборов или основных узлов и агрегатов.

*Капитальный ремонт** (или полное восстановление). Производится обычно после достижения определенного среднего пробега, установленного для каждой модели. Состоит из полной разборки машины и ее основных агрегатов, подетального контроля, восстановления или, при необходимости, замены деталей, сборки отдельных монтажных единиц, их регулировки, окраски шасси или кузова и обкатки.

При капитальном ремонте, как правило, используются два метода: индивидуальный ремонт и ремонт с заменой основных агрегатов.

Индивидуальный метод отнимает много времени, так как машину можно собирать только после восстановления всех дефектных узлов и агрегатов.

С другой стороны, ремонт по методу с заменой основных агрегатов (агрегатный) не зависит от агрегатов ремонтируемой машины, сразу после ремонта шасси автобус можно собирать, комплектуя его новыми или восстановленными сборочными единицами со склада. Этот метод значительно сокращает время капитального ремонта, тем самым улучшает использование транспортных средств и снижает эксплуатационные затраты. Поэтому предприятия, осуществляющие капитальный ремонт, в первую очередь должны стремиться к использованию метода ремонта с заменой основных агрегатов.

* В СССР для автобусов «Икарус» устанавливаются следующие виды технического обслуживания и периодичности (для I категории условий эксплуатации): ЕО — ежедневно; ТО-1 — через 4000 км; ТО-2 — через 16 000 км; СО — 2 раза в год.

** В СССР ремонт автобусов подразделяется на капитальный (КР), производимый на специализированных ремонтных предприятиях, и текущий (ТР), выполняемый в автотранспортных предприятиях.

* В СССР пока нет капитального ремонта автобусов «Икарус».

5.1. Общие сведения

Процесс сгорания в дизельном двигателе полностью отличается от бензинового. Смесеобразование и сгорание в дизеле происходят в цилиндре. В этом случае говорят о *внутреннем смесеобразовании*.

Поскольку в дизельном двигателе к постоянному количеству воздуха подается переменное (в зависимости от нагрузки) количество топлива, его называют двигателем с *качественным регулированием*.

Как правило, в камеру сгорания топливо подается топливным насосом плунжерного типа через форсунки. Давление впрыска топлива может меняться в широких пределах в зависимости от системы питания и формы камеры сгорания. Из-за задержки воспламенения топлива подается в цилиндры за $20 \div 30^\circ$ угла поворота коленчатого вала до прихода поршня в ВМТ и заканчивается после прохождения ВМТ.

Для полного сгорания топлива (а тем самым и достижения возможно более высоких коэффициента полезного действия и мощности двигателя) разработаны камеры сгорания многообразных форм и конструкций.

В результате совершенствования дизельных двигателей появилось так называемое *двухфазное (пленочное) смесеобразование*, которое создает условия для образования рабочей смеси из *жидкого и газообразного* (испарившегося) топлива.

При двухфазном (пленочном) смесеобразовании нет необходимости распылять топливо равномерно, нужно создать газообразную фазу при низкой температуре (чтобы избежать коксования топлива) и смешать пары топлива и воздух в пропорции, необходимой для воспламенения. Это выполняется, если окисление происходит в обогащенном топливом пограничном слое между жидкой пленкой и рабочим зарядом.

В сферических камерах сгорания двигателей МАН осуществляется двухфазное (пленочное) смесеобразование (рис. 9). (Подавляющее большинство наших автобусов оснащается двигателями «Раба-МАН».) Форсунка с одним распыливающим отверстием подает примерно 80 % грубо распыленного топлива на стенки сферической камеры.

Капли дизельного топлива, попадающие во внутреннюю полость сферической камеры, с помощью так называемой вихревой впускной трубы, закручивающей поступающий воздух, включаются во вращательное движение. Однако основная масса топлива осаждается на стенках сферической камеры и быстро замедляется, в результате его скорость составляет $83 \div 85$ % скорости вращающегося воздуха. Это играет важную роль в формировании процесса сгорания, поскольку пленка топлива, образующаяся на стенках камеры, быстро переходит в газообразную фазу, и горение в сущности происходит в пограничном слое на поверхности этой пленки. Скорость горения определяется в первую очередь движением воздуха. Воспламенение начинается с распыленных внутри камеры сгорания частиц дизельного топлива.

Благодаря двухфазному (пленочному) смесеобразованию при благоприятном расходе топлива можно избежать его коксования и повысить давление без дымления.

На автобусах семейства «200» устанавливается двигатель «Раба-МАН». Его характеристики приведены ниже.

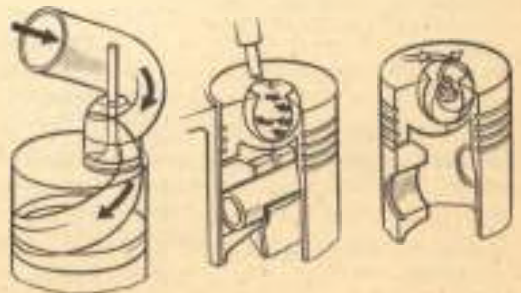


Рис. 9. Камера сгорания «Раба-МАН»

Модель и общая характеристика двигателя	«Раба-МАН» D2156 НМ 6U Дизельный, четырехтактный, с центральной сферической камерой сгорания в поршне (тип НМ)	Давление начала впрыска, МПа (кгс/см ²)	17,5 ^{+0,5} (175+5)
		Начала впрыска	30° перед ВМТ
		Топливный фильтр	комбинированный двухступенчатый (предварительной и тонкой очистки)
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	121 × 150	Воздушный фильтр	масляный с предварительной очисткой циклонного типа
Рабочий объем, л	10,349	Компрессор	двухцилиндровый, 0,300 л, с водяным охлаждением
Число цилиндров	6		
Расположение цилиндров	горизонтальное, рядное		
Степень сжатия	17		
Мощность при 2100 мин ⁻¹ (по стандарту DIN 70020), кВт	141		
Максимальный крутящий момент при 1300 мин ⁻¹ , Н·м	700		
Порядок работы цилиндров	1—5—3—6—2—4 (нумерация цилиндров начинается от маховика)		
Тепловые зазоры клапанов на холодном двигателе, мм: впускного	0,2		
выпускного	0,25		
Фазы газораспределения: открытие впускного клапана	7° перед ВМТ		
закрытие впускного клапана	39° после НМТ		
открытие выпускного клапана	43° перед НМТ		
закрытие выпускного клапана	9° ВМТ		
Система охлаждения	жидкостная (водяная) закрытого типа с центробежным насосом, с регулировкой температуры охлаждающей жидкости термостатом, с автоматическим приводом вентилятора		
Допустимая рабочая температура охлаждающей жидкости, °С	85		
Система смазывания	под давлением с нагнетательным и отсасывающим насосом		
Очистка масла	сетчатым фильтром и бумажным фильтром тонкой очистки		
Топливный насос высокого давления	WZM P 76-G 3и-061 FVR		
Форсунки	D1 LK 35/W3		

Примечание. У отдельных моделей автобусов в зависимости от их назначения характеристики могут отличаться от приведенных.

5.2. Система смазывания двигателя

Уровень масла в двигателе проверяют ежедневно. При проверке автобус должен стоять на горизонтальной поверхности; уровень масла нормальный, если на маслоизмерительном стержне его след находится между верхней и нижней рисками. На «Икарусах» моделей «255» и «266» уровень масла проверяется маслоизмерительным стержнем, установленным на пробке заливной горловины, а на моделях «250», «260» и «280» в масляном поддоне имеется отдельный маслоизмерительный стержень.

Подача смазочного масла к компрессору осуществляется из системы смазывания двигателя через наружный маслопровод. При каждой замене масла необходимо отсоединять от компрессора подающий маслопровод и во время короткого запуска двигателя проверять подачу масла и легкость работы впускного масляного клапана.

Слив масла. Моторное масло следует сливать при рабочей температуре после пробега, указанного в инструкции по обслуживанию данной модели. На различных моделях автобусов «Икарус» для слива масла обычно предусмотрено 5 или 6 сливных отверстий с резьбовыми пробками (рис. 10).

Пробки сливных отверстий, за исключением пробки сливного отверстия

картера механизма распределения, снабжены магнитными вставками. При вывертывании этих пробок нужно следить за тем, чтобы металлические частицы не отделялись от вставок. Магнитные пробки промывают в керосине, вытирают досуха. На масляном поддоне сначала выворачивают стопорный болт, а затем ослабляют пробку сливного отверстия. После того как масло стечет полностью, пробку сливного отверстия выворачивают. Когда масло слито без остатка, пробки с медными уплотнительными кольцами следует ввернуть в сливные отверстия и затянуть до отказа. (Разрешается устанавливать только совершенно исправные уплотнительные кольца!)

Залив масла. Заливать в двигатель разрешается только масла, предусмотренные инструкцией*.

После залива масла двигатель следует прокрутить с помощью стартера (не нажимая на педаль подачи топлива) до тех пор, пока указатель давления масла не покажет 0,08 МПа. После этого нужно дать двигателю немного поработать на повышенной частоте вращения коленчатого вала ($1000 \div \div 1200 \text{ мин}^{-1}$), остановить его и проверить уровень масла.

При соответствующем техническом обслуживании нужно тщательно очистить масляный поддон и сетчатый фильтр маслоприемника. Для этого необходимо слить масло и снять поддон. При установке поддона на двигатель разрешается использовать только новую прокладку. Болты крепления масляного поддона затягивают от середины.

Очистка масляного фильтра. Очищать масляный фильтр следует при каждой замене масла. Для этого после слива масла отвернуть болт крепления корпуса фильтра и снять его вместе с фильтрующими элементами. Из снятого корпуса фильтра вынуть фильтрующие элементы, нижнюю часть

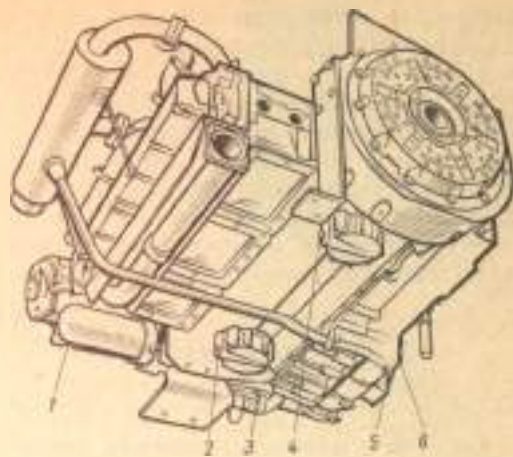


Рис. 10. Сливные отверстия двигателя:

1 — на масляном фильтре; 2, 4 — на крышках масло-сборников; 3 — на картере распределительного механизма; 5 — на масляном поддоне; 6 — пробка с магнитной вставкой

фильтра, натяжную пружину и фиксирующий болт.

Детали фильтра очистить мягкой щеткой и промыть в керосине, тщательно промыть и высушить корпус фильтра. При каждой смене масла бумажные фильтрующие элементы должны заменяться на новые.

Затем герметичность масляного фильтра проверить на работающем двигателе.

Очистка масляного радиатора. Вместе с очисткой масляного поддона следует очищать и радиатор системы смазывания. Для этого нужно его разобрать: снять стяжные болты, после чего крышка радиатора легко снимается вместе с трубчатой вставкой; крышку промыть в дизельном топливе. Не следует без необходимости снимать запорную пластину крышки, так как по периметру и на перемычке она уплотнена герметиком «Вевопат».

Корпус масляного радиатора и трубчатую вставку следует прокипятить в очистительном растворе, не агрессивном по отношению к олову и меди, затем промыть горячей водой для удаления растворенных загрязнений. Воду из трубчатой вставки удалять продувкой сжатым воздухом. После продувки вставку и корпус радиатора нужно

* В СССР используется моторное масло: летом — М10 Г2к, зимой — М8 Г2к (ГОСТ 8581—78)

высушить и покрыть жидким маслом (для защиты от коррозии).

После сборки масляного радиатора проверяют работу перепускного клапана и герметичность уплотнений. Негерметичные уплотнения заменяют новыми. Если запорная пластина крышки снималась, перед сборкой на нее по всему периметру и перемычке необходимо нанести герметик с обеих сторон.

5.3. Очистка воздушного фильтра

Систематическое выполнение технического обслуживания воздушного фильтра предотвращает ускоренный износ поршней, поршневых колец, цилиндров и клапанов. Общие рекомендации по периодичности обслуживания воздушного фильтра невозможны, так как это в большой степени зависит от конкретных условий эксплуатации (запыленности воздуха).

В случае попадания пыли в фильтр в больших количествах масло в нем темнеет и загустевает.

Не допускается долив масла в воздушный фильтр, поскольку в исправном и правильно обслуживаемом фильтре потерь масла не бывает. Уровень масла следует проверять на холодном двигателе, примерно через 1 ч после его остановки. Если уровень масла достигает верхней отметки, его следует слить.

После ослабления четырех стяжных болтов корпус фильтра легко снимается. Для промывки фильтрующего элемента разрешается использовать только дизельное топливо (категорически запрещается использовать бензин, воду, щелочные или горячие жидкости).

Перед сборкой фильтрующий элемент необходимо тщательно высушить. Установка невысушенного фильтрующего элемента может привести к серьезным неисправностям двигателя. Естественно в очистку воздушного фильтра входит также очистка циклонного фильтра предварительной очистки воздуха и отстойника.

5.4. Обслуживание системы охлаждения

В систему охлаждения входит все оборудование, использующее тепло охлаждающей жидкости (воды): обдув ветровых стекол и жидкостная система отопления пассажирского салона («Термаль»). В систему охлаждения в зимний период заливают низкотемпературную жидкость. Поэтому на специальной табличке должно быть указано, что находится в системе — вода или охлаждающая жидкость. Поскольку в соответствии с пожеланиями заказчика в систему охлаждения может входить различное оборудование, его техническое обслуживание мы рассмотрим отдельно.

Простейшей является система охлаждения, обеспечивающая только нормальный тепловой режим двигателя. Обычно такая система предназначена для эксплуатации в тропиках. Она не имеет ни отопительного оборудования, ни обдува ветровых стекол, где бы использовалось тепло воды из системы охлаждения (рис. 11).

Если присутствует устройство обдува ветровых стекол 2 (рис. 12), оно снабжается горячей водой через кран 1. Термостатный клапан 3 управляет вентилятором радиатора или его автоматическими жалюзи.

На некоторых моделях устанавливается система охлаждения, отличающаяся от предыдущих только тем, что в нее включен после устройства обдува ветровых стекол радиатор системы отопления пассажирского салона.

Система охлаждения с подогревателем, работающим на жидком топливе, также отличается от описанной выше системы с устройством обдува ветровых стекол. В этой системе перед устройством обдува 3 (рис. 13) последовательно включены водяной насос 1 и подогреватель 2, работающий на жидком топливе; радиаторы с вентиляторами 4 размещены в пассажирском салоне.

У модели «Икарус-250» горячая вода подается к двум радиаторам отопителя пассажирского салона (рис. 14) через трехходовой кран 5. Если из-за

значительного отбора горячей охлаждающей жидкости, отбора в устройство обдува ветровых стекол и отопитель ее температура снижается, термостат 4 перекрывает подачу охлаждающей жидкости в радиатор системы охлаждения и направляет ее в двигатель.

Система отопления моделей «Икарус-250» и «Икарус-256» отличается от предыдущей только тем, что в ней для отопления пассажирского салона используется лишь один радиатор, однако она тоже имеет предохранительный термостат.

Представляется целесообразным подробно рассмотреть техническое обслуживание основных узлов и агрегатов системы охлаждения.

Водяной насос. Периодически (не реже 1 раза в неделю) следует проверять чистоту водоотводящих отверстий и в случае закупорки очищать.

Появление течи через нижнее отверстие сигнализирует о повреждении сальника вала водяного насоса. В этом случае водяной насос разбирают и заменяют сальник; в дальнейшем его замену производят в сроки, указанные в инструкции по ремонту.

При разборке водяного насоса или при капитальном ремонте шарикоподшипники заполняют свежей пластичной смазкой.

Термостат. Благодаря термостату охлаждающая жидкость после пуска двигателя быстро нагревается до рабочей температуры $80 \div 85^\circ\text{C}$, так как ее поток направляется им либо в радиатор, либо через перепускной шланг к водяному насосу. Температура открытия термостата 71°C . После определенного пробега, предусмотренного инструкцией по техническому обслуживанию, или в случае неисправности термостат подлежит замене новым.

Вентилятор. В зависимости от температуры охлаждающей жидкости вентилятор включается и выключается автоматически посредством пневматической муфты, управляемой термостатным клапаном.

Если охлаждающая жидкость нагревается до 80^{+5}°C , вентилятор включается, если остывает ниже 73_{-3}°C —

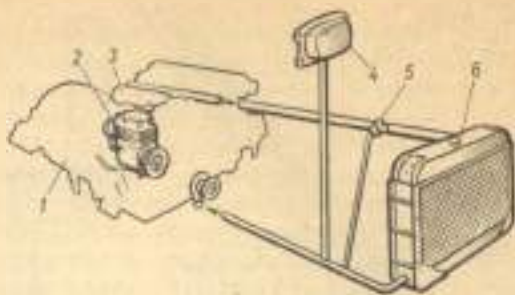


Рис. 11. Система охлаждения без дополнительного оборудования:

1 — двигатель; 2 — воздушный компрессор; 3 — масляный радиатор; 4 — расширительный бачок; 5 — термостат; 6 — радиатор

выключается. После определенного пробега, предусмотренного инструкцией по техническому обслуживанию, необходимо проверить состояние фрикционной накладки муфты включения и шарикоподшипники, в случае необходимости — заменить новыми. Минимально допустимая толщина фрикционной накладки $2,5\text{ мм}$. Накладки с большим износом необходимо заменять.

При сборке нужно следить за тем, чтобы на фрикционные накладки не попадала смазка, так как это вызывает нарушение в нормальной работе муфты. Закрытые с двух сторон подшипники не смазываются, после выхода из строя они подлежат замене.

Подшипники вентилятора не требуют обслуживания, их промывка и смазка категорически запрещены!

Исключение составляет модель 255, у которой на корпусе подшипника вентилятора имеется пресс-масленка.

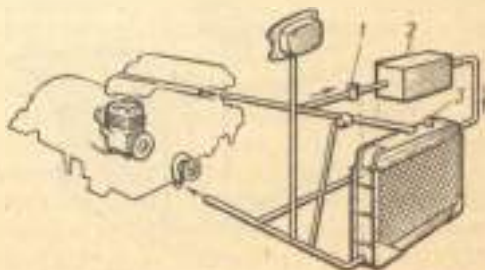


Рис. 12. Система охлаждения с обдувом ветровых стекол:

1 — кран устройства обдува ветровых стекол; 2 — устройство обдува ветровых стекол; 3 — термостатный клапан

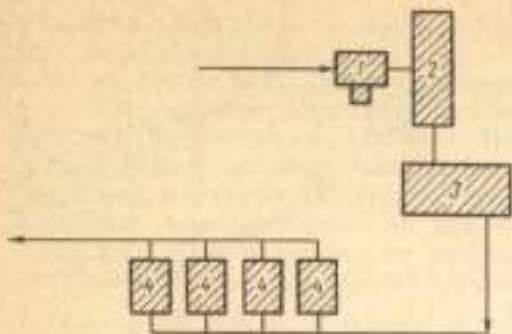


Рис. 13. Система охлаждения с подогревателем: 1 — водяной насос; 2 — подогреватель; 3 — устройство обдува ветровых стекол; 4 — радиаторы

Жалюзи радиатора. В некоторых модификациях температура охлаждающей жидкости дополнительно регулируется за счет изменения потока воздуха через радиатор системы охлаждения с помощью жалюзи, автоматически управляемых термостатным клапаном. Жалюзи радиатора открываются при температуре охлаждающей жидкости 80^{+3} °С и закрываются при 75_{-3} °С.

Радиатор. Его следует постоянно поддерживать в чистом состоянии и в сроки, предусмотренные инструкцией (а при эксплуатации в условиях сильной запыленности или песчаной местности — еще чаще), необходимо продувать узкие щели между радиальными пластинами и трубками сжатым воздухом.

Утечки охлаждающей жидкости должны устраняться в условиях ремонтной базы. Определять утечки из

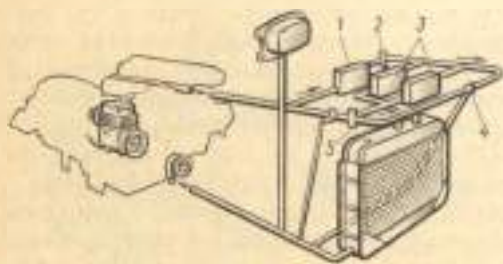


Рис. 14. Система охлаждения автобуса «Икарус-250»:

1 — устройство обдува ветровых стекол; 2 — кран устройства обдува ветровых стекол; 3 — радиатор отопителя пассажирского салона; 4 — термостат; 5 — трехходовой кран

радиатора и соединений резиновых шлангов лучше всего через 1—2 ч после останова двигателя.

Заполнение системы охлаждения и слив жидкости из нее. Система охлаждения заполняется охлаждающей жидкостью через расширительный бачок, расположенный или в отсеке за дверцей в передней панели, или при заднем расположении двигателя, в моторном отсеке.

Заполняют систему тщательно отфильтрованной, чистой мягкой водой без соединений кальция. Для уменьшения коррозии в теплое время года допускается добавка в воду низкозамерзающей жидкости в пропорции, обеспечивающей нормальное функционирование системы охлаждения до температуры -5 °С. Добавлять большее количество низкозамерзающей жидкости нельзя, поскольку это снижает эффективность охлаждения. При заполнении системы необходимо открывать краны, предназначенные для удаления воздуха, и вывертывать конусную пробку из устройства для обдува ветровых стекол.

Как показывает практика, из рубашки охлаждения двигателя в систему охлаждения попадают различные загрязнения, частицы ржавчины и т. п., поэтому после обкатки, а в дальнейшем приблизительно через каждые 5000 км пробега охлаждающую воду сливают (при рабочей температуре).

Для слива воды из системы охлаждения предусмотрены сливные краны, расположенные рядом с маслосливным патрубком под крышкой головок блока цилиндров, в нижней части или на подводящей трубе радиатора и на трубках радиатора устройства обдува ветровых стекол. Воду сливают в чистую емкость и тщательно отфильтровывают. Эта вода используется для заполнения системы с целью предотвращения образования накипи. В зимний период к воде следует добавлять низкозамерзающую жидкость в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Контроль за образованием накипи и ее удаление. Накипь, отложившаяся из охлаждающей жидкости, значи-

тельно снижает эффективность системы охлаждения, поэтому после пробега, установленного инструкцией по техническому обслуживанию, необходимо определить количество образовавшейся накипи и при необходимости промыть систему.

Для проведения контроля нужно снять одну из головок блока цилиндра. При наличии значительных отложений накипи в головке блока или в рубашке охлаждения блока цилиндров их удаляют с помощью антинакипинов.

Для этого спускают воду из системы охлаждения и заливают в нее антинакипин. Пускают двигатель и дают ему работать при средней частоте вращения коленчатого вала ($1000 \div 1200 \text{ мин}^{-1}$), пока вода не нагреется до рабочей температуры. Раствор оставляют в системе охлаждения на $10 \div 12$ ч. После этого снова запускают двигатель, прогревают его до рабочей температуры и после остановки сливают раствор, дают двигателю остыть и промывают систему чистой водой. Промывку продолжают до того момента, когда из сливных кранов потечет чистая вода. После промывки в систему заливают воду или низкозамерзающую жидкость. Для предотвращения образования накипи могут использоваться различные химикаты, присадки*.

5.5. Обслуживание системы питания

Принципиальная схема топливоподающей системы автобусов «Икарус» приведена на рис. 15. Ниже описывается обслуживание основных ее частей.

5.5.1. Топливный насос высокого давления

Топливный насос высокого давления (ТНВД) включен в систему смазывания двигателя и, таким образом, с точки зрения смазки не требует специального обслуживания. На заводе-изготовителе топливные насосы регули-

руются на оптимальную мощность и расход топлива и защищены от вмешательства пломбой (схему подсоединения насоса см. на рис. 15).

При возникновении перебоев в подаче топлива проверяют работу насоса и его секций. Поочередно ослабляют соединения топливопроводов высокого давления с форсунками и устанавливают двигателю максимальную частоту вращения коленчатого вала. В случае нормальной работы секции насоса из соединения периодически появляется топливо.

Возможные причины неисправности: заедание плунжера или толкателя; нарушение герметичности клапана или резьбовых соединений;

повреждение пружин секции насоса; повреждение ролика толкателя;

ослабление стяжного винта зубчатого венца поворотной втулки.

Если неисправность невозможно устранить сразу, ТНВД должен быть заменен или отремонтирован квалифицированным специалистом. Однако в последнем случае не позже чем при очередном ТО он должен быть проверен или сдан в ремонт.

Регулировка начала впрыска топлива. Осуществляется способом перелива при полном ходе рейки регулятора.

Регулировку начинают с секции 6-го цилиндра (ТНВД) (со стороны привода). Коленчатый вал двигателя можно повернуть с помощью рукоятки, вставленной в паз шкива, установленного на конце коленчатого вала. На маховик нанесены метки, указывающие положение ВМТ и угол установки поршня 6-го цилиндра. Если клапаны 1-го цилиндра полностью открыты, поршень 6-го цилиндра — в ВМТ после такта сжатия.

Перед регулировкой следует отсоединить крышку привода топливного насоса от крышки распределительного механизма и ослабить оба стопорных болта муфты привода топливного насоса. Чтобы ослабить второй болт, необходимо повернуть рукояткой коленчатый вал двигателя.

Регулировку начала впрыска топлива осуществляют поворотом поводко-

* В СССР рекомендуется при использовании жесткой воды смягчить ее добавлением на 10 л воды $6 \div 8$ г каустической соды или $10 \div 20$ г тринатрийфосфата.

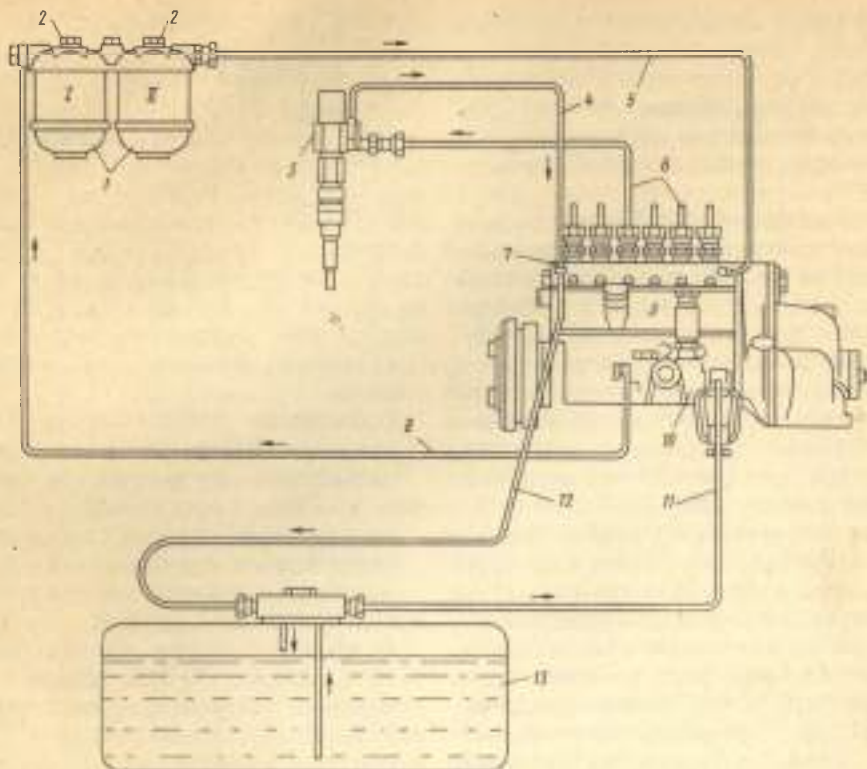


Рис. 15. Система питания двигателей автобусов «Икарус»:

1 — топливные фильтры; 2 — пробки для удаления воздуха; 3 — форсунка; 4 — трубопровод слива избытка топлива; 5 — трубопровод подачи топлива; 6 — нагнетательный топливопровод к форсункам; 7 — предохранительный клапан; 8 — нагнетательный топливопровод к фильтрам; 9 — топливный насос высокого давления; 10 — топливоподкачивающий насос; 11 — всасывающий топливопровод; 12 — сливной трубопровод; 13 — топливный бак

вой шайбы с помощью приспособления, вставляемого в отверстия диаметром 6 мм, расположенные по окружности шайбы. Поводковую шайбу поворачивают вниз для установки более раннего впрыска топлива и вверх для более позднего.

После регулировки затянуть оба стопорных болта муфты, для чего повернуть коленчатый вал двигателя. Затем снова проверить начало впрыска топлива, после чего установить на место крышку распределительного механизма.

Замена ТНВД. Прежде всего необходимо отсоединить от насоса топливо- и маслопроводы, затем снять крышку привода насоса с крышки распределительного механизма и поставить поршень 6-го цилиндра в ВМТ после такта сжатия (клапаны 1-го цилиндра со стороны маховика должны быть открыты).

Затем вывернуть 5 болтов М10 с шестигранной головкой крепления фланца и, перемещая назад, снять насос.

После этого снять с насоса регулятор опережения впрыска топлива, а затем — фланец крепления.

При замене или ремонте ТНВД необходимо особое внимание обращать на метки шестерен распределительного механизма.

Поставить насос на прежнее место и закрепить болтами фланец на крышке распределительного механизма, подсоединить топливо- и маслопроводы и проверить начало впрыска топлива. Затянуть стопорные болты муфты, после чего установить крышку привода топливного насоса высокого давления.

Перед вводом в эксплуатацию нового или отремонтированного топливного

насоса следует залить в картер регулятора приблизительно 0,9 л моторного масла (для насоса «Бош»—0,7 л), чтобы избежать сухого трения в начале работы регулятора и всего насоса в целом.

5.5.2. Топливные фильтры

Топливо очищается двойным (ступенчатым) фильтром. Фильтр предварительной очистки снабжен войлочным фильтрующим элементом, а фильтр тонкой очистки — бумажным. Очищать следует только войлочный фильтрующий элемент, бумажный элемент при каждой очистке фильтров заменяется новым.

До тех пор, пока пропускная способность фильтрующих элементов достаточна, фильтры не требуют ухода. Степень засорения фильтрующих элементов определяют с помощью испытаний на пропускную способность. Для этого вывернуть пробки отверстий и удалить воздух из фильтра и затем подавать топливо ручным топливоподкачивающим насосом. Топливо при этом должно выливаться из отверстий сплошной струей.

Очистка фильтров и замена фильтрующих элементов выполняется после пробега, установленного инструкцией по техническому обслуживанию. Перед установкой чистых фильтрующих элементов необходимо очистить внутреннюю полость корпуса фильтра, а при установке нового бумажного элемента проверить наличие войлочных колец на обоих его концах.

При сборке фильтров необходимо обращать внимание на состояние и прилегание прокладок. Негодные прокладки нужно заменять.

5.5.3. Топливный бак

Очистку топливного бака и его фильтра выполняют в сроки, предусмотренные для данной модели.

При повторной установке бака необходимо удалять воздух из всей системы питания.

5.5.4. Удаление воздуха из системы питания

Перебои в работе системы питания при чистых топливных фильтрах обычно возникают вследствие присутствия в системе воздуха. Потребность в удалении воздуха из системы питания может возникнуть в следующих случаях:

после длительного перерыва в эксплуатации двигателя;

в случае использования всего топлива из бака;

после очистки фильтров;

после демонтажа или разборки любого из узлов системы питания или при нарушении герметичности ее трубопроводов.

Удаление воздуха при полном топливном баке осуществляется в такой последовательности (естественно, полная заправка топливного бака не обязательна):

удалить воздух из топливных фильтров;

удалить воздух из ТНВД;

удалить воздух из нагнетательных топливопроводов;

проверить работу форсунок и удалить из них воздух.

Если после перечисленных операций в системе все же остается воздух, это свидетельствует о неисправности каких-то деталей или узлов.

5.5.5. Обслуживание форсунок

Функцией форсунок дизельных двигателей является своевременный последовательный впрыск топлива в «раскаленный» от сильного сжатия воздух. Для полного сгорания нужно, чтобы дизельное топливо равномерно распылялось в камере сгорания. Для того чтобы частицы распыленного топлива достигали самых удаленных точек,

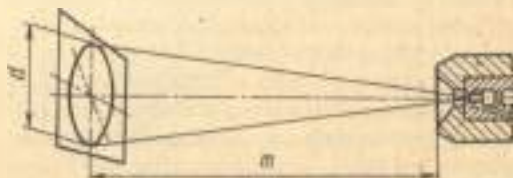


Рис. 16. Конус распыливания

давление впрыска должно быть $17 \div \pm 19$ МПа.

Струя дизельного топлива, вырываясь из форсунки, расширяется «конусом» (рис. 16). Форму струи распыленного топлива, его распределение можно проверить только при снятой форсунке.

Козэффициент полезного действия двигателя, его мощность, расход топлива и, не в последнюю очередь, дымление, в большой степени зависит от оптимальности функционирования форсунок, поэтому важной задачей является систематическая проверка их работы.

В случае неисправности форсунки двигатель, как правило, дымит или не развивает установленной мощности. Неисправную форсунку можно выявить, поочередно ослабляя их соединения с топливопроводом высокого давления. Если при отсоединении одной из форсунок частота вращения коленчатого вала двигателя падает, проверяемая форсунка исправна. И наоборот, если изменения в работе двигателя не заметно, можно предположить, что проверяемая форсунка неисправна.

При проверке двигатель должен работать при частоте вращения коленчатого вала, несколько превышающей частоту холостого хода (приблизительно 800 мин^{-1}).

Неисправную форсунку следует снять и тщательно очистить. Для снятия форсунки от ее корпуса отсоединяют топливопроводы высокого давления и слива избытка топлива, отвертывают специальным инструментом накидную гайку. Если из-за пригорания корпус форсунки не удастся снять сразу, нужно осторожно поворачивать его то в одну, то в другую сторону, насколько позволяет фиксирующий штифт, до тех пор, пока он не освободится. Снимают корпус форсунки и медную уплотнительную шайбу; пригоревшую медную шайбу можно снять с помощью специального приспособления. Затем нужно разобрать форсунку и очистить ее. Для разборки ослабляют натяжную пружину, сняв гайку и вывернув регулировочный болт. После ослабления гайки распылителя он легко извлекается вместе с иглой. Внутреннюю полость

распылителя очищают деревянной палочкой с помощью бензина или дизельного топлива, иглу распылителя — чистой салфеткой. Если на рабочей поверхности иглы имеется нагар, его удаляют на токарном станке деревянным бруском, который смачивают маслом.

Корпус и игла распылителя тщательно подогнаны (притерты), поэтому их разуконплектование не допускается. Во избежание коррозии нельзя прикасаться к притертой поверхности иглы руками. Для очистки сопловых отверстий распылителя рекомендуется применять приспособление «БошЕF-8272»*. Необходимо следить за тем, чтобы не повреждались наружные кромки сопловых отверстий. Другие детали форсунки промывают в чистом дизельном топливе.

Для сборки форсунки распылитель вместе с иглой нужно положить на плоскую поверхность корпуса форсунки (обращая внимание на цилиндрический штифт) и соответствующим усилием (моментом) затянуть гайку распылителя. Давление открытия форсунки проверяется и регулируется с помощью специального приспособления. Регулировка давления осуществляется регулировочным болтом, который после выполнения этой операции фиксируется гайкой (процесс регулировки показан на рис. 17).

Перед установкой форсунки на двигатель необходимо очистить отверстие для нее в головке блока цилиндров и проверить состояние сопрягаемых поверхностей гайки корпуса форсунки и уплотнительной шайбы.

Корпус форсунки устанавливают вместе с уплотнительной шайбой. Резьбовое соединение затягивают специальным инструментом, динамометрическим ключом, чтобы избежать «перетяжки» корпуса распылителя и его иглы.

Причинами значительных отклонений параметров давления может быть загрязненность и закоксованность форсунки или поломка нажимной пружины. Уменьшение давления открытия на

* В СССР применяются стелды ОР-705, ОР-15720.

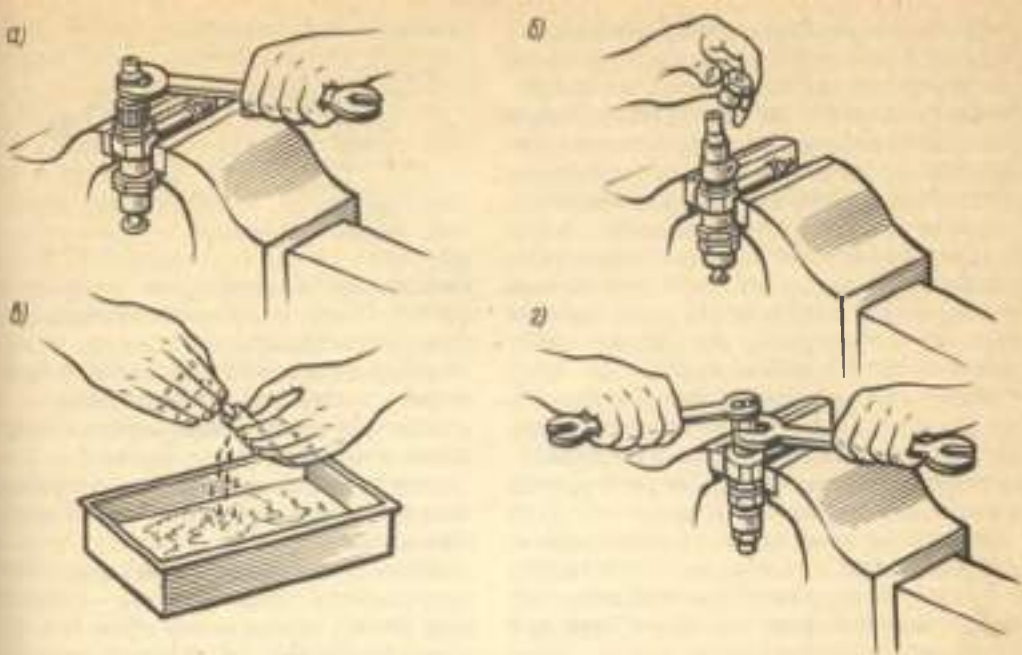


Рис. 17. Последовательность регулировки собранной форсунки:

а — ослабление гайки распылителя; б — ее снятие; в — очистка форсунки; г — регулировка давления открытия форсунки

5—10 % может вызываться усталостью нажимной пружины, которую можно скорректировать с помощью регулировочного болта после ослабления контргайки (см. рис. 17). Эта операция для большинства типов форсунок может быть выполнена без их снятия.

Расчетная диаграмма для определения оптимального угла конуса распыления представлена на рис. 18.

5.5.6. Проверка форсунок

Чистота форсунок, их техническое состояние оказывают большое влияние на работу двигателя. Давление начала подачи должно быть отрегулировано на $17,16^{+78}$ МПа.

Давление начала подачи должно регулироваться прибором контроля впрыска. Для компенсации ослабления усилия, развиваемого пружиной, возможных неточностей в работе стенда для проверки форсунок давление начала подачи следует установить на 17,65 МПа с помощью регулировочного болта давления пружины, зафиксировав его затяжкой контргайки. При

затяжке контргайки давление начала подачи может измениться, поэтому необходимо повторно проверить работу форсунок.

Для новой форсунки, а также в случае установки новой пружины давление начала подачи должно быть 18,14 МПа, поскольку усилие новой пружины после непродолжительного периода работы падает. При каждой регулировке следует проверять отсутствие подтеканий до и после подачи топлива.

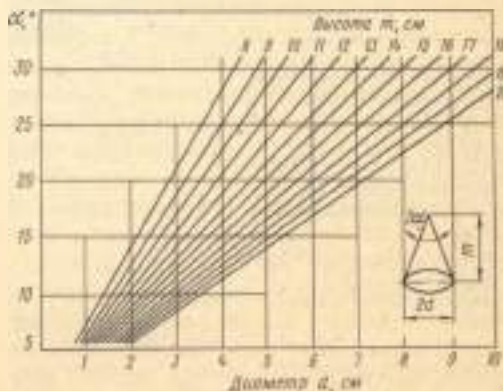


Рис. 18. Расчетная диаграмма для определения оптимального угла конуса распыления

Во время разборки форсунки следует ослабить нажимную пружину, сняв колпак форсунки и вывернув регулировочный болт. После ослабления гайки распылитель вместе с иглой легко снимается.

Очистку форсунки изнутри производят в соответствии с подразд. 5.5.5.

При проверке давления форсунки в начале подачи необходимо проверять форму и однородность струи, мелкодисперсность распыла, отсутствие подтеканий до и после впрыска.

Форсунки проверяют при быстро повторяющихся друг за другом впрысках. Топливо должно выходить из распылителя плотной струей, расширяющейся с увеличением расстояния.

В случае нарушения формы струи, а также при подтекании до и после впрыска распылитель необходимо извлечь из корпуса и путем очистки устранить неисправность.

Для сборки форсунки распылитель с иглой следует поместить на плоскую поверхность корпуса форсунки и затянуть гайку крепления распылителя с усилием $58 \div 78$ Н·м. Каждый раз после очистки форсунки должны быть проверены на стенде!

5.5.7. Характеристики топливных насосов высокого давления автобусов «Икарус»

Основные модели P76, G, 3u-9031FVR WSK (ПНР); YPE 6A 90v 320385 IPM (СФРЮ) (используются также модели «Бош», «Моторпал», «Гамма», «Фридрих-Майер»)

Регулировочные данные
Начало впрыска, мм:

YPE $1,6^{+0,05}$
WSK $2,7^{+0,05}$

Максимально допустимая
разница подачи по углу
поворота кулачкового
вала по отношению к
моменту подачи топлива
первой секцией

$0,5^\circ$

Порядок работы секций . 1—5—3—6—2—4
(0° — 60° — 120° — 180° — 240° — 300°)

Направление вращения . левое, со стороны привода

Модель регулятора 225/1050 IPM,
R4E20-105/70 WSK

Регулировочные параметры регулятора (при частоте вращения, мин^{-1}):

регулирование пуска:
начало 190
конец 400^{+50}
регулирование рабочего режима:
начало 1070^{+20}
режим холостого хода 1200^{+20}

Стендовые контроль и регулировка ТНВД. Перед регулировкой необходимо выполнить следующее:

перед установкой на стенд очистить насос от внешних загрязнений;

перед началом проверки стенд выдерживать в помещении не менее 4 ч;

в любом случае выполнить проверку вместе с регулятором частоты вращения вала.

Для стендовых испытаний ТНВД разрешается использовать эталонные форсунки с одним отверстием D.1.Z1.12 или «Бош» DN.12. S1D.12, отрегулированные на давление открытия $17,5^{-0,5}$ МПа.

Насос к стенду следует подключать через подводящий штуцер. (Включать муфту привода надлежит при строгом соблюдении соосности ее частей.)

Автоматический регулятор подачи в каждом случае нужно заправлять свежим маслом. При заправке регулятор следует наклонить так, чтобы заливное отверстие оказалось сверху. Затем нагретое до 90°C масло нужно залить до краев отверстия. Пробку заливного отверстия можно заворачивать только после остывания.

Закрепив насос на стенде, к нему подсоединяют трубопровод подачи топлива, а к форсункам — топливопроводы высокого давления.

После заполнения жидкостью для испытаний топливопроводов, включив двигатель подачи топлива, из ТНВД удаляют воздух, который уходит из системы после ослабления резьбовой пробки отверстия для выпуска воздуха. Когда начнет вытекать чистая, без пузырьков жидкость, пробку затягивают.

Во время работы насоса при частотах вращения вала 200, 300 и 1000 мин^{-1} ручку регулятора нагрузки следует не-

скольким раз перемещать между положениями нулевой и максимальной нагрузки с минутным интервалом. В ходе испытаний проверяется:

плавность, беспрепятственность работы регулятора;

нагрев подшипников и регулятора; герметичность топливопроводов, запирающей крышки, крышки корпуса регулятора и сопряжений (подтекание топлива недопустимо).

После остановки приводного двигателя нужно снять нагнетательный клапан первой секции топливного насоса высокого давления и его пружину. Для определения момента начала впрыска на место корпуса нагнетательного клапана ввертывают снабженный сливным штуцером корпус индикатора и одновременно устанавливают его датчик.

Во время работы ручку регулятора нагрузки следует с помощью ранее упомянутых стопорных приспособлений зафиксировать в положении полной нагрузки. Открыв вентили подачи топлива, кулачковый вал вращают до тех пор, пока плунжер первой секции не окажется в НМТ, после чего выставляют на ноль стрелку циферблата индикатора. Нужно следить за тем, чтобы при полном ходе плунжера шуп индикатора опирался на верхний торец плунжера.

При проверке начала впрыска определяется угловая разница между моментами начала подачи насосных секций относительно первой.

Определение начала впрыска выполняют следующим образом: рукой медленно поворачивают ось питателя за диск индикатора по «правилу винта» до того момента, когда прекратится вытекание дизельного топлива из сливного трубопровода прибора. При этом стрелка индикатора должна показывать $(1,6 \pm 0,05)$ мм у топливного насоса высокого давления YPE и $(2,7 \pm 0,05)$ мм — у модели WSK.

В случае несовпадения момента начала подачи следует провести регулировку, поворачивая регулировочный болт роликового толкателя плунжера до тех пор, пока при контроле, описанном

выше, не будут получены параметры, соответствующие данному типу питателя.

С помощью индикатора осуществляется регулировка начала подачи только у первой нагнетательной секции, остальные секции следует регулировать с помощью градуировки относительно первой. Регулировка осуществляется в соответствии с порядком работы секций, при этом их сравнивают с первой (со стороны ведущего вала).

Относительные углы работы цилиндров приведены выше. Максимально допустимое отклонение относительно первой секции $\pm 0,5$ мм.

При регулировке проверка разгружающей способности нагнетательного клапана каждой нагнетательной секции осуществляется следующим образом: перемещая плунжер, поднимают уровень топлива в капиллярной трубке; при отсечке (опускании клапана) уровень топлива должен понижаться.

Если уровень не понижается и разгрузки не происходит, клапан следует заменить. Далее, присоединив капиллярную трубку к штуцеру подключения топливопровода высокого давления следующего по порядку работы цилиндра наблюдают за движением уровня топлива, который должен отклониться от величины, установленной до этого на угломерном диске, на 60°C . Если указанное значение не будет получено, его следует установить вращением регулировочного болта роликового толкателя. Регулировку каждой секции производят относительно первой.

Проверка равномерности подачи топлива. С помощью специального приспособления и микрометра для регулирования рейки зубчатую рейку нужно выдвинуть из заднего положения (нулевой подачи) на 7 мм (для модели YPE) или 10 мм (для модели WSK) и зафиксировать, выворачивая стопорный винт.

После включения испытательного стенда установить давление подачи на 0,098 МПа и частоту вращения вала на 700 мин^{-1} . При этом нагнетательные секции должны подавать $(0,018 \pm \pm 0,0003)$ л топлива за 200 рабочих ходов.

При следующем шаге с помощью винта, регулирующего подачу, устанавливают ручку регулятора подачи топлива так, чтобы при частоте вращения вала 700 мин^{-1} секции ТНВД подавали в среднем $(0,0234 \pm 0,0004)$ л топлива за 200 ходов. Максимальное различие в подаче топлива разными секциями не должно превышать $0,0008$ л.

При проверке характеристики подачи частоту вращения вала насоса увеличивают до 1050 мин^{-1} . При такой частоте вращения расход топлива за 200 ходов должен составлять в среднем $(0,0236 \pm 0,0004)$ л. Допускается отклонение не более $0,0008$ л.

При уменьшении частоты вращения вала до 500 мин^{-1} средняя подача секций должна быть не ниже подачи, замеренной при 700 мин^{-1} , но и не должна превышать $0,00244$ л на 200 ходов. Расхождение между подачами разных секций и здесь не должно превышать $0,0008$ л.

Если при проведении описанных замеров на частотах вращения вала 1050 и 500 мин^{-1} заданные величины не получены, их можно скорректировать с помощью изменения регулировки корректора.

При контроле корректор следует нагрузить силой примерно $4,53 \text{ Н}$ с тем, чтобы пружина и ее тарелка заняли соответствующее положение.

Для регулировки нулевой подачи нужно увеличить частоту вращения вала стенда до $1200^{+20} \text{ мин}^{-1}$. При такой частоте вращения ТНВД уже не должен подавать топлива.

Если результат замеров отличается от указанного на модели УРЕ, величину предварительного натяжения пружины необходимо изменить с помощью установки или снятия регулировочных прокладок. На моделях WSK и IPM предварительное натяжение пружины устанавливается с помощью регулировочного болта.

Для регулирования подачи холостого хода следует установить частоту вращения вала 270 мин^{-1} . При этой частоте подбирают такое положение ручки регулятора нагрузки, при котором сред-

няя подача секции составляет $(0,036 \pm 0,0004)$ л на 200 ходов, и в этом положении затягивают установочный винт. Максимальное допустимое различие между подачами отдельных секций — $0,0008$ л.

После выполнения регулировки подачи в рабочем режиме следует проверить ее параметры. При том же положении ручки подача топлива насосом должна упасть до нуля в интервале частот вращения вала от 400 до 450 мин^{-1} .

Для регулировки подачи топлива при пуске двигателя следует частоту вращения вала стенда установить на $100^{+50} \text{ мин}^{-1}$ и, зафиксировав ручку регулятора в положении полной нагрузки, измерить количество топлива, подаваемого за 100 рабочих ходов. При правильной регулировке оно должно составлять $0,017 \div 0,018$ л.

5.5.8. Проверка автоматической муфты опережения впрыска топлива

Проверку автоматической муфты опережения впрыска топлива осуществляют с помощью стробоскопа при ручке регулятора, зафиксированной в положении полной нагрузки и частоте вращения вала стенда 400 мин^{-1} . При включении стробоскопа проблесковой лампой освещают струю первой по порядку работы цилиндров форсунки.

Ручку регулятора стробоскопа вращают по часовой стрелке до тех пор, пока струя топлива у выходного отверстия не будет казаться величиной 1 мм . Тогда, направляя свет проблесковой лампы стробоскопа на угломерный диск, следует установить на нем угол, выраженный любым целым числом. При увеличении частоты вращения до 500 мин^{-1} при освещении угломерного диска должно установиться опережение в $1,75^\circ$ относительно первоначально установленного целого числа.

Промежуточную проверку при 500 мин^{-1} следует выполнять только для топливного насоса WSK, поскольку только эта модель имеет нелинейную регулировку.

При частоте вращения 1100 мин^{-1} должен установиться угол опере-

жения 6° . Допустимое отклонение от него составляет $\pm 0,5^\circ$. Если величины, полученные в результате замеров, не соответствуют заданным, автоматическую муфту опережения впрыска топлива следует заменить.

5.5.9. Опломбирование ТНВД

Чтобы исключить возможность нарушения работы и регулировок насоса не специалистом, он должен быть опломбирован следующим образом.

На модели УРЕ должно быть две пломбы. Пломбируется туго натянутая проволока, продетая через колпачок болта-ограничителя максимальной нагрузки и корпус насоса. Второй пломбой соединяются средний болт крышки корпуса автоматической муфты опережения впрыска топлива и корпус насоса.

У модели WSK пломбируется стык колпачка болта-ограничителя максимальной нагрузки и корпуса насоса, а стопорный винт корпуса муфты покрывается красной краской.

5.5.10. Проверка топливоподкачивающего насоса

Перед установкой топливоподкачивающего насоса на стенд его следует очистить от загрязнений и обследовать с целью выявления повреждений.

Перед каждой проверкой топливный фильтр и водоотделитель необходимо очищать. Насос устанавливают на стенд и подсоединяют всасывающий топливопровод.

Затем насос заполняют топливом с помощью ручного насоса. Ручной насос должен создавать разрежение минимум $0,02$ МПа при 60 качках в минуту. Подсоединяют топливопроводы высокого и низкого давления и включают стенд при полностью открытом дроссельном клапане.

Устанавливают частоту вращения вала стенда 600 мин^{-1} , в результате чего должно возникнуть разрежение $0,039$ МПа и насос начнет качать масло из питательного бака стенда.

С включением привода насоса разрежение должно медленно понижаться.

Быстрое уменьшение разрежения свидетельствует о неполном заперении впускного клапана насоса.

Производительность топливоподкачивающего насоса следует проверять при давлении $0,07845$ МПа и частоте вращения вала 600 мин^{-1} , и она должна составить $0,833$ л/мин.

5.6. Токсичность дизельных двигателей

Токсичность транспортных средств с дизельными двигателями ограничивается Правилем 24 ЕЭК ООН (Европейской Экономической Комиссии ООН) и различными отраслевыми стандартами*.

5.6.1. Дымность дизельных двигателей

Дымность дизельных двигателей определяется количеством подаваемого в цилиндры топлива (т. е. регулировкой ТНВД), рабочим объемом, качеством распыливания и смесеобразования. Можно определить коэффициент избытка воздуха в зависимости от режима работы двигателя, свыше которого выбросы вредных веществ ничтожны.

Обычно этот коэффициент имеет значение $\alpha = 1,2 \div 1,4$. Предельное значение дымности различных двигателей определяют с помощью измерений на стенде при постепенно увеличивающейся цикловой подаче топлива, в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

5.6.2. Методы измерения дымности

Для определения дымности дизельных двигателей применяют два основных метода:

измерение содержания сажи в выхлопных газах на просвет;

измерение содержания сажи с помощью выделения твердых частиц.

Показатель плотности дыма, выходящего из дизельного двигателя, характеризует также содержание в газе взвеси веществ, ограничивающих види-

* В СССР требования к техническому состоянию автобусов изложены в ГОСТ 25478—82.

мость и оказывающих вредное влияние на здоровье. Плотность дыма выхлопа является параметром, характеризующим несовершенство процесса сгорания топлива в дизельном двигателе.

Самым распространенным методом измерения плотности дыма является определение поглощения света на просвет. Приборы для определения плотности дыма измеряют ее косвенным способом.

Методы определения плотности дыма.

При измерении плотности дыма на стенде для испытаний двигателей может применяться равновесный метод. Замеры выполняются при включении максимальной подачи топлива и нескольких частотах вращения коленчатого вала, при этом двигатель должен работать в равномерном режиме (частота вращения коленчатого вала постоянна). (Мощность двигателя устанавливается тормозом испытательного стенда.)

Испытываемый двигатель должен быть оборудован воздушным фильтром и системой выпуска отработавших газов. Величина гидравлического сопротивления этого оборудования и диаметр выхлопной трубы должны быть аналогичны характеристикам штатного оборудования данного двигателя. Во время замеров температура двигателя должна соответствовать величине, установленной заводом-изготовителем.

Двигатель не должен превышать допустимую плотность дыма при максимальной мощности.

Для анализа выхлопных газов применяются разнообразные зонды. Зонд помещают в систему выпуска отработавших газов, чтобы его отверстие было направлено навстречу потоку выхлопных газов, а продольная ось приемного патрубка совпадала с продольной осью выхлопной трубы. На месте размещения зонда в выхлопной трубе должно быть достигнуто соответствующее норме давление выхлопных газов.

Возникающие в системе выпуска отработавших газов флюктуации давления (на которые указывает колебание

стрелки измерительного прибора) можно ликвидировать изменением частоты вращения коленчатого вала двигателя и места отбора проб или модифицированием системы выпуска.

Условия замеров:

в случае испытаний нового или капитально отремонтированного двигателя достаточно измерить плотность дыма на четырех режимах работы;

двигатель работает при постоянной частоте вращения коленчатого вала при полной нагрузке;

замеры выполняют только после начала устойчивой работы двигателя; до и после каждого замера проверяют ноль прибора, измеряющего плотность дыма, при необходимости устанавливают стрелку на ноль. Если после замера отклонение стрелки от нуля превышает 1 % предельной величины отградуированной шкалы, замер необходимо повторить;

в каждой точке измерений следует делать не менее трех замеров в течение 1 ÷ 3 мин.

Метод пригоден для определения соответствия дымности двигателя требованиям безопасности движения в режиме разгона. При измерении дымности механизм привода должен быть отключен, а двигатель работать на холостом ходу.

Отбор проб отработавших газов у конца выхлопной трубы может осуществляться прямым зондом. В случае выпуска выхлопных газов вертикально вверх следует применять зонд, изогнутый под прямым углом.

Впускное отверстие зонда должно входить в выхлопную трубу не менее чем на 5 см. При изогнутой выхлопной трубе эту величину нужно определять с учетом площади поперечного сечения.

Во избежание побочного влияния дозированного количества топлива, подаваемого топливным насосом, сначала следует давать «маленький впрыск», чтобы добиться минимально устойчивой частоты вращения коленчатого вала, а затем увеличивать ее, насколько позволяет педаль управления подачей топлива. Педаль следует удерживать

в положении, соответствующем максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, до тех пор, пока она не будет достигнута. Возникающая в процессе разгона струя дыма «отклоняет» стрелку на приборе, измеряющем дымность. Максимальную величину этого отклонения следует фиксировать.

Процесс «разгона» нужно повторить 10 раз, но общее время, затраченное на все 10 замеров, не должно превышать 15 мин.

До и после всех замеров следует проверять положение стрелки. Если после 10 замеров отклонение от нуля превышает на 1 % предельную величину шкалы прибора, замеры необходимо повторить. Во время первых пяти циклов разгона продувается система выпуска отработавших газов, разогреваются камеры сгорания двигателя, а также стабилизируется частота вращения коленчатого вала, поэтому показания прибора фиксируются в это время только в качестве контрольных. Для оценки следует использовать данные, полученные в результате следующих пяти замеров. Если разброс результатов превышает 10 % предельной величины шкалы прибора, замеры необходимо повторить.

5.6.3. Оборудование для измерения дымности

Разработанный в ВНР прибор* для измерения дымности модели ФМ-1 (рис. 19) применяется для определения плотности содержащихся в выхлопных газах твердых частиц сажи с помощью их выделения косвенным методом. Принципиальная схема прибора приведена на рис. 20.

Проверка может быть осуществлена с помощью прилагаемой эталонной цветной «шкалы Бош»** (рис. 21), которая соответствует величинам дымности 40, 50 и 60 %. Пятно сажи, расположенное против отверстий на сере-

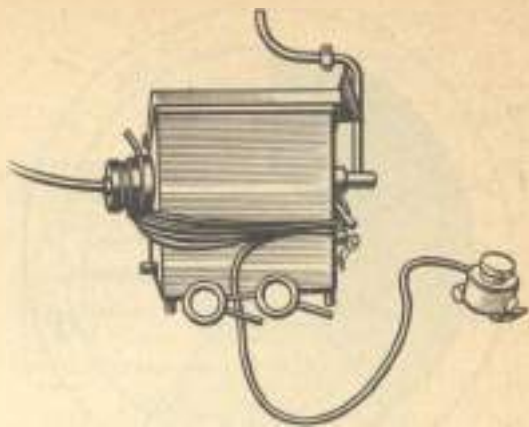


Рис. 19. Прибор для измерения дымности модели ФМ-1 с установленными фильтрами

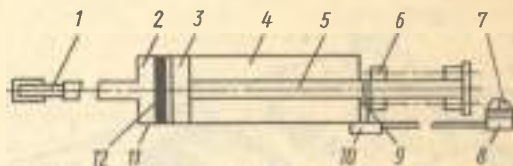


Рис. 20. Прибор для измерения дымности модели ФМ-1:

1 — зонд для отбора проб; 2 — соединительная головка; 3 — поршень; 4 — цилиндр; 5 — шток поршня; 6 — пружина; 7 — дистанционное управление; 8 — мембрана; 9 — защелка; 10 — разобшитель мембраны; 11 — корпус; 12 — фильтровальная бумага

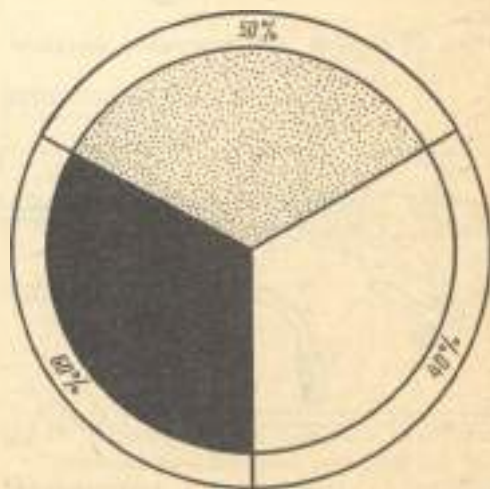


Рис. 21. Эталонная цветная «шкала Бош»

* В СССР применяются приборы ИД-1, ИДА-106 «Атлас», К-261.

** Аналогично работает отечественный прибор ИД-1.

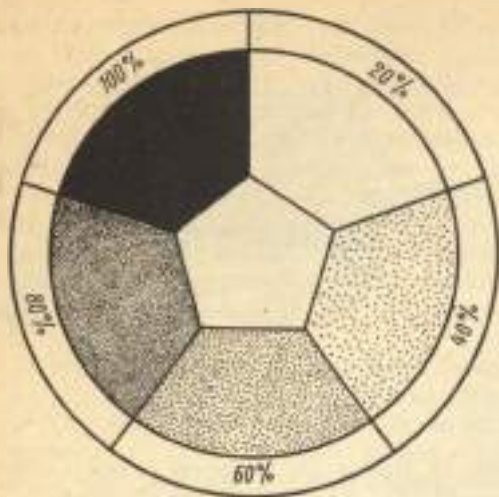


Рис. 22. Полная эталонная «шкала Бош»

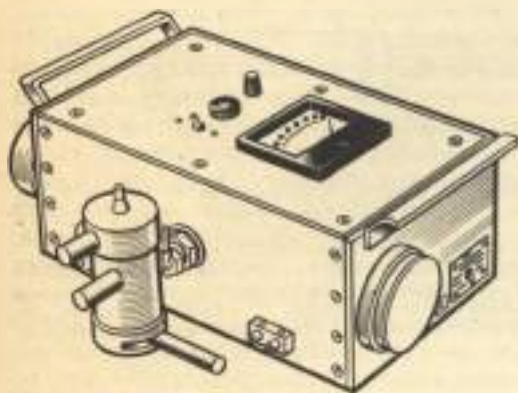


Рис. 23. Прибор для измерения дымности RDM-4

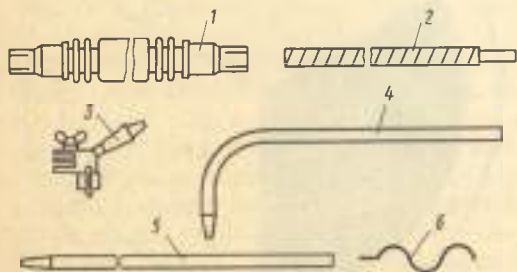


Рис. 24. Комплект оборудования прибора:

1 — соединительная муфта; 2 — гибкий шланг; 3 — соединительный патрубок; 4 — изогнутый зонд; 5 — прямой зонд; 6 — гибкое соединение

дине эталонов зонда, сравнивают с цветной шкалой. Среднесерый цвет эталона соответствует еще допустимой степени загрязнения. Полную «шкалу Бош» можно видеть на рис. 22.

Изображенный на рис. 23 прибор модели RDM-4 измеряет плотность дыма косвенным методом, при котором в мерную трубку подается определенное количество выхлопных газов, поглощающих луч света. Это поглощение и измеряет прибор*.

Прибор выпускается в переносном исполнении и может работать от батареи (аккумулятора) или сети. Комплект оборудования прибора представлен на рис. 24.

Измерение дымности по методу поглощения можно также осуществлять с помощью предназначенного для этого прибора модели «Хартридж». Принцип его работы показан на рис. 25.

Прибор имеет два мерных цилиндра одинаковой величины. Через отверстие в середине первого цилиндра с помощью вентилятора 1 в прибор подается воздух под определенным давлением. Чистый воздух сначала выходит через концы цилиндра, а затем непрерывно во время замера омывает источник света 2 и фотоэлемент, расположенные у концов второго цилиндра.

Выхлопные газы через клапан-ограничитель давления 3, через сборник конденсата и отверстие в середине подаются во второй цилиндр. Поступление газа может происходить только в том случае, если давление выхлопных газов превышает противодавление, создаваемое вентилятором. Источник света и чувствительный фотоэлемент установлены на одной общей вращающейся оси таким образом, что по желанию могут быть размещены у концов как первого, так и второго цилиндра. Во время замера измеряющая система располагается у цилиндра, заполненного выхлопными газами, а при юстировке — у цилиндра, заполненного воздухом. Для правильного выполнения замеров и получения достоверных результатов необходимо с помощью потенциометра

* Аналогично работает отечественный прибор ИДА-106 «Атлас».

установить ноль прибора. Индикатор подключенного к фотоэлементу прибора дает отклонения, пропорциональные плотности выхлопных газов; таким образом, по шкале процентов можно определить содержание частиц сажи.

Ввиду ужесточения международных ограничений на дымность двигателей и повышения требований по охране окружающей среды возникла необходимость в разработке более совершенных средств измерения дымности. В результате двухлетних исследовательских и конструкторских работ был создан «свободно поточный» (никак не воздействующий на параметры истечения выхлопных газов) прибор FM-2 с поперечным лучом света для измерения дымности.

Этот прибор позволяет также разрешить весьма трудную проблему, заключающуюся в том, что «результаты», полученные с помощью существующих измерителей дымности, созданных и работающих на основе разных принципов, невозможно сравнивать непосредственно, а вводимые при сопоставлениях поправки вызывают отклонения от истинных результатов до $10 \div 20\%$.

До сих пор в международном плане стояла также проблема применимости существующих приборов для определения эмиссии дыма к выпускаемым (находящимся в эксплуатации) транспортным средствам. Первопричина такого недостатка в том, что эти приборы предназначены в первую очередь для измерения дымности двигателя, работающего в установившемся режиме. В противоположность этому разрешены были только методы измерения дымности выпускаемых (эксплуатируемых) машин на так называемых свободных, переменных режимах.

Различные приборы, применяемые для определения дымности выпускаемых (эксплуатируемых) автомобилей, дают однотипные ошибки, величина которых зависит от конструкции данного прибора.

Прибор для измерения дымности модели FM-2 действует по принципу просвечивания поперечным лучом света

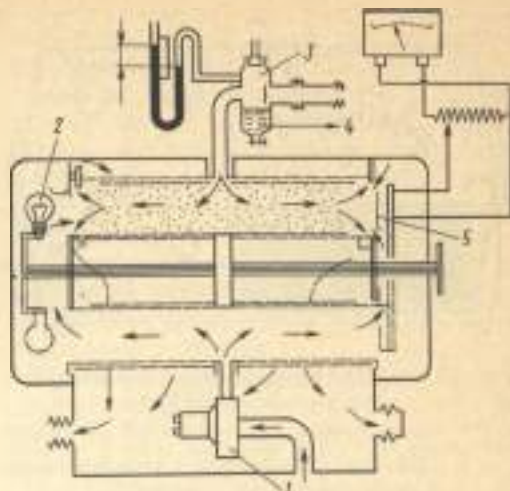


Рис. 25. Принцип работы прибора для измерения дымности модели «Харттридж»:

1 — вентилятор; 2 — источник света; 3 — клапан-ограничитель давления; 4 — сборник конденсата; 5 — выхлопные газы с сажей

свободного потока. Оптическая ось источника света 1 (рис. 26) и расположенного напротив него фотоэлемента 2 пересекает под прямым углом ось струи обработанных газов за выхлопной трубой. При этом простом решении основная проблема заключается в том, что расстояние L , которое проходит свет в выхлопных газах, не определяется ни

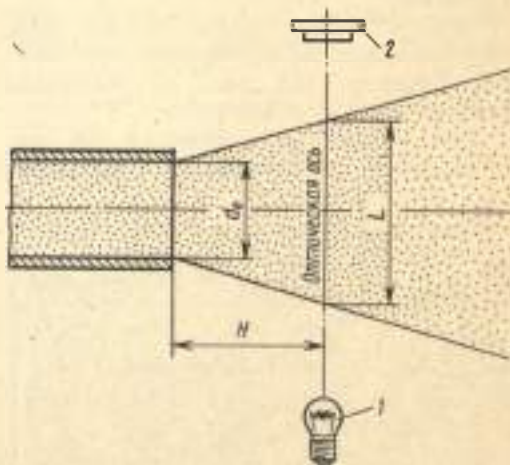


Рис. 26. Принцип замера дымности свободного потока:

1 — источник света; 2 — фотоэлемент; L — расстояние прохождения света в выхлопных газах; H — расстояние проведения замера; d_0 — пропускной диаметр выхлопной трубы

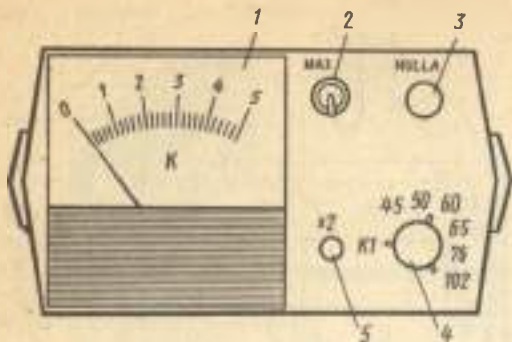


Рис. 27. Лицевая панель прибора для измерения дымности модели FM-2:

1 — шкала прибора; 2 — выключатель измерения максимума; 3 — ручка установки нуля; 4 — выключатель-переключатель диаметров; 5 — переключатель пределов интервала измерений

характеристиками прибора, ни его конструкцией, а изменяется в зависимости от диаметра d_0 выхлопной трубы транспортного средства и параметров потока газов. При данном диаметре трубы d_0 и расстоянии от нее точки проведения замера H можно вычислить величину L . Теоретические расчеты и экспериментальная проверка показали, что при $H = (1,0 \div 1,5) d_0$ величина L (в соответствии с распределением сложного потока) может быть взята равной d_0 . Получаемая при этом возможная относительная погрешность не превышает $\pm 4\%$.

Прибор может работать от сети, аккумулятора автомобиля и собственной батареи. На рис. 27 показана лицевая панель прибора.

Для измерения дымности на неустановившемся режиме с помощью

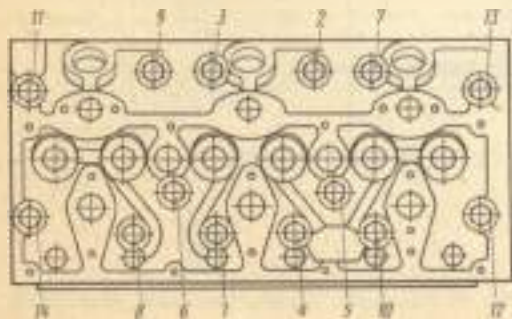


Рис. 28. Порядок затяжки болтов головок цилиндров на двигателях «Раба-МАН», устанавливаемых на автобусах «Икарус-200»

прибора необходимо действовать следующим образом:

датчик прибора закрепить на соответствующей стойке, установить за выхлопной трубой автомобиля, чтобы его ось пересекала осевую линию трубы в плоскости, перпендикулярной струе газа, на удалении $(1 \div 1,5) d_0$ от конца выхлопной трубы;

с помощью переключателя 4 включить питание прибора и проверить уровень напряжения элементов (минимум 2,5 деления по шкале прибора); переключателем 4 установить величину диаметра выхлопной трубы;

с помощью ручки установки нуля 3 привести стрелку в положение «0» (если это не удастся сделать, значит, разряжены батареи или загрязнено жаростойкое стекло);

выключатель измерения максимума 2 перевести в положение «max»; воспроизвести неустановившийся режим работы двигателя;

зафиксировать максимальное показание, при необходимости — с помощью так называемого делителя 5, затем, перед следующим замером, сбросить показание выключателем «текущего максимума».

Прибор для измерения дымности модели DFM-2 является модификацией прибора FM-2 для дизельных двигателей; принципы их работы аналогичны, поэтому подробное его описание не приводится.

Допустимое напряжение питания от батареи или аккумулятора $4 \div 25$ В.

5.7. Другие регулярно выполняемые работы по обслуживанию двигателя

5.7.1. Проверка болтов крепления и прокладок головок цилиндров

Болты головок цилиндров необходимо подтягивать после установленного пробега. Для этого подтягиваемые болты необходимо сначала отвернуть и смазать маслом поверхность, к которой прилегает головка болта.

Болты необходимо затягивать с постепенным увеличением усилия при

установленных моменте и порядке затяжки, удерживая заданный момент в течение не менее 5 с, с тем чтобы болт «сел» (рис. 28).

Для проверки герметичности уплотнительных прокладок головок необходимо проверить на работающем двигателе, не поднимаются ли из воды пузырьки газа, наблюдая за этим через водозаливную горловину. Если замечены пузырьки, прокладку следует заменить. Кроме этого, о неисправности уплотнения головок цилиндров свидетельствуют также водяное пятно на маслоизмерительном стержне, попадание воды в систему выпуска отработавших газов (наблюдается у конца трубы глушителя), а также масляные пятна в охлаждающей жидкости.

5.7.2. Проверка и регулировка зазоров клапанов

Зазоры клапанов проверяют и регулируют после определенного для данного двигателя пробега. Зазор клапанов на холодном двигателе:

- у впускных клапанов — 0,2 мм;
- у выпускных клапанов — 0,25 мм.

Регулировку зазора клапанов выполняют с помощью специального регулировочного ключа и щупа.

Зазоры клапанов отдельных цилиндров необходимо проверять и регулировать в соответствии с порядком работы цилиндров (1-5-3-2-6-4), когда

поршень соответствующего цилиндра находится в ВМТ после такта сжатия. Зазоры клапанов устанавливают с помощью регулировочного винта, фиксируемого на коромыслах контргайкой. Контргайку нужно отпустить, а затем вращать регулировочный винт до тех пор, пока зазор между точками соприкосновения коромысла и стержня клапана не будет соответствовать установленной величине. После каждой регулировки контргайка должна быть тщательно затянута.

После регулировки зазоров клапанов следует убедиться, пустив двигатель, во всех ли точках осуществляется нормальное смазывание коромысел.

Расположение клапанов показано на рис. 29.

5.7.3. Натяжение приводных ремней

Привод компрессора, водяного насоса, генератора, гидросилителя руля и вентилятора осуществляется клиноременной передачей.

Натяжение ремней следует проверять ежедневно, а их состояние — через определенный пробег, установленный для данного двигателя. Натяжение клиновидных ремней должно быть таково, чтобы их прогиб под действием большого пальца руки составил не более 20 мм. Если у двойных ремней наблюдается различное натяжение,

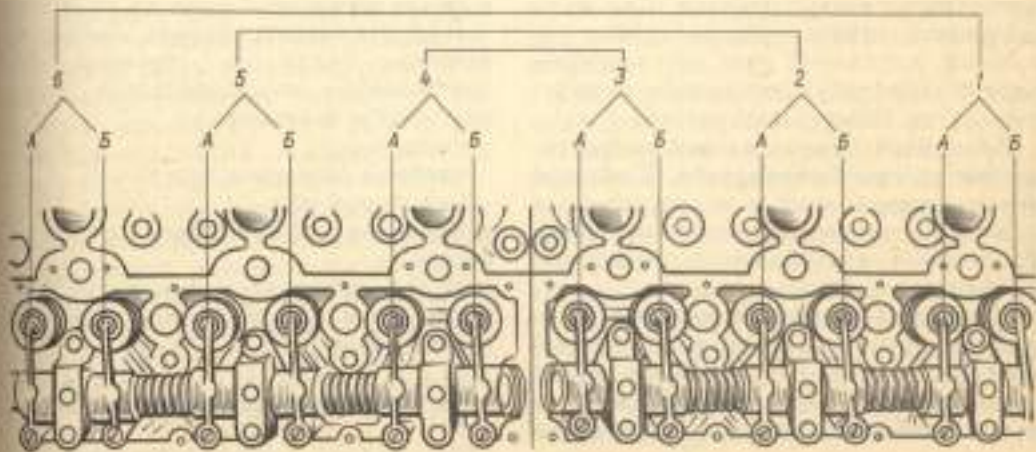


Рис. 29. Расположение клапанов.

А — выпускной, Б — впускной

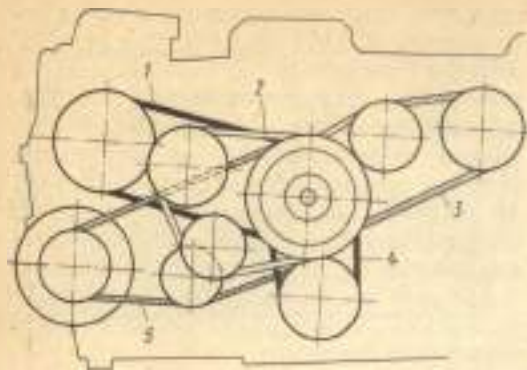


Рис. 30. Расположение приводных клиновых ремней у автобусов семейства «Икарус-200»:

1 — привод компрессора; 2 — привод вентилятора; 3 — привод насоса гидроусилителя рулевого управления; 4 — привод водяного насоса; 5 — привод генератора

замене подлежат оба ремня. Двойные клиновидные ремни заменяются лишь комплектно. На рис. 30 представлена система приводных ремней автобусов семейства «Икарус-200».

Приводной ремень водяного насоса. Следует отпустить оба винта крепления водяного насоса. Затем отжать монтажной лопаткой водяной насос вниз вдоль паза в корпусе до тех пор, пока клиновидные ремни не получат соответствующего натяжения. В этом положении водяной насос фиксируют путем затяжки двух крепежных винтов.

Приводной ремень генератора. Приводные ремни генератора натягивают с помощью натяжного ролика. Для этого отпускают фиксирующую гайку и, вращая натяжной винт, с помощью ролика устанавливают нужное натяжение. Затем гайку затягивают.

Приводной ремень насоса гидроусилителя рулевого управления. Клиновой ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления натягивается так же, как и ремень привода генератора, с помощью натяжного ролика.

Приводной ремень компрессора. Компрессор крепится винтами к опорной пластине, вместе с которой он может перемещаться вдоль направляющего паза, имеющего форму ласточкина хвоста, и закрепляться фиксаторной планкой. При натяжке приводных ремней винты фиксаторной планки отпус-

кают и вращением натяжного винта, имеющего контргайку, соответствующим образом натягивают ремни, после чего затягивают контргайку и фиксирующие винты.

Приводной ремень вентилятора. У моделей «250» и «255» ремень привода вентилятора натягивается с помощью натяжителя. Для этого ослабляют гайки пальца и резьбовым стержнем, снабженным установочной гайкой, отжимают вниз натяжной ролик до тех пор, пока он, перемещаясь в овальном пазе кронштейна, не обеспечит требуемого натяжения. В этом положении палец и резьбовой стержень фиксируют путем затяжки гаек.

У моделей «260» и «280» приводной ремень вентилятора натягивают с помощью натяжной пружины, соединенной с коромыслом. Длину натяжной пружины следует устанавливать с помощью гайки регулировочного болта таким образом, чтобы прогиб приводного ремня не превышал 20 мм.

Глава 6

СЦЕПЛЕНИЕ И ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ

Трансмиссия транспортного средства образует силовую цепь. Исходным звеном цепи является двигатель, а конечным — пневматическая шина и поверхность дороги, где в точке контакта и реализуется необходимая сила тяги.

В трансмиссию входят следующие основные узлы и агрегаты, расположенные последовательно между двигателем и шинами:

- сцепление;
- коробка перемены передач;
- карданный вал;
- механизм дифференциала и колесная передача.

В этом порядке и рассматривается техническое обслуживание элементов трансмиссии.

6.1. Принцип действия и работа

Во многих типах сцеплений применяется гидравлический привод с пневматическим усилением. Водитель

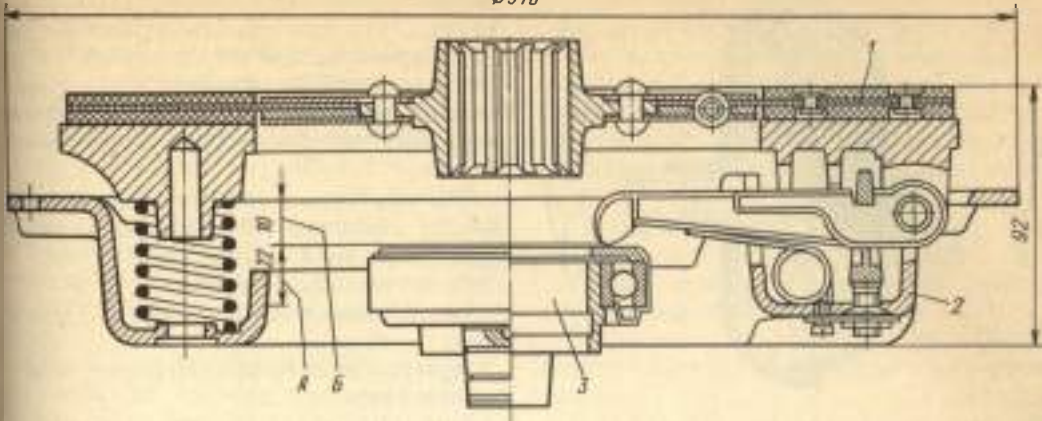


Рис. 31. Сцепление автобуса «Икарус-211»:

1 — ведомый диск; 2 — кожух сцепления; 3 — выжимной подшипник;
 А — допустимая величина износа; Б — рабочий ход

автомобиля включает пневмоусилитель нажатием на педаль сцепления, при этом сжатый воздух из особого воздушного баллона подается в клапан педали и через поршень передает давление жидкости в гидравлической системе. Размещенный в моторном отсеке рабочий цилиндр с помощью выжимных рычагов выключает сцепление. При возвращении педали в исходное положение воздух через клапан педали выходит наружу, из-за чего прекращается действие пневматического «помощника» на гидросистему, жидкость сливается в бачок и сцепление снова включается.

В отдельных типах сцепления пневмоусилитель не применяется, усилие на гидравлический привод управления выжимными рычагами передается посредством промежуточного рычага роликового механизма педали. В этом случае при нажатии на педаль сцепления промежуточный рычаг воздействует на шток главного цилиндра, который в свою очередь действует на жидкость в гидравлическом приводе. Передаточное отношение привода при выключении сцепления изменяется плавно.

Конструкция сцепления «Икарус-211» изображена на рис. 31*.

Гидромеханическое сцепление, устанавливаемое на отдельных моделях автобусов, работает автоматически; водитель транспортного средства управляет передаваемым крутящим моментом лишь с помощью педали подачи топлива.

Преимущество конструкции заключается также в том, что в ней отсутствует механическая связь между частями трансмиссии и износ за счет истирания минимален. Конструкция поглощает «вариации нагрузки», возникающие колебания, и в случае использования специального устройства (встроенного), позволяющего останавливать одно из колес (насосное), можно обеспечить при необходимости и эффективное торможение (рис. 32).

Гидромеханическое сцепление в процессе работы (при насосном колесе, подключенном к коленчатому валу двигателя) создает поток масла, в результате чего механическая энергия двигателя преобразуется в кинетическую. Эта кинетическая энергия передается на турбинное колесо, где снова преобразуется в механическую. При работе такой конструкции масло движется в двух направлениях, образуя по существу замкнутый циркулирующий поток; оно движется от насосного колеса к турбинному и одновременно вращается вместе с ними.

* «Икарус-211» в СССР не эксплуатируется, но его сцепление аналогично сцеплению «Икарус-260». (Прим. ред.)

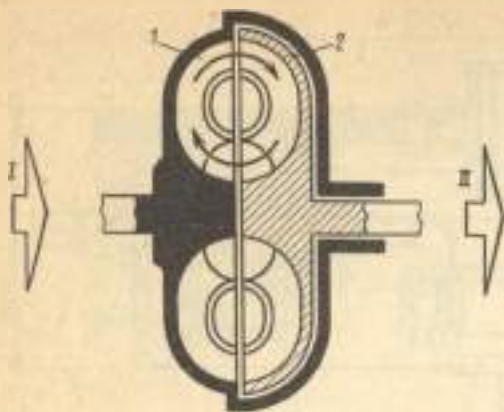


Рис. 32. Принципиальная схема гидродинамической муфты сцепления:

I — крутящий момент от двигателя (вход); *II* — отбор мощности на трансмиссию (выход); *1* — насосное колесо; *2* — турбинное колесо

$D_{\text{двигателя}} = M_{\text{насосного колеса}} = M_{\text{турбинного колеса}}$.
Проскальзывание при высоких частотах $\sim 5\%$.

Ввиду теплового увеличения объема масла не рекомендуется переполнять им сцепление, его рабочее пространство. На практике можно считать, что для компенсации расширения масла вследствие нагрева сцепление следует заполнять приблизительно на 90 % его емкости. В то же время недолив может снизить коэффициент полезного действия трансмиссии.

При эксплуатации старых моделей автобусов («Икарус-556», «180» и т. д.) водитель машины должен был на протяжении каждой смены 1500 ÷ 2000 раз оперировать сцеплением при остановке, начале движения и переключении передач, что требовало значительных физических усилий. В целях снижения физической нагрузки водителей за прошедшие годы эти агрегаты традиционных конструкций были модернизированы, а на более современных моделях автобусов начали применять гидромеханические сцепления. Правда, педаль сцепления сохранена, но благодаря использованию усилителей, модернизированных с целью ликвидации больших усилий, у большинства моделей автобусов «Икарус» семейства «200» значительно снижены физические усилия, необходимые для переключения передач.

Характеристика автоматических сцеп-

плений всех моделей и конструкций такова, что при частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу двигателя они разобщены, а при увеличении частоты вращения повышают величину передаваемого крутящего момента.

На различных транспортных средствах в качестве автоматических муфт сцепления устанавливают:

- гидротрансформаторы;
- гидродинамические муфты сцепления;
- центробежные фрикционные муфты сцепления;
- муфты сцепления с электрическим управлением или с сервомоторами.

Сцепление функционирует нормально только в том случае, если водитель машины не нарушает правила эксплуатации. Во избежание преждевременного износа сцепления запрещается: трогать машину с места на более высокой, чем I передача в коробке передач;

держат педаль сцепления выжатой на стоянке, у светофора, на перекрестке; вести транспортное средство на повышенной передаче при низкой частоте вращения коленчатого вала двигателя (с рывками), а также разгонять его на повышенной передаче при не полностью включенном сцеплении;

давать сцеплению работать на чрезмерно высокой частоте вращения коленчатого вала, например резко включать не соответствующую скорости машины пониженную передачу при движении под уклон. (Все это не относится к автобусам, оборудованным автоматическими коробками передач.)

6.2. Проверка работы сцепления

Правильность работы сцепления следует контролировать при каждом техническом обслуживании.

Проверка включения сцепления. При работающем на холостом ходу двигателе необходимо выжать педаль сцепления и приблизительно через 3 с включить I передачу или передачу заднего хода. Если передача включается бес-

шумно, выжимной механизм работает нормально.

Проверка отсутствия пробуксовки.

Перед выполнением проверки совершают короткую поездку с многократным переключением передач для прогрева сцепления до рабочей температуры и останавливают автобус. После этого включают стояночный тормоз и переводят рычаг дистанционного переключения передач в положение, соответствующее включению III передачи.

При выжатой педали сцепления нужно увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до 2100 мин^{-1} и быстрее обычного отпустить педаль. Если частота вращения коленчатого вала двигателя снизится до нуля (двигатель остановится), это означает, что пробуксовка отсутствует, сцепление исправно, ремонт не требуется.

Удаление воздуха. В соответствии со сроками, предусмотренными инструкцией для данной модели, необходимо проверять уровень жидкости в бачке гидравлического привода выключения сцепления и при необходимости доливать жидкость.

При удалении воздуха из пневматического усилителя нужно отсоединить трубопровод подачи сжатого воздуха от механизма педали.

Удаление воздуха осуществляется следующим способом:

на головку штуцера для удаления воздуха (на главном цилиндре) надеть шланг, другой его конец опустить в стеклянный сосуд с тормозной жидкостью так, чтобы он находился ниже уровня жидкости;

отвернуть штуцер для удаления воздуха;

прокачивать тормозную жидкость с помощью педали (плавно нажимая и отпуская ее) до тех пор, пока в стеклянном сосуде не перестанут появляться пузырьки воздуха;

завернуть штуцер для удаления воздуха, долить жидкость в бачок до необходимого уровня.

Регулировка свободного хода. Зазор выжимного подшипника следует проверять в зависимости от условий

эксплуатации, но не реже чем через 5000 км пробега. При правильной регулировке зазор выжимного подшипника сцепления может быть 3 мм, что соответствует зазору в 4,5 мм в соединении вилки выключения сцепления и рабочего цилиндра в моторном отсеке.

Порядок регулировки зазора выжимного подшипника сцепления:

снять отжимную пружину вилки выключения сцепления;

отпустить контргайку на штоке поршня рабочего цилиндра в моторном отсеке;

с помощью приваренной шестигранной гайки отрегулировать длину штока поршня так, чтобы свободный ход вилки выключения сцепления составил 4,5 мм; несколько раз оттянуть назад вилку выключения сцепления;

проверить зазор и, если он находится в пределах $4,0 \div 4,5$ мм, затянуть контргайку.

Если зазор меньше предусмотренного, подшипник постоянно находится в нагруженном состоянии, что может вызвать пробуксовку сцепления. Если же зазор больше, сцепление не выключается полностью, коробка передач не разъединяется и, следовательно, затруднено переключение передач.

Рассмотрим регулировку роликового механизма педали. В исходном положении педаль своим ограничительным болтом должна упираться в корпус механизма сцепления. В случае зазора уменьшается рабочий ход. Свободный ход штока рабочего цилиндра должен быть максимум 0,1 мм. Ход педали регулируется с помощью болта ограничителя крайних перемещений. В нажатом положении педаль должна быть параллельна подножному месту и отстоять от него приблизительно на 15 мм.

При правильно отрегулированном механизме педали, если ось промежуточного рычага находится в среднем отверстии корпуса, перемещение штока поршня главного цилиндра при выключенном сцеплении должно составлять 22 мм. Это соответствует смещению штока рабочего цилиндра на $19 \div 20$ мм.

Усилие, прилагаемое к педали сцепления (и одновременно ее ход), регулируется посредством перестановки оси промежуточного рычага в соответствующие отверстия корпуса механизма педали.

В случае установки оси в переднее отверстие усилие (а также и ход) минимально, поэтому такое положение рекомендуется устанавливать в условиях городского движения в связи с частым использованием сцепления (однако из-за меньшего хода здесь необходима более частая регулировка).

Установка в среднее отверстие используется при работе преимущественно на междугородных маршрутах.

При установке в заднее (со стороны рабочего цилиндра) отверстие усилие, прикладываемое к педали, максимально.

Ось педали сцепления смазывается через отверстие под педалью из кабины водителя или из отсека за лючком передней панели при выжатой педали сцепления. Ось промежуточного рычага смазывается из отсека за лючком передней панели. Пластмассовая втулка промежуточного рычага не смазывается. При возможном подсыхании ее нужно смазать тонким слоем пластичной смазки.

Если механизм педали правильно отрегулирован и соответствующим образом смазан, педаль беспрепятственно и плавно возвращается в исходное положение.

6.3. Неисправности сцепления и их причины

Если наблюдается подтекание жидкости из рабочего цилиндра, причина неисправности — в повреждении манжеты или поршня. Необходимо заменить поршень или манжету и удалить воздух.

При правильно отрегулированном механизме привода сцепления ход (рабочий + свободный) штока поршня рабочего цилиндра в моторном отсеке 20 мм. Если он составляет 15 мм и меньше, причина этого:

уменьшение свободного хода выжимного подшипника, в этом случае следует отрегулировать свободный ход; негерметична манжета поршня рабочего цилиндра, вследствие этого в систему попал воздух. Необходимо заменить манжету и удалить воздух.

Если сцепление пробуксовывает (автобус разгоняется с трудом) — замаслены или изношены фрикционные накладки; устранить неисправность следует в авторемонтной мастерской.

Зазор выжимного подшипника минимален (вследствие износа фрикционных накладок), нажимной диск «ведет». В этом случае следует отрегулировать зазор выжимного подшипника (на 4,5 мм) и осуществить необходимую смазку.

Глава 7

РАБОТА КОРОБОК ПЕРЕДАЧ И ИХ ОБСЛУЖИВАНИЕ. КАРДАННЫЙ ВАЛ И МЕХАНИЗМ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

7.1. Типы коробок передач

Роль коробки передач в трансмиссии чрезвычайно велика. Максимальный крутящий момент двигатель развивает при относительно высокой частоте вращения коленчатого вала. Величина момента мало меняется в зависимости от частоты. Как правило, с дизельными двигателями используют пятиступенчатые коробки передач.

Коробки передач необходимы для обеспечения соответствующих передаточных отношений между коленчатым валом двигателя и ведущей осью. Их можно подразделить на две группы:

бесступенчатые (с плавным изменением передаточного отношения); ступенчатые (с определенными значениями передаточных отношений ступеней).

7.2. Механические коробки передач

Задача коробки передач состоит в создании соответствующего данной нагрузке машины соотношения между

частотой вращения коленчатого вала двигателя и колес.

Коробка передач крепится к поперечинам шасси. Передача от двигателя и на задний мост осуществляется с помощью карданных валов.

Ступени коробки передач (пять + + задний ход) обеспечиваются парами цилиндрических прямозубых шестерен. Для передачи большого момента и бесшумности работы применяют косозубые шестерни. Шестерни зацеплены постоянно. Шестерни промежуточного вала установлены неподвижно, а шестерни вторичного (шлицевого) вала свободно вращаются на игольчатых подшипниках. Свободно вращающиеся шестерни II—III и IV—V передач входят в зацепление с валом посредством муфт, снабженных синхронизирующими конусами.

Вал механизма дистанционного переключения передач перемещает синхронизаторы и шестерни посредством установленных в крышке коробки передач вилок, ползунов, кулаков и передаточного рычага; вал управляется тягами механизма дистанционного переключения коробки. Таким образом, коробка передач имеет обычное механическое дистанционное управление, нормальную схему переключения в виде двойного Н.

Наиболее распространены так называемые коробки передач моделей AS-65 или AS-70, которые рассчитаны для передачи крутящего момента величиной $650 \div 700 \text{ Н} \cdot \text{м}$ и имеют 5 передач для движения вперед и 1 заднего хода.

Смазывание коробки передач принудительное и разбрызгиванием. Расположенный на передней стенке картера шестеренный насос подает масло под давлением к игольчатым подшипникам свободно вращающихся шестерен через каналы в первичном и вторичном валах. Привод масляного насоса осуществляется от торца промежуточного вала. Масло подается к насосу через всасывающий канал с фильтром. Установленный в фильтре магнит удерживает попадающие в масло металлические частицы. Крышки фильтра и отверстия для слива масла совмещены и при замене масла легко очистить.

7.2.1. Приемка, проверка, подготовка к эксплуатации, обкатка

При приемке, пуске в эксплуатацию в первый раз и обкатке необходимо проверить:

приведенные в табличке технические данные;

отсутствие затруднений при проворачивании валов;

легкость и надежность включения передач (холостого хода, пяти вперед и заднего хода);

уровень масла и его соответствие сезону;

наличие повреждений на наружных поверхностях;

максимально допустимую температуру в коробке передач (80°C);

уровень шума, который не должен выделяться среди прочих шумов автобуса и создавать акустический дискомфорт для человека.

Приведение коробки передач в рабочее состояние не требует выполнения никаких работ, кроме описанного выше контроля и включения передач.

Указания по обкатке автобуса относятся и к обкатке коробки передач. Специальная обкатка не требуется, так как ее осуществляет изготовитель как под нагрузкой, так и без нее.

После обкатки следует проверить пятна контактов зубьев шестерен, осевой люфт шестерен ($0,05 \div 0,2 \text{ мм}$), величины осевого перемещения подвижных шестерен и синхронизаторов, а также соблюдение требований, приведенных ранее (в правилах приемки и технического контроля).

7.2.2. Техническое обслуживание коробки передач

Помимо очистки при очередном техническом обслуживании, замены масла в соответствии с картой смазки и пополнения пластичной смазки, коробка передач специального ухода не требует. Ежедневный контроль следует выполнять на основании общих правил инструкции по обслуживанию.

Техническое обслуживание включает также немедленное устранение возникающих незначительных неисправностей. Сюда относятся крепление

ослабших узлов, подтяжка болтов, регулировка тяг управления, ремонт мелких повреждений крышек, восстановление герметичности, замена прокладок, замена червячной передачи привода спидометра, масляного насоса и т. д.

Смазывание коробки передач. Необходимое смазывание при условии правильного ухода и строгого соблюдения требований систематического технического обслуживания обеспечивает эксплуатационную надежность и долговечность коробки передач.

Смазывание осуществляется двумя путями. Шестеренный насос с приводом от промежуточного вала осуществляет принудительное смазывание игольчатых подшипников шестерен вторичного вала. Другие узлы и детали смазываются с помощью шестерен, опущенных в профильтрованное масло, а также посредством образующегося масляного тумана. Во избежание чрезмерного увеличения давления на крышке установлен клапан. Если где-нибудь в маслопроводе возникает препятствие, под действием избыточного давления открывается имеющийся в насосе шариковый перепускной клапан и масло сливается в картер коробки передач.

Замена масла. Отверстие маслоизмерительного стержня для определения уровня масла одновременно используется и для залива масла. На крышке сливного отверстия установлены магнит и фильтр. Замену масла можно выполнять только при его рабочей температуре.

Замена осуществляется в следующем порядке:

- снять крышку в сборе с масляным фильтром и слить старое масло;
- очистить фильтр и магнит;
- установить крышку на место;
- залить свежее масло;
- с помощью маслоизмерительного стержня проверить уровень масла.

Обслуживание дистанционного управления переключением передач. Дистанционное управление осуществляется механически. Переключение передач осуществляется с помощью рычага дистанционного управления (рычаг переключения передач). Система тяг

передает перемещение рычага переключения передач на вал механизма дистанционного управления коробкой передач.

Техническое обслуживание механизма дистанционного управления сводится к смазыванию подшипников и шарниров системы тяг.

Смазывание подшипников следует выполнять в соответствии со сроками, указанными в карте смазки, через пресс-масленки на корпусах подшипников. Шарниры смазывают пластичной смазкой в соответствии с общепринятой практикой.

Длину системы тяг устанавливают с помощью регулировочных тяги и вилки после ослабления стопорных болтов.

7.3. Карданный вал

Его функция — передача крутящего момента от вторичного вала коробки передач через механизм дифференциала и колесные редукторы на ведущие колеса.

Ввиду того что вследствие подрессоривания машин взаимное положение валов привода меняется, на концах валов устанавливают шарнирные муфты, или, точнее, карданные шарниры. Такое решение позволяет ведомому и ведущему валам изменять положение друг относительно друга во время передачи момента.

На автобусах применяются карданные шарниры с крестовинами и игольчатыми подшипниками.

Техническое обслуживание карданного вала (помимо систематической очистки и проверки затяжки болтов крепления) заключается в своевременном смазывании.

7.4. Механизм дифференциала

При повороте наружные колеса автобуса проходят больший путь по сравнению с внутренними, и разница между этими двумя путями зависит от радиуса поворота. Без механизма дифференциала колеса автобуса пробуксовывали бы в зависимости от дорожных условий.

В коробке дифференциала размещены конические шестерни, а также собственно механизм дифференциала; планетарная же понижающая передача размещается в ступицах колес.

Принципиальная схема планетарной передачи приведена на рис. 33.

На автобусах «Икарус» семейства «200» для передачи требуемого момента применяются так называемые симметричные механизмы дифференциала, объединенные с двойной главной передачей, включающей одну пару конических шестерен и одну — цилиндрических.

Техническое обслуживание рассматривается совместно с обслуживанием заднего моста.

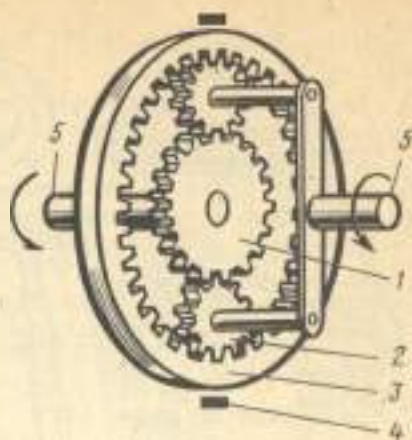


Рис. 33. Принципиальная схема простого планетарного дифференциала:

1 — солнечная шестерня; 2 — сателлит; 3 — коронная шестерня; 4 — ленточный тормоз; 5 — полуось

Глава 8

МОСТЫ И ИХ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Передние оси и оси прицепа.

Регулировка осей с помощью приборов

Оси *A* и *C*, т. е. передняя ось автобуса и ось его прицепа, — с коваными балками двутаврового сечения, так называемые оси с кулаками. По сути дела они состоят из идентичных конструктивных элементов и могут монтироваться и заменяться по «системе полной взаимозаменяемости».

Разрез оси показан на рис. 34. Кулаки опираются на подшипники 25 поворотной цапфы 27, разгружая этим шкворни 22 от вертикальных усилий. Шкворни закрываются консолями 19 тормозных цилиндров и установленными под ними прокладками. Проворачивание шкворня предотвращают клин 32 и гайка 33. Угол поворота цапфы ограничивает упор 34.

Зазор между кулаком и поворотной цапфой в осевом направлении может регулироваться с помощью регулировочных шайб 23 и 24.

В отверстиях поворотных цапф 27 имеются втулки 18, на внутренней поверхности которых выполнены спиральные канавки для смазки. На нижней части

поворотной цапфы с помощью болтов установлена поперечная рулевая тяга 28.

Установленные на ступицах 9 колеса вращаются на роликовых конических подшипниках 7 и 10 поворотной цапфы. Ступицы колес регулируются гайками 1. Регулировочная гайка фиксируется замочным кольцом 2, замочной шайбой 3 и гайкой 4. Ступицу колеса закрывает колпак 5, установленный с прокладкой 6 на болтах 8. Попаданию смазки из ступицы колеса на тормозные колодки препятствует опорное кольцо 11, снабженное сальником 12. Опорное кольцо защищено от проворачивания штифтом. К внутреннему фланцу ступицы болтами прикреплен тормозной барабан 13.

На рис. 35 видны оси тормозных колодок 13, на которых установлены колодки 16. Ось закреплена на фланце поворотной цапфы 1 заклепками 11. Разжимной кулак 2 проворачивается во втулках 4 и 6. Тормозная колодка одним своим концом крепится к нижней части кронштейна тормоза, а другой ее конец оснащен роликом, через который колодка взаимодействует с разжимным кулаком. Две тормозные колодки стягивает пружина 18.

Тормозные накладки 15 изготавливаются из материала на основе асбеста и крепятся на тормозных колодках 16 посредством алюминиевых заклепок 17.

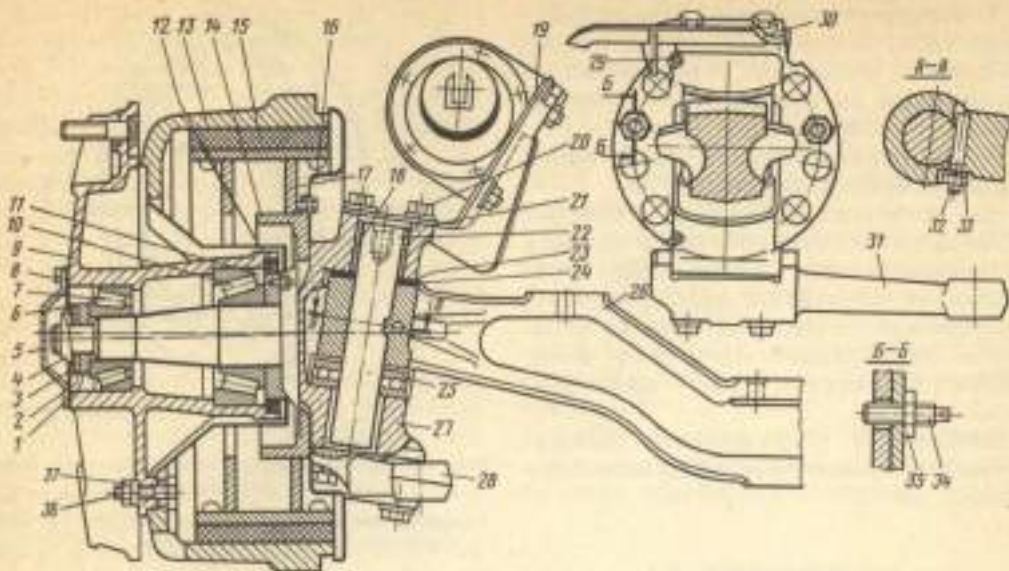


Рис. 34. Разрез оси:

1 — гайка подшипника; 2 — замочное кольцо; 3 — замочная шайба; 4, 33, 35, 37 — гайки; 5 — колпак ступицы колеса; 6, 21 — прокладки; 7 — наружный подшипник; 8, 20, 36 — болты; 9 — ступица колеса; 10 — внутренний подшипник; 11 — опорное кольцо; 12 — сальник; 13 — тормозной барабан; 14 — тормозной кронштейн; 15 — тормозная накладка; 16 — тормозной шит; 17 — тормозная колодка; 18 — втулка поворотной цапфы; 19 — левая консоль тормозного цилиндра; 22 — шкворень поворотной цапфы; 23, 24 — регулировочные шайбы; 25 — подшипник поворотной цапфы; 26 — балка моста; 27 — поворотная цапфа; 28 — левый рычаг поперечной рулевой тяги; 29 — пресс-масленка; 30 — кронштейн тормозного цилиндра; 31 — правая поперечная рулевая тяга; 32 — клин; 34 — упор-ограничитель поворота цапфы

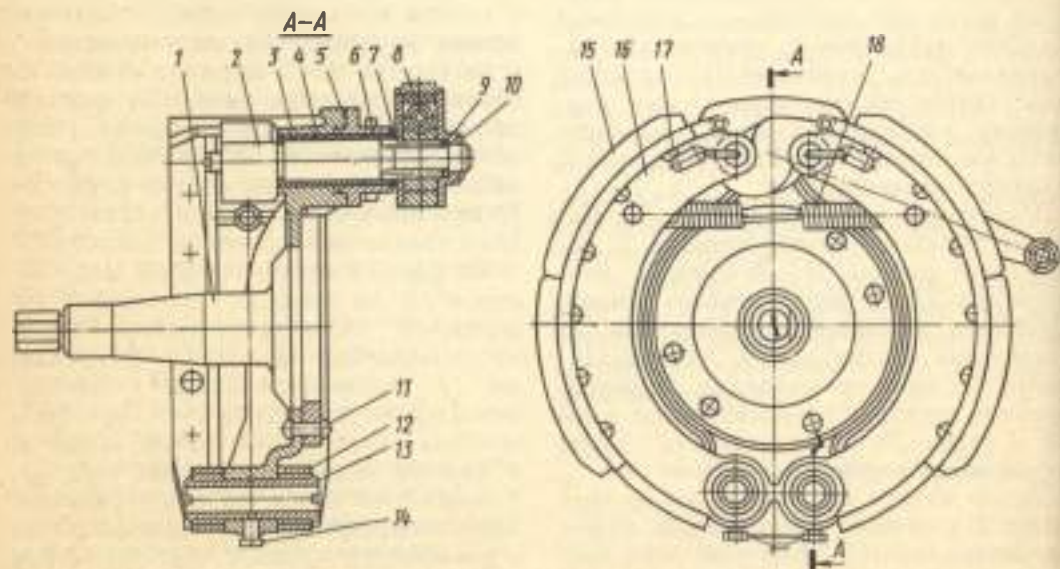


Рис. 35. Разрез колесного тормоза:

1 — поворотная цапфа; 2 — разжимной кулак; 3 — кронштейн тормоза; 4, 6, 12 — втулки; 5 — опора разжимного кулака; 7 — регулировочная шайба; 8 — тормозной рычаг; 9 — шайба разжимного кулака; 10 — шплинт; 11, 17 — заклепки; 13 — ось тормозной колодки; 14 — стопорный болт; 15 — тормозная накладка; 16 — тормозная колодка; 18 — стяжная пружина

На каждую колодку устанавливается по две накладки толщиной 20 и шириной 140 мм.

Тормозной рычаг размещен на конце разжимного кулака со шлицами. Система тяг рулевого управления включает в себя три продольные и поперечную рулевые тяги. На левом по ходу движения конце поперечной рулевой тяги установлен сдвоенный шарнир для подсоединения поворотного рычага и продольной рулевой тяги.

На балке передней оси установлен кронштейн оси маятникового рычага. К верхней части маятникового рычага подсоединяется средняя продольная рулевая тяга, которая связана с передней тягой посредством промежуточного рычага, установленного на поперечине. Передняя рулевая тяга через сошку связана с валом рулевого управления. Снизу к маятниковому рычагу подсоединен один конец задней продольной рулевой тяги, а ее другой конец закреплен на сдвоенном шарнире поперечной рулевой тягой.

Система тяг рулевого управления прицепа имеет три продольных рулевых тяги. Передача усилия осуществляется с помощью двух промежуточных рычагов, поворачивающихся в подшипниках скольжения.

Передняя продольная рулевая тяга связана с рычагом, расположенным в плоскости шарнирного сочленения автобуса, этот рычаг обеспечивает поворот колес прицепа в соответствии с поворотом автобуса.

Третья продольная тяга соединена с верхней частью маятникового рычага, который поворачивается в подшипниках кронштейна на мосту прицепа и своей нижней частью передает управляющее усилие от передней части автобуса через разрезную поперечную тягу на колеса прицепа.

Предусмотрена регулировка продольных и поперечных рулевых тяг.

Рассмотрим регулировку осей с помощью приборов.

Направление движения автобусов изменяют посредством их осей. В зависимости от исполнения различают два вида традиционных рулевых управ-

лений. Одиночные автобусы («Икарус-260» и т. д.) с так называемым рулевым управлением системы «Аккерманн» управляются с помощью поворота передних колес, тогда как обычные сочлененные автобусы управляются поворотом передних колес и прицепной части. У этих моделей («Икарус-180», «Икарус-280» и т. д.) машина направляется в движение по дуге с помощью поворота вокруг вертикальной оси шарнира друг относительно друга двух частей кузова.

8.1.1. Углы установки колес

Угол развала колес β . При движении по дуге колеса автобуса должны двигаться вокруг теоретического центра поворота, чтобы проскальзывание было как можно меньше. Принимая во внимание, что колеса вращаются также и вокруг собственной оси, это условие выполняется, если продольные оси управляемых колес тоже «падают» в теоретический центр поворота на опорной поверхности, в связи с чем ось колес образует с опорной поверхностью угол, характеризуемый как угол развала колес. Окружность колеса описывает вокруг теоретического центра поворота воображаемую коническую поверхность; таким образом, катение происходит по краю этой конической поверхности. Помимо теоретического обеспечения движения без проскальзывания, как следствие угла развала колес β подшипники колес находятся в напряженном состоянии (из-за действующих по оси вертикальных нагрузок), зазоры в них выбираются, благодаря чему уменьшается вероятность выкрашивания шкворня.

Угол схождения α . Наклоненное колесо стремится описывать на опорной поверхности «дугообразную» траекторию. При прямолинейном движении правое колесо стремится отклониться вправо от направления движения, а левое — влево, поэтому колеса в горизонтальной плоскости необходимо направлять под определенным углом схождения α . При схождении колес, правильно установленном в соответствии с углом развала, относительное про-

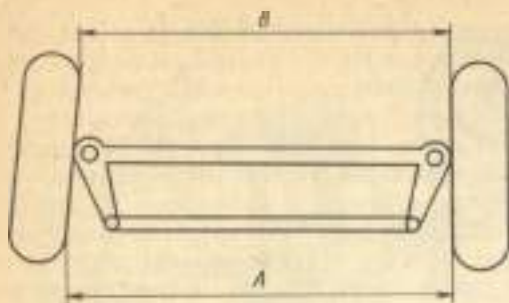


Рис. 36. Определение схождения колес

скальзывание между колесом и опорной поверхностью минимально и износ покрышек тоже минимален. Неправильное схождение колес вызывает неуверенное прямолинейное движение, курсовые колебания. На беговой дорожке шины появляется ступенчатый износ. Если ступеньки указывают на скольжение к внутренней стороне покрышки — схождение велико, если к наружной — схождение мало.

Угол поперечного наклона оси шкворня поворотной цапфы γ . Шкворень поворотной цапфы вместе с ней наклонен в плоскости, перпендикулярной направлению движения. Этот поперечный наклон облегчает водителю управление, поскольку при отклонении от прямолинейного движения приподнимается передний мост и возникающие при этом вертикальные силы стремятся снова вернуть колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению. Таким образом, поперечный наклон оси

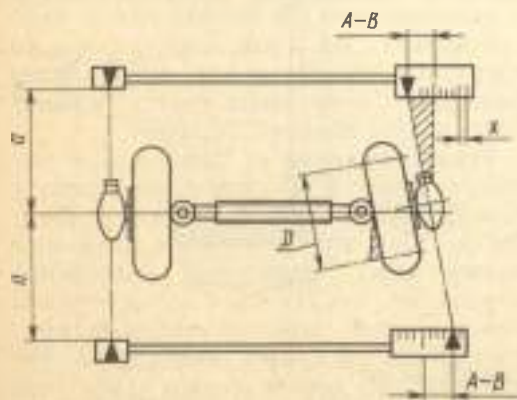


Рис. 37. Замер схождения колес оптическим способом

шкворня и цапфы вызывает стабилизирующий эффект.

Угол продольного наклона оси шкворня δ . В вертикальной плоскости, параллельной направлению движения, установка шкворня поворотной цапфы характеризуется углом продольного наклона. Воображаемое продолжение оси шкворня пересекает плоскость опорной поверхности перед точкой контакта колеса с опорной поверхностью. Следовательно, управляемые колеса являются ведомыми и как самоустанавливающиеся стремятся быть установленными в направлении движения.

8.1.2. Проверка схождения колес

Схождение колес проще всего определить измерением расстояния между правым и левым колесами. Оно должно составлять $2 \div 5$ мм. Выпускаемые приспособления обычно определяют величину схождения колес в миллиметрах при касании внутренних поверхностей покрышек или внутренних кромок дисков колес. Величина схождения колес подсчитывается вычитанием расстояния B из расстояния A , приведенных на рис. 36.

Из-за деформации колес при эксплуатации вследствие действия различных сил измерения теряют в точности. Это главная ошибка метода, которая легко получается при замере. Поэтому на практике организации, осуществляющие техническое обслуживание, применяют для контроля мостов только современные приспособления, работающие на оптическом принципе, иногда оснащенные уровнем. С помощью таких приспособлений можно быстро замерить схождение, поперечный и продольный наклон шкворня, а также развал колес (рис. 37).

При использовании этого способа на диск каждого колеса устанавливают источники светового луча таким образом, чтобы оптическая ось источника была в точности параллельна плоскости вращения колеса. Перед колесами помещается измерительный щит, на котором имеется горизонтальная шкала.

Колесо вывешивают; при его враще-

нии пятно, проецируемое на шкалу, показывает два крайних положения отклонения, которое может быть ликвидировано с помощью трех винтов кронштейна. После этого на опорную поверхность перед осью и позади нее на одинаковом расстоянии помещается по мерительной штанге. На одном конце мерительных штанг имеется контрольный треугольник, а на другом — шкала для определения схождения. Затем с помощью источника света с одной стороны совмещаем отраженный и имеющийся на мерительной штанге треугольник, перемещая штангу вперед и назад. Если выполнить такую же операцию с другой стороны и вычесть друг из друга величины, указываемые вершинами треугольников, будет получено точное значение схождения колес в миллиметрах.

Для определения схождения колес используются следующие приспособления: РКО-1, «Оптофлекс», «Оптимотекс-2312», ОРЛ, Р-5 и др.

Для быстрой проверки схождения используются проходные стенды (рис. 38). Различаются две разновидности таких стендов:

стенды, использующие сигнализацию типа «Да-Нет». Такие стенды имеют одну красную лампу, ее свечение сигнализирует о неправильной установке схождения колес (сообщает только о факте несоответствия норме);

стенды, оснащенные измерительными приборами, которые показывают схождение колес в миллиметрах.

8.1.3. Проверка развала колес

Для проверки развала колес необходима твердая горизонтальная площадка, уклон в любом направлении не должен превышать 1 %. Строгое выполнение этих условий необходимо потому, что развал колес измеряется с помощью маятника или уровня, иначе говоря, по сравнению с направлением силы тяжести.

Угол развала должен быть равен 1° , его можно определить с помощью уровня прибором Р-5 (рис. 39). Уровень 1 размещается параллельно оси колеса, и если его положение восстановить с по-

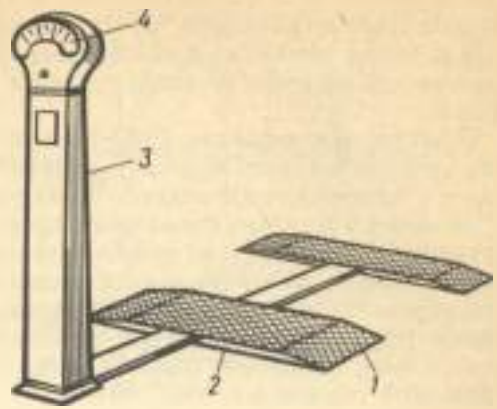


Рис. 38. Проходной стенд для определения схождения колес:

1 — вьездной трап; 2 — подвижные плиты; 3 — стойка; 4 — измерительный прибор

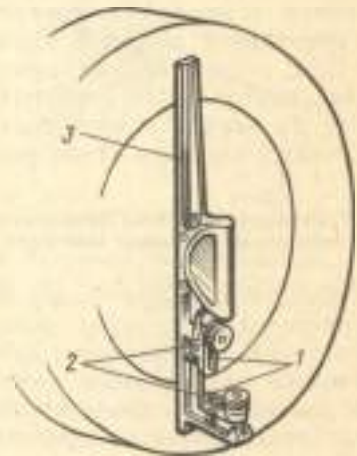


Рис. 39. Измерение развала колес с помощью уровня:

1 — уровни; 2 — регулировочные винты; 3 — контактная стойка

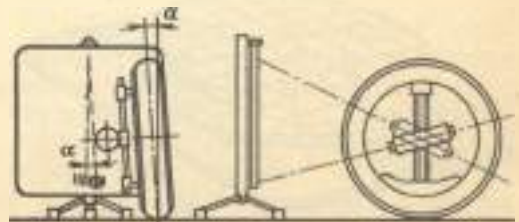


Рис. 40. Оптический способ измерения развала колес

мощью регулировочного винта 2, по шкале этого винта можно определить угол между плоскостью колеса и вертикалью.

Приборы «Оптофлекс», РКО-1 и «Оптимотекс» измеряют величину развала колес с помощью маятника. У прибора «Оптофлекс» маятник совмещен с проецирующим устройством, прибор проецирует стрелку маятника вместе со шкалой определения угла развала на экран. Таким образом, определение развала может быть выполнено одновременно с проверкой схождения (рис. 40).

Собственно говоря, маятники приборов РКО-1 и «Оптимотекс» являются проекционными экранами.

Расположение проекционных экранов этих приборов сбоку следует выбирать таким образом, чтобы проецируемый оптическим устройством контрольный треугольник совпадал с хорошо видимой отметкой у верхнего края таблицы. При поворачивании проектора вершина контрольного треугольника попадает на шкалу углов; указанная ею величина и является углом развала.

8.1.4. Определение углов продольного и поперечного наклона шкворней

Пространственная ориентация шкворней характеризуется двумя углами — продольного и поперечного наклона, измеряемыми одинаковыми способами в двух плоскостях, перпендикулярных опорной поверхности (параллельной продольной оси автобуса и перпендикулярной к ней). Оба замера основываются на том, что при повороте колеса вокруг шкворня, очевидно, изме-

няются два угла. Это видимое изменение может быть измерено соответствующими приборами, таким способом углы продольного и поперечного наклона шкворней косвенно могут быть определены с высокой точностью. Угол продольного наклона должен быть в пределах $1^{\circ}40' \pm 20'$, поперечный наклон шкворня — 8° .

Основной частью прибора для измерения этих углов является поворотная плита (рис. 41). На подвижной части поворотной плиты размещена шкала определения угла поворота, а на неподвижной части — стрелка указателя этого угла. С их помощью можно измерять требуемые углы поворота.

В последнее время проверка осуществляется с помощью приборов, работающих по оптическому принципу* с мерительными таблицами (РКО-1, «Оптимотекс»).

Таблицы помещают перед колесом, установленным в положении прямолинейного движения, на расстоянии 1200 мм; оптическая система должна точно указать в центр таблицы (рис. 42). С помощью рулевого управления нужно повернуть колесо до совпадения проецируемой отметки до отметки на левой стороне таблицы. Колесо должно повернуться на 20° , в этом положении измерительную оптику нужно зафиксировать. Затем колесо следует повернуть в противоположном направлении до совмещения проецируемого контрольного треугольника со шкалой углов на правой стороне таблицы. Поскольку оси шкворня и колеса расположены под углом γ друг к другу, при повороте проецирующее устройство будет вращаться в наклонной к горизонтали плоскости. Угол между этими двумя плоскостями равен углу продольного наклона шкворня, его величина определяется по проецируемой метке на измерительной шкале.

Для измерения угла поперечного наклона шкворня проецирующее уст-

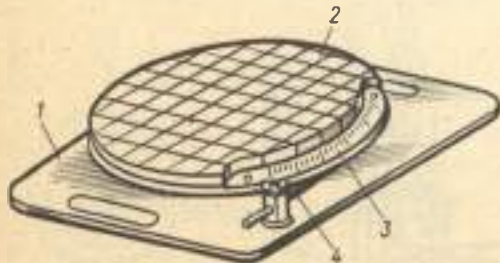


Рис. 41. Поворотная плита:

1 — неподвижная часть; 2 — подвижная часть; 3 — шкала углов; 4 — стрелка

* В СССР применяется оптический стенд для проверки углов установки передних колес грузовых автомобилей и автобусов модели ЦКБ-148 (Казанский завод «Автоспецоборудование»).

ройство необходимо установить вертикально, чтобы проецируемая вниз метка отражалась вбок зеркалом, установленным под углом 45° параллельно оси колеса. Замер выполняется так же, как описано выше, с той лишь разницей, что таблица устанавливается не перед колесом, а рядом с ним и при повороте колес метка описывает на таблице дугу, которая пересекает шкалу таблицы у значения угла поперечного наклона шкворня.

Маятниковым прибором «Оптофлекс» оба угла можно измерить за одну операцию (рис. 43).

В случае применения прибора с уровнями на кронштейн, который закреплен по центру колес и откорректирован с помощью оптического устройства для выявления биений дисков, устанавливают уровни, регулируемые по двум направлениям (рис. 44).

Оба уровня центрируют с помощью установочных ручек и, повернув колесо вправо от исходного положения на 20° , поворачивают его в противоположном направлении, затем снова центрируют уровни установленными ручками. При этом на левой шкале устанавливается величина угла поперечного наклона шкворня, а на правой — продольного.

Для выполнения замеров машину без нагрузки следует поставить на ровную горизонтальную поверхность, колеса должны быть в положении для движения по прямой. Давление воздуха в шинах должно быть одинаковым.

Дополнительную регулировку роликовых конических подшипников ступицы колеса необходимо выполнять, если при проверке обнаруживается люфт колеса. Для этого необходимо вывесить ось и снять пылезащитный колпак ступицы колеса. Для регулировки подшипников ступиц колес следует затянуть до отказа гайку подшипника, при этом необходимо поворачивать колесо в обоих направлениях, чтобы ролики правильно прилегали к конической поверхности. Затем нужно отвернуть гайку подшипника примерно на $1/5$ оборота таким образом, чтобы в одно из отверстий замочного кольца попал штифт. При этом колесо должно вра-

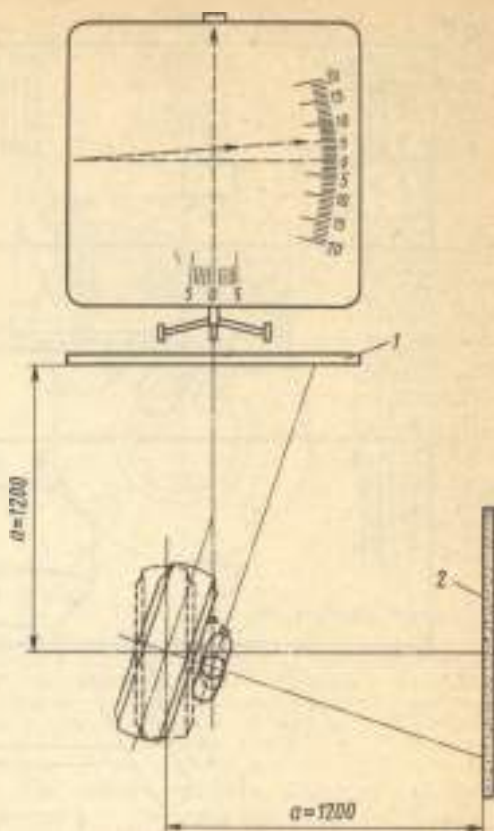


Рис. 42. Измерение угла продольного наклона шкворня по мерительной таблице оптического прибора:

1 — для угла продольного наклона; 2 — для угла поперечного наклона

щаться свободно, плавно, без колебаний. После этого следует застопорить фиксирующие детали и затянуть наружную гайку моментом в $400 \div 500$ Н·м до упора.

8.1.5. Техническое обслуживание передних осей и осей прицепа

Систематическое техническое обслуживание осей способствует безопасности движения и увеличению их срока службы.

Основные правила проведения технического обслуживания:

- работы по техническому обслуживанию следует выполнять в соответствии с инструкцией для данной модели;
- смазывание осей следует проводить в

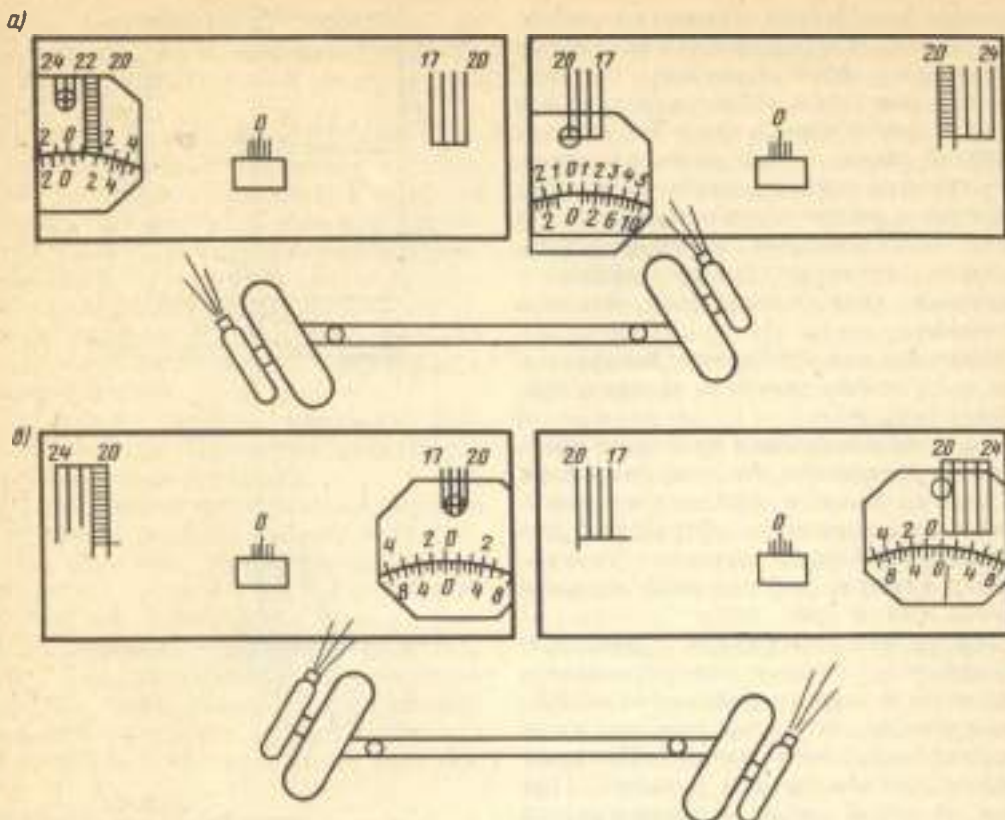


Рис. 43. Измерение углов продольного и поперечного наклона шкворня маятниковым проецирующим прибором

сроки и смазочными материалами, предусмотренными для данной модели; перед смазыванием пластичными смазками необходимо очистить пресс-масленки от вероятных загрязнений;

смазывать рычажным солидолонателем необходимо до тех пор, пока с другой стороны узла не появится выдавленная чистая смазка;

после каждой мойки автобуса необходимо снова смазывать все точки смазки мостов;

при смазке втулок шкворней необходимо вывешивать ось, чтобы можно было повернуть цапфу;

при смазывании конических роликовых подшипников ступиц колес необходимо снять ступицу и вынуть подшипники;

особое внимание следует обращать на шины, поскольку управляемость в значительной мере зависит от давления воздуха в них;

если перегрузка периодически достигает или превышает 25 %, подшипники осей целесообразно проверять или заменять через 40 ÷ 50 тыс.км.

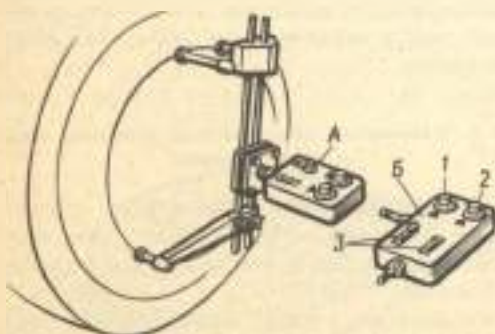


Рис. 44. Измерение углов продольного (А) и поперечного (Б) наклона шкворня прибором с уровнем:

1 — установочная ручка продольного наклона шкворня; 2 — установочная ручка поперечного наклона шкворня; 3 — уровни

8.1.6. Регулировка тормозов

Для регулировки тормозов автобус следует вывесить, чтобы колеса могли вращаться.

Вследствие износа тормозных накладок зазор между накладками и тормозным барабаном постоянно увеличивается. Этот зазор может быть отрегулирован с помощью червячной пары рычага регулировки тормозов (рис. 45). Червячное колесо 12 установлено на конце вала разжимного кулака со шлицами, а червяк 8 установлен на валу 2, вращающемся в тормозном рычаге 7.

При поворачивании вала ключом за его конец с квадратной головкой поворачивается и разжимной кулак, вследствие чего уменьшается зазор между тормозной накладкой и тормозным барабаном. Зазор не должен превышать 0,4 мм. Стопорение червяка обеспечивает шариковый фиксатор. При проворачивании вала 2 червяка слышны щелчки фиксатора.

8.1.7. Рычаги стабилизатора

В результате ускорения, маневрирования, неровной дороги и торможений возникает скручивающий момент, которому противодействуют установленные под передней осью и осью прицепа рычаги стабилизатора, соединенные шаровыми пальцами и регулируемые по длине.

8.2. Техническое обслуживание заднего моста (оси В)

Картер заднего моста изготовлен из двух стальных штампованных половин, соединенных электросваркой. К картеру приварены суппорты, несущие цапфы, площадки крепления подвески, а также крышка с отверстием для слива масла.

Для компенсации возникающего вследствие нагрева избыточного давления и отвода паров масла в заднем мосту предусмотрены 2 сапуна. В картере размещается механизм дифференциала (см. подразд. § 7.4). Полуоси своими концами со шлицами плотно входят в отверстия конических шестерен дифференциала.

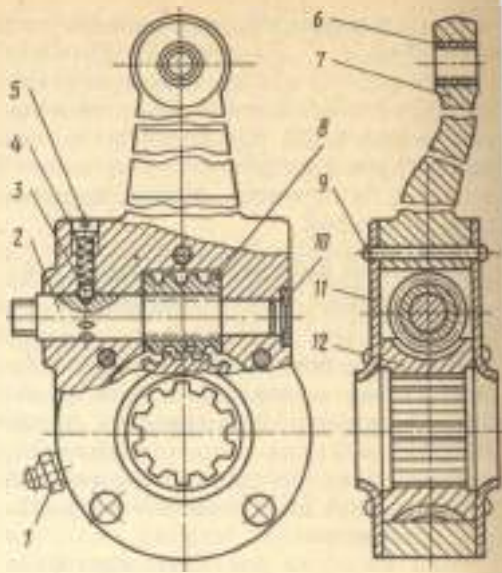


Рис. 45. Разрез узла регулировки тормозов:

1 — пресс-масленка; 2 — вал регулировочного червяка; 3 — шарик; 4 — пружина фиксатора червяка; 5 — резьбовая заглушка; 6 — втулка; 7 — тормозной рычаг; 8 — червяк тормозного рычага; 9 — заклепка; 10 — запорная пластина; 11 — крышка; 12 — червячное колесо

На обоих концах картера заднего моста к суппортам привинчены ступицы колес, на которых установлены тормозной барабан и диск ступицы колеса. Качающиеся колодки тормоза установлены внутри тормозного барабана на двух отдельных пальцах. Тормозные накладки приклепаны к сварным колодкам.

Масляные полости главной передачи и ступиц колес сообщаются, смазывание подшипников осуществляется разбрызгиванием.

Техническое обслуживание заднего моста, помимо проверки болтов и уплотнений и работ по общей очистке, заключается в основном в соответствующем смазывании. При проверке уплотнений следует обращать внимание на возможные подтекания масла и ликвидировать их подтяжкой соответствующих болтов или заменой уплотнений.

Проверка уровня и замена масла. Проверять уровень масла следует в предусмотренные для данной модели сроки, недостающее масло доливать, а отработанное — заменять.

Практика показывает, что в процессе эксплуатации некоторое количество смазки (0,5 ÷ 1 л) перетекает из ступиц колес в полость главной передачи и уровень масла в ней повышается. Уровень масла проверяется только в главной передаче, в ступицах колес его проверять не нужно.

Для проверки уровня масла нужно отвернуть пробку отверстия для залива масла. Перед отворачиванием пробки рекомендуется тщательно очистить поверхность вокруг нее (эту операцию необходимо выполнять внимательно). Если во время отворачивания пробки появляется масло, в полном выворачивании пробки необходимости нет, так как появление масла говорит о нормальном его уровне.

Если масло не достигает кромки отверстия для залива масла, недостающее количество следует долить через заливные отверстия ступиц колес.

В ступицу колеса с одной стороны нужно залить столько масла, чтобы его уровень в главной передаче немного повысился; после этого заливают масло в другую ступицу до тех пор, пока его уровень не достигнет нижней кромки отверстия для залива масла в главной передаче. Заливать масло следует медленно, чтобы можно было контролировать подъем его уровня.

Необходимо обращать повышенное внимание на масляные пятна на ступицах колес и главной передаче, выз-

ванные подтеканием масла (следы разбрызганного масла на ступицах и ободьях колес, тормозных барабанах, у ведущей конической шестерни и т. д.). Поврежденные уплотнения следует заменять в кратчайшие сроки.

Замену масла следует осуществлять в предусмотренные для данной модели сроки. Вывернуть пробки сливных отверстий главной и колесных передач и слить масло при рабочей температуре. К сливным отверстиям колесных передач приложить согнутый лист, чтобы масло не попало на шины. В пробке сливного отверстия главной передачи имеется магнитная вставка, которую необходимо очистить. Ввернуть обратно пробки сливных отверстий во все три полости, залить новое масло предусмотренного сорта и в соответствующем количестве.

При заливке масла автобус нужно установить на горизонтальной площадке так, чтобы заливное отверстие ступиц колес находилось над горизонтальной плоскостью, проходящей через осевую линию балки моста. Залив следует начинать со ступиц колес (рис. 46). В каждую ступицу нужно залить 3,5 л масла и завернуть пробку. Во время залива определенное количество масла перетекает в полость главной передачи, поэтому ее заправка должна выполняться в последнюю очередь; уровень масла должен достигать нижней кромки заливного отверстия.

Очистка сапунов. Два сапуна картера моста следует очищать в сроки, предусмотренные инструкцией. Сапуны вывернуть, промыть в бензине или дизельном топливе и продуть воздухом.

Проверка гаек колесных болтов и их подтягивание. На новом автобусе или при установке нового моста первую проверку и подтягивание гаек колесных болтов следует выполнять после 10 ÷ 20 км, вторую — через 100 ÷ 200 км или после первого рейса.

Выполнять подтягивание таким же образом следует в каждом случае, когда гайки по каким-либо причинам были сняты. В дальнейшем подтягивание выполняют в установленные сроки, предусмотренным моментом.

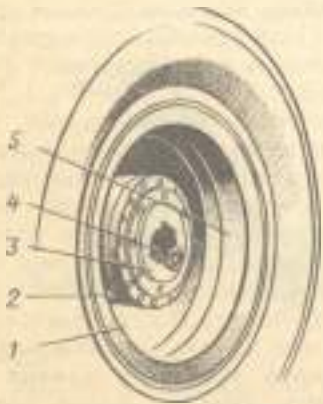


Рис. 46. Заправка масла в колесную передачу: 1 — колесный болт; 2 — пробка масляного отверстия; 3 — крышка; 4 — пробка масляного отверстия; 5 — обод колеса

В подразд. 8.1.6. уже вкратце сказано об установленных на отдельных осях тормозах. В этой главе системы тормозов рассматриваются более подробно.

Моторные транспортные средства должны быть оборудованы рабочей, стояночной и аварийной тормозными системами.

Рабочая тормозная система должна воздействовать на колеса. Тормоза рабочей системы автобуса должны затормаживать все колеса, по крайней мере одной оси.

Стояночная тормозная система должна затормаживать колеса по крайней мере одной оси транспортного средства и иметь возможность удерживать машину и в отсутствие водителя, при этом удерживать тормоз во включенном состоянии должны исключительно механические элементы.

Аварийная тормозная система воздействует на колеса, используется для остановки транспортного средства в случае неисправности рабочей системы.

Рабочая и стояночная тормозные системы должны функционировать независимо друг от друга, общие конструктивные элементы привода допустимы, если при этом тормоза соответствуют требованиям нормативов.

Если конструкция рабочей тормозной системы такова, что в случае неисправности тормозов их эффективность не становится меньше установленной для аварийной системы (например, в случае двухконтурной системы) или если стояночная система удовлетворяет и требованиям нормативов к аварийной системе, применение отдельной аварийной системы тормозов не обязательно.

Если для включения тормоза, помимо мышечного усилия водителя, необходим подвод дополнительной энергии (сервопривод), период задержки (время срабатывания тормозов) не должен превышать 0,6 с, что включает в себя все время, проходящее от начала торможения (от нажатия на педаль до воз-

никновения тормозных сил в любом состоянии привода).

Рабочая система тормозов с сервоприводом должна работать и в том случае, если система, обеспечивающая вспомогательную энергию, неисправна и подвод энергии отсутствует.

9.1. Тормозная система автобусов «Икарус-260» и «-280»

Автобусы «Икарус-260» и «-280» оснащаются в настоящее время современной, отвечающей международным требованиям тормозной арматурой и оборудованием (рис. 47).

На рис. 48 приведена принципиальная схема работы пневматической системы тормозов.

Тормозная система двухпроводная, двухконтурная, с приводом сжатым воздухом, регулируемая в зависимости от нагрузки, без системы тяг, с ручным, аварийным и вспомогательным тормозами и регулируемыми колесными тормозами. Трубопроводы тормозной системы частично жесткие, частично гибкие, бесшовные, стальные отожженные.

Тормозная система включает и вспомогательное оборудование. Оно необходимо для пневмобаллонов подвески и различных силовых цилиндров, моторного тормоза и привода жалюзи радиатора, — управления приводом вентилятора, а также привода дверей пассажирского салона и сцепления.

Тормозные системы обеих моделей рассчитаны на одинаковое давление 0,6 МПа, рабочее давление — 0,62 МПа, а величина давления включения и выключения — 0,635 МПа. Система может эксплуатироваться при давлении $0,55^{+0,06}$ МПа, а стояночный и аварийный тормоза растормаживаются при 0,45 МПа.

Система воздухоподачи. Двухцилиндровый воздушный компрессор ТК-200 рабочим объемом 0,3 л венгерского производства трубопроводом соединяется с отделителем конденсата, регулятором давления и водоотделяющим воздушным баллоном вместимостью 20 л.

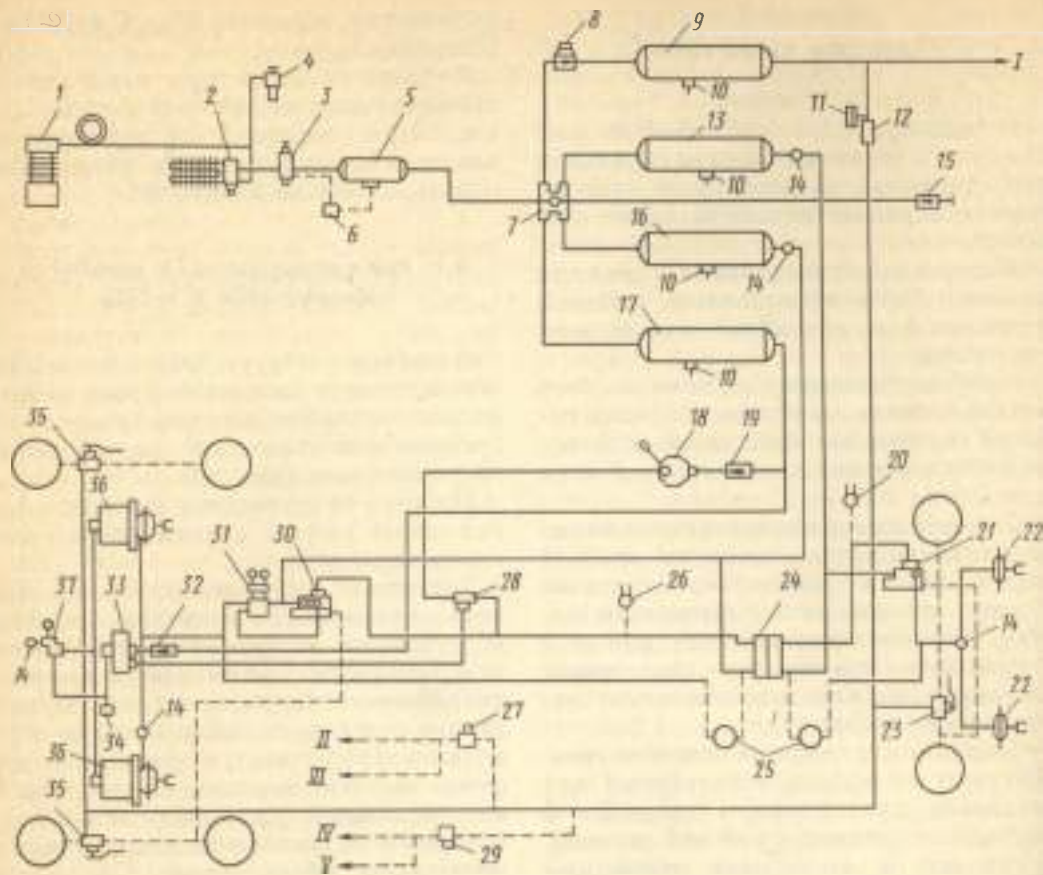


Рис. 47. Система пневматических тормозов автобуса «Икарус-260»:

1 — воздушный компрессор; 2 — отделитель конденсата; 3 — регулятор давления; 4 — антифризный насос; 5 — воздушный баллон (емкостью 20 л); 6 — автоматический клапан сброса конденсата; 7 — предохранительный воздушный клапан; 8 — перепускной клапан; 9 — вспомогательный баллон емкостью 40 л; 10 — клапан для сброса конденсата; 11, 34 — датчики давления; 12 — трубчатый фильтр; 13 — баллон тормозов передней оси (оси А) емкостью 40 л; 14 — контрольный штуцер; 15 — обратный клапан; 16 — баллон емкостью 40 л тормозов заднего моста (оси В); 17 — баллон емкостью 40 л стояночного тормоза; 18 — кран стояночного тормоза; 19, 32 — обратные клапаны; 20, 26 — выключатели стоп-сигнала; 21 — автоматический регулятор тормозных сил оси А; 22 — тормозные камеры; 23, 35 — уравнивательные клапаны; 24 — двухконтурный тормозной кран; 25 — манометр; 27 — электропневматический клапан; 28 — двухходовой кран; 29 — клапан термостата; 30 — автоматический регулятор тормозных сил оси В; 31 — электрический тормозной кран; 33 — релейный клапан; 36 — тормозная камера с энергоаккумулятором; 37 — клапан включения
 I — к дверям; II — управление моторным тормозом; III — управление подачей топлива; IV — управление жалюзи; V — управление вентилятором

В системе имеется два параллельных узла. Первый — антифризный насос — устройство для предотвращения замерзания конденсата, расположенное между отделителем конденсата и регулятором давления, а второй — автоматический клапан сброса конденсата — установлен между регулятором давления и водоотделяющим воздушным баллоном. Эти узлы обеспечивают нагнетание, очистку, фильтрацию, охлаждение воздуха, осаждение и автомати-

ческое выведение влаги, водяных паров, грязи, введение, подачу в систему низкозамерзающей жидкости (денатурированного спирта) и т. д.

Очищенный от загрязнений воздух отрегулированного давления далее подается в четырехконтурный предохранительный клапан. Затем из предохранительного клапана воздух по четырем трубопроводам подается в воздушные баллоны стояночного тормоза, тормозов осей А и В и вспомогательный.

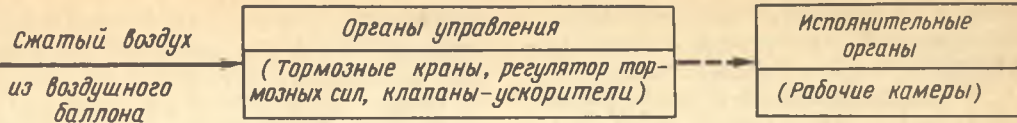


Рис. 48. Принцип работы системы пневматических тормозов

Вспомогательный воздушный баллон обеспечивает работу всего вспомогательного оборудования автобуса.

Система воздухоподачи тормозной системы автобуса «Икарус-280» (рис. 49) дополнена воздушным баллоном, питающим тормозную аппаратуру оси С, и вспомогательным баллоном.

Давление из обоих баллонов через предохранительный клапан на питающем трубопроводе, управляемый воздухом тормозной кран прицепа и соединительные трубопроводы подается к емкостям и потребителям оси прицепа.

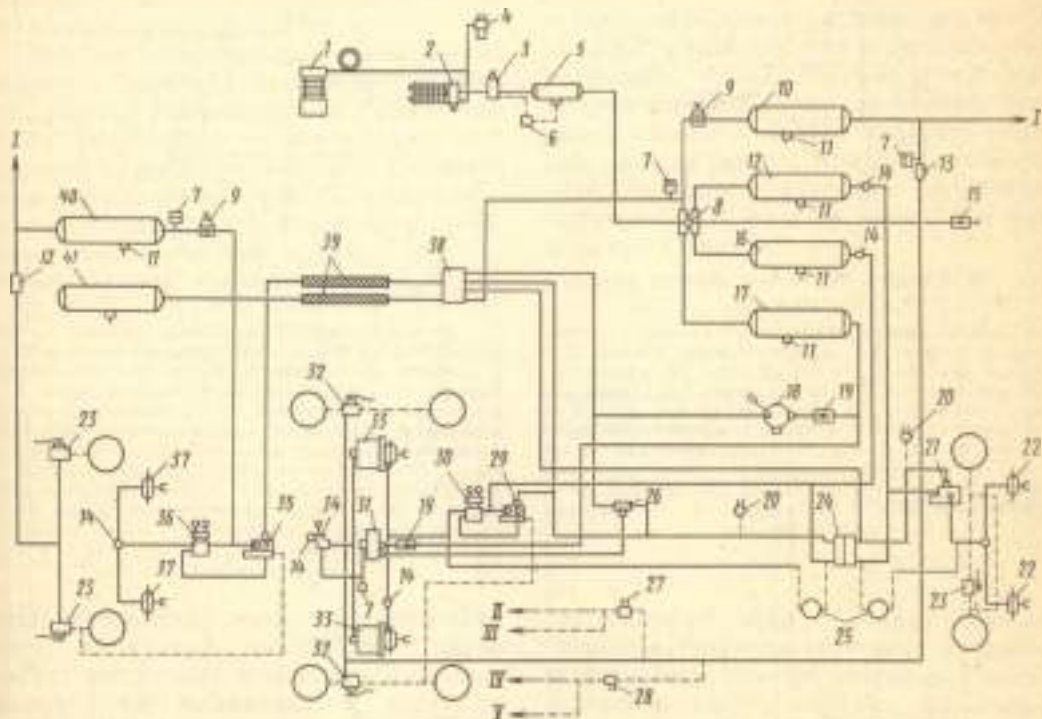


Рис. 49. Система пневматических тормозов автобуса «Икарус-280»

1 — воздушный компрессор; 2 — отделитель конденсата; 3 — регулятор давления, служит также для отбора воздуха для накачивания шин; 4 — антифризный насос; 5 — воздушный баллон емкостью 20 л; 6 — автоматический клапан сброса конденсата; 7 — датчик давления; 8 — предохранительный воздушный клапан; 9 — перепускной клапан; 10, 40 — вспомогательные баллоны емкостью 40 л; 11 — клапан для сброса конденсата; 12 — баллон емкостью 40 л тормозов передней оси (оси А); 13 — трубчатый фильтр; 14 — контрольный штуцер; 15 — обратный клапан; 16 — баллон емкостью 40 л тормозов заднего моста (оси В); 17 — баллон емкостью 40 л стояночного тормоза; 18 — кран стояночного тормоза; 19 — обратный клапан; 20 — выключатель стоп-сигнала; 21 — автоматический регулятор тормозных сил оси А; 22, 37 — тормозные камеры; 23, 32 — клапаны регулирования уровня пола; 24 — двухконтурный тормозной кран; 25 — манометр; 26 — двухходовой кран; 27 — электропневматический клапан; 28 — клапан термостата; 29 — автоматический регулятор тормозных сил оси А; 30, 36 — электрические тормозные краны; 31 — релейный клапан; 32 — тормозная камера с энергоаккумулятором; 34 — клапан включения; 35 — автоматический регулятор тормозных сил оси С; 38 — тормозной кран прицепа; 39 — резиновые шланги; 41 — баллон емкостью 40 л тормозов оси прицепа (оси С);

1 — к дверям; II — управление моторным тормозом; III — управление подачей топлива; IV — управление жалюзи; V — управление вентилятором

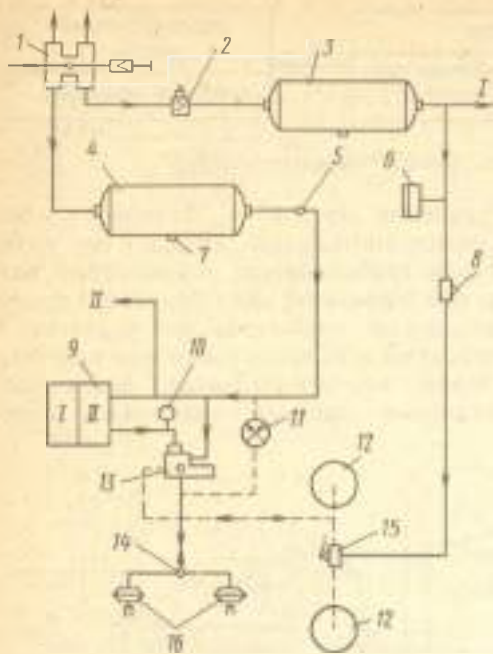


Рис. 50. Рабочая тормозная система передней оси (оси А):

1 — предохранительный воздушный клапан; 2 — обратный клапан; 3 — вспомогательный баллон; 4 — баллон тормозов (емкостью 40 л); 5, 14 — контрольные штуцера; 6 — датчик давления; 7 — клапан для сброса конденсата; 8 — трубчатый фильтр; 9 — двухконтурный тормозной кран; 10 — выключатель стоп-сигнала; 11 — манометр; 12 — пневматический баллон подвески; 13 — автоматический регулятор тормозных сил; 15 — клапан регулирования уровня пола; 16 — тормозная камера; 17 — к дверям; 18 — трубопровод к крану прицепа

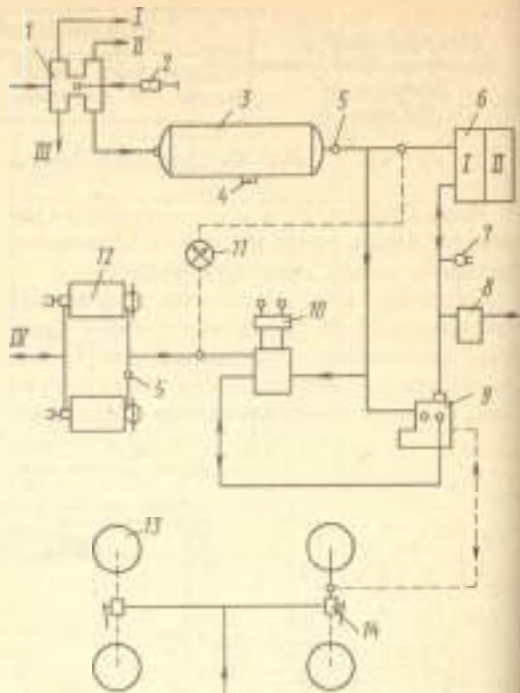


Рис. 51. Рабочая тормозная система заднего моста (оси В):

1 — предохранительный воздушный клапан; 2 — обратный клапан; 3 — баллон тормозов емкостью 40 л; 4 — клапан для сброса конденсата; 5 — контрольный штуцер; 6 — двухконтурный тормозной кран; 7 — выключатель стоп-сигнала; 8 — трубопровод к тормозному крану прицепа; 9 — автоматический регулятор тормозных сил оси В; 10 — электрический тормозной кран; 11 — манометр; 12 — тормозная камера с энергоаккумулятором; 13 — пневматический баллон подвески; 14 — клапан регулирования уровня пола; 15 — к вспомогательному баллону; 16 — к передней оси (оси А); 17 — к стояночному тормозу; 18 — к тормозным камерам

пускной клапан с односторонним по- током. Задача этих клапанов в обеспе- чении приоритета потребителей воздуха тормозной системы перед вспомога- тельным оборудованием.

Функция системы воздухоподачи тормозной аппаратуры заключается в нагнетании необходимого количества воздуха, его фильтрации, очистке, на- коплении и распределении.

Нагнетание осуществляется с по- мощью воздушного компрессора и ре- гулятора давления. Фильтрация, очист- ка, постоянное удаление водяных паров и масляных загрязнений осуществляют- ся воздушным компрессором, отделителем конденсата, автоматическими и

ручными клапанами регулятора да- вления, трубчатыми фильтрами, уло- женными с уклоном участками трубо- проводов и клапанами для сброса конденсата.

Некоторые элементы тормозной си- стемы также снабжены фильтрами, например релейный клапан, кла- пан включения, главный тормозной кран.

Задача регулятора давления — под- держивать рабочее давление в допустимых пределах (0,62 ÷ 0,735 МПа).

В случае неисправности тормозной системы или системы воздухоподачи предварительный клапан поддерживает в баллонах давление в $0,53^{+0,06}$ МПа

обеспечивая этим минимальную эффективность тормозов, отключив одновременно неисправный контур.

Перепускные клапаны вспомогательных воздушных баллонов пропускают воздух в одном направлении и открываются при давлении 0,6 МПа.

Отдельными контурами тормозной системы являются:

рабочие тормоза (ножной тормоз); стояночный тормоз, аварийный тормоз;

моторный тормоз; остановочный тормоз.

На рис. 50, 51 и 52 приведены все узлы тормозной системы, которые могут устанавливаться на автобусы.

Рабочие тормоза. Основными узлами рабочих тормозов (ножные тормоза) являются двухконтурный тормозной кран, регуляторы тормозных сил, тормозные камеры, двухходовой (общий) кран, управляемый воздухом кран прицепа (только для «Икаруса-280»), электрические тормозные краны.

Электрический тормозной кран устанавливается в контурах тормозов осей *B* и *C*, двухходовой кран — в контуре оси *B* передней части автобуса.

С целью обеспечения работы контуров тормозной системы при оптимальном, предписанном давлении воздух подается не через главный тормозной кран, а посредством управления этим краном. Это означает, что сжатый воздух подается отдельными тормозными контурами (осей *A*, *B* и *C*) непосредственно к тормозным камерам. Воздух, заполняющий тормозные камеры, не проходит через главный тормозной кран.

При работе контура тормозов оси *A* двухконтурный главный тормозной кран открывает установленный перед тормозной камерой запорный клапан, пропорционально величине давления подавая сжатый воздух. Воздух из воздушного баллона подается к регулятору тормозных сил по пути, который можно видеть на рис. 50.

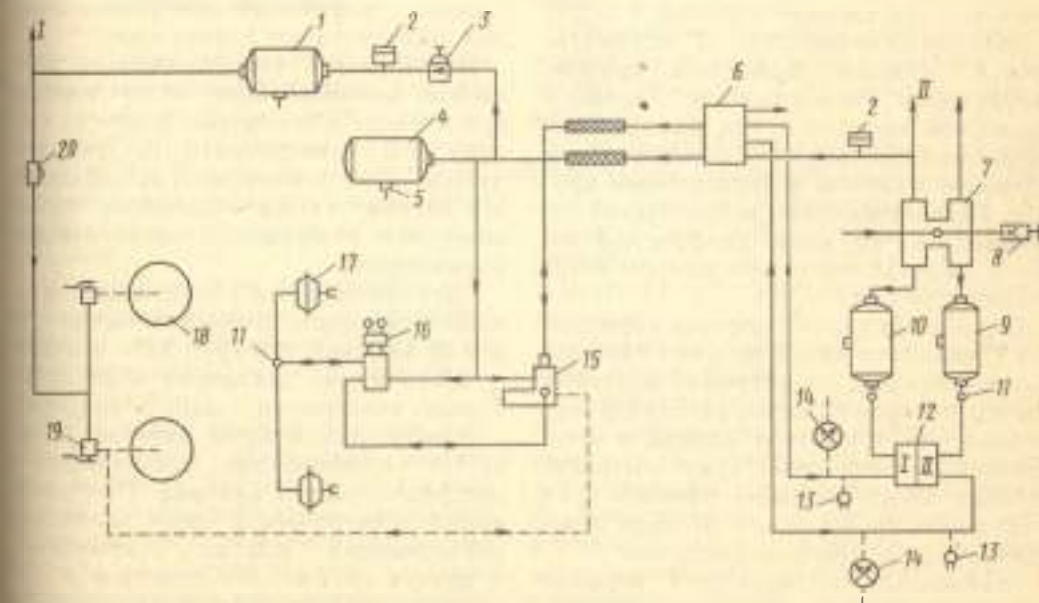


Рис. 52. Рабочая тормозная система оси прицепа (оси *C*):

1 — вспомогательный баллон; 2 — датчик давления; 3 — перепускной клапан; 4 — баллон емкостью 40 л тормозов оси прицепа (оси *C*); 5 — клапан для сброса конденсата; 6 — тормозной кран прицепа; 7 — предохранительный воздушный клапан; 8 — обратный клапан; 9 — баллон емкостью 40 л тормозов передней оси (оси *A*); 10 — баллон емкостью 40 л заднего моста (оси *B*); 11 — контрольный штуцер; 12 — двухконтурный тормозной кран; 13 — выключатель стоп-сигнала; 14 — манометр; 15 — автоматический регулятор тормозных сил оси *C*; 16 — электрический тормозной кран; 17 — тормозная камера; 18 — пневматический баллон подвески; 19 — клапан регулирования уровня пола; 20 — трубчатый фильтр; I — к дверям; II — к двухходовому крану

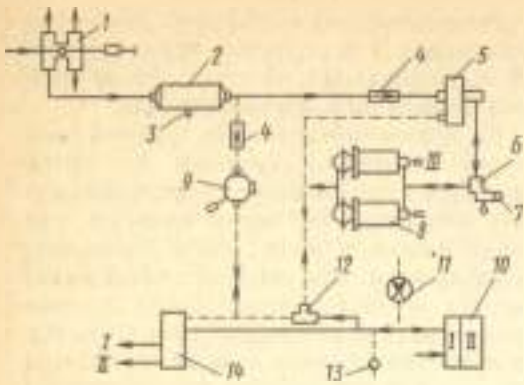


Рис. 53. Схема стояночного тормоза:

1 — предохранительный воздушный клапан; 2 — воздушный баллон; 3 — клапан для сброса конденсата; 4 — обратный клапан; 5 — релейный клапан; 6 — клапан включения; 7 — контрольный штуцер; 8 — энергоаккумулятор; 9 — кран стояночного тормоза; 10 — двухконтурный тормозной кран; 11 — манометр; 12 — двухходовой кран; 13 — выключатель стоп-сигнала; 14 — сообщение с краном прицепа; I — к автоматическому регулятору оси С; II — к воздушным баллонам оси С; III — к тормозным камерам

Узлы контура тормозов оси *B* аналогичны узлам осей *A* и *C*, однако имеются и существенные отличия.

Затормаживание оси *B* осуществляется главным тормозным краном, регулятором тормозных сил, двойной тормозной камерой с так называемым энергоаккумулятором, электрическим тормозным краном и двухходовым краном. При торможении используется отделенная от пружины диафрагмой полость двойной тормозной камеры энергоаккумулятора.

Основными узлами контура тормозов оси *C* являются двухконтурный главный тормозной кран, управляемый воздухом тормозной кран прицепа, регулятор тормозных сил, тормозные камеры и электрический тормозной кран. Функционально электрический тормозной кран аналогичен крану на оси *B*, лишь отрегулирован на меньшее давление.

Стояночный и аварийный тормоза состоят из крана стояночного тормоза, обратного, релейного и включающего клапанов и энергоаккумуляторов (рис. 53).

Кран стояночного тормоза имеет три основных положения: исходное нейтральное, промежуточное и крайнее, в котором он фиксируется (стоянка).

Рукоятка управления стояночным тормозом, отпущенная между крайними позициями, автоматически возвращается в исходное положение.

В камере с энергоаккумулятором тормозная сила обеспечивается усилием сжатой пружины.

Если из-за технической неисправности или по другой причине нужно буксировать транспортное средство, систему можно выключить.

Постоянное торможение небольшой интенсивности обеспечивается моторным тормозом. Моторный тормоз автобуса «Икарус-280» использует только выхлопные газы, электрический клапан оси *B* не помогает торможению и не включается кнопкой моторного тормоза. При вспомогательном торможении осью *C* давление на остальные контуры не подается. Включает моторный тормоз электропневматический клапан.

Торможение и возможности так называемого остановочного тормоза еще не имеют устоявшегося определения. Однако его функции наилучшим образом соответствуют следующему.

Изготовитель последовательно обобщал использование этого тормоза при подходе к остановке. В других случаях его использовать не рекомендуется. Завод-изготовитель называет эту систему также «частичным тормозом» или тормозом с электрическим управлением.

Суть заключается в следующем: остановочный тормоз затормаживает контур оси *B* моделей «Икарус-260» и «-280» с постоянным давлением 0,28 МПа. Тормоз включается с панели приборов.

Электрический кран работает в качестве управляющего, ускоряющего и распределяющего клапана. При замыкании электрической цепи магнитный управляющий клапан открывается, и воздух из баллона подается в тормозную камеру до достижения давления 0,28 МПа. При этом закрывается впускной клапан, и в системе устанавливается равновесие. Размыкание цепи или дополнительное торможение (которое вызывает повышение давления) включает кран и изменяет величину давления в тормозных камерах.

Остановочный тормоз может не учитываться в системе тормозов, поскольку его действие является модификацией действия рабочей тормозной системы с постоянной пониженной эффективностью.

На «Икарусе» модели «280» установлено шесть, а на модели «260» — пять стандартных контрольных штуцеров. Быстроразъемные штуцеры приборов подсоединяются в центре, у соединительных шлангов тормозных камер осей *A*, *B* и *C*. Затем два штуцера подсоединяются между регуляторами тормозных сил и воздушными баллонами контуров тормозов соответственно оси *A* и оси *B*, а также у клапана включения.

Регуляторы тормозных сил осей *A*, *B* и *C* не взаимозаменяемы. Уравнивающие клапаны пневматических баллонов подвески также существуют двух видов.

9.2. Определение эффективности системы тормозов *

Для испытания систем тормозов используется *проба тормозов*, под которой понимается экстренное торможение или просто торможение с блокировкой колес. Но она во многих отношениях не удовлетворяет современным требованиям к тормозным испытаниям, поскольку:

при торможении не измеряются усилие на педали и скорость ее нажатия, поэтому при повторном проведении проб наблюдается большое расхождение результатов;

на результаты замеров большое влияние оказывают физические особенности водителя, состояние дорожного полотна, а также условия движения;

позволяет оценить только замедление автобуса, о колебаниях же заторможенных колес (от чего зависит стабилизация автобуса, его курсовая устойчивость) никакой информации не дает; возможны несчастные случаи;

невозможно проводить при определенных погодных условиях.

С помощью пробы тормозов можно проводить сравнительные испытания с прямым замером замедления автобуса, для этого используется так называемый деселерометр. Современные деселерометры могут фиксировать процесс замедления при торможении полностью, нанося его на лист в виде диаграммы.

Электрическое устройство перемещает диаграммный лист в направлении, перпендикулярном отклонению пишущего узла прибора. Отклонение пропорционально величине усилия на педали. Усилие на педали измеряется с помощью динамометрического узла прибора.

Преимущества деселерометра с графическим динамометром по сравнению с простым деселерометром заключаются в следующем:

дает сохраняемую информацию; величина замедления может оцениваться в процессе;

с помощью измерения необходимого усилия на педали можно оценить качество привода, передаточное отношение.

Для определения тормозных сил широко распространены методы, основанные на измерении тормозных сил.

Для этого используется два вида устройств:

измеритель тормозных сил с беговыми лентами;

измеритель тормозных сил с беговыми барабанами.

Измеритель тормозных сил с беговыми лентами состоит из четырех подвижных (в направлении движения) установленных с помощью роликовых подшипников на уровне опорной поверхности лент, движение которых затормаживает динамометрическое устройство. Шкала измерителя показывает непосредственно силу торможения; таким образом, считывание исключительно просто. Стрелка в случае прекращения торможения не возвращается в исходное положение, а показывает максимальную тормозную силу до тех пор, пока показания прибора не будут

* В СССР эффективность рабочей тормозной системы должна соответствовать требованиям ГОСТ 25478—82.

принудительно приведены в начальное положение.

Для получения полной характеристики эффективности тормозов используют *измеритель тормозных сил с беговыми барабанами*. Колеса испытываемой оси вращаются независимо друг от друга барабанами с помощью электродвигателя. Возникающий в точке контакта ведущего барабана с заторможенным колесом реактивный момент измеряется динамометрическим устройством.

В результате испытаний можно получить совместные характеристики усилия на педали и тормозных сил в случае гидравлического и механического привода тормозов, а в случае пневматического привода — давление, поданное в тормозные камеры, и тормозные силы.

Современные измерители тормозных сил снабжаются дополнительным оборудованием. Применение дополнительного стального барабана позволяет с помощью прибора сообщить оператору о возникновении проскальзывания (блокировки).

В техническом обслуживании автобусов чаще всего используют измерители тормозных сил с беговыми барабанами. К ним относятся установки «Доправострой 118-0671», ВКР-12 и «Хоффман Брекон 35»*.

Условия испытаний. Перед испытаниями необходимо:

проверить воздушные трубопроводы автобуса; если имеются повреждения или разрывы, испытания нельзя проводить до их устранения;

проверить натяжение клинового ремня компрессора, так как, если он ослаб, компрессор не обеспечит требуемую производительность;

убедиться в чистоте воздушных баллонов и фильтров, из которых сначала следует удалить конденсат, затем очистить;

проверить давление воздуха в шинах, глубину рисунка протектора, очистить шины от масляных пятен;

проверить крепление и состояние тормозных рычагов и камер, свободный ход педали тормоза.

При проведении замеров тормозных сил температура тормозных барабанов не должна превышать 40 °С. Запрещается проводить испытания, если состояние пневматических баллонов подвески не соответствует норме.

9.3. Оборудование для определения эффективности тормозов

Для проведения испытаний автобусы следует готовить следующим образом: передние колеса машины установить на беговые барабаны;

при установке следить за тем, чтобы продольная ось машины совпадала с продольной осью измерительного оборудования или отклонялась от нее лишь незначительно;

тормоза выключить, в коробке передач включить нейтральную передачу; под колеса неиспытываемой оси подложить упоры;

шланг манометра, измеряющего давление в тормозных камерах, подключить к пневматической системе тормозов машины.

Установка для определения эффективности тормозов «Доправострой УВ-0671». Устройство состоит из трех основных частей:

беговые барабаны;

блок приборов;

прибор для записи тормозных сил

Основные технические характеристики содержатся в паспорте установки. Измерения выполняются в следующем порядке:

в самописец поместить диаграммную карту, следя за тем, чтобы пишущий узел сильно о нее не ударился;

главный переключатель перевести в позицию «Замер». В случае готовности прибора к эксплуатации сбоку загорится контрольная лампа;

с помощью кнопок дистанционного переключения запустить правый и левый беговые барабаны. О вращении колес информирует свечение контрольной лампы на панели приборов;

* В СССР используется тормозной стенд модели R-13 и «Schenck» (ФРГ).

если после включения беговых барабанов динамометр показывает величину, превышающую 1500 Н, испытание следует прекратить, поскольку это свидетельствует о слишком большом сопротивлении (или заклинены подшипники колес, или «прихватывают» тормоза). Вести испытания можно только после устранения неисправности;

медленно нажимать на педаль тормоза (повышая давление через 0,5 МПа) до блокировки колес, о чем сообщает постоянное свечение контрольной лампы, до этого мигающей;

замер проводить три раза, перед третьим замером включить самописец (кран с обозначением «Pedameter», перевести в позицию 2, а с обозначением «Zdroj vzduchu» — в позицию 1); после выполнения замера нажать кнопку *K1* дистанционного переключения, при этом мотор привода остановится. Главный переключатель перевести в положение *П*, обозначенное «Проезд», затем нажать кнопку «Ein». Это дает возможность машине съехать с беговых барабанов своим ходом;

регистрационную карту вынуть из держателя и вставить другую;

сначала ось *B*, а затем и *C* машины установить на стенд и провести замеры, как описано выше;

для проверки стояночного тормоза его следует полностью включить, внимательно наблюдая при этом за отклонением стрелки динамометра;

по окончании работы измеритель тормозных сил обесточить, а беговые барабаны укрыть.

Установка для определения эффективности тормозов с беговыми барабанами ВКР-12. WS.2300. Стенд состоит из трех основных узлов:

беговые барабаны;

блок приборов;

коммутационное устройство.

Основные технические характеристики содержатся в паспорте установки.

К испытаниям автобус следует готовить в соответствии с описанной ранее последовательностью.

Порядок замера следующий:

включить установку с помощью главного переключателя на коммутацион-

ном устройстве. Если загорятся три контрольные лампы, значит, напряжение имеется на всех трех фазах;

нажать верхнюю кнопку «Be/Törlès» (Вкл./Сброс) дистанционного переключения, при этом красная стрелка прибора (которая показывает максимальное отклонение) устанавливается на ноль;

включить беговые барабаны, сигнализирует об этом мигающая лампа; поднять рабочие барабаны, об этом информирует мигание контрольной лампы блокировки;

если после включения беговых барабанов динамометр показывает величину, превышающую 1500 Н, испытания проводить запрещается, поскольку это свидетельствует о слишком большом сопротивлении (или заклинены подшипники колес, или «прихватывают» тормоза). Продолжать испытания можно только после устранения неисправности;

медленно нажимать на педаль тормоза (повышая давление через 0,5 МПа) до блокировки колес, затем так же отпускать. В процессе торможения нужно следить за контрольной лампой блокировки. Удлинение периода мигания говорит об увеличении проскальзывания между шинами и беговыми барабанами, а постоянное свечение — о блокировке колес;

замер проводить три раза, для регистрации во время третьего замера нажать кнопку «Schreiben» (Запись), которую можно отпустить, только если перья самописцев вернулись в исходное положение;

если процесс замера по какой-либо причине необходимо прервать, следует нажать кнопку «Aus» (Выкл.). Нажатием кнопки «Be/Törlès» (Вкл./Сброс) снова можно включить установку;

по окончании замера нажать кнопку «Emelès» (Подъем), при этом подвижные барабаны поднимаются и сталкивают автобус в направлении движения с беговых барабанов (при подъеме запрещается использовать тормоза автобуса!);

после подъема немедленно остановить стенд, для сохранности гидравли-

ческого насоса нажать кнопку *K1* (Выкл.), при этом беговые барабаны останавливаются, а подвижные «возвращаются» в пусковое положение (после каждого подъема следует обращать внимание на то, чтобы беговые барабаны остановились и подвижные опустились. До этого устанавливать следующую ось запрещено!);

установить на стенд ось *B*, а затем ось *C* машины и выполнить замер, как описано выше;

для проверки стояночного тормоза полностью его включить, следя при этом за отклонением стрелки динамометра;

по окончании работы измеритель тормозных сил обесточить, а беговые барабаны укрыть.

Установка для определения эффективности тормозов «Брекон-3S». Основные технические характеристики содержатся в паспорте установки. К испытаниям машину следует готовить в соответствии с описанным ранее.

Порядок замера следующий:

включить установку главным переключателем;

нажатием двух клавиш «Be» (Вкл.) пустить барабанные пары, об этом сигнализирует свечная контрольная лампы блокировки (в случае автоматического управления стенд включается въезжающим автобусом);

если после включения беговых барабанов динамометр показывает величину, превышающую 1500 Н, испытания проводить запрещается, поскольку это свидетельствует о слишком большом сопротивлении (или заклинивы подшипники колес, или «прихватывают» тормоза). Продолжать испытания можно только после устранения неисправности;

медленно нажимать на педаль тормоза (повышая давление через 0,5 МПа) до блокировки колес, затем так же отпускать. При блокировке колес контрольная лампа блокировки гаснет;

замер проводить три раза, во время третьего замера включить самописец. Высота столбика ртути в контрольной стойке указывает тормозную силу;

по окончании замеров при съезде со стенда моторы привода должны рабо-

тать, поскольку в противном случае барабаны, а с ними и роторы моторов могут вращаться слишком быстро;

установить на стенд ось *B*, а затем ось *C* автобуса и повторить замер, как описано выше;

для проверки стояночного тормоза плавно включить его до отказа, следя при этом за ртутным контрольным прибором;

по окончании работы измеритель тормозных сил обесточить и укрыть беговые барабаны.

Меры предосторожности:

запрещается включать установку при снятых средних и боковых кожухах привода беговых барабанов;

перед каждым включением установки убедиться, что вблизи беговых барабанов нет людей;

работать с установкой может только специально обученный персонал, проверку и техническое обслуживание могут осуществлять только уполномоченные на это люди.

9.4. Оценка результатов замеров

После выполнения замеров зафиксированную с помощью самописца диаграмму нужно сравнить с эталонной кривой торможения, заданной для данных установок и машины.

Тормоза исправны, если полученная в результате замеров характеристика лежит между верхней и нижней граничными кривыми, т. е. если замеренные тормозные силы соответствуют величинам, приведенным в табл. 2.

Таблица 2. Диагностические данные для тормозной аппаратуры автобусов «Икарус»

Наименование	Модель автобуса	
	«260»	«280»
Герметичность, МПа	Максимальное падение давления за 10 мин — 0,01 МПа	
Время заполнения, с	180	300
Давление включения и выключения; МПа	0,62 ÷ 0,735	0,62 ÷ 0,735

Наименование	Модель автобуса	
	«260»	«280»
Минимальное давление, МПа	0,55	0,55
Длительное поддерживаемое давление в системе, МПа	0,28	0,28
Давление в системе моторного тормоза, МПа	—	0,07
Управляющее давление, МПа	0,6 ÷ 0,735	0,6 ÷ 0,735
Давление в пневматических баллонах подвески (без нагрузки), МПа:		
оси А	0,35	0,325
оси В	0,185	0,19
оси С	—	0,24
Давление в камерах, МПа:		
оси А	0,35	0,38
оси В	0,35	0,30
оси С	—	0,29
Давление в баллонах максимальное, МПа:		
I	0,735	0,735
II	0,735	0,735
III	0,735	0,735
Толщина тормозных накладок минимальная, мм	7,5	7,5
Зазор между тормозным барабаном и накладками, мм:		
оси А	0,4	0,4
оси В	0,6	0,6
оси С	—	0,4
Тормозные силы, рабочий тормоз, Н:		
оси А	2187	2690
оси В	2254	2153
оси С	—	1269
Тормозные силы, стояночный тормоз, Н:		
оси В	1800	1200
оси С	—	1406
Давление воздуха в шинах, МПа (максимальное отклонение 0,2):		
оси А	0,700	0,700
оси В	0,600	0,600
оси С	—	0,700

Для проверки тормозов колеса ступицы колес и тормозные барабаны снимать не надо. Тормозной щит состоит из двух частей, сконструированных таким образом, что позволяет проверять зазор между тормозным барабаном и тормозной накладкой без его демонстрации.

Если все же необходимо снять тормоза, нужно снимать ступицу колеса. После снятия колес тормозной барабан можно снять, вывернув два болта с потайной головкой, крепящих его к ступице колеса. Минимальная толщина тормозной накладки допускается до 7,5 мм в зоне наибольшего износа. При меньшей толщине заклепки касаются тормозного барабана, поэтому накладку необходимо заменить.

Проверить отсутствие следов масла на внутренней кромке барабана в шинах. Масляные пятна говорят о том, что сальник ступицы колеса или уплотнение разжимного колеса непригодны для дальнейшей эксплуатации и пропускают в тормозное устройство жидкую или консистентную смазку. В первую очередь следует устранить неисправность, затем промыть тормоз бензином, высушить и, возможно, заменить тормозную накладку.

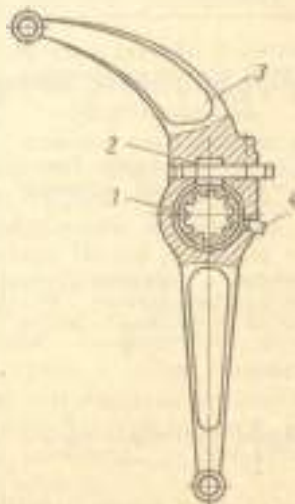


Рис. 54. Регулирующий рычаг тормоза:

1 — червячное колесо; 2 — регулировочный червяк; 3 — тормозной рычаг; 4 — пресс-масленка

10.1. Контроль уровня масла
в системе усилителя

Уровень масла в бачке гидросистемы рулевого управления следует проверять ежедневно. Проверку можно осуществить с помощью маслоизмерительного стержня, совмещенного с пробкой вентиляционного отверстия. Уровень масла должен находиться между верхней и нижней рисками стержня. В случае низкого уровня масла недостающее количество долить, устранив при этом возможные утечки. Доливать масло следует через резьбовое отверстие после выворачивания пробки над фильтром бачка, при этом доливаемое масло будет очищаться от возможных загрязнений.

10.2. Замена масла и удаление воздуха

Замену масла следует производить после предусмотренного для данной модели пробега.

Регулировка задних тормозов осуществляется поворотом регулировочного рычага тормоза, установленного на разжимном кулаке. Для этого в ступице рычага предусмотрена червячная пара (рис. 54). Регулировочный червяк поворачивают ключом за квадратную головку на его оси; червяк поворачивает установленное на оси разжимного кулака червячное колесо, а вместе с ним и сам кулак, изменяя тем самым взаимное положение тормозного рычага и разжимного кулака. Червяк должен вращать разжимной кулак в направлении торможения.

После этого следует проверить зазор между тормозным барабаном и тормозной накладкой. Проверка выполняется с помощью щупа без демонтажа кронштейнов тормозов. Тормоз нужно отрегулировать так, чтобы зазор составил $0,6 \div 1$ мм.

После регулировки рекомендуется сделать пробное торможение автобуса, проверив правильность регулировки.

В табл. 3 приведены наиболее частые неисправности тормозов и способы их устранения.

Таблица 3. Наиболее частые неисправности тормозов и способы их устранения

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
При нормальном давлении в камере тормозные силы меньше нормальных, приведенных в табл. 2	Замасленные или обгоревшие тормозные накладки; износ тормозного кулака или ролика	Неисправные детали заменить
Величина тормозных сил соответствует норме, но разница между ними с правой и левой стороны превышает 17 %	Два колеса установлены несимметрично, неодинаково работают два тормозных кулака, одна тормозная накладка изношена больше другой, одна накладка менее замаслена	Замена тормозных накладок, установка (регулировка)
Неравномерность тормозных сил: за оборот колеса они дважды достигают минимума и дважды — максимума	Овальность тормозного барабана или чрезмерный износ его стенок	Замена тормозного барабана или тормозных накладок
«Прихватывает» тормоз с левой стороны	Заедает тормозной кулак или тормозная камера	Смазывание или замена тормозного кулака, замена рабочей камеры
Неравномерное нарастание тормозных сил	Неисправность регулятора тормозных сил или главного тормозного крана	Замена неисправного узла
Тормозные силы с обеих сторон меньше нормы	Неисправны тормозные камеры, с обеих сторон замаслены, изношены тормозные накладки	Негодные тормозные накладки и узлы заменить в ремонтной мастерской

Замена масла возможна только при поднятой передней оси или отсоединенной от продольной рулевой тяги сошки рулевого управления. Вывернуть пробки снизу картера рулевого управления и над фильтром масляного бачка, затем повернуть рулевое колесо влево до упора. При этом масло свободно вытекает. После этого дать двигателю поработать в течение приблизительно 10 с, чтобы полностью удалить масло из насоса и бачка. После останова двигателя поворачивать рулевое колесо из одного крайнего положения в другое, удалив этим масло полностью из всей системы. Перед установкой на место пробку очистить.

Заполнение гидросистемы осуществляется через отверстие бачка после выворачивания пробки над фильтром, при этом загрязнения, которые могут оказаться в заливаемом масле, отфильтровываются. Если крышка и фильтр бачка сняты, масло можно залить непосредственно через воронку с сеткой и чистой фильтрующей набивкой, в этом случае заполнение происходит быстрее. Если заливать или доливать масло без фильтрации или минуя штатный фильтр (например, через резьбовое отверстие сапуна), загрязнения, находящиеся в залитом масле, попадут к фильтру после прохождения по всей гидросистеме, что может вызвать неисправности в узлах гидросистемы и снизить ее долговечность.

После заполнения бачка повернуть коленчатый вал двигателя стартером. При этом уровень масла в бачке понижается, поэтому необходимо непрерывно заливать масло, чтобы предотвратить попадание воздуха в насос.

После того как уровень масла установится (между верхней и нижней рисками на маслоизмерительном стержне), пустить двигатель и поворачивать рулевое колесо из одного крайнего положения в другое, чтобы целиком заполнить рулевое управление маслом и удалить воздух. Снова проверить уровень масла. Если уровень понижается, немедленно долить в систему масло. Масло необходимо доливать до тех пор, пока уровень масла не уста-

новится в требуемых пределах и не перестанут появляться пузырьки воздуха при повороте рулевого колеса.

Поворачивать рулевое колесо при заливе масла следует с минимальным усилием, поскольку при быстром с приложением значительной силы повороте может нарушиться установка имеющегося в насосе клапана регулирования расхода. Это может привести к попаданию в насос воздуха, что в свою очередь может вызвать заедание насоса. После выполнения всех работ остановить двигатель, переднюю ось снять с опор или соединить продольную рулевую тягу с сошкой.

10.3. Очистка масляного фильтра

Очистку масляного фильтра следует выполнять после пробега, установленного для данной модели. При очистке фильтра после отсоединения сливной трубки целесообразно снимать фильтр в сборе и после разборки очистить корпус фильтра и фильтрующий элемент. Этим предотвращается прямое попадание грязного масла из фильтра и других загрязнений в бачок.

Установленный в фильтре предохранительный клапан регулировки не требует, необходимая величина открытия задана жесткой установкой клапана.

10.4. Прочие работы по техническому обслуживанию

Во время обкатки после первых 2500 км пробега проверить крепление и герметичность механизма рулевого управления. Части рулевого механизма постоянно содержать в чистоте, чтобы было возможно немедленно выявить возможные ослабления крепежа и утечки.

Проверять гидравлический ограничитель рулевого управления в соответствии с пробегом, установленным для данной модели.

Упорные (ограничительные) болты установить так, чтобы поворот ограничивался не у колес, а в ограничительных

клапанах механизма рулевого управления.

Крепление сошки рулевого управления проверять через пробеги, установленные для данной модели; при необходимости подтягивать фиксирующую коронную гайку предусмотренным моментом затяжки.

Для обеспечения надежной и бесперебойной работы необходимо тщательно проверять соединения трубопроводов.

Жесткие участки трубопроводов должны иметь долговечное противокоррозионное покрытие и снаружи, и внутри.

Выполнение на защищенных участках трубопроводов сварочных или паяльных работ запрещено! Образующиеся в результате этих работ окислы склонны к отслаиванию и, попадая в поток масла, могут вызывать неисправности механизма рулевого управления. Разборка механизма не разрешается. Если в результате предусмотренных проверок выявляется неудовлетворительная работа механизма рулевого управления, его следует снять с транспортного средства и направить на ремонт в специально оборудованный для этих целей цех.

10.5. Проверка насоса усилителя

Нормальную работу насоса следует проверять с помощью манометра. Манометр подключается через тройник к трубопроводу высокого давления между насосом и усилителем рулевого управления.

Для выполнения проверки система заполняется эксплуатационной жидкостью. При проверке колеса автобуса повернуть в любую сторону до упора и удерживать их в этом положении приблизительно 15 с.

При работе двигателя на холостом ходу давление масла не должно быть ниже 6 МПа.

Если давление ниже этой величины, насос следует снять и установить причину неисправности.

10.6. Определение свободного хода механизма рулевого управления *

Исходя из требований безопасности движения и техники безопасности свободный ход механизма рулевого управления и усилия, которые необходимо приложить для поворота, следует контролировать при систематическом техническом обслуживании, с периодичностью применяемой системы обслуживания.

Измерительное устройство. Для замеров у автобусов можно соответствующим образом использовать динамометрическое устройство «Доправострой» и специально для него сконструированное измерительное устройство, состоящее из датчика и контрольного прибора со стрелкой.

Датчик подает на контрольный прибор электрический сигнал, и, если при повороте влево или вправо рулевого колеса колесный диск смещается на 0,02 мм, на приборе загорается лампа, что сигнализирует о максимально допустимом свободном ходе. Датчик представляет собой самостоятельный узел, для пуска его в эксплуатацию не требуется особых сборочно-разборочных операций.

Контрольный прибор необходимо соединить с динамометрической шкалой (устройство «Доправострой»), зафиксировать с помощью специальных отверстий и двух имеющихся на приборе стяжных винтов.

Перед замерами необходимо убедиться в том, что наружный диаметр рулевого колеса составляет $500 \div 550$ мм. Это является необходимым условием для измерения усилий.

Датчик поставить у колеса оси А (правого). Если поверхность неровная, целесообразно подложить под датчик ровную пластину. Соединительные провода датчика протянуть в кабину водителя через открытый передний лючок.

* В СССР для определения свободного хода механизма рулевого управления используется прибор К402 Казанского опытно-экспериментального завода «Автоспецоборудование». Суммарный люфт в рулевом управлении должен соответствовать ГОСТ 25478—82.

Динамометр вместе с прибором установить на рулевое колесо так, чтобы они помещались в его верхней точке. В правильности монтажа можно убедиться, поворачивая вправо и влево рулевое колесо с динамометром. Провода датчика подсоединить к штекерам прибора, а его зажимы — к клемме аккумулятора 24 В. С помощью контрольной лампы датчика проверяется включение прибора. Если лампа горит, электрические соединения в порядке.

Датчик должен коснуться края диска колеса, задний упорный винт вворачивать или выворачивать до тех пор, пока не погаснет спираль. После этого прибор готов к работе.

Если нужно замерить только один свободный ход (гидравлический, механический) усилителя рулевого управления или его сопротивление повороту, датчик не используется.

Прибор следует предохранять от ударов, сотрясений, влаги и масла. Электрические контакты и наружные части прибора следует содержать в чистоте. Контрольный прибор необходимо юстировать один раз в год. Для юстировки применять наклоняемый под углом 5° стол.

Если стрелка прибора регистрирует поворот стола слишком медленно или колеблется, это можно устранить регулировкой игольчатых подшипников или их заменой.

Измерение суммарного свободного хода. В начале замера лампа прибора не должна гореть. Если она горит, ее необходимо выключить путем вворачивания или выворачивания регулировочного болта опорной плиты датчика.

Медленно поворачивать рулевое колесо влево до тех пор, пока не загорится лампа показывающего прибора. Удерживать рулевое колесо в этом положении и поворачивать корпус прибора, пока центр стрелки не совпадет с меткой с правой стороны.

После этого поворачивать рулевое колесо вправо. Лампа сначала погаснет, а потом снова загорится. Это «второй предел» свободного хода.

Если стрелка все время находится между двумя крайними метками (30°), суммарный свободный ход усилителя рулевого управления и рулевой трапеции соответствует норме.

Измерение свободного хода усилителя. Контрольный прибор установить на «верхнюю точку» рулевого колеса, при этом передние колеса автобуса стоят на земле. Продольную рулевую тягу отсоединить от рулевой сошки и надежно прикрепить к каркасу.

Рулевое колесо повернуть влево до упора, корпус прибора поворачивать до совпадения центра стрелки с меткой с правой стороны. Затем рулевое колесо повернуть до упора вправо. Свободный ход в норме, если стрелка находится между крайней и центральной метками (15°). Если центр стрелки совпадает с центральной меткой, свободный ход соответствует максимально допустимому.

Замер гидравлического свободного хода аналогичен проверке механического с тем отличием, что вместо упоров крайние положения ограничиваются по манометру отклонением давления от исходного на 0,1 МПа в каждую сторону.

Измерение усилия на рулевом колесе. Переднюю ось поднять, чтобы колеса свободно вращались, и установить на подставки в соответствии с требованиями техники безопасности.

Измерить наружный диаметр рулевого колеса и установить динамометр с помощью стяжного хомута.

При неработающем двигателе плавно, медленно повернуть рулевое колесо влево до упора. Следить при этом за перемещением муфты динамометра относительно меток для измерения силы сопротивления вращению на поршне. Максимальное усилие записать. (При измерении принимать во внимание усилия на последних 180° поворота рулевого колеса перед упором!) После этого повернуть рулевое колесо до упора вправо. Если обе величины соответствуют нормам, рулевое управление можно считать удовлетворяющим требованиям.

10.7. Обслуживание рулевых тяг

Регулировка длины продольных и поперечных рулевых тяг осуществляется с помощью шаровых шарниров, наконечников на обоих их концах, имеющих правую и левую резьбу. Шаровые шарниры рулевых тяг следует проверять после пробега, предусмотренного для данной модели, и подтягивать установленным моментом.

10.8. Работы по техническому обслуживанию, выполняемые только на сочлененных автобусах

Регулировка тяг управления колесами прицепа. Рулевое управление прицепа принудительное, с приводом от шарнира сочленения. Управление осуществляется передней частью автобуса посредством трех продольных рулевых тяг, они обеспечивают движение колес оси прицепа по следу колес задней оси передней части.

Если прицеп не идет след в след с передней частью, необходимо отрегулировать поперечные рулевые тяги без регулировки продольных тяг. Регулировка длины осуществляется вращением тяг, на обоих концах которых имеются наконечники шаровых шарниров с правой и левой резьбой.

Регулировка рамы чехла сочленения. Рама управляется двумя регулируемыми продольными тягами. Для выполнения регулировки резьбовые концы тяг отсоединить, ослабить стопорные болты и отрегулировать длину тяг так, чтобы при положении машины для прямолинейного движения рама и коромысло были перпендикулярны в горизонтальной плоскости к продольной оси автобуса.

Обслуживание поворотного круга. Поворотный круг служит для перехода из одной части автобуса в другую. Он состоит из двух симметричных полукругов, которые могут откидываться независимо друг от друга. Поверхности трения полукругов смазывать консистентной смазкой по необходимости, по возможности совместно с централь-

ным шаровым пальцем, соединяющим переднюю часть и прицеп машины. Палец установлен конусом в консоль передней части и в пластмассовую втулку консоли прицепа. Смазку пальца следует осуществлять после пробега, установленного для данной модели.

Одновременно с выполнением технического обслуживания следует проверять работу звуковой сигнализации о достижении при маневрировании максимального допустимого «складывания». Звонок должен срабатывать, если угол между продольными осями передней части и прицепа автобуса достигает 36° . Если автобус оборудован автоматическим тормозом, при складывании до 36° он должен включаться. (При движении вперед тормоз автоматически выключается.)

Глава 11

ПОДВЕСКА И ЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Листовые рессоры и их обслуживание

Автобусы «Икарус» моделей «255» имеют подвеску из листовых полуэллиптических рессор. Передние концы рессор закреплены на кузове с помощью пальцев, задние концы передних рессор подвешены на серьгах, а задние концы задних рессор опираются на башмаки. В целях улучшения подвески в передних рессорах имеются пластмассовые втулки, которые не требуют смазывания.

Рессоры следует систематически очищать. Пальцы и башмаки рессор следует смазывать после пробега, предусмотренного для данной модели. Пальцы смазываются через пресс-масленки. Для смазки башмаков заднюю часть автобуса поднять на подставки и нанести графитную смазку на башмаки.

После очистки рессоры, кроме смазки, следует проверить целостность ее листов. Проверить затяжку центральных болтов и гаек стремянок рессор, при необходимости — подтянуть. Потерявшие упругость или имеющие остаточные деформации рессоры подлежат замене.

Регулировка положения автобуса с пневматической подвеской осуществляется на ровной горизонтальной площадке при рабочем давлении в пневматической системе. При правильной регулировке положения кузова его нижняя кромка должна быть горизонтальной и находиться на высоте (350 ± 10) мм от опорной поверхности. Это соответствует приблизительно 262 мм между верхней и нижней опорными поверхностями пневматического баллона.

Перед каждым выездом необходимо проверять отсутствие смещения листового кожуха пневмобаллона относительно прорезиненного (если автобус оборудован пневмобаллонами). Смещенные листовые кожуха следует поставить на место, поскольку смещение кожуха может стать причиной повреждения, расслаивания пневмобаллонов в процессе эксплуатации. При установке на место листового кожуха необходимо следить за тем, чтобы направляющее кольцо на наружной поверхности прорезиненного кожуха вошло в канавку листового кожуха.

Если из-за неправильной сборки оболочка пневмобаллона, находясь без давления, деформировалась, ее следует ремонтировать в специальной мастерской. Если наблюдаются повышенные утечки воздуха через пневмобаллоны или клапаны регулирования положения, а также в случае расслаивания кожухов пневмобаллонов, автобус необходимо снять с эксплуатации до устранения неисправности в специальной мастерской.

11.3. Амортизаторы

После пробега, предусмотренного для данной модели, необходимо проверить крепление амортизаторов, состояние резиновых втулок, герметичность, уровень масла и эффективность.

Если недостаточная эффективность амортизаторов может отразиться на работе подвески машины, их следует заменить в ремонтной мастерской.

Техническое обслуживание кузова включает в себя поддержание снаружи и изнутри чистоты, систематическую проверку и подтяжку резьбовых соединений, а также соответствующее смазывание трущихся поверхностей.

Налипшую на нижнюю часть кузова грязь и другие загрязнения следует смывать струей воды под большим давлением.

12.1. Уход за поверхностями

Уход за лакокрасочными покрытиями. Интенсивная полировка наружных лакокрасочных покрытий запрещена! Мыть и очищать кузов под прямыми лучами солнца нельзя, так как это может вызвать появление на поверхности налета. Для мойки следует использовать синтетическую щетку или замшу.

Незначительные повреждения (царапины, отслаивание покрытия) целесообразно ликвидировать как можно скорее после мойки, чтобы предотвратить их дальнейшее распространение.

Уход за хромированными, анодированными покрытиями. Хромированные части с целью предотвращения коррозии рекомендуется после мойки вытирать насухо.

Детали из легких (алюминиевых) сплавов следует очищать сухой ветошью. При сухой погоде другого ухода не требуется.

Защита, изоляция днища кузова. Для защиты кузова от коррозии, помимо своевременного ухода и восстановления (при возникновении необходимости) лакокрасочных покрытий, безусловно необходимыми являются проверки и при необходимости восстановление защитного покрытия днища после пробега, предусмотренного для данной модели, а также его возобновление через каждые два года и проверка и восстановление внутренней изоляции автобуса через каждые пять лет.

12.2. Двери пассажирского салона и управление ими

Следует систематически проверять навеску дверей, состояние и крепление механизма их управления. Безотказность работы дверей в большой степени зависит от регулировки створок.

Необходимо регулярно проверять плотность закрывания дверей, герметичность пневматических цилиндров, трубопроводов и их соединений, а также устранить возникающие утечки.

Следует систематически смазывать петли дверей, направляющие подшипники, нижние пальцы и подвижные трущиеся детали механизма управления. Подвижные детали электропневматических клапанов смазываются моторным маслом с присадкой дисульфида молибдена.

12.3. Уход за сиденьями

Регулярно, в зависимости от условий движения, проверять болты крепления сидений, при необходимости подтягивать.

Обивку из кожзаменителя, в зависимости от степени загрязнения, мыть чистой водой или моющими средствами и вытирать насухо чистой мягкой ветошью.

12.4. Обслуживание системы отопления

Жидкостная система отопления, обдув ветровых стекол. Если автобус оснащен жидкостной термальмой системой отопления пассажирского салона, необходимо систематически проверять герметичность соединений трубопроводов этой системы и устройства обдува ветровых стекол.

Обслуживание масляной системы отопления. Обслуживание этой системы («Сирокко») в течение отопительного сезона заключается в периодической (в зависимости от погоды и условий движения, как правило, раз в неделю) очистке вынутого из корпуса воздушного фильтра съемного металлического

фильтрующего элемента. Для этого элемент очистить от грубых загрязнений постукиванием, промыть в растворе соды, высушить, окунуть в жидкое масло без запаха и с низким смолообразованием, дать маслу стечь и установить элемент на место.

12.5. Вентиляционные люки на крыше

Регулярно проверять работу и герметичность вентиляционных люков. Поврежденные уплотнения заменять, поскольку они являются причиной протекания воды в салон.

12.6. Омыватель ветровых стекол

Бачок омывателя ветровых стекол всегда должен быть наполнен. В теплое время года достаточно использовать чистую воду, однако для лучшей очистки целесообразно добавлять в нее 10 % денатурированного спирта, особенно в условиях городского движения, когда в попадающей на стекла грязи присутствуют и пары масел.

В холодное время года (в случае опасности замерзания) в воду следует добавлять 20 ÷ 25 % денатурированного спирта во избежание размораживания бачка.

Глава 13

ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОБУСОВ

Самым давним и наиболее распространенным из известных методов обслуживания и ремонта является диагностика. В каждом случае проверки правильности функционирования электрических систем, определения электрических характеристик необходимы измерительные приборы.

Электрооборудование автобусов, их электрические системы (хотя и меньше, чем другие конструктивные элементы) значительно усовершенствовались за последние одно-два десятилетия.

Если раньше задачей электрооборудования было исключительно освещение, то теперь оно обеспечивает работу вспомогательных устройств машины (стеклоочистителя, отопительного, пускового, заправочного, сигнального и другого оборудования). Кроме того, контроль и проверка характеристик агрегатов при эксплуатации также осуществляются с помощью электрических приборов (термометр, электроманометр, тахометр, спидометр и т. д.).

13.1. Аккумулятор, его контроль и диагностирование

Проверка с помощью определения плотности электролита. На автобусах, как правило, используются кислотные аккумуляторы. Электролит представляет собой водный раствор серной кислоты (H_2SO_4), который в незаряженном аккумуляторе преобразует окись свинца (PbO_2) и чистый свинец (Pb) пластин в сульфат свинца ($PbSO_4$).

Под действием зарядного тока электролит разлагается на кислотный остаток и чистый водород, в результате чего:

водород, имеющий положительный заряд, концентрируется на поверхности отрицательных пластин и восстанавливает их;

отрицательно заряженный кислотный остаток окисляет пластины.

В результате реакции (из-за образования молекул серной кислоты) плотность электролита в процессе зарядки непрерывно возрастает. Естественно, изменение направления тока (разрядка) вызывает течение химической реакции в обратном направлении, как это показано на рис. 55.

Степень зарядки можно оценить с помощью измерения плотности проб, взятых из аккумулятора. Этот способ дает точные результаты только в том случае, если перед первой зарядкой в аккумулятор был залит электролит плотностью $1,235 \text{ г/см}^3$, доливали его всегда дистиллированной водой, не происходило по какой-либо причине уменьшение первоначального количест-

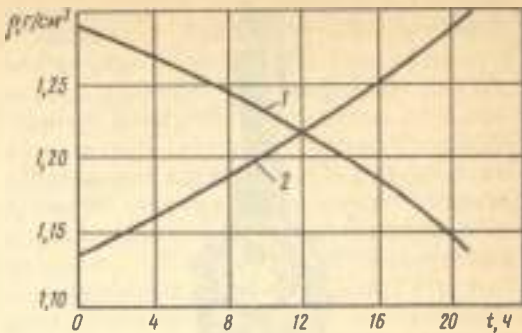


Рис. 55. Изменение плотности электролита:
1 — при разрядке; 2 — при зарядке



Рис. 56. Ареометр:

1 — резиновая груша; 2 — мерный цилиндр; 3 — поплавок; 4 — резиновое кольцо; 5 — заборная трубка

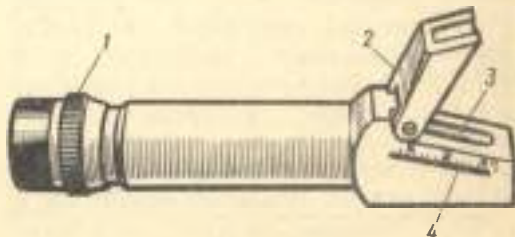


Рис. 57. Оптический ареометр:

1 — окуляр; 2 — покровная призма; 3 — мерительная призма; 4 — термометр



Рис. 58. Нагрузочная вилка для контроля аккумулятора:

1 — вольтметр; 2 — ручка; 3 — изменяемое нагрузочное сопротивление; 4 — контакт

ва кислоты, а также если замер выполняется при температуре электролита 20°C . Для измерения плотности электролита в аккумуляторе используют ареометр (плотномер) (рис. 56).

Замер заключается в определении величины плотности, указываемой на шкале поплавка уровнем набранного электролита. При замере важно поддерживать температуру электролита $+20^{\circ}\text{C}$.

Все более широкое распространение получает применение оптического ареометра, использующего эффект преломления световых лучей (рис. 57). Несколько капель пробы электролита из каждого элемента помещают на призму прибора, закрывают объектив, поворачи-

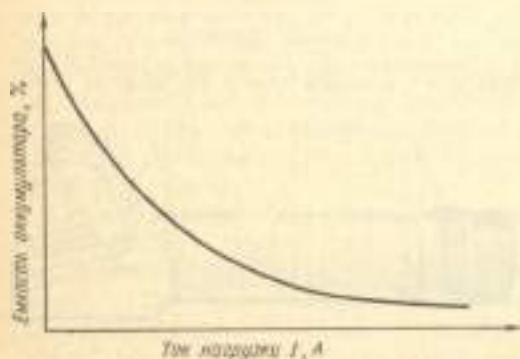


Рис. 59. Зависимость емкости аккумулятора от тока нагрузки

чивают его к свету и через окуляр считают величину плотности электролита по шкале, помещенной в поле зрения. Величину плотности показывает граница между темной и светлой зонами.

Оценка по напряжению. Степень заряженности аккумулятора можно оценить и по напряжению на его элементах. Напряжение каждого элемента в зависимости от его заряженности изменяется от 1,99 до 2,13 В; следовательно, измеряя это напряжение, можно контролировать уровень зарядки. Измерять напряжение следует не ранее чем через 25 мин после зарядки или разрядки, поскольку приблизительно через этот период устанавливается равновесие в течение химической реакции. Для замеров необходим точный вольтметр, предназначенный для измерения малых напряжений.

На практике для оценки достаточны данные, приведенные в табл. 4.

Износ элементов одного аккумулятора неодинаков. Сульфатация, замыкание элементов происходят неодинаково для всех элементов. Увеличение сульфатации или замыкание вызывают значительное нарушение внутреннего равновесия аккумулятора, поскольку быстро растущее сопротивление сульфатированного элемента делает невозможной его дальнейшую зарядку, а из-за ничтожно малого сопротивления замкнутого элемента перегружаются остальные элементы. Определение рабочего напряжения на клеммах элементов равным образом дает хорошие сравнительные данные о заряженности или разряженности элементов. Обычно для измерений используется так называемая нагрузочная вилка (рис. 58).

Оценка аккумулятора по падению емкости. С точки зрения изношенности важнейшей характеристикой аккумулятора является его способность к хранению электроэнергии, или, по-другому, емкость. Емкость измеряется в ампер-часах (А·ч), ее величина зависит от размеров активной поверхности параллельно включенных положительных пластин. Емкость в А·ч представляет

Таблица 4. Взаимосвязь заряженности элемента, напряжения и плотности электролита

Заряженность элемента	Напряжение, В	Плотность электролита ρ , г/см ³
Полностью раз- ряжен	1,99	1,143
25 %	2,04	1,190
50 %	2,08	1,230
75 %	2,10	1,263
100 %	2,13	1,285

собой произведение силы разрядного тока в А и времени разряда в ч, при этом за время разряда напряжение на клеммах каждого элемента не должно быть ниже 1,75 В. Емкость аккумулятора зависит от следующих факторов: времени разряда, температуры аккумулятора и величины разрядного тока. С точки зрения диагностики для емкости основным фактором является величина разрядного тока (рис. 59).

Химические потери выражаются в том, что часть молекул сульфата свинца в процессе зарядки не восстанавливается до свинца или его окиси, а стабилизируется. Их количество со временем все увеличивается, емкость падает. Сульфатации способствует так же и то, что часть поверхности пластин длительно не погружена в электролит (мал уровень).

При потреблении от аккумулятора тока большой величины (пуск зимой, короткое замыкание) возникающие в этом случае электростатические силы деформируют пластины, активная масса выпадает из ячеек, уменьшается полезная (активная) поверхность, т. е. емкость. Разрыхлению, выпадению активной массы способствует также продолжительное включение нагрузки.

Описанное выше характерное свойство аккумуляторов используют для определения степени их износа, понижения емкости, поскольку кривая характеристики сульфатированного аккумулятора должна располагаться ниже приведенной на графике (см. рис. 59). Эта проверка называется испытанием на стартовую мощность.

Для измерения напряжения аккумулятора вольтметр следует подключать

между клеммой подвода электроэнергии и массой, а для проверки элементов необходимо приготовить нагрузочную вилку, включив на несколько секунд стартер, измерить напряжение на клеммах аккумулятора, затем рабочее напряжение элементов. По результатам проверки аккумулятор можно считать исправным, если напряжение элементов не ниже 1,5 В, т. е. 8 В для 12-вольтового аккумулятора и 18 В — для 24-вольтового. Если у полностью заряженного аккумулятора напряжение меньше приведенных величин, один или несколько его элементов неисправны, сульфатированы.

Необходимо обратить внимание на то, что измерения, проводимые с помощью стартера, могут привести к внезапному движению автобуса. Перед замером всегда необходимо позаботиться о том, чтобы двигатель не пустился (установить рейку ТНВД в нулевое положение).

13.2. Стартер и его контроль

В электрической цепи автобуса самым мощным потребителем электроэнергии является стартер. Пуск, особенно зимой (когда емкость аккумулятора под воздействием низкой температуры и без того понижена, а проворачивание коленчатого вала двигателя требует повышенного момента), означает для аккумулятора огромную нагрузку. Из этого следует, что определяющим фактором работоспособности автобуса, помимо аккумулятора, является работоспособность, безупречное состояние стартера.

Ненормальная работа стартера выражается в снижении мощности. Проявляется это в недостижении пусковой частоты вращения. Причины могут быть следующие: повышенное сопротивление в электрической цепи стартера, в контактах между щетками и коллектором, между аккумулятором и наконечником провода, между массой и массовым приводом, между контактами реле стартера, короткое замыкание между вилками, замыкание на массу, износ подшипников и т. д.

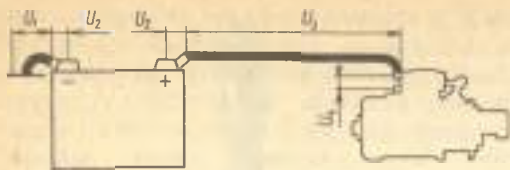


Рис. 60. Измерение сопротивлений соединений стартера

Оценка состояния стартера может оказаться неверной, если падение напряжения во всех цепях пуска превышает допустимое. Следовательно, начинать проверку целесообразно с измерения переходных сопротивлений в местах, показанных на рис. 60, делать это можно одновременно с проверкой пуска. Падение напряжения на указанных участках при протекании пускового тока не должно превышать 0,1 В для 12-вольтных схем электрооборудования и 0,2 В — для 24-вольтных.

Проверка стартера может быть осуществлена двумя способами — косвенным и прямым.

Для *косвенного* измерения тока необходимо отсоединить провод стартера и последовательно включить в цепь стартера амперметр. Такое измерение рекомендуется осуществлять, если отсутствуют приборы, с помощью которых можно выполнить прямой замер. Недостатком косвенного метода, помимо дополнительных монтажных работ, является возможность увеличения переходных сопротивлений в цепи из-за включения в нее амперметра, что вызывает повышенное падение напряжения в местах подсоединения прибора.

Сущность *прямого* метода — в создании с помощью нагрузочного сопротивления пускового тока такой величины, который вызывает в аккумуляторе

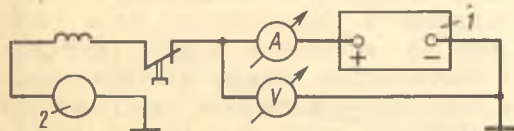


Рис. 61. Измерение тока короткого замыкания стартера:

1 — аккумулятор; 2 — стартер

падение напряжения в тех же размерах, что и при пуске стартером. Преимущество метода заключается в отсутствии необходимости разрывать электрическую цепь и незначительном времени на проведение замера.

При подготовке замера прибор включают в цепь стартера, наблюдая за наличием металлического контакта в местах соединений.

Выключая нагрузочное сопротивление, включают стартер, следя за тем, чтобы двигатель автобуса не пустился. Когда частота вращения вала стартера стабилизируется, снимают точную величину падения напряжения с вольтметра. После этого включают нагрузочное сопротивление и увеличивают силу тока аккумулятора до тех пор, пока падение напряжения не достигнет величины предыдущего замера. При этом падении напряжения следует зафиксировать показываемую амперметром силу тока.

Поскольку в конце замера благодаря достижению аналогичного уровня напряжения создается, в сущности, точно такая же нагрузка, как и при пуске, амперметр показывает величину, одинаковую с величиной пускового тока. Две связанные величины можно оценить на основании характеристики. Разумеется, для этого необходимо знать характеристику данного стартера, которая, как правило, известна лишь изготовителю. Однако фирмы-изготовители указывают номинальный пусковой ток каждой модели, что на практике дает вполне достаточную информацию.

Большее потребление тока при заданной изготовителем силе тока вызывается замыканием между витками обмоток или на массу, а значительно меньшее потребление свидетельствует о пригорании щеток или коллектора, обрыве в обмотках; возможно так же пригорание контактов реле.

При проверке стартера, вращающего коленчатый вал двигателя автобуса, на результаты измерений большое влияние оказывает внутреннее трение двигателя. Оно может изменяться, поэтому для более точного выявле-

ния неисправности целесообразно измерять и ток короткого замыкания.

Для замера стартер нагружают до такой степени, что момент стартера не может преодолеть сопротивление пуску. С этой целью необходимо включить высшую передачу в коробке передач и стояночный тормоз, на время замера можно также воспользоваться и рабочим тормозом. Для проверки используются измерительные приборы без нагрузочных сопротивлений. Амперметр последовательно включается в цепь стартера, а вольтметр подсоединяется к обоям полюсам аккумулятора (рис. 61).

При включении стартер не может повернуть коленчатый вал заблокированного двигателя, поэтому величину тока короткого замыкания можно снять непосредственно с амперметра. Если величина тока короткого замыкания значительно отличается от данных изготовителя, возможны неисправности стартера, которые были описаны выше.

Установленные изготовителями величины тока короткого замыкания всегда относятся к наполовину заряженному аккумулятору и температуре проведения замера 20 °С. В случае полностью заряженного аккумулятора потребление тока при коротком замыкании стартера может быть на 20 % больше; следовательно, в этом случае величина тока сравнивается с величиной, превышающей заданную на $5 \div 20$ %.

Если ток короткого замыкания, измеренный при полностью заряженном аккумуляторе, окажется равен или меньше величины, заданной для заряженного наполовину аккумулятора, неисправность стартера сомнений не вызывает.

При измерении тока короткого замыкания опасность аварии повышена! Для предотвращения выхода из строя стартера и аккумулятора, а также несчастных случаев всегда должно соблюдаться следующее правило: стартер включают только на то время, которое условно необходимо для считывания показаний прибора. При относительно длительном включении под воздействием очень большой силы тока как в стар-

тере, так и в аккумуляторе будет происходить значительное выделение тепла. Обмотки стартера, пайки их концов обгорают, плавятся, а аккумулятор может взорваться под действием газа, выделяющегося в результате нагрева.

На автобусах с автоматическими коробками передач ток короткого замыкания не измеряют, поскольку блокировка может быть включена только при работающем двигателе.

13.3. Генератор и его обслуживание

На автобусах применяются трехфазные генераторы переменного тока с мостовой схемой. Индуцированное переменное напряжение выпрямляют шесть кремниевых диодов. Далее имеется три диода цепи обмотки возбуждения. Преимущество диодного выпрямителя — в отсутствии необходимости включения в цепь между генератором и аккумулятором реле обратного тока, поскольку он практически не возникает.

Выпрямляющие диоды вмонтированы в крышку генератора, на корпусе статора имеются клеммы, обозначенные $D+$, $D-$ и $B+$.

Возбуждение генератора включается центральным выключателем через конт-

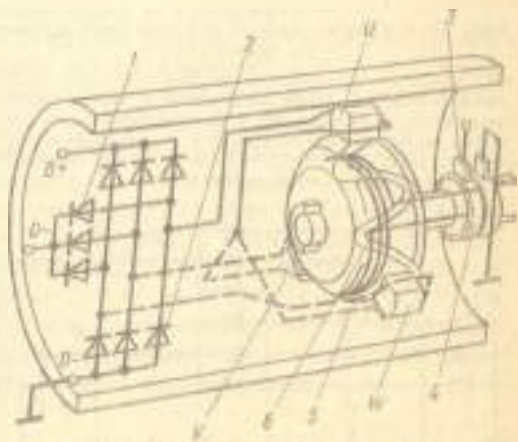


Рис. 62. Схема генератора с контактными кольцами и клювообразными наконечниками:

U, V, W — обозначение фаз; 1 — диоды возбуждения; 2 — силовые диоды; 3 — угольная щетка; 4 — контактное кольцо; 5 — обмотка статора; 6 — обмотка возбуждения

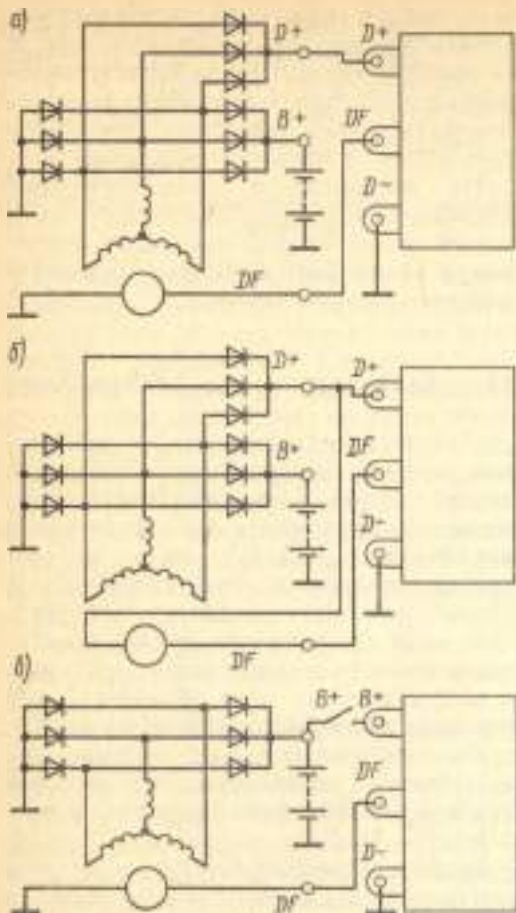


Рис. 63. Схемы включения обмотки возбуждения генератора:

a — генератор с самовозбуждением. Отрицательный конец обмотки возбуждения замкнут на массу внутри генератора; *б* — генератор с самовозбуждением. Обмотка возбуждения подключена к отрицательному полюсу регулятора; *в* — генератор с внешним возбуждением

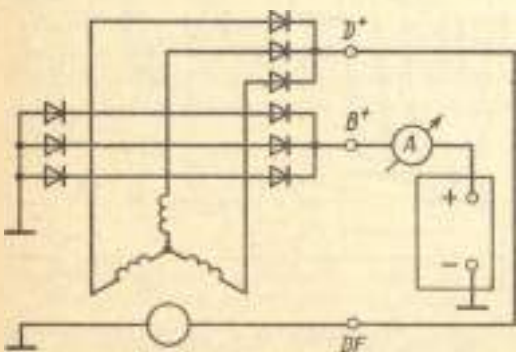


Рис. 64. Измерение мощности генератора при номинальном напряжении

рольную лампу зарядки, поэтому необходимым условием является постоянная исправность этой лампы. Ввиду того что ток возбуждения может возникнуть только в диодах, их потенциал открытия $2 \cdot 0,6 = 1,2$ В. Эта величина под действием остаточной намагниченности вырабатывается генератором лишь при чрезвычайно большой частоте вращения вала, в результате чего исключительно важно начальное возбуждение. Контрольная лампа зарядки в данном случае является функциональным узлом (в отличие от системы постоянного тока), ее мощность из-за достаточной величины тока возбуждения $1,2 \div 3$ Вт.

Статор генераторов с током свыше 60 А цилиндрический, пластинчатый, из ковкого железа; внутри него размещена трехфазная обмотка, соединенная по звездообразной схеме; вращающиеся вокруг статора магниты индуцируют в нем переменное напряжение.

Схема генератора с контактными кольцами и клювообразными наконечниками приведена на рис. 62.

Обмотка возбуждения помещена между полюсами ротора, выполненными в форме двух шестиконечных клювообразных наконечников, и через два контактных кольца соединяется с угольными щетками.

Обмотки статора расположены под углом 120° друг относительно друга и соединены одними концами звездой, а другими — с диодами выпрямителя и далее с диодами цепи возбуждения.

Регулирование напряжения генератора переменного тока как и у генератора постоянного тока осуществляется посредством регулирования тока возбуждения. Однако характер процесса регулирования полностью отличается от регулирования генератора постоянного тока.

Регуляторы напряжения могут быть одно- и двухконтактными вибрационными, электронными, а также комбинированными.

Появление полупроводниковых приборов и широкий спектр их возможностей позволили создать регуляторы напряжения без подвижных деталей.

Срок службы полупроводниковых устройств можно рассматривать как бесконечный: из-за отсутствия подвижных частей они не боятся тряски, магнитное поле не оказывает воздействия на их работу. Единственным их недостатком является чувствительность к колебаниям температуры, но с помощью соответствующей калибровки эту чувствительность можно удержать в приемлемых пределах.

Существует множество схем полупроводниковых регуляторов напряжения. Кроме того, каждый регулятор создается для совместной работы лишь с определенной моделью генератора.

На ранних модификациях автобусов «Икарус-260» и «-280» применялся электронный регулятор напряжения KF.751-28/2, в котором имеется ограничитель напряжения. Ограничение напряжения осуществлялось с помощью тиристора. Напряжение регулировалось на 28 В, максимальное могло достигать 35 В.

Зарядка могла включиться только при прекращении протекания тока через тиристор. Для этого после останова двигателя с помощью выключения и включения главного выключателя аккумулятора нужно было снова включить режим зарядки.

На более новых автобусах «Икарус» семейства «200» применяется электронный регулятор напряжения AVF, KF. 28/4. Он имеет четырехконтурную схему. Зарядный ток подается через силовые диоды мостового трехфазного соединения (через предохранитель на 100 А). С этих же диодов снимается и ток возбуждения генератора. Регулятором управляет напряжение, выпрямленное с помощью трех диодов.

Проверка генераторов. Перед выполнением измерений, связанных с генератором, необходимо выяснить, какое использовано возбуждение (рис. 63).

В случае самовозбуждения конец обмотки возбуждения замыкается на массу внутри генератора (рис. 63, а) или оба конца выходят наружу (рис. 63, б). В случае внешнего возбуждения (рис. 63, в) диоды в цепи возбуждения отсутствуют и возбуждение во-

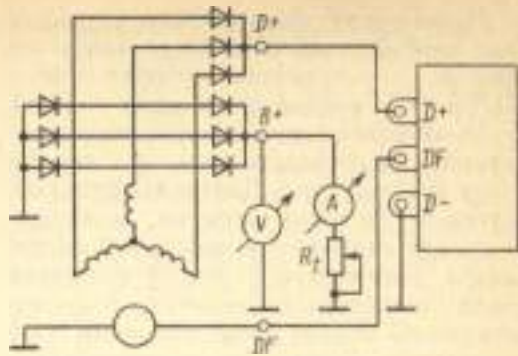


Рис. 65. Измерение мощности генератора

зникает при включении центрального выключателя. При внешнем возбуждении используется регулятор марки RR, а при самовозбуждении — AVF.

Проще всего выполняется проверка обмотки возбуждения и измерение мощности генератора при обмотке, замкнутой на массу внутри.

Поскольку потребление тока обмотки возбуждения измерить проще, чем ее сопротивление, проверка возбуждения основана на измерении тока при нормальном напряжении аккумулятора. Для этого отсоединяют регулятор напряжения, затем вывод DF обмотки возбуждения подключают к положительному полюсу аккумулятора последовательно с амперметром.

В случае обрыва обмотки амперметр тока не показывает, а при коротком замыкании в ней величина тока превышает допустимую. Допустимую силу тока можно рассчитать по закону Ома, исходя из номинальных напряжения и сопротивления обмотки возбуждения.

Для быстрого измерения мощности может быть использован следующий способ. От клеммы B+ генератора отсоединяют провод (рис. 64) и подключают амперметр, подходящий для измерения номинальной силы тока.

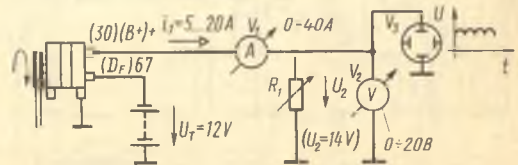


Рис. 66. Проверка генератора без снятия диодов

На генератор подается максимальный ток возбуждения благодаря тому, что снятые с регулятора провода клемм DF и $D+$ соединяются между собой, т. е. обмотка возбуждения подсоединяется непосредственно к диодам цепи возбуждения. Двигатель пускают; затем в пределах времени, необходимого для считывания показаний амперметра, увеличивают частоту вращения вала генератора до величины, соответствующей номинальной мощности. При исправном генераторе амперметр покажет силу тока, соответствующую номинальной мощности.

Для измерения силы тока при номинальном напряжении отсоединять провода от регулятора не нужно, следует лишь вместо аккумулятора подключить последовательно с амперметром переменное нагрузочное сопротивление и вольтметр в соответствии со схемой, приведенной на рис. 65. Пустив двигатель, увеличивают частоту вращения вала генератора до соответствующей номинальной мощности. После этого, изменяя величину нагрузочного сопротивления, напряжение на клеммах генератора уменьшить до номинального. При этом амперметр покажет силу тока, характерную для номинального напряжения генератора.

Если конец обмотки возбуждения подключается к диодам цепи возбуждения внутри генератора, проверка несколько изменяется (рис. 66). В этом случае провода от регулятора напряжения также отсоединить и подключить

провод $D+$ к аккумулятору через амперметр, а провод DF — на массу. Если при подсоединении к аккумулятору провода $D+$ потребляется исключительного большой ток, проверку прекратить, поскольку между диодами цепи возбуждения и силовыми имеется одно или несколько замыканий. При исправных диодах амперметр показывает силу тока, соответствующую сопротивлению обмотки, а обмотка с обрывом вообще не проводит тока.

Для измерения мощности использованный ранее соединительный провод $D+$ отсоединить от аккумулятора, снять провод с клеммы $B+$ и включить амперметр между аккумулятором и генератором. После пуска двигателя частоту вращения вала генератора увеличить до значения, в точности соответствующего номинальной мощности, после чего снять с амперметра величину силы тока. Для более точного измерения мощности при этом используется и нагрузочное сопротивление. Регулятор напряжения отсоединять не надо, поскольку при нагрузке, соответствующей номинальной мощности, регулятор в любом случае обеспечивает максимальное возбуждение. Для подключения приборов клемму $B+$ генератора соединить с аккумулятором, затем сюда последовательно с амперметром подключить переменное нагрузочное сопротивление и вольтметр. После пуска двигателя и установления скорости вращения генератора увеличивать нагрузку, пока напряжение не достигнет номинальной величины. Снять с амперметра величину силы тока, характеризующую мощность.

Проверка генератора с внешним возбуждением осуществляется аналогично проверке генератора с внутренним подключением массы; следует лишь иметь в виду, что подключение обмотки возбуждения одинаково в обоих случаях.

Когда измеряется мощность при номинальном напряжении, необходимо отключить аккумулятор от генератора!

Точно выявить неисправности диодов выпрямителя чаще всего можно, только демонтируя генератор. С помощью специальных измерительных приборов без

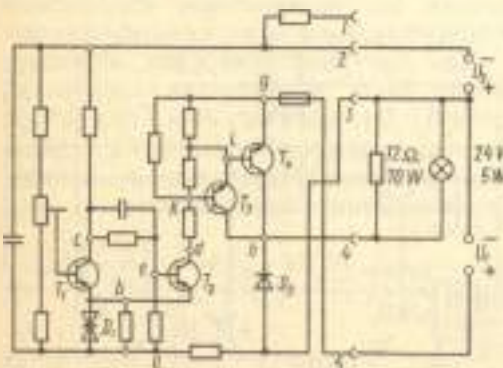


Рис. 67. Проверка регулятора напряжения КФ. 400-28/14 осциллографом «Суп-1120»

Таблица 5. Данные для контроля регуляторов напряжения КФ. 400-28/4 и КФ. 600-28/4

Разность потенциалов при напряжении на клеммах	Точки измерения							
	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>b-d</i>	<i>a-e</i>	<i>a-f</i>	<i>g-h</i>	<i>g-i</i>	<i>g-k</i>
28 В: { от до	7,2	11,0	0,5	7,5	26,5	0,5	0,4	0,7
	8,6	13,5	1,5	9,0	28,5	0,8	0,5	0,9
35 В: { от до	7,2	0,5	18,0	5,0	27,0	26,5	0	0
	8,6	1,5	21,0	7,0	29,0	28,5	0	0

демонтажа можно выявить лишь неисправности общего характера. Измерения всегда проводят при максимальных силе тока нагрузки и запирающем напряжении.

Проверка без снятия диодов генератора возможна по схеме, приведенной на рис. 66. Подключение выполняют при неподвижном валу генератора, обращая внимание на соответствующий контакт в соединениях.

Сущность проверки состоит в том, что выпрямленное напряжение изображается на экране осциллографа и сравнивается с так называемой эталонной кривой, полученной от заведомо исправного выпрямителя. Эталонной кривой является импульсная кривая напряжения при подключении двухполупериодного выпрямителя, которая показана на рис. 66.

Проверка полупроводниковых регуляторов. Проверка регуляторов напряжения КФ.400-28/4 и КФ.600-28/4 выполняется в порядке, соответствующем рис. 67.

На схеме включения строчными буквами алфавита обозначены места, точки измерения. Помеченные точки измерения становятся доступными после снятия крышки регулятора напряжения.

При напряжении замера 24 В контрольная лампа должна гореть, поскольку транзистор T_4 открыт (случай полного возбуждения).

Увеличивать напряжение до тех пор, пока контрольная лампа не погаснет. Этому соответствует напряжение 28 В. Если при напряжении 28 В регулятор не срабатывает (контрольная лампа горит), осуществить регулировку с помощью сопротивления R_2 , затем, проведя замер снова, опять проверить правильность работы.

Если регулятор напряжения не срабатывает после регулировки, потенциометром R_2 проверить величины напряжения на соответствие величинам, приведенным в табл. 5.

Если в процессе измерений получают величины, отличные от приведенных

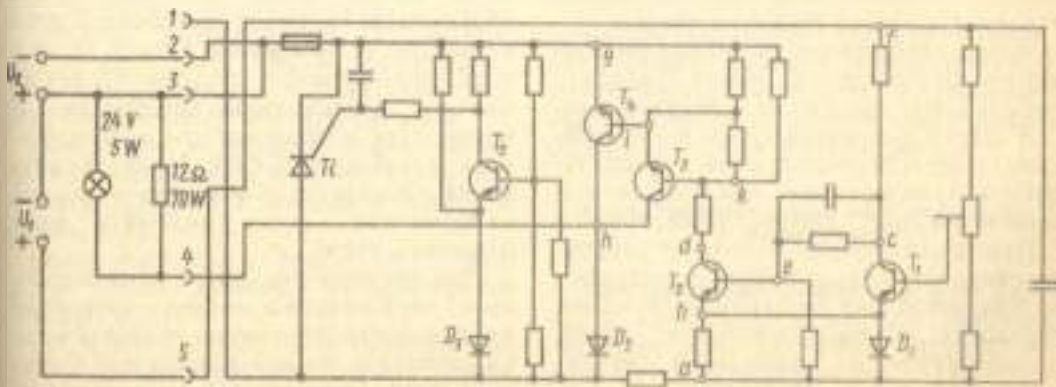


Рис. 68. Проверка регулятора напряжения КФ.751-28/2

Таблица 6. Данные для контроля регулятора напряжения КФ. 751-28/2

Разность потенциалов при напряжении на клеммах	Точки измерения							
	$a-b$	$b-c$	$b-d$	$a-e$	$a-f$	$g-h$	$g-i$	$g-k$
28 В: { от до	7,2	11,0	0,5	7,5	26,5	1,0	0,6	1,0
	8,6	13,5	1,5	9,0	28,5	1,6	0,8	1,4
35 В: { от до	7,2	0,5	8,0	5,0	27,0	26,5	0	0
	8,6	1,5	21,0	7,0	29,0	28,5	0	0

в табл. 5, неисправность вызвана проверяемым элементом. Ремонт заключается в его замене.

Контроль регулятора напряжения КФ.751-28/2, устанавливаемого в последнее время на автобусы «Икарус-260» и «-280», выполняется аналогично описанному выше способу по точкам, обозначенным на рис. 68, и с учетом величин, приведенных в табл. 6.

Если результаты описанных замеров в цепи регуляторов напряжения оказываются соответствующими норме, следует проверить и работу цепи ограничителя тока.

13.4. Проверка фар

Автобус допускается к эксплуатации только в том случае, если его осветительное и сигнальное оборудование соответствует требованиям постановления 23/1975 (XII.31) КРМ*.

Транспортное средство должно быть оборудовано двумя фарами ближнего света с европейским светораспределением и фарами дальнего света.

Фары, принимая во внимание соображения безопасности, могут работать только после тщательной регулировки.

В фарах ближнего света с европейским светораспределением используются экранированные так называемые асимметричные лампы накаливания.

При традиционном методе регулировки света фар на заданном расстоянии от плоскости фар на экран (или на поверхность стены) наносили точки, соответствующие правильной регули-

ровке, и направляли свет фар на этот экран. Регулировка осуществлялась с помощью контрольных линий.

В настоящее время проверка фары выполняется с помощью чрезвычайно упрощающих работу оптических стенов для проверки фокусировки фар. На практике встречается множество моделей стенов, но принцип их работы в сущности один. Некоторые модели оснащены встроенными фотометрами, что позволяет оценить также и состояние отражателя.

Стены для проверки фокусировки фар с линзами большого диаметра сокращают расстояние до них от фар до $2 \div 300$ мм. Созданное таким образом уменьшенное изображение можно наблюдать на отражающем экране через визир, где нанесены поверочные линии.

В начале работы прибор устанавливают на определенном расстоянии перед фарой с помощью упорно-направляющего стержня, следя за тем, чтобы оптические оси прибора и фары совпали. После этого включают фары дальнего света. Центр освещенной зоны на экране (самое яркое пятно) не должен отклоняться в сторону от вертикальной перекладки крестообразной метки. При необходимости отрегулировать горизонтальную ориентировку фары с помощью ее поворота в нужном направлении. Затем включить фару ближнего света.

При регулировке фар с асимметричным светораспределением проверяют правильность положения границы между светлой и темной зонами при ближнем свете. Отраженная граница света и тени должна быть на линии, изоб-

* В СССР — ГОСТ 25478—82.

раженной на экране; излом границы должен быть в точности на вертикальной перекладине крестообразной метки. В случае необходимости отрегулировать направление фары относительно вертикальной или горизонтальной оси. Иногда возникает необходимость повернуть фару в вертикальной плоскости, перпендикулярной направлению движения, поскольку отраженная линия, разграничивающая светлую и темную зоны, сходится с контрольной линией на экране под углом.

После регулировки ближнего света снова проверяют положение пятна дальнего света. Если при этом боковое отклонение оказывается больше допустимого, необходимо заменить в фаре лампу, поскольку ее геометрия нарушена.

13.5. Проверка осветительных, сигнальных и других электроприборов

13.5.1. Проверка приборов освещения и сигнализации

Целостность рассеивателей и отражателей проверяют визуально. Потускневшие и поврежденные рассеиватели и отражатели необходимо заменить.

Включить габаритные фонари, они должны светиться одинаково и спереди и сзади. Предписанные цвета для них — бесцветный, белый или оранжевый, сзади допускается только красный.

Проверка ближнего и дальнего света фар описана выше, однако следует проверить, работают ли габаритные лампы фар. Если они не горят одновременно с ближним или дальним светом, они неправильно подключены.

Освещение номерного знака также должно включаться вместе с габаритными фонарями, ближним и дальним светом фар.

Цвет указателей поворотов может быть только желтым. Обслуживание при проверке:

проверить мощность установленных ламп (должны быть установлены лампы такой мощности, при которых работает реле поворотов);

проверить время включения реле поворота с лампами номинальной мощности, это время не должно превышать 1 с. Как правило, частота мигания — 60 мин⁻¹;

исправность реле поворота проверяется с помощью снятия одной лампы, — если при этом частота миганий не изменилась — реле исправно.

После включения указателей поворота контрольная лампа должна мигать!

Цвет стоп-сигналов должен быть только красным! Выключатель отрегулирован правильно, если стоп-сигналы загораются даже после самого легкого нажатия на педаль тормоза.

В стоп-сигналах следует проверять мощность ламп, она должна быть не менее чем в пять раз больше мощности ламп задних габаритных фонарей.

Звуковой сигнал и освещение приборов следует проверять при очередном техническом обслуживании.

Электропровода и их соединения всегда должны быть в безупречном состоянии, поскольку из-за их повреждения снижается безопасность, а также могут происходить аварии.

В случае отказа электроприборов в первую очередь следует проверять предохранители неработающего прибора. Предохранители размещены в коробке электроарматуры в кабине водителя (внутреннее их расположение различно у разных моделей), а также на электрощите в моторном отсеке. Заменять перегоревший предохранитель всегда следует предохранителем, указанным на схеме электрооборудования, в противном случае возможно короткое замыкание. Перед заменой предохранителя рекомендуется выяснить причину его перегорания, этим можно предупредить более серьезную неисправность.

13.5.2. Проверка других электроприборов и оборудования

Электрический сигнал (звуковой сигнал). Громкость и чистота звучания электрического звукового сигнала может быть отрегулирована с помощью регулировочного винта прерывателя — его вворачивания или выворачивания.

Приборы. Работа контрольно-измерительных приборов только тогда может считаться удовлетворительной, когда после вынимания ключа из центрального включателя или обесточивания электросети автобуса их стрелки устанавливаются на «0» шкалы (или около него) без дрожаний. Приборы имеют пыле- и влагонепроницаемые герметичные корпуса, не требуют специального ухода. Следует лишь периодически очищать их от пыли и других загрязнений, мешающих считывать их показания. Безотказная работа и точность показаний приборов могут быть обеспечены только в случае безупречных электрических контактов, поэтому каждый раз, когда по какой-либо причине была демонтирована панель приборов, следует проверять крепление приборов и винтов фиксации проводов и в случае необходимости подтягивать их.

Стеклоочистители. Запрещается работа стеклоочистителей по сухому стеклу, поскольку это может вызвать, с одной стороны, перегрев двигателей, а с другой — появление царапин на стекле. Затвердевшие, изношенные, поврежденные или деформированные резиновые щетки стеклоочистителей необходимо заменять.

При очередном техническом обслуживании заменять изношенные угольные щетки двигателей стеклоочистителей, а их оси смазывать в зависимости от условий эксплуатации.

Радиоприемник и звукоусилитель. В зависимости от модели на автобусах «Икарус» устанавливаются звукоусилители или радиоприемники со звукоусилителями. Городские и междугородные автобусы, как правило, оборудуются только звукоусилителем и микрофоном для водителя (АЕТ14).

Автобусы, предназначенные для дальних рейсов, обычно оборудуются радиоприемниками, работающими в диапазонах средних и длинных (RD. 3602) или средних и коротких (RD. 3603) волн.

Радиоприемник включается ручкой слева. Этой же ручкой регулируют силу звука. Диапазоны принимаемых волн переключают с помощью кнопки

в середине лицевой панели. В ее исходном положении в приемнике включен диапазон средних волн, при нажатии — коротких или длинных. Поиск станций и точная настройка в любом диапазоне волн осуществляются с помощью правой ручки.

Для включения громкоговорителей пассажирского салона переключатель усилителя перевести в позицию «On», затем подключить радиоприемник переключателем микрофона. При этом сигнал радиоприемника усиливается и транслируется через громкоговорители пассажирского салона.

При включенном микрофоне радиоприемник автоматически отключается. Сняв защитный колпачок с потенциометра, расположенного с правой стороны усилителя, можно отрегулировать тембр звучания.

Звукоусилитель. Он включается тумблером с левой стороны. О включении сигнализирует свет контрольной лампы. При левом положении тумблера включен микрофон, при правом — другие источники звука (например, радиоприемник или магнитофон). При включенном микрофоне другие источники автоматически отключаются.

Громкость регулируется ручкой слева, тембр звука регулируется потенциометром справа с помощью отвертки после снятия защитного колпачка.

Микрофон может быть подключен к усилителю двумя способами: через штепсельные розетки на лицевой и боковой панелях.

Холодильник. Автобусы «Икарус» в исполнении «люкс» или туристском снабжаются исключительно абсорбционными холодильниками. Единственное существенное отличие от бытовых холодильников заключается в напряжении питания — 24 В постоянного тока.

Из технической характеристики машины явствует, что при наклоне кузова более чем на 4° (стоянка на уклоне) процесс охлаждения прекращается. Это не является следствием неисправности холодильника. При выравнивании кузова холодильник автоматически возобновляет работу.

Глава 14

СМАЗЫВАНИЕ, ЗАПРАВКА

14.1. Общие сведения

Одной из важнейших задач технического обслуживания является соответствующее смазывание трущихся деталей, благодаря которому можно свести до минимума износ подвижных друг относительно друга частей.

От пластичных смазок требуется, чтобы их смазочная способность, вязкость (состав, структура) не слишком изменялись под действием температуры, чтобы смазка не разлагалась под действием различных нагрузок.

Изготовители требуют использования для смазывания различных узлов и деталей определенных жидких и пластичных смазочных материалов при соблюдении определенной периодичности смазывания. В практике установленная периодичность соблюдается эксплуатационниками не полностью, т. е. «поправляется» в соответствии с принятой системой технического

обслуживания, которая практически соответствует рекомендациям изготовителя. Это естественно, поскольку условия эксплуатации отличаются друг от друга, в продаже появляются новые смазочные материалы; их использование, периодичность регулируют различные распоряжения.

В качестве моторных масел используются: зимой — М8 Г2к, летом — М10 Г2к (ГОСТ 8581—78).

Для коробок передач, главных и колесных передач задних мостов используются следующие сорта масел: зимой — ДС-8 (М8Б), летом — ДС-11 (М10Б) (ГОСТ 8581—63).

Дизельные топлива советского производства (ГОСТ 4749—73) могут использоваться в соответствии со следующими указаниями:

Южная климатическая зона		
зима-лето		ДЛ
Умеренная климатическая зона		
лето		ДЛ
зима		ДЗ
Северная климатическая зона		
лето		ДЗ
зима		ДА

Таблица 7. Смазывание узлов автобусов «Икарус» семейства «200»

Смазочная операция	Периодичность	Количество точек смазывания	Позиция на рисунке		
			69	70	71
Замена моторного масла	ТО-1, ТО-2	1	1	—	—
Очистка и замена масла в воздушном фильтре	То же	1	—	—	—
Подшипники муфты включения вентилятора	ТО-1 по потребности	1	14	—	—
Тяги управления подачей топлива	ТО-2 по потребности	3	—	—	—
Выжимной подшипник сцепления	ТО-1	1	—	—	—
Поворотные шкворни	ТО-1 по потребности	4	—	9	—
Тормозные рычаги и втулки разжимных кулаков	По потребности	6 ÷ 8	3, 4, 6	1, 8, 10	—
Шарниры и карданный вал «Чепель-8С»	ТО-2	2	2	2	—
Шаровые пальцы рулевого управления	ТО-1 по потребности	6	—	5, 7	—
Для прицепа сочлененного автобуса:					
поворотные шкворни	ТО-1 по потребности	4	—	—	1
шаровые пальцы и тяги рулевого управления	ТО-2 по потребности	21	7	6	2, 4
тормозные рычаги и втулки разжимных кулаков	ТО-1, ТО-2 по потребности	2+2	—	—	5
центральный шаровой шарнир	ТО-2 по потребности	1	—	—	3
Для листовых рессор: пальцы, между листами	ТО-1, ТО-2 по потребности	4+8	10, 11	—	—
Замена масла в коробке передач	ТО-1 по потребности, ТО-2	1	—	—	—

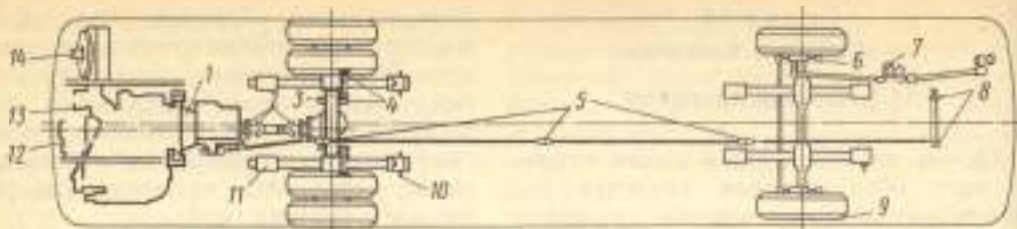


Рис. 69. Точки смазывания и заправки автобусов «Икарус» моделей «250», «255», «256», «266»

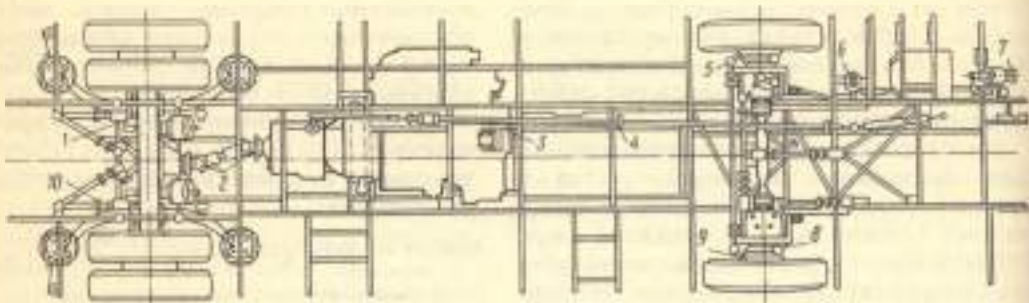


Рис. 70. Точки смазывания и заправки автобусов «Икарус» моделей «260», «262», «280»

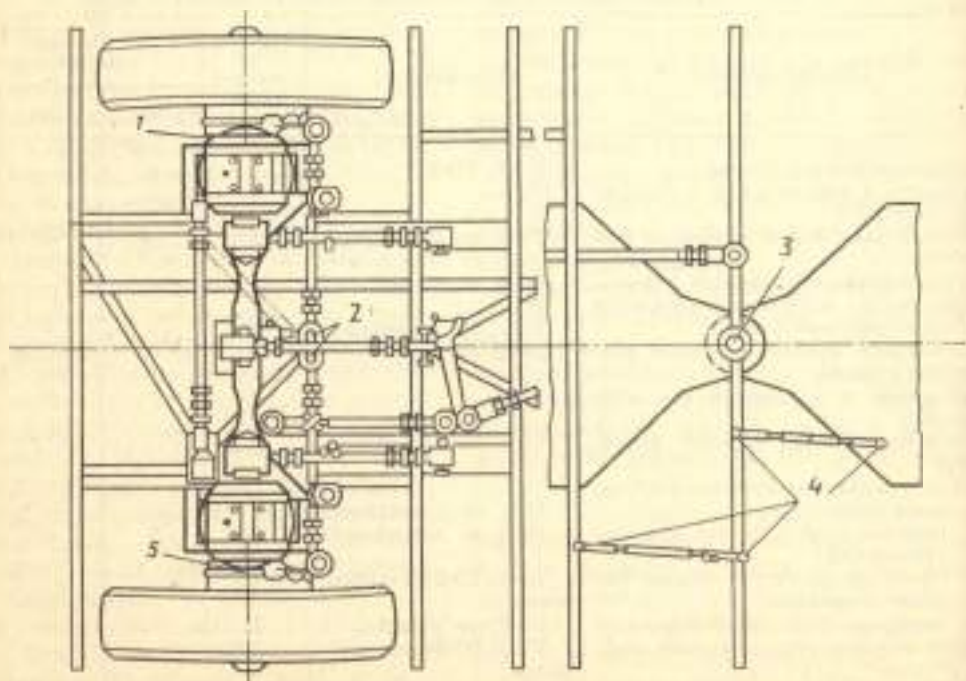


Рис. 71. Точки смазывания. Привод соленевого автобуса

Смазочная операция	Периодичность	Количество точек смазывания	Позиция на рисунке		
			69	70	71
Заполнение пластичной смазкой ступиц передних колес	ТО-2	2	9	—	—
Смазывание карданных валов и шарниров	ТО-2	3	—	2	—
Натяжной ролик привода вентилятора	ТО-1, ТО-2 по потребности	2	—	—	—
Шарниры дверей пассажирского салона	ТО-2 по потребности	2 ÷ 6	—	—	—
Ступицы колес	ТО-2	2	—	—	—
Заполнение подшипников стартера	ТО-1, ТО-2 по потребности	1	—	—	—
Замена масла в дифференциале и колесных передачах	ТО-1 по потребности, ТО-2	1 ÷ 2	—	—	—
Замена масла в механизме рулевого управления	ТО-1 по потребности, ТО-2	1	—	—	—
Подшипники, тяги дистанционного управления коробки передач	ТО-2 по потребности	3 ÷ 4	5, 8	4	—
Промывка, замена пластичной смазки натяжного ролика привода генератора	ТО-1, ТО-2 по потребности	1	13	—	—
Промывка, замена пластичной смазки натяжного ролика привода насоса усилителя рулевого управления	ТО-1, ТО-2 по потребности	1	12	3	—
Смазывание подшипников генератора	ТО-1, ТО-2 по потребности	2	—	—	—

Присадки к топливу. Если вязкость, количество конденсата, коксовое число или зольность топлива превышают допустимую величину, качество топлива может быть улучшено с помощью присадок. Они улучшают также условия работы форсунки и днища поршня. Вообще, рекомендуется постоянно добавлять определенный процент присадок, но, возможно, автобус следует эксплуатировать 4000 км без них, а затем в течение следующих 1500 ÷ 2000 км использовать удвоенное их количество. За эти периоды самоочищаются топливная аппаратура высокого давления и камеры сгорания, т. е. ликвидируется необходимость разборки двигателя для

очистки. Перед добавлением в топливо присадок целесообразно очистить топливный фильтр, избегая этим растворения асфальтоподобного осадка в фильтре и попадания его в топливный насос высокого давления.

Пластичные смазки. Смазки ZSA-20 венгерского и Солидол УС-1 (ГОСТ 1033—73) советского производства взаимозаменяемы.

14.2. Периодичность и точки смазывания

Необходимые данные приведены в табл. 7 и на рис. 69, 70, 71.

РЕМОНТ АВТОБУСОВ

Глава 15

РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОБУСОВ
СЕМЕЙСТВА «ИКАРУС-200»15.1. Снятие и установка
съемных узлов и агрегатов

Снятие и установка. Демонтаж узлов и агрегатов, устанавливаемых на двигателе, выполняют следующим образом.

Удалить пробку с магнитной вставкой (рис. 72), слить отработанное масло, тщательно очистить пробку и заменить на ней уплотнительную шайбу (рис. 73).

Снять масляный фильтр (при установке поставить новое уплотнительное кольцо). Отвернуть стопорный винт резервуара масляного фильтра, заменить уплотнительную шайбу на стопорном винте. Заменить уплотнительные кольца, расположенные между головкой и корпусом фильтра, а также уплотнения на обеих сторонах бумажного фильтра. Удалив бумажный и сетчатый фильтрующие элементы, очистить корпус фильтра изнутри и вставить новый бумажный фильтрующий элемент. Сетчатый фильтрующий элемент промыть в дизельном топливе с помощью мягкой щетки, продуть сжатым воздухом и установить на место.

Удалить пробки перепускных клапанов, клапаны и уплотнительные кольца заменить. Извлечь конический клапан вместе с пружиной и пробкой (рис. 74), очистить и проверить на наличие повреждений, чрезмерного износа. При необходимости неисправные детали заменить.

Ослабить соединения резиновых шлангов подачи охлаждающей масла воды на входе и выходе и снять их. Точно так же ослабить соединения резиновых шлангов, соединяющих водяной насос и масляный радиатор, а затем снять трубопровод.

Ослабить и удалить четыре болта крепления головки масляного радиатора к блоку цилиндров.

Вывернув винт, крепящий опорный треугольник в конце радиатора, снять радиатор с блока цилиндров (рис. 75) и заменить прокладку между головкой радиатора и блоком. Удалить болты крепления головки радиатора и снять головку. Уплотнительную прокладку между головкой радиатора и пучком труб следует заменять при каждой разборке. Извлечь пучок труб из корпуса с помощью отвертки и заменить резиновое кольцо.

Вывернуть трубку, подающую охлаждающую воду от компрессора, а также штуцера (рис. 76), заменить уплотнительные кольца. Ослабить хомут крепления шланга на конце впускного трубопровода в месте соединения с уравнивательной трубкой и, ослабив болт крепления на торцевой плите, снять впускной трубопровод (рис. 77).

Для того чтобы снять клиновые ремни, следует вывернуть болты крепления прижимной планки у основания компрессора, ослабить контргайку и удалить регулировочный винт. Затем сдвинуть компрессор вместе с основанием в сторону двигателя до упора в масляный поддон, снять ремни привода компрессора (рис. 78).

Ослабив винты крепления водяного насоса, сместить его по пазу вверх и снять приводные ремни (рис. 79).

Ослабить гайку ролика натяжения клиноременной передачи генератора (на рис. 80 обозначена стрелкой) и сдвинуть ролик по пазу вверх. У моделей, имеющих регулировочное приспособление, ослабить гайку натяжной скобы и снять ремни, затем, вывернув болты из опорной серьги генератора, снять генератор (рис. 81).

Стартер может быть снят после удаления болтов крепления вместе с промежуточным фланцем (рис. 82).

Установку и натяжение клиновых ремней надлежит выполнять следующим образом (руководствуясь рис. 83).

Устанавливают ремни в последовательности, обратной снятию и разборке. Парные клиновые ремни допускается заменять только парой (в комплекте). Ремни должны надеваться на шкивы легко, только за счет усилия рук. Натяжение ремня должно быть таким, чтобы при нажатии пальцем на самом длинном участке он прогибался бы не более чем на 20 мм (а клиновый ремень водяного насоса — не более чем на 10 мм). Натяжение новых клиновых ремней необходимо вновь проверять после непродолжительной обкатки.

Вывернуть болты крепления водяного насоса и снять насос. Отогнуть стопорную пластину, удалить гайку и для установки приготовить новую стопорную пластину. Закрепить на шкиве кулачковый съемник и выпрессовать шкив, а затем удалить сегментную шпонку. Ослабить стяжные болты корпуса насоса, заменить уплотнительные кольца и прокладку. Выпрессовать из крышки корпуса вал насоса вместе с крыльчаткой. Удалить сальник со скользящим кольцом, шарикоподшипники и распорную втулку. (Подшипники при необходимости заменить.)

Сборка водяного насоса. Поставить на место фиксирующую шайбу вместе с резиновым кольцом (рис. 84), проверяя положение стопорного штифта в крыльчатке. Надеть распорную втулку (рис. 85), а затем клещами Зегера установить стопорные кольца (рис. 86).

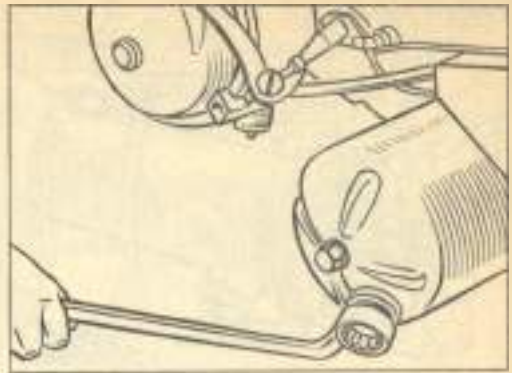


Рис. 72. Снятие пробки с масляной вставкой

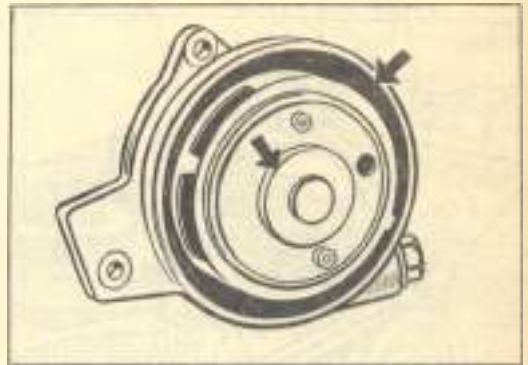


Рис. 73. Замена резинового кольца и уплотнений (показано стрелками)



Рис. 74. Снятие конического клапана

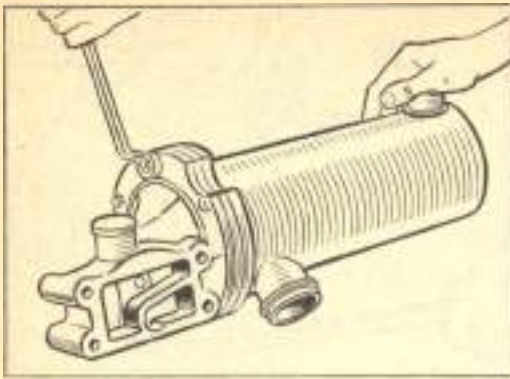


Рис. 75. Снятие болтов упора

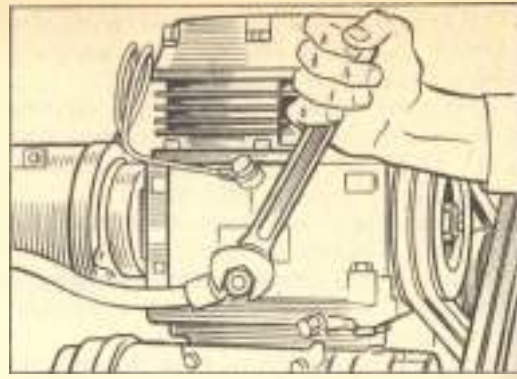


Рис. 78. Отворачивание штуцера сливного маслопровода перед снятием ремней привода компрессора

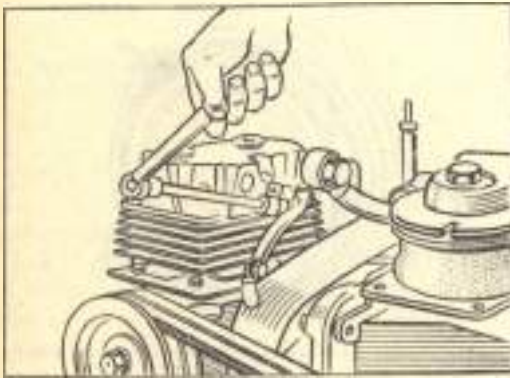


Рис. 76. Отворачивание штуцера трубопровода охлаждения компрессора

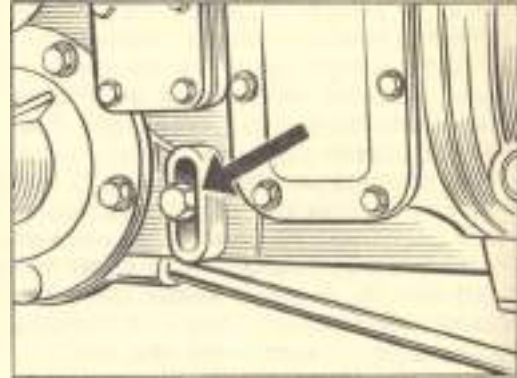


Рис. 79. Ослабление болтов крепления водяного насоса и подъем его вверх по овальному пазу



Рис. 77. Ослабление штуцера впускного трубопровода, его отсоединение

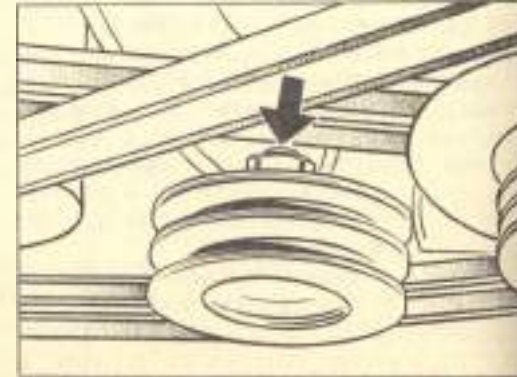


Рис. 80. Отворачивание гайки натяжного ролика привода генератора

Запрессовать передний шарикоподшипник и установить распорную втулку.

После перечисленных операций установить на место кольцо «Нилос», а затем вставить и маслоразбрызгивающее кольцо таким образом, чтобы его буртик был направлен в сторону подшипника. Смазать уплотнительной пастой гнездо тарелки пружины скользящего уплотнительного кольца. Выпрессовать валик водяного насоса из корпуса насоса, установить кольцо «Нилос», сегментную шпонку и шкив и застопорить их. Скользящее уплотнительное кольцо запрессовать вместе с трубкой, прилегающей к фланцу тарелки пружины. (Величина зазора между крыльчаткой и стенкой корпуса регулируется перемещением колеса по валу.)

Очистка масляного радиатора. Очистку масляного радиатора вместе с поддоном надлежит выполнять не реже 1 раза в год. Радиатор очищают в разобранном состоянии. После удаления стяжных болтов крышка легко снимается вместе с трубчатыми элементами. Крышку промыть в дизельном топливе или в специальном растворе для очистки трубчатых элементов. Запорную пластину, находящуюся в головке трубчатых элементов, без крайней необходимости не снимать, так как она на заводе по краю и в центре в месте перегородки на дне трубки уплотнена пастой «Вепопат».

Трубчатый элемент прокипятить в не агрессивном к олову растворе вещества РЗ (1 кг на 5 л воды) или в каком-либо ином растворителе, нейтральном к меди и олову. В результате этого отложения, образовавшиеся из масла, растворяются. После обработки чистящим веществом промыть систему для удаления загрязнений теплой водой. Промывочную воду со стенок, обращенных к маслу, удалить сжатым воздухом, вставляя шланг в каждую отдельную внутреннюю трубку, чтобы вода удалялась через внешнюю трубку. После продувки трубчатый элемент просушить и ополоснуть в масле (лучше всего в масле с противокоррозионными присадками).

Промыть корпус и трубчатый элемент в моющем растворе. При обнаружении

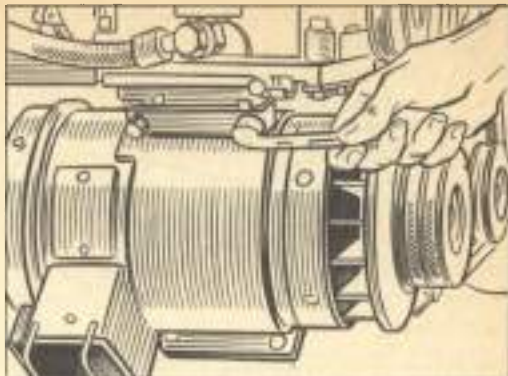


Рис. 81. Отворачивание болта хомута крепления генератора

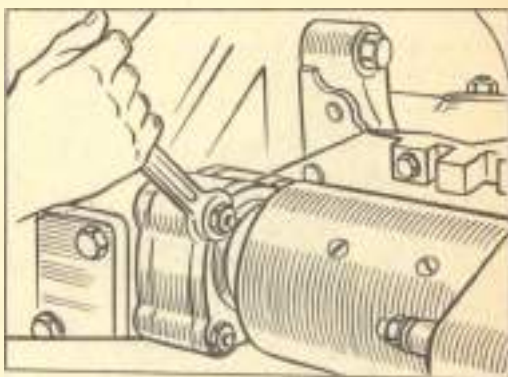


Рис. 82. Отворачивание болтов крепления стартера



Рис. 83. Расположение приводных ремней

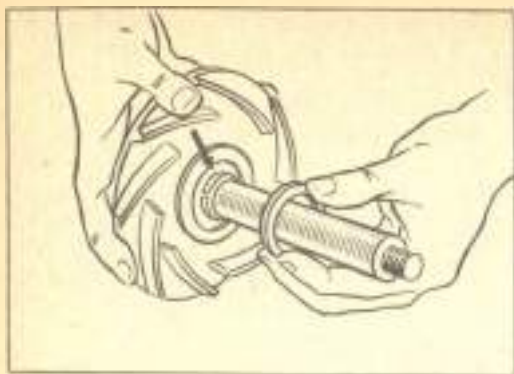


Рис. 84. Установка упорного кольца



Рис. 85. Установка распорной втулки

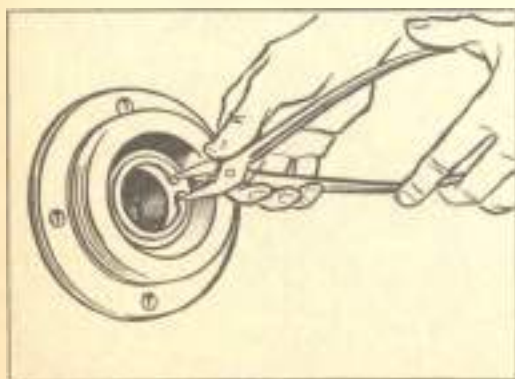


Рис. 86. Установка замочного кольца

накипи ее следует удалять подходящим инструментом. Моющий раствор удаляют способом, описанным для трубчатых элементов, после чего корпус высушивают.

Собирать масляный радиатор следует в последовательности, обратной разборке. Проверить правильность работы клапана и исправность уплотнений. Неисправные уплотнения заменить новыми. Если запорная пластина в крышке извлекалась, перед установкой по краям и в центре с обеих сторон на нее необходимо нанести уплотнительную пасту «Вевопат».

Аппаратура системы питания. Ослабить полые винты трубопровода с просачиванием топлива на корпусах форсунок и заменить уплотнительные кольца. Отсоединив нагнетательные топливопроводы, снять форсунки с головок цилиндров, заменить уплотнительные кольца между головками цилиндров и форсунками. Форсунка в разрезе представлена на рис. 87. (Сборку выполнять в последовательности, обратной разборке.)

Снятые форсунки прежде всего необходимо подвергнуть испытанию на давление с помощью соответствующего оборудования*.

Отсоединить нагнетательный трубопровод от топливного насоса и заменить уплотнительные кольца. Ослабив рифленую гайку на консоле, снять корпус фильтра и извлечь фильтрующий элемент. Детали очистить, уплотнительные элементы заменить.

Удалить три гайки с фланца крепления топливopодкачивающего насоса и снять его, заменить уплотнительные элементы. Снять крышку смотрового люка с корпуса привода топливного насоса, ослабить болты крепления фланца и снять топливный насос вместе с регулятором опережения впрыска. Секцию топливного насоса, относящуюся к шестому цилиндру, установить на «начало подачи», затем, повернув вал

* В СССР используется анализатор топливной аппаратуры дизельных двигателей К-261 Новгородского производственного объединения «Автоспецоборудование».

на угол, установленный для предварительного впрыска топливного насоса данного типа, установить поршень шестого цилиндра в положение верхней мертвой точки после такта сжатия. После этого поставить поводковую шайбу и собрать топливный насос.

Точную регулировку момента начала подачи выполняют путем поворота поводковой шайбы, находящейся на муфте вала топливного насоса. Для этого отпустить стопорные винты (на рис. 88 обозначены стрелкой) и после регулировки вновь хорошо затянуть. (Регулировку момента начала впрыска выполнять методом перелива.)

При снятии регулятора опережения впрыска запорную гайку ослабляют с помощью торцевого ключа и снимают с помощью специального приспособления (рис. 89).

Зазор между зубьями конических шестерен проверяют индикатором (рис. 90). (Он должен составлять $0,10 \div 0,15$ мм.) Зазор регулируют компенсационными шайбами соответствующей толщины.

Муфта на приводном валике может быть снята после удаления стопорных болтов. Для этого вывернуть два стопорных болта из фланца и вынуть опору подшипника вместе с валиком и конической шестерней. Проверить состояние подшипника на приводном валике и при необходимости заменить его. При установке опоры подшипника следить за тем, чтобы зуб шестерни, находящейся на валике, помеченный цифрой «2», находился в зацеплении с зубом, отмеченным цифрой «2», на шестерне распределительного вала.

Головка блока цилиндров и клапаны. Вывернуть болты крепления головки блока цилиндров и снять головку. После удаления стопорных болтов снять механизм управления клапанами, как это показано на рис. 91. (Стопорные кольца снимать с вала коромысел клещами Зегера.)

Ослабить стопорный болт стойки коромысла и разобрать механизм управления клапанами (рис. 92). Внимательно проверить все детали, прежде всего с точки зрения их износа, и в случае

необходимости заменить неисправные. (При запрессовке в коромысла новых втулок следить за правильным положением смазочных каналов.)

Алюминиевые заглушки на концах валика коромысла должны быть прочно зафиксированы, в связи с чем их необходимо раскернить в трех точках.

Регулировку зазоров клапанов выполнять на холодном двигателе в соответствии с порядком работы цилиндров. Индикатор следует установить так, чтобы его измерительный стержень касался тарелки пружины клапана (рис. 93). Моменты начала открытия

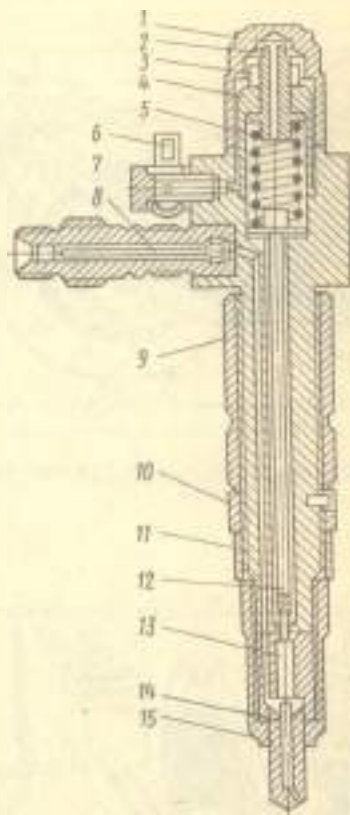


Рис. 87. Форсунка:

1 — колпак; 2 — регулировочный болт нажимной пружины; 3 — контргайка для стопорения регулировочного болта; 4 — втулка; 5 — нажимная пружина; 6 — штуцер трубопровода для слива излишков топлива; 7 — штуцер; 8 — стержневой фильтр; 9 — нажимная гайка; 10 — нажимное кольцо со стопорным штифтом; 11 — корпус форсунки; 12 — толкатель с направляющей втулкой; 13 — игла распылителя; 14 — распылитель; 15 — гайка крепления распылителя

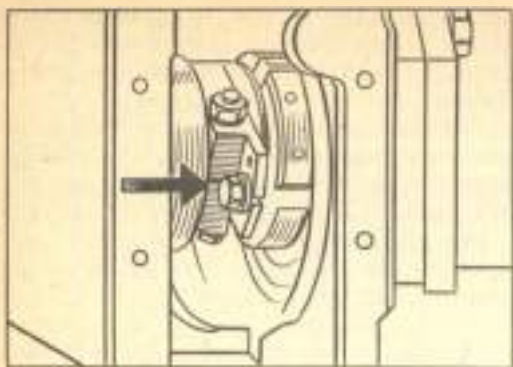


Рис. 88. Поворачивание поводковой шайбы

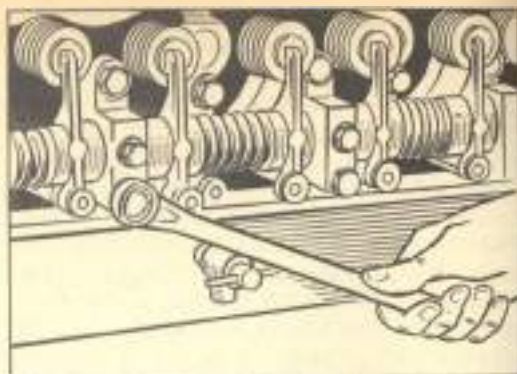


Рис. 91. Снятие коромысел клапанного механизма

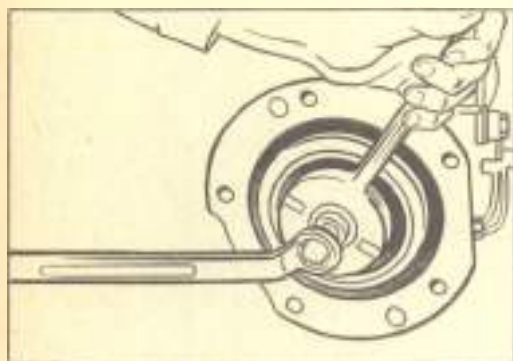


Рис. 89. Снятие регулятора опережения впрыска

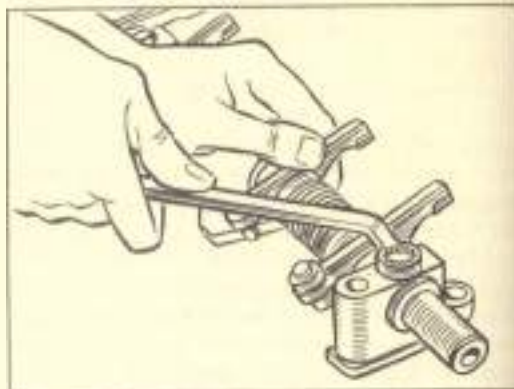


Рис. 92. Установка коромысел

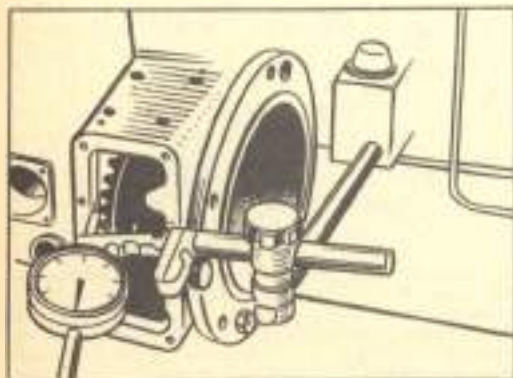


Рис. 90. Проверка зазора между зубьями конических шестерен

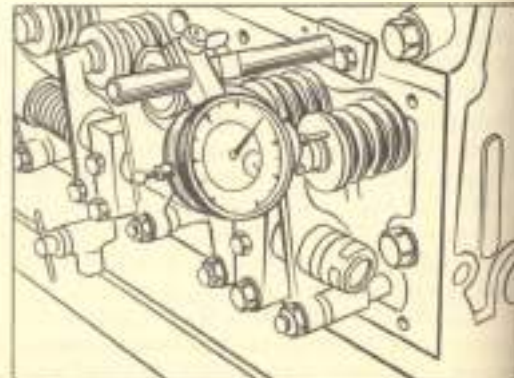


Рис. 93. Регулировка начала открытия и закрытия клапанов с помощью индикатора

впускного и закрытия выпускного клапанов установить в помощь индикатора.

Перед снятием головок цилиндров удалить штанги толкателей клапанов, демонтировать выпускной коллектор. (Заменить асбестовый шнур в канавках разъемного коллектора, а при установке на место прилегающие поверхности предварительно смазать уплотняющей пастой.)

Удалить болты крепления крышки полости штанг толкателей, крышку снять, заменить уплотнительные элементы. Из отверстий извлечь толкатели клапанов. Осмотреть поверхности пяток и седел штанг толкателей клапанов, при необходимости заменить толкатели.

Снять уравниватель воздушный баллон и приемную трубу, заменить уплотнительные элементы. Удалить отводящий трубопровод охлаждающей жидкости. (После ремонта при установке прокладки головки блока цилиндров проверить наличие установочных штифтов, допускается применять только новые прокладки заводского изготовления.) Установить головки цилиндров, слегка затянуть болты крепления головок, а затем выполнить их затяжку динамометрическим ключом с соблюдением установленного момента.

Извлечь внутреннее стопорное кольцо из тарелки пружины клапана (рис. 94). Пружины клапанов сжать с помощью специального приспособления, удалить сухари клапанов, клапаны и пружины. Проверить длину пружин. Выбить подходящей для этой цели выколоткой направляющие втулки клапанов (рис. 95). При установке их запрессовывают соответствующей оправкой. После запрессовки проверить соосность и перпендикулярность седла клапана и направляющей втулки индикатора (рис. 96).

Седла клапанов обрабатывают фрезой 45° с твердыми вставками или специальным токарным приспособлением (рис. 97). При необходимости замены седла клапана применяют приспособление для токарного станка, размер которого на 1,5 мм меньше наружного диаметра седла. Клапаны



Рис. 94. Снятие внутреннего замочного кольца тарелки клапанной пружины



Рис. 95. Выбивание направляющей клапана



Рис. 96. Определение соосности и перпендикулярности



Рис. 97. Определение износа седла клапана

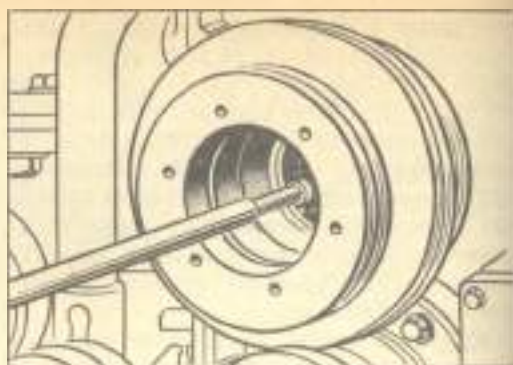


Рис. 100. Снятие шкива приводного ремня

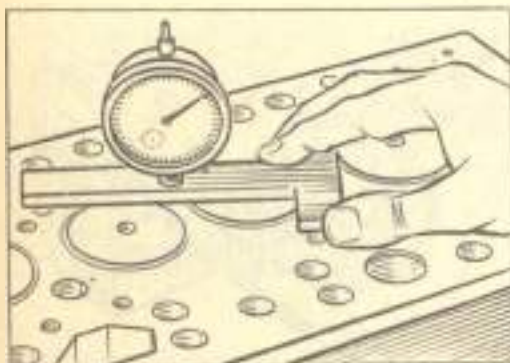


Рис. 98. Проверка заглубления клапана

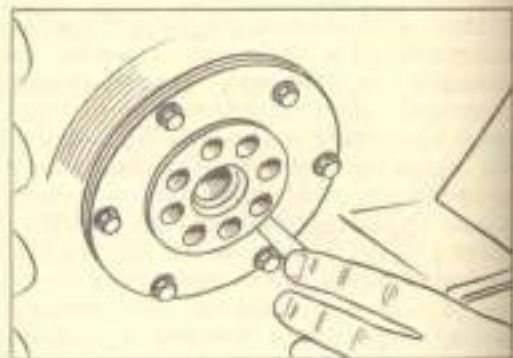


Рис. 101. Центровка кольца Бурманна

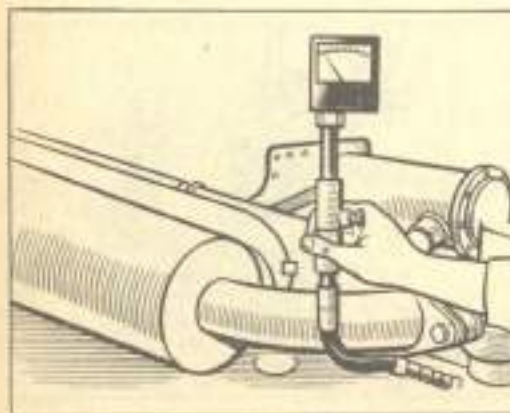


Рис. 99. Измерение компрессии

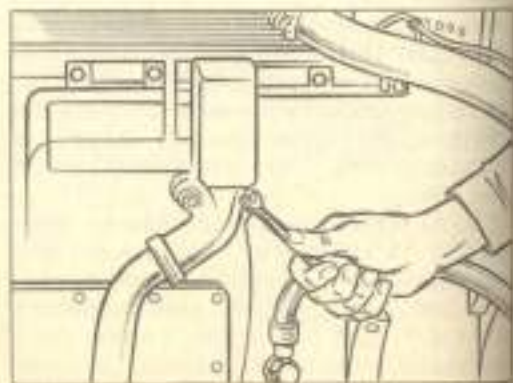


Рис. 102. Снятие хомута вентиляционной трубки

очистить, при необходимости обработать на специальном токарном станке для обточки клапанных конусов и притереть со шлифовальной пастой.

Проверить индикатором заглубление головок клапанов (рис. 98). Проверить поверхность прилегания головок блока цилиндров и при необходимости отшлифовать их.

При проверке компрессии (рис. 99) прогреть двигатель до достижения рабочей температуры, снять форсунки и через редукционную вставку подсоединить к шлангу компрессометра. После $8 \div 10$ оборотов коленчатого вала двигателя замерить компрессию.

Замена клапанов и клапанных пружин. При установке нового клапана необходимо следить за тем, чтобы впускной клапан был «утоплен» относительно плоскости головки цилиндра не менее чем на 0,35 мм, а выпускной — не менее чем на 0,5 мм. Путем последней притирки надлежит обеспечить заглубление впускного клапана на 1,0 мм и выпускного клапана — на 1,2 мм.

При замене поломанной клапанной пружины, если это выполняется без съёмки головки блока, поршень следует установить в крайнее верхнее положение, чтобы избежать падения клапана в цилиндр.

Кожух механизма распределения и распределительный вал. Вывернуть из шкива коленчатого вала винты с квадратными углублениями под ключ в головках и снять шкив (рис. 100). Отпустить гайки и удалить уплотнение с переднего конца распределительного вала.

Отцентрировать кольцо Бургмана на распределительном валу (рис. 101) и удалить болты крепления кожуха распределительного механизма и пробку масляного поддона. (После затяжки этих болтов кольца должны иметь одинаковый радиальный зазор.)

Вывернуть болты крепления кожуха вентиляционной трубки, ослабить хомут крепления и снять вентиляционную трубку (рис. 102). Затем удалить болты крепления масляного поддона, снять поддон и заменить прокладку.

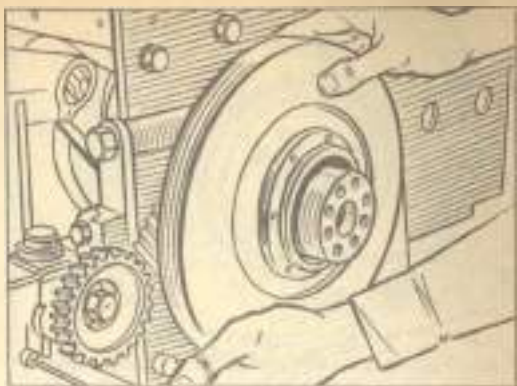


Рис. 103. Снятие гасителя крутильных колебаний

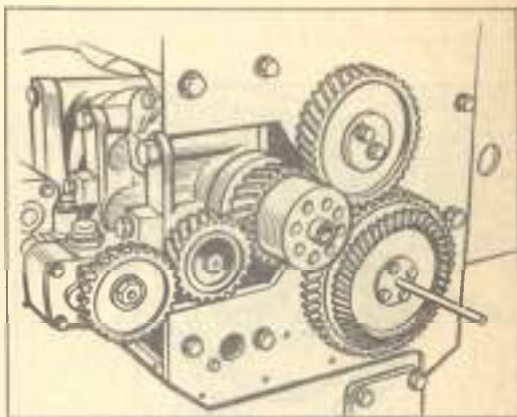


Рис. 104. Шестерни механизма газораспределения

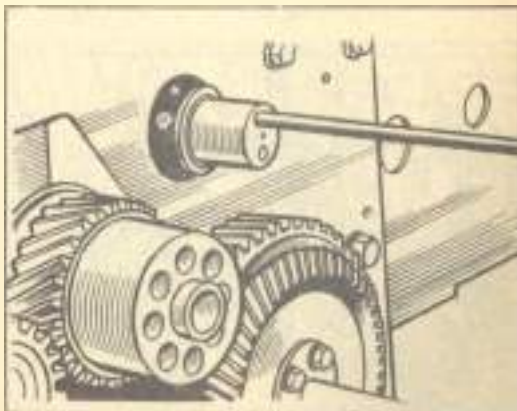


Рис. 105. Выбавление промежуточной шестерни

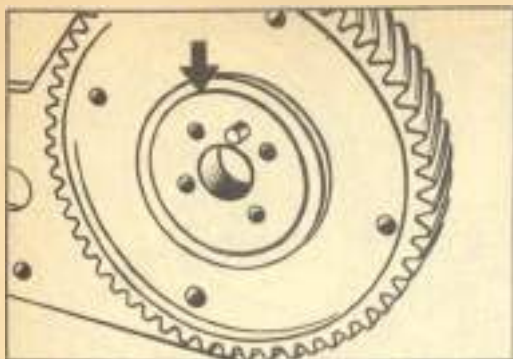


Рис. 106. Компенсационная шайба между конической шестерней и шестерней привода распределительного вала

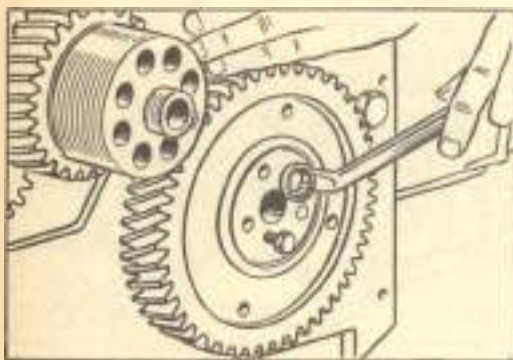


Рис. 107. Освобождение шестерни

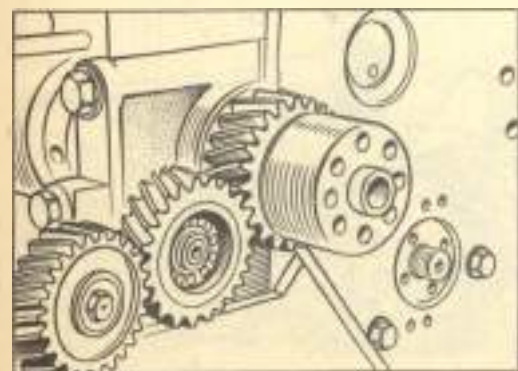


Рис. 108. Снятие шестерни коленчатого вала

Снять гаситель крутильных колебаний вместе со ступицей и кольцом масляного фильтра, удалить болты крепления гасителя (рис. 103). Гаситель крутильных колебаний ремонту не подлежит, его можно лишь заменять на новый! Снять крышку маслоотборника с блока цилиндров и заменить уплотнительные элементы.

Удалив болты и шайбу на конце вала, снять промежуточную шестерню, изношенную шайбу заменить.

Расположение шестерен распределительного механизма показано на рис. 104.

С помощью оправки выпрессовать старую втулку из промежуточной шестерни. После запрессовки новой втулки ее отверстие и торцы обработать режущим инструментом до нужного размера. Ось промежуточной шестерни выбить из корпуса соответствующей выколоткой (рис. 105), затем удалить болты, крепящие коническую шестерню на распределительном валу, и снять коническую шестерню. Между конической шестерней и шестерней привода распределительного вала имеется компенсационная шайба, толщину которой можно уменьшить (на рис. 106 обозначена стрелкой), что позволяет регулировать расстояние между мерительной плоскостью конической шестерни и торцевой пластиной.

Снять шестерню с распределительного вала путем ввертывания в ее отверстия двух болтов (рис. 107). Затем снять опорный фланец распределительного вала с торцевой пластины и в случае его неисправности заменить. Снять скользящую шайбу, находящуюся между фланцем и распределительным валом. Вытянуть распределительный вал из отверстий подшипников, установленных в корпусе распределительного механизма, и проверить состояние втулок подшипников и кулачков. Заменить их в случае значительного износа.

С помощью монтажного ломика снять с распределительного вала шестерню (рис. 108). При установке этих шестерен на свои места необходимо следить за правильностью посадки стопорного

штифта. Шестерни распределения необходимо устанавливать так, чтобы зуб, имеющий метку «0», находился между двумя зубьями промежуточных шестерен, имеющих отметки «0». Одновременно таким же образом должны соединяться зубья промежуточных шестерен и шестерен распределительного вала, имеющие отметки «1» (рис. 109).

Зазор между зубьями шестерен распределения проверяют с помощью шупа.

Маховик. Вывернуть болты крепления маховика, с помощью двух выжимных болтов и направляющих штифтов снять его, как это показано на рис. 110. При обратной установке проверить наличие разжимной втулки.

Извлечь стопорное кольцо, маслоотражающую шайбу, выпрессовать с помощью съемника упорный подшипник на конце вала редуктора. Подшипник при необходимости заменить. Зубчатый венец маховика крепится болтами. В случае повреждения кромок зубцов венец можно перевернуть. (Наименьшая допустимая толщина маховика после его механической обработки между плоскостью, соприкасающейся с фрикционным диском, и фланцем, соединяющимся с коленчатым валом, должна быть $68^{+0,2}$ мм.)

Для снятия уплотнительного кольца на заднем конце коленчатого вала отвернуть гайки. Затем установить новые уплотнительные элементы, отцентровать коленчатый вал. После удаления болтов и гаек крепления снять кожух маховика с блока цилиндров.

Масляный насос. Отсоединить от масляного насоса концы трубопроводов, ослабить хомуты крепления, заменить уплотнительные кольца и стопорные пластины. Отогнуть стопорные пластины крепежных болтов и отвернуть их на несколько оборотов. Ослабить гайки на подкачивающем насосе настолько, чтобы можно было снять нагнетательный масляный насос.

Снять передний всасывающий трубопровод подкачивающего насоса и отделить его (рис. 111).

Вывернуть крышку клапана регулирования избыточного давления и

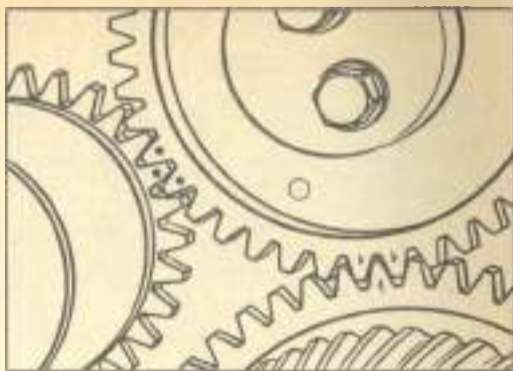


Рис. 109. Установка шестерен газораспределительного механизма

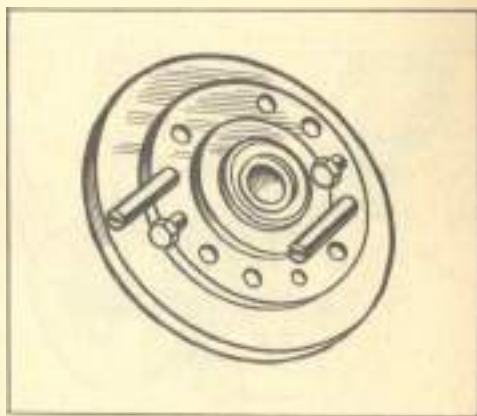


Рис. 110. Снятие маховика

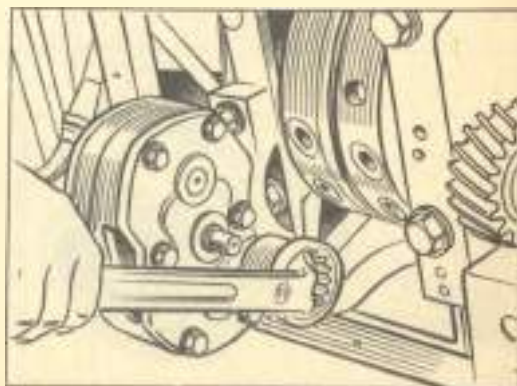


Рис. 111. Снятие переднего всасывающего трубопровода

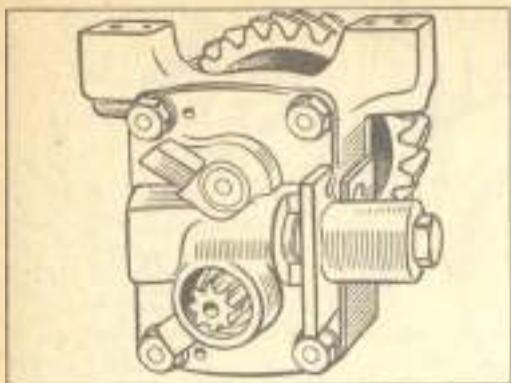


Рис. 112. Масляный насос с предохранительным клапаном

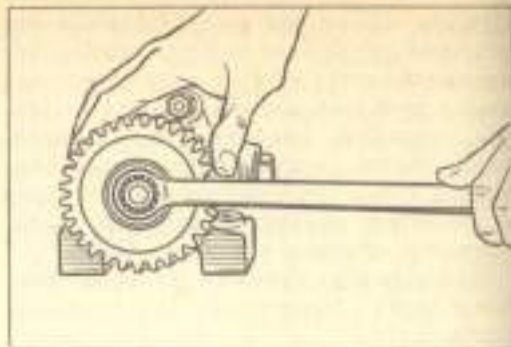


Рис. 115. Отворачивание болта крепления шестерни привода

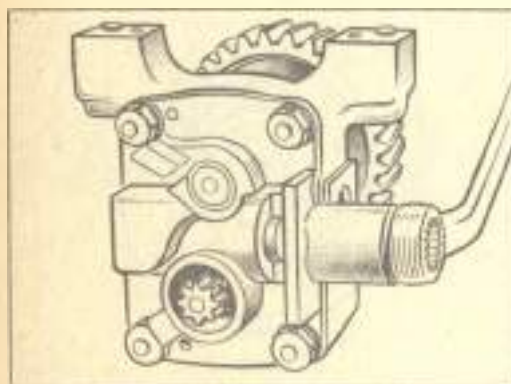


Рис. 113. Отворачивание крышки предохранительного клапана

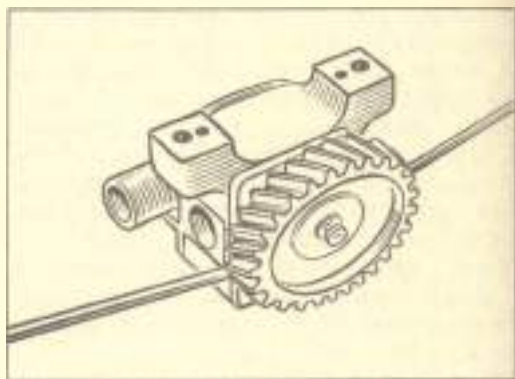


Рис. 116. Снятие шестерни привода

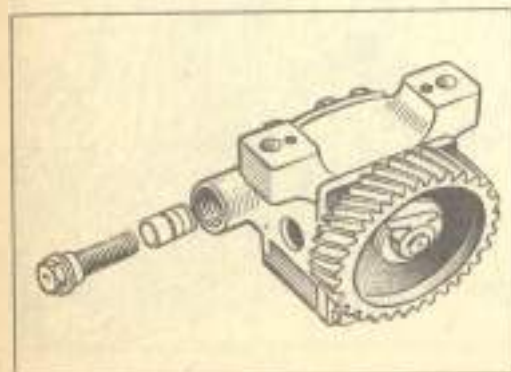


Рис. 114. Снятие предохранительного клапана

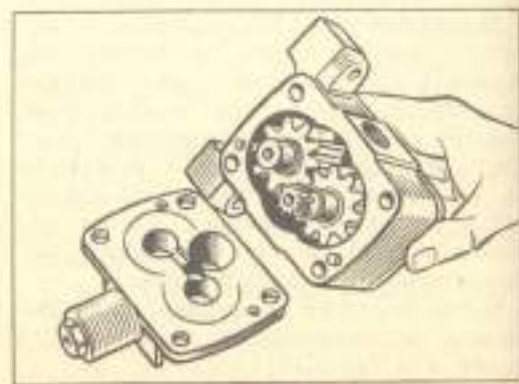


Рис. 117. Снятие крышки масляного насоса

крышку масляного насоса, а также болт стопорного кольца ведущей шестерни. Масляный насос в сборе с клапаном регулирования избыточного давления показан на рис. 112. Порядок разборки его представлен на рис. 113, 114 и 115.

Ведущую шестерню удалить ломиками (рис. 116). Затем ослабить гайки на передней крышке масляного насоса и снять крышку (рис. 117).

После запрессовки втулок в крышку насоса откалибровать их отверстия шариком.

Удалить болт из вала промежуточной шестерни масляного насоса (рис. 118). Снять стопорное кольцо с вала, затянуть его и снять задний подшипник. Неисправные детали заменить.

Сборку выполняют в последовательности, обратной разборке.

Кривошипно-шатунный механизм. Ослабив и удалив болты шатунов, снять шатунные крышки, заменить болты шатунов. Удалить с верхней части стенок цилиндра нагар и прочие загрязнения. Провернуть коленчатый вал таким образом, чтобы очередной снимаемый поршень оказался в верхней мертвой точке и вытянуть вверх поршень вместе с шатуном. Поршень в сборе с шатуном показан на рис. 119.

Проверить шатун на испытательном оборудовании на параллельность, скручивание и т. д. Деформировавшийся шатун ремонту не подлежит, он должен быть заменен! При заедании поршня необходимо проверить вкладыш подшипника, расточку его отверстия с точки зрения перекоса. В случае обнаружения даже самой небольшой деформации шатун должен быть заменен!

Вкладыши шатунов, поршневые кольца, противовесы коленчатого вала должны занимать при сборке следующие положения:

отогнутые усики вкладышей должны входить в соответствующие канавки, а сами вкладыши — иметь плотное прилегание к крышке и соответствующей стороне шатуна;

замки поршневых колец должны быть расположены под углом 90° относительно друг друга. Зазор в стыке соот-

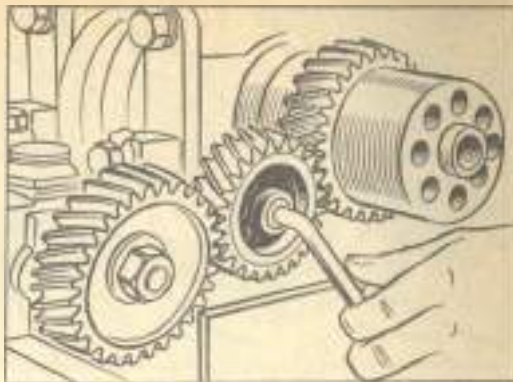


Рис. 118. Выворачивание внутреннего болта из вала промежуточной шестерни привода масляного насоса

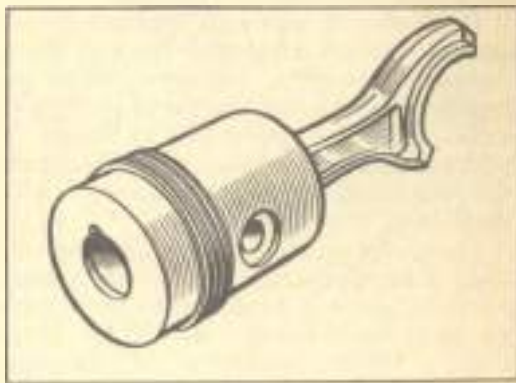


Рис. 119. Поршень и шатун

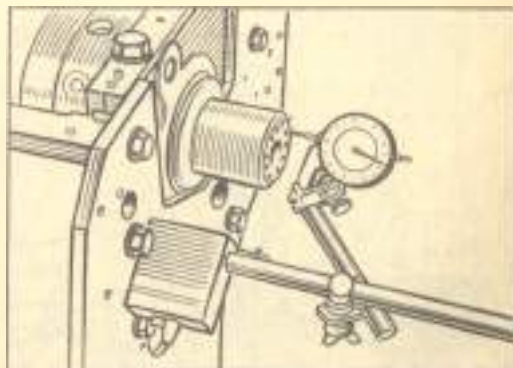


Рис. 120. Измерение осевого люфта коленчатого вала



Рис. 121. Снятие вкладышей подшипников коренных шеек

ветствующего поршневого кольца должен быть расположен напротив входного канала камеры сгорания.

При сборке входной канал сферической камеры сгорания должен быть направлен вверх в сторону крышки водяной рубашки. Болты шатунов затягивать динамометрическим ключом с установленным моментом. (Обращать внимание на предварительный натяг шатунных подшипников.)

Если не удастся вставить палец шатуна в поршень при комнатной температуре, поршень необходимо подогреть на электроплитке до 50—70 °С. Поршень следует соединять с шатуном таким образом, чтобы входной канал сферической камеры сгорания и задняя сторона шатуна находились на одной линии. После установки нового поршня

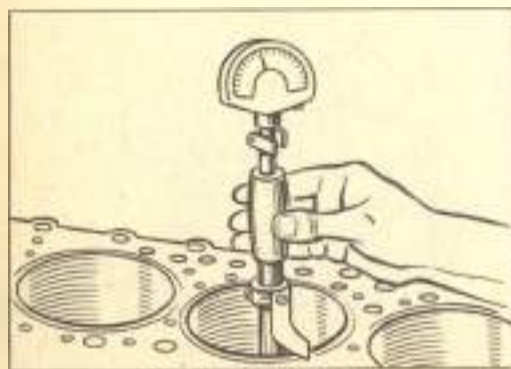


Рис. 122. Измерение износа гильз цилиндров

проверить с помощью индикатора и измерительного моста выступ поршня. (При необходимости днище поршня отточить на токарном станке до необходимого размера.)

После обработки на токарном станке следует отшлифовать кромки углубления камеры сгорания.

Диаметр поршня измеряют на расстоянии примерно 5 мм от его нижней кромки под углом к оси поршневого пальца. Новые втулки шатунов после их запрессовки должны быть расточены под размер. (Проверить, как отфрезерован масляный канал.) Поршневые кольца осторожно извлечь специальным инструментом, а перед установкой новых колец очистить канавки для них.

Перед посадкой на поршни поршневые кольца поместить в соответствующие цилиндры и проверить зазоры в стыке колец щупом. Этим же инструментом проверить также осевой люфт поршневых колец.

В отношении бывших в употреблении вкладышей шатунов обращать внимание на соблюдение установленной величины развода вкладышей.

Вывернуть болты крепления крышек коренных подшипников и снять крышки. Осторожно извлечь коленчатый вал из подшипников. При установке на место смазать маслом коренные шейки. Установить крышки подшипников и затянуть болты подшипников динамометрическим ключом. Проверить осевой зазор коленчатого вала микрометрическим индикатором (рис. 120). До установки коленчатый вал должен быть проверен на отсутствие трещин на электромагнитном дефектоскопе.

Удалить вкладыши коренного подшипника (рис. 121). При установке на место следить за тем, чтобы была хорошо очищена поверхность отверстия. Коренные и шатунные вкладыши изготавливаются под основной размер, подвергать их дополнительной обработке не рекомендуется.

Проверить степень износа гильз цилиндров микроутромером (рис. 122). Замеры следует выполнять в трех измерительных плоскостях на расстоянии

30, 80 и 160 мм от плоскости головки цилиндров. В каждой плоскости поворачивать прибор на 45° .

Проверка блока цилиндров. Снять крышку водяной рубашки (рис. 123) и заменить прокладку. Пробки масляных каналов удалить (рис. 124), каналы тщательно прочистить и установить новые пробки для их перекрытия.

Очистить поверхность блока цилиндра, прилегающую к головке блока. В случае обнаружения коробления или неровностей обработать на плоскошлифовальном станке.

Отогнув стопорные пластины, вывернуть болты крепления масляных соплел и проверить состояние запорного клапана (рис. 125). Во время регулировки масляного сопла допускается поворачивать его лишь настолько, насколько позволяют отверстия под болты. (Сгибать трубку сопла не рекомендуется).

Обкатка двигателя. Двигатель по возможности следует обкатывать на тормозном стенде*. При обкатке необходимо заправлять двигатель маслом «Бекомол».

Запрещается смешивать это специальное обкаточное масло, защищающее от коррозии, с маслом другого сорта! Для долива в процессе обкатки также разрешается использовать только это масло.

Дальнейшую замену масла надлежит выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Перед началом обкатки следует проверить:

- уровень масла;
- уровень воды в системе охлаждения и уровень топлива;
- чистоту масляного и топливного фильтров и заменить фильтрующие элементы;
- чистоту воздушного фильтра и уровень масла в его поддоне;
- состояние топливного насоса, регулятора, форсунок и регулировку момента начала впрыска топлива;

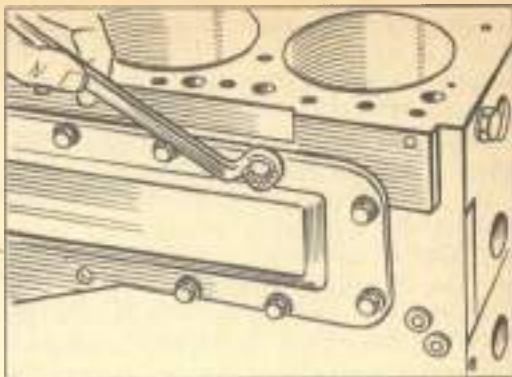


Рис. 123. Снятие крышки и передней пластины рубашки охлаждения



Рис. 124. Удаление пробки из масляного канала

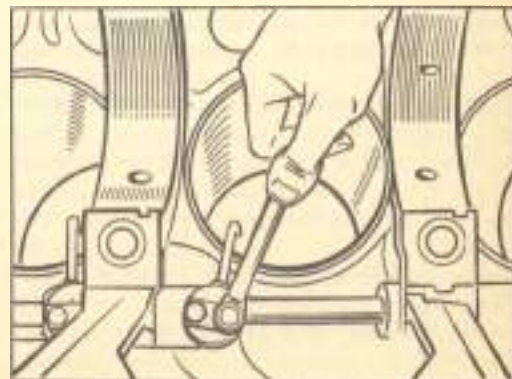


Рис. 125. Проверка запорного клапана

* В СССР — тормозной стенд модели R-13 «Schenck» (ФРГ).

чистоту фильтра топливоподкачивающего насоса;

отсутствие воздуха в топливной системе.

В период обкатки наиболее целесообразно поддерживать температуру воды в системе охлаждения на уровне 80—85 °С, поскольку только при этом условии может быть обеспечено безупречное сгорание топлива.

Полезную мощность определять по DIN 70 020. При проверке полезной мощности двигатель должен приводить в движение вентилятор, водяной насос, топливный насос и ненагруженный генератор.

После обкатки слить обкаточное масло (в том числе и из масляного фильтра) и заправить двигатель маслом HD* для соответствующего сезона.

Перед заменой масла сменить бумажный фильтрующий элемент.

Дальнейшие замены масла надлежит выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации и техническому обслуживанию.

При обкатке двигателя на стенде необходимо соблюдать параметры, приведенные в табл. 8, разработанные для двигателей после капитального ремонта.

Таблица 8. Стендовая обкатка двигателей после капитального ремонта

Продолжительность обкатки, мин	Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	Мощность, кВт	Примечание
30	1000 ÷ 1200	24	Сначала повысить частоту вращения коленчатого вала, затем — нагрузку
30	1200 ÷ 1400	44	
30	1400 ÷ 1600	66	
30	1600 ÷ 1800	80	
30	1800 ÷ 2000	96	
30	2000 ÷ 2100	118	ку

* В СССР см. с. 91.

Перед снятием неисправной коробки передач слить масло, удалить болты крепления карданных валов и рычагов привода коробки, а также элементы подвески. Лебедкой опустить агрегат на пол.

Последовательность ремонта:

- разборка на узлы;
- разборка узлов;
- ремонт деталей;
- предварительная сборка узлов;
- сборка коробки передач.

16.1. Разборка на узлы

После вывертывания болтов крепления снять с картера крышку в сборе.

Для снятия первичного вала, расшплинтовав и вывернув коронную гайку, стянуть с конца вала фланец привода.

На освободившийся конец вала вставить (до упора в крышку) приспособления для его выпрессовки. Вывернув застопоренные проволокой болты М10, прижимающие крышку первичного вала, вернуть в специальные отверстия на краю крышки винты, вращающая которые, выпрессовать первичный вал вместе с крышкой. (Рисунки со схемами коробки передач приведены в главе 7.)

Для снятия вторичного вала, расшплинтовав и вывернув коронную гайку, стянуть с конца вала фланец. Затем снять крышку механизма привода спидометра и с помощью кулачкового приспособления выпрессовать подшипник из картера со вторичного вала. Вместе с подшипником с вала сойдет и червячная шестерня привода спидометра. После этого освободившийся вторичный вал, повернув, можно извлечь из картера.

* Гидромеханические коробки передач, описываемые в книге, не устанавливаются на автобусы, поставляемые в СССР, поэтому соответствующая часть главы опущена.

Снятие первичного вала целесообразно выполнять после удаления подшипника, поскольку при этом другой конец вторичного вала при снятии подшипника будет опираться о первичный вал.

Вал передачи заднего хода может быть выпрессован с помощью специального приспособления после снятия задней крышки ведущего вала путем ввертывания винтов в отверстия М10, после чего из картера извлекают двую шестерню.

Для снятия промежуточного вала необходимо удалить препятствующий этому всасывающий трубопровод, вывернув предварительно замковые болты. После этого удалить диск обоймы подшипника на заднем конце ведущего вала.

Следующим шагом выпрессовать с промежуточного вала и из картера задний подшипник и, повернув вал, извлечь его из картера.

Прочие механизмы и узлы, крепящиеся на картере, и, в частности, масляный насос; другие крышки, запорные болты (винты), элементы подвески снимают путем ослабления прижимных винтов.

16.2. Разборка основных узлов

Отдельные основные узлы следует разбирать только в том случае, если предшествующая этому проверка установила наличие неисправностей.

Разборка крышки коробки передач. Снять все запирающие элементы, находящиеся на внешней поверхности крышки коробки передач (запорную пластину, крышку смотрового лючка, пробки, пружины и шарики фиксаторов). Затем вывернуть винты крепления кулаков и вилок из трех ползунов и из крышки — рычаги переключения передач (I — II, II — III, IV — V). Удалить шарики, стопорящие в боковом направлении, и палец, а затем вместе с пальцем и рычаг переключения передач I — II, крепящийся на стенке коробки. После этого, ослабив через смотровой лючок болт рычага

переключений с пятой, извлекают шток дистанционного переключения и уплотнительные элементы этого штока. В конце, если представляется необходимой замена этих деталей, выпрессовать со штока дистанционного переключения его направляющие втулки.

При разборке первичного вала, удалив пружинное стопорное кольцо, которое поджимает подшипник, с помощью трубы с внутренним диаметром 138 мм выпрессовать вал из подшипника.

При необходимости выпрессовать постукиванием синхронизатор, предварительно нагрев его.

Разборка вторичного вала. С шлицевой части вала снять подвижную шестерню I передачи, а затем механизм синхронизации переключения IV — V передач.

Удалив пружинное стопорное кольцо, снять с оси шестерню вместе со шлицевым опорным кольцом, два ряда роликов и распорное кольцо, а затем универсальным съемником выпрессовать шестерню III передачи. Одновременно с этим снимаются также внутренние и наружные обоймы игольчатых подшипников.

Освободившийся в результате этого двухрядный игольчатый подшипник вместе с распорным кольцом снимают с вала. Сняв механизм синхронизации переключения II и III передач, с помощью съемника удалить шестерни этих передач вместе с внутренней муфтой синхронизатора, внутренней обоймой игольчатых подшипников. Затем следует демонтаж игольчатых подшипников шестерни II передачи и опорного кольца.

При снятии внутренних обойм игольчатых подшипников необходимо следить за запрессованными изнутри направляющими штифтами, а также за тем, чтобы не перемешивались иголки различной длины.

Разборка промежуточного вала. Сняв с вала пружинное стопорное кольцо, универсальным съемником по порядку выпрессовать все шестерни и распорные втулки, извлечь сегментные шпонки.

16.3. Ремонт деталей

Первичный вал. Перед началом ремонта тщательно продуть сверления масляных каналов сжатым воздухом. При значительном износе зубьев и посадочных мест подшипников (если коробка работает шумно) первичный вал следует заменить. Небольшие выбоины, а также прилегающую поверхность уплотнительного кольца с буртиком отшлифовать и отполировать до исчезновения царапин. Если патрубок для масла в ступице шестерни имеет повреждения, канал следует проточить в центрах, патрубок заменить новым и запрессовать на место. Заменять синхронизатор не рекомендуется. Если же его замена все же необходима, то после горячей напрессовки следует выполнить его токарную обработку, обеспечив конусность 6° и диаметр $118,8_{-0,1}$ мм.

Вторичный вал. Перед началом ремонта тщательно промыть, сверления масляных каналов продуть сжатым воздухом. При значительном износе шлицев и посадочных мест подшипников (часто «выскакивают» IV и V передачи) вал следует заменить. В целях предотвращения указанного явления у выступов, выполненных на боковых поверхностях шлицев, если они имеют значительный износ, путем расточки восстановить остроту граней.

Промежуточный вал. Перед началом ремонта тщательно промыть. При обнаружении износа или повреждений зубьев шестерен или посадочных мест подшипников отшлифовать поверхности до исчезновения царапин. В случае незначительного повреждения (выкрашивания, выбоин) шпоночных канавок следует выполнить их правку и использовать новые шпонки соответствующих размеров. При значительных повреждениях вал необходимо заменить.

Шестерни. На всех шестернях (включая первичный вал, промежуточный вал, муфты синхронизаторов и зубчатые механизмы включения) необходимо проверить состояние зубьев. Если обнаружены значительный износ боковых поверхностей зубьев, признаки заеда-

ний, трещины или выкрашивания, зубчатые детали следует заменить. При незначительных дефектах поврежденные поверхности зубьев и скользящие поверхности необходимо править шлифованием.

Механизм синхронизации. При относительно небольших неисправностях (износ конических поверхностей, шлицев, выбоин пазов и буртиков фиксаторов, пазов под шпонки и буртиков, ослабление заклепок) ослабленные соединения укрепить, неисправную поверхность восстановить шлифованием. В случае более сильных повреждений, поскольку механизм синхронизации разборке не подлежит и для его ремонта не всегда имеются в наличии необходимые технические возможности, рекомендуется заменять весь механизм в сборе. Степень износа конуса синхронизатора может быть определена путем совмещения со взаимодействующим конусом шестерни. Механизм должен быть заменен, если конус изношен настолько, что входит в зацепление с сопрягаемой шестерней до того, как боковые поверхности доходят до упора. Механизм синхронизации подлежит замене и в том случае, если после совмещения конусов (если подвинуть внешнее шлицевое кольцо в направлении включения) зубчатые венцы включаются раньше, чем выступы шлицевой ступицы дойдут до упора в буртик шлицев внешней муфты.

Прочие детали, устанавливаемые на валах. Прежде всего необходимо проверить состояние находящихся на вторичном валу упорных колец, обойм, игольчатых подшипников и распорных колец внутренней втулки переключения синхронизатора II — III передач. В случае износа и повреждения скользящих поверхностей их следует отполировать. Восстановить канавки под шпонки. В случае их повреждения (выкрашивания) подобрать для них шпонки соответствующих размеров. При значительном износе и повреждениях детали необходимо заменить.

Выкрашивания, вмятины на распорных втулках промежуточного вала могут быть исправлены путем шлифования.

В случае неисправности элементов фиксации подшипников на первичном валу они должны быть заменены. Повреждения рабочей поверхности, выбоины, выкрашивания распорной втулки следует исправлять путем шлифования, а при значительных повреждениях вал необходимо заменить.

подавляющее большинство деталей на валах закалены, толщина закаленного слоя примерно 0,5 мм.

Подшипники и игольчатые ролики. Подшипники следует проверять после очистки, наблюдая прежде всего за их вращением, которое должно происходить без заеданий и бесшумно. Неисправные подшипники необходимо заменить, исправные же смазать пластичной смазкой и направить в место хранения или вновь установить на агрегат. На валы подшипники сажают с натягом. В случае недостаточно плотной посадки деталь необходимо заменить. Снимать с подшипника и заменять пружинное стопорное кольцо следует только при неисправности последнего. Необходимо также проверять количество, состояние и степень износа игольчатых роликов, укладываемых по отдельности и находящихся в сепараторах. Зазор между рабочими поверхностями в собранном узле у игольчатых подшипников может быть $0,05 \div 0,1$ мм. У игольчатых подшипников свободно вращающихся на валу шестерен допустимый зазор $0,04 \div 0,08$ мм.

Выпускаются две группы размеров игольчатых роликов. Для подшипника какой-то одной шестерни допускается использовать ролики только одной группы.

Сальники. Сальники и уплотнительные кольца следует проверять уже в процессе эксплуатации. При разборке уплотняющие элементы легко повредить, в связи с чем, если имеется необходимость в их снятии, при сборке рекомендуется во всех случаях устанавливать новые детали, поскольку ремонт уплотнительных элементов нерентабелен. После сборки следует проверять качество уплотнения.

Картер коробки передач. Перед ремонтом следует промыть и просушить

сжатым воздухом прежде всего каналы смазывания. При засорении каналов их прочистка облегчится, если вывернуть пробки, в прочих случаях вывертывать пробки смазочных каналов не рекомендуется. Поврежденные поверхности восстановить. Обнаруженные трещины заварить и отремонтировать. Как правило, у этой детали не бывает таких неисправностей, которые требовали бы ее замены, однако чрезмерное выкрашивание отверстий под подшипники может вызвать необходимость восстановления их сваркой или замены всего картера.

После ремонта внутреннюю поверхность картера окрасить термо- и маслостойкой краской.

Масляный насос. В разобранном состоянии корпус насоса и его каналы для смазывания необходимо промыть и продуть сжатым воздухом. Проверить пружину регулятора избыточного давления (длина пружины без нагрузки 42 мм, диаметр шарика клапана 10 мм), при необходимости заменить. Заменить изношенные втулки и подшипники или исправить.

Зазор между втулкой и пальцем должен быть $0,016 \div 0,052$ мм, расстояние между осями — 37,5 мм.

Масляный насос работает исправно, если боковые поверхности зубьев шестерен, их кожух сопрягаются с картером без зазора, а коническая винтовая пробка обеспечивает полную герметичность.

Крышка привода спидометра. После очистки снять и проверить состояние направляющих втулок червячного вала. Если степень износа превышает 0,1 мм, деталь подлежит замене. Восстановить отверстие и боковые поверхности запрессованной втулки с таким расчетом, чтобы при ввертывании нарезной втулки до упора осевой зазор червячного вала составлял $0,1 \div 0,3$ мм, а посадочный зазор между пальцем и втулками — $0,01 \div 0,04$ мм. Проверить состояние зубьев и рабочей поверхности червячного вала и контргайки и в случае обнаружения повреждений заменить их. Точно так же подлежит замене поврежденное уплотнительное кольцо, установ-

ливаемое в крышку. При выкрашивании обработанных сопрягаемых поверхностей крышки отремонтировать их полировкой, крышку, имеющую обломы или трещины, заменить.

Крышка картера коробки передач и механизма переключения. Еще до снятия проверить работу узла. Заводской зазор для рычагов переключения составляет $0,06 \div 0,14$ мм, допускаемый зазор, возникающий в результате износа, — $0,35$ мм. Если фактический зазор превышает эту величину, деталь необходимо заменить. Это относится и к оси рычага переключения, а также к его втулкам.

Проверить состояние шпоночных канавок рычагов, которые в случае износа ремонтируют шлифованием. Расстояние между шпоночными канавками у рычага переключения передач I — II 30 и 34 мм, что указывает на длину хода подвижной шестерни.

Это расстояние между вилками синхронизированных передач равно 16 мм, что указывает на длину хода синхронизаторов.

Проверке и замене при износе и вмятинах подлежат далее шариковые фиксаторы и пружины (длина не сжатой пружины — 26 мм).

Проверить крепление рычага переключения передач I — II, монтируемого на стенку крышки. Поперечный люфт рычага недопустим, при износе крепежного пальца или отверстия неисправную деталь необходимо заменить. Проверить, свободно ли и беспрепятственно ли перемещаются рычаги переключения и их вилки. Если обнаружены заедания или люфт, являющиеся следствием износа, неисправную деталь заменить.

Плоскость закаленных щечек вилок переключения передач должна быть перпендикулярна оси отверстия ступицы.

Трещины, обломы литой крышки надлежит ремонтировать сваркой, а прилегающие поверхности — шлифованием.

Прочие неисправные детали крышки должны быть заменены.

Основные узлы собирают в последовательности, обратной разборке.

Сборка крышки коробки передач. Втулки штока дистанционного переключения запрессовать так, чтобы конец каждой находился примерно на одном уровне с внутренней поверхностью крышки. Установить уплотнения штока дистанционного управления и, вставив его и установив сегментную шпонку в ее канавку, подсоединить рычаг переключения с пятой. Рычаг закрепить болтами с пружинными прокладками. Затем установить рычаг переключения передач I — II.

Рычаг переключения и его прокладку — в сборе с соответствующим пальцем — вставлять в отверстие крышки следует изнутри. Снаружи он закрепляется гайкой с пружинной шайбой. Убедиться в правильном функционировании собранных деталей.

После этого приступить к установке ползунов переключения вместе с установленными на них вилками. Сначала следует вставить по два предварительно смазанных консистентной смазкой шариковых фиксатора, стопорящих боковое перемещение, что осуществляется через внутреннее отверстие ползуна переключения, находящееся с внутренней стороны картера. Проверить положение шарика пальцем.

Очередность установки ползунов переключения: I — II, III — IV — V. При сборке ползунов следует по одному устанавливать шариковые фиксаторы, шпоночные пружины и относящиеся к ним винты, контргайки.

Точно так же, по одному, следует проверять движение ползунов и закреплять надетые вилки. После окончательной регулировки и проверки ее правильности установить и закрепить остальные крепежные элементы крышки вместе с их уплотнениями.

Сборка первичного вала. Нагреть шарикоподшипник до $80 \div 100$ °С и напрессовать его до упора на первичный вал, зафиксировав пружинным кольцом.

Сборка вторичного вала. Перед установкой шестерни II передачи надеть на вал относящееся к ней опорное кольцо и поместить располагающиеся в два ряда игольчатые ролики вместе с находящейся между ними распорной втулкой. После установки шестерни II передачи и помещения в канавки вала двух сегментных шпонок с помощью соответствующего инструмента запрессовать муфту механизма синхронизации II и III передач, нагретую до 200 °С.

Этим же приспособлением следует запрессовывать внутреннее рабочее кольцо шестерни III передачи. После этого один за другим установить механизм синхронизации II — III передач, игольчатые ролики, шестерню III передачи и очередное опорное кольцо.

Затем соответствующим приспособлением запрессовать внутреннюю обойму игольчатых роликов очередной шестерни.

На втулку, покрытую пластичной смазкой, уложить два ряда игольчатых роликов и поместить между рядами разделительное кольцо, а затем последнюю шестерню с косыми зубьями. Проверить осевой зазор между шестернями, который может быть равен $0,0 \div 0,2$ мм. Остающийся до паза на валу промежуток заполняет опорное кольцо с зубьями и всю конструкцию замыкает пружинное стопорное кольцо. Чтобы выбрать люфт, возникающий в результате заводских допусков, опорные кольца изготавливают в интервале $4,0 \div 4,5$ мм различной толщиной, которая повышается на 0,1 мм у каждого следующего размера.

Подобранное опорное кольцо следует устанавливать на вал между внутренними зубьями последней шестерни. В конце надвинуть на шлицы вала механизм синхронизации IV — V передач и подвижную шестерню I передачи. Посадка ступиц на шлицы должна быть без натяга, свободной (заводской зазор — 0,15 мм).

Сборка промежуточного вала. Шестерни надевать на вал в установленном порядке вместе с сегментными шпонками и распорными муфтами.

Шестерни напрессовать с нагревом до 200 °С, после чего должно быть установлено пружинное стопорное кольцо.

16.5. Сборка коробки передач

Работа начинается запрессовкой переднего роликового подшипника промежуточного вала в картер коробки передач. Вал вставить в картер, повернуть и через отверстие для заднего подшипника протолкнуть его между роликами переднего подшипника, после чего на задний конец, а также в картер коробки запрессовать задний подшипник промежуточного вала. Задний подшипник зафиксировать диском и двумя винтами.

Поместить распорное кольцо в двоячную шестерню заднего хода и по обеим сторонам кольца — смоченные в масле игольчатые подшипники. Через установленную двоячную шестерню и картер протолкнуть вал заднего хода вместе с резиновым сальником так, чтобы выполненная на конце вала лыска была обращена к промежуточному валу, а большая шестерня заднего хода находилась в зацеплении с шестерней промежуточного вала. Установить заднюю крышку промежуточного вала, которая одновременно фиксирует и вал заднего хода.

После этого, вращая вал, проверить правильность установки промежуточного вала и вала заднего хода.

Установить элементы системы смазывания: масляный насос с относящимися к нему деталями, масляный фильтр, запорную крышку, подающий маслопровод, крепежные винты. Следует обращать внимание на герметичность системы смазывания.

Проверку системы смазывания выполнять путем наполнения маслом картера коробки передач и вращения рукой промежуточного вала. При этом необходимо следить за вытеканием масла по каналу, выполненному в передней стенке картера, который (канал) соединен с нагнетательным трубопроводом масляного насоса.

После этого следует установка вторичного вала. Установив, запрессовать его задний подшипник с использованием соответствующих оправок. Затем установить в первичный вал игольчатый подшипник и специальным приспособлением запрессовать в стенку картера первичный вал в сборе, следя за тем, чтобы шестерни «входили» одна в другую.

Провернув рукой собранный узел, проверить, свободно ли он вращается и правильно ли соединен.

После установки подшипника и сальника закрепить на месте крышку первичного вала. При сборке следить за тем, чтобы фланцевое уплотнительное кольцо не было повреждено. Для этого острые края имеющегося на валу выступа при установке крышки временно покрыть тонкой пластиной. После затяжки и стопорения прижимных винтов крышки на нее следует установить остальные детали.

Затем напрессовать на задний конец вторичного вала шестерню привода спидометра, следя за правильным зацеплением зубьев, установить и закрепить крышку механизма привода.

Выполнив эти действия, установить на концы валов фланцы, шайбы, коронные гайки и шплинты.

В конце установить на картер элементы подвески, остальные крышки и завернуть пробки.

Временно закрепив, установить крышку механизма переключения коробки и, вращая валы и попеременно включая все передачи, проверить бесперебойность работы механизмов, уверенность включения передач. Если в ходе проверки неисправностей не обнаружено, крышку установить окончательно, все болты затянуть.

16.6. Система смазывания коробки передач

Система предусматривает смазывание разбрызгиванием и под давлением. Смазочное масло находится в специально предусмотренной донной части

картера коробки передач. Смазывание разбрызгиванием производится масляным шестеренным насосом, погруженным в масло. Возникающие масляные пары удовлетворительно смазывают все части конструкции. Чрезмерному повышению давления препятствует клапан, помещенный на крышке. Масляный насос засасывает масло через фильтр, снабженный магнитной вставкой, и подает его под давлением к игольчатым подшипникам шестерен.

При засорении трубопровода установленный в насосе предохранительный клапан предупреждает возможные поломки деталей. Винты, запирающие концы трубопроводов, обеспечивают хорошее уплотнение, вывертывать их разрешается только в случае засоров.

Масляный насос обычно работает надежно, перебоев, как правило, не бывает.

В верхней части коробки передач сзади имеется наливное отверстие, пробка которого выполнена как одно целое с маслоизмерительным стержнем для проверки уровня масла. Сливное отверстие расположено снизу посередине коробки передач.

На запорной крышке отверстия смонтированы магнитный элемент и масляный фильтр.

Проверка давления масла. Проверку давления масла выполняют при включенной нейтральной передаче, при отпущенных болтах крепления крышки первичного вала. При вращении рукой ведущего вала из щели между крышкой и картером коробки передач в том месте, где имеется нагнетательный трубопровод, должно потечь масло.

Более простой способ проверки давления масла — при сборке посмотреть, получают ли смазку игольчатые подшипники.

16.7. Выявление неисправностей

Помощь в выявлении неисправностей и выполнении ремонта коробки передач может оказать табл. 9.

Таблица 9. Наиболее частые неисправности механических коробок передач

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Шум коробки передач	<p>Недостаток смазки Смазка стала жидкой Не работает масляный насос или засорены маслопроводы</p> <p>Ослабли крепления Изношены, повреждены шестерни, увеличен зазор между зубьями Изношены, повреждены подшипники (в первую очередь — первичного вала) Поврежден привод спидометра</p>	<p>Долить Заменить Проверить давления масла (ремонт выполнять в мастерской) Закрепить Ремонтировать в мастерской Ремонтировать в мастерской Заменить</p>
Коробка передач греется	<p>Избыток или недостаток масла</p> <p>Загустевание масла Масло стало жидким настолько, что потеряло смазывающую способность Масляный насос не работает или засорены маслопроводы</p> <p>Износ, заедание, повреждение внутренних элементов конструкции коробки (шестерен, подшипников и др.) Длительная перегрузка</p>	<p>Обеспечить требуемый уровень Заменить Заменить</p> <p>Проверить давление масла, ремонт выполнять в мастерской Ремонтировать в мастерской</p> <p>Подождать, пока не остынет до рабочей температуры</p>
Затрудненное включение передач	<p>Ослабление креплений в механизме переключения или неудовлетворительная работа фиксаторов</p>	<p>Ремонтировать в мастерской</p>
Самовыключение передач	<p>Износ синхронизаторов (конусов, кромок зубцов муфт, закругление зубцов) Неполное выключение сцепления Большая частота вращения коленчатого вала на холостом ходу двигателя</p> <p>Сильный износ зубьев подвижной и находящихся с ней в зацеплении шестерен Сильный износ конусов синхронизаторов и шестерен Большой свободный ход относительно шлицев вала подвижной шестерни и синхронизаторов, износ вилок включения Износ игольчатых подшипников, перекося шестерен</p> <p>Поломка, ослабление пружинных колец, фиксирующих шестерни, осевой люфт шестерен Износ подшипников, валы бьют Первичный и вторичный валы имеют осевой люфт Слабые пружины фиксаторов, изношены пазы ползунов</p>	<p>Ремонтировать в мастерской Отрегулировать »</p> <p>Ремонтировать в мастерской</p>
Течь масла из коробки передач	<p>Высокий уровень масла</p> <p>Смазка стала жидкой</p> <p>Повреждены поверхности уплотнений</p> <p>Изношены, повреждены сальники или войлочные кольца</p>	<p>Обеспечить требуемый уровень масла Заменить » »</p>

Вследствие возможности полной разборки узла ремонт может быть легко выполнен путем замены шлицевых профилей и с помощью простых вспомогательных приспособлений.

Места, наиболее подверженные износу:

- в подшипниках шарниров:
 - заметный люфт в подшипнике качения;
 - повреждение сальника или обоймы подшипника, признаки заеданий, задиrow на рабочей поверхности подшипника;
- в шлицевом соединении:
 - заметный люфт при повороте и изгибе;
 - признаки задиrow, заедания на лицевой поверхности шлицевого вала и на наружной поверхности шлицев;
 - повреждение сальника.

17.1. Разборка карданного вала

Карданный вал может быть разделен на две шарнирные половины, если его раздвинуть.

После этого начинается разборка шарнира, которую надлежит выполнять в следующей очередности:

специальным съемником удалить стопорные кольца из отверстий вилки шарнира;

лапки внешней вилки шарнира поместить в специальное приспособление,

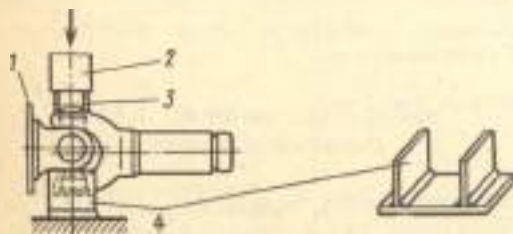


Рис. 126. Установка обойм подшипников:

1 — фланцевая вилка карданного шарнира; 2 — пресс;
3 — оправка; 4 — вспомогательная опора

а на верхнюю лапку внутренней вилки шарнира надеть трубчатую оправку 3 (рис. 126);

с помощью прессы нажать на оправку, благодаря чему обойма подшипника выдавится из отверстия подшипника внутренней вилки шарнира в оправку;

снять обойму подшипника; повернуть шарнир на 180° и повторить описанную выше операцию выпрессовки;

поместить шип крестовины на вспомогательное приспособление и с помощью оправки выдавить обойму подшипника;

повернуть шарнир на 180° и выдавить последнюю обойму подшипника.

Если после выполнения операции выпрессовки обойма подшипника не может быть снята усилием руки, то ее следует удалить из отверстия легким постукиванием молотка по вилке шарнира. В случае опоры на два свободных шипа шарнирной крестовины во избежание повреждений следует пользоваться медными или алюминиевыми проставками.

17.2. Сборка карданного вала

Сборку шарнира следует производить в следующем порядке:

перед сборкой новой комплектной крестовины снять четыре комплектные обоймы подшипников, чтобы вставить крестовину в вилку карданного шарнира;

затем запрессовать обойму подшипников в отверстия вилки шарнира, одновременно направляя рукой крестовину.

При запрессовке обоймы подшипника нельзя допускать ее заедания, но в то же время она должна плотно сидеть в отверстиях вилки карданного шарнира.

В процессе запрессовки вилка шарнира должна быть помещена на опору, чтобы избежать ее деформации.

После того, как установлены обоймы, стопорные кольца должны хорошо входить в паз.

17.3. Замена шлицевого соединения

При замене шлицевого соединения необходимо нарушить сварное соединение. Замена во всех случаях должна распространяться на шлицевую вилку и конец шлицевого вала, поскольку они изготавливаются парами. Шлицевой конец вала при сборке совместить со шлицевой трубой и с лежащим напротив шарниром (внутренние вилки карданного шарнира должны лежать в одной плоскости, допуск 5°), после чего проверить совмещение с точки зрения вращения.

После подгонки детали соединить сварным швом.

При сварке необходимо следить за тем, чтобы шарниры не слишком нагрелись, иначе возможно коробление.

17.4. Проверка работы карданного вала

После сварки соединить обе части карданного вала и получить в результате карданный вал в сборе. Внутренние вилки шарниров должны располагаться в одной плоскости, что может быть проверено совмещением меток, показанных на рис. 127.

После этого следует балансировка карданного вала. Допустимое биение вала $0,3 \div 0,5$ мм (измеряется стрелочным индикатором).

После ремонта карданного вала (замена комплектных крестовин и шлицевого соединения), как правило, требуется новая балансировка. Не полностью отбалансированные карданные валы вызывают вредные колебания и сопряженные нагрузки, в связи с чем карданные валы, частота вращения которых

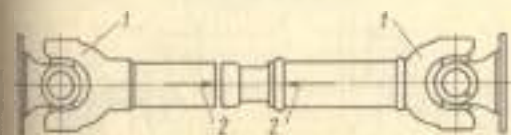


Рис. 127. Стрелки на карданном валу:

1 — внутренние вилки карданных шарниров; 2 — стрелки

превышает 1000 мин^{-1} , требуют динамической балансировки.

При балансировке скорость вращения вала на 20 % превышает максимальную рабочую частоту вращения.

Допустимая остаточная неуравновешенность на 1 кг балансируемой массы не должна превышать 1 Н·м.

При осмотре после балансировки необходимо обращать особое внимание на подвижность соединения во всех направлениях вдоль оси шлицевого вала, а также на правильность установки стопорных колец.

Глава 18

РЕМОНТ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

При ремонте нет необходимости демонтировать с автобуса весь мост, поскольку дифференциал, образуя один агрегат с главной передачей, соединяется с картером моста и может быть снят в сборе.

Демонтаж главной передачи и дифференциала следует начинать с того, что, очистив тщательно среднюю часть моста и установив автобус на смотровую канаву, нужно застопорить колеса в обоих направлениях.

По возможности в горячем состоянии следует спустить масло из ступиц колес и картера моста.

Затем снять полуоси и отсоединить карданный вал.

Порядок разборки иллюстрирует рис. 128.

После удаления болтов крепления картера 3 главной передачи его необходимо выдвинуть настолько, чтобы обеспечить ее поворачивание. Повернув главную передачу на 90° и соответствующим образом зафиксировав, получают возможность вынуть ее из картера.

Демонтированный редуктор установить на монтажную станину и надежно закрепить. Если его удается привести в движение, то целесообразно прове-

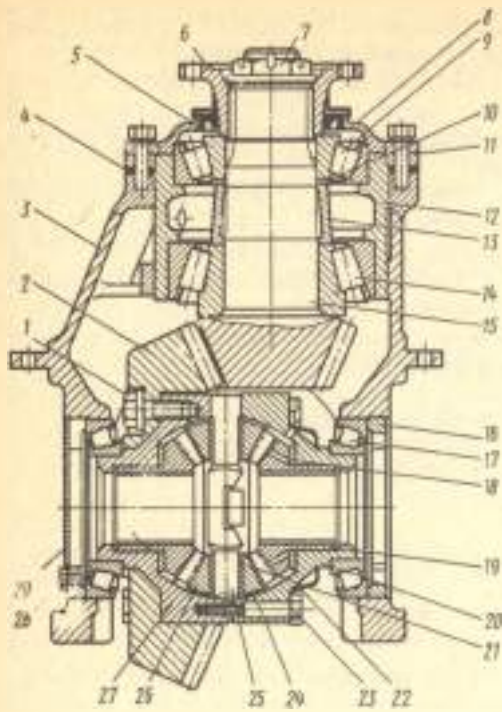


Рис. 128. Задний мост и главная передача:

1 — болт крепления ведомой шестерни; 2 — ведомая шестерня; 3 — картер главной передачи; 4 — регулировочные прокладки; 5 — пружинный сальник; 6 — фланец; 7 — корончатая гайка; 8 — крышка; 9 — наружный подшипник ведущей шестерни; 10 — регулировочные прокладки; 11 — уплотнительная шайба; 12 — стакан подшипников; 13 — распорная втулка; 14 — внутренний подшипник ведущей шестерни; 15 — ведущая коническая шестерня; 16 — гайка дифференциала; 17 — подшипник дифференциала; 18, 24 — промежуточные кольца; 19 — шестерня полуоси; 20, 27 — чашки дифференциала; 21 — втулка сателлита; 22 — маслоотражательная пластина; 23 — болты крепления чашек сателлитов; 25 — ось сателлитов; 26 — сателлит дифференциала; 28 — стопорный болт; 29 — стопорная пластина

После удаления корончатой гайки снять фланец 6 (см. рис. 128). Для этого диск съемника двумя винтами закрепить на фланце, а затем вращением универсального ходового винта снять фланец (рис. 130).

Снять крышку 8 (см. рис. 128) и проверить состояние пружинного сальника 5.

При необходимости с помощью шайбы и оправки выпрессовать сальник и поставить новый.

Затем извлечь стакан подшипников 12 из картера редуктора. Эту операцию выполняют, используя два болта М10, вворачиваемые в отверстия на фланце стакана подшипников, которые имеют резьбу.

Полную разборку стакана подшипников необходимо выполнять в следующем порядке.

Как показано на рис. 131, диск съемника вместе с ходовым винтом закрепить двумя болтами на стакане подшипников и вращением винта выпрессовать из него коническую шестерню 15, (см. рис. 128).

После снятия конической шестерни из стакана подшипников удаляют внешние обоймы конических роликовых подшипников 9 и 14. При этом сначала выпрессовочной плитой, как это видно на рис. 131, может быть удалена внешняя обойма конического роликового подшипника 14 (см. рис. 128), после этого можно выполнить демонтаж внешней

речь его функционирование в собранном состоянии, ибо таким способом проще определить место неисправности.

18.1. Разборка главной передачи

Отвернуть корончатую гайку 7 (см. рис. 128) с конической ведущей шестерни 15. При ослаблении гайки создать контрупор, чтобы предупредить проворачивание конической шестерни (рис. 129). Упор прикрепить к фланцу двумя винтами.

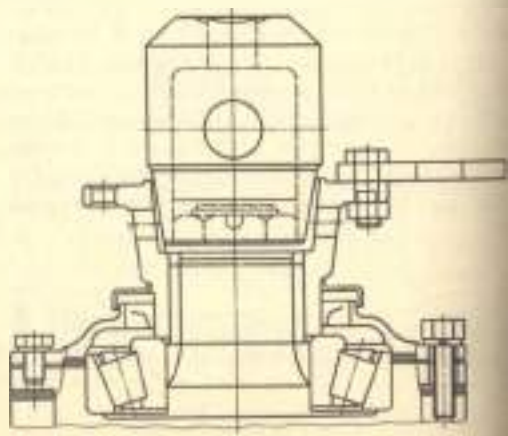


Рис. 129. Снятие корончатой гайки

обоймы второго конического подшипника 9 с помощью шайбы.

Внутренняя обойма конического роликового подшипника 14 может быть удалена с конической шестерни 15 главной передачи следующим образом.

Зажимные полукольца следует винтами плотно прижать к внутренним обоймам, а затем диск и ходовой винт четырьмя болтами закрепить на полукольце (рис. 132). При вращении ходового винта с помощью штыря, упирающегося в зубцы конической шестерни, следует препятствовать проворачиванию последней. Дальнейшим шагом разборки главной передачи является снятие дифференциала, соединенного болтами с ведомой шестерней.

Снять дифференциал можно уже после удаления конических роликовых подшипников 17 (см. рис. 128). Сначала необходимо отпустить стопорные болты 28 гаек 16 дифференциала. После чего с помощью специального ключа (рис. 133) обе гайки могут быть вывернуты. Затем с помощью съемника удалить оба конических роликовых подшипника из картера (рис. 134).

После удаления подшипников дифференциал вместе с ведомой шестерней извлекают из задней части картера главной передачи. Для этого на внутренних сторонах подшипников имеются специальные выработки.

После снятия следует осмотреть поверхность зубьев ведомой шестерни. В случае чрезмерного износа, наличия выбоин или задиров деталь необходимо демонтировать и заменить.

Ведомую шестерню допускается заменять только вместе с приработанной к ней в заводских условиях и имеющей один с нею номер ведущей конической шестерней!

Маркировка на ведущей конической шестерне находится на торцевой поверхности, имеющей резьбу на конце вала, а на ведомой шестерне — на внешней конической поверхности в конце одного из зубьев. Маркировка содержит год, месяц выпуска и порядковый номер.

При дальнейшей разборке картера дифференциала следует вывернуть

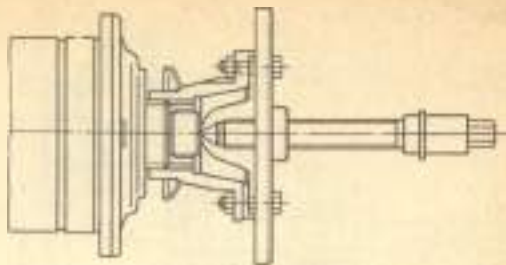


Рис. 130. Снятие фланца

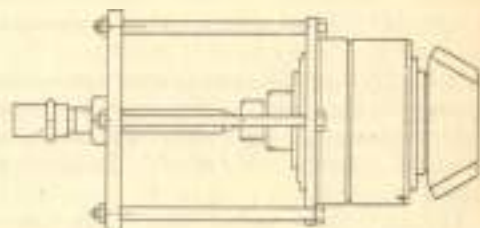


Рис. 131. Снятие ведущей конической шестерни

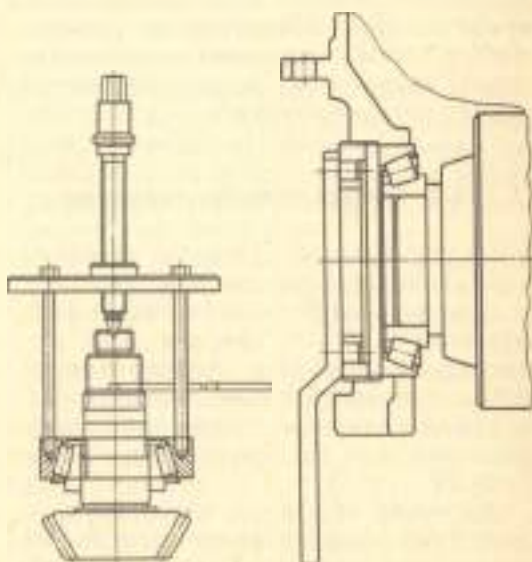


Рис. 132. Снятие внутренней обоймы подшипника

Рис. 133. Снятие гаек дифференциала

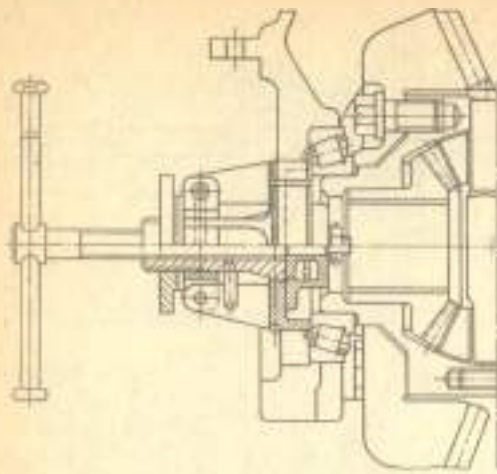


Рис. 134. Снятие конического подшипника

восемь болтов 23 крепления чашек сателлитов (см. рис. 128), снять маслоотражательную пластину 22 и разъединить чашки 20 и 27 дифференциала.

После этого могут быть извлечены оси 25 сателлитов, шестерня 19 полуоси и сателлит 26, а также промежуточные кольца 18 и 24.

Демонтированные детали необходимо тщательно очистить и внимательно осмотреть. При обнаружении задиров, цветов побежалости, трещин или признаков чрезмерного износа дефектную деталь следует заменить.

18.2. Сборка главной передачи

Сборку главной передачи начинают с установки дифференциала.

Для этого необходимо в чашки дифференциала 20, 27 (см. рис. 128) поместить коническую шестерню 19 полуоси с промежуточными кольцами 18, оси 25 сателлитов с сателлитами 26 дифференциала и промежуточными кольцами 24.

Временно соединить четырьмя винтами чашку дифференциала (добиваясь совпадения заводских меток), провернуть большие конические шестерни полуосей и убедиться, что они не имеют люфта, но вращаются легко. В противном случае чашки следует разъединить

и путем замены промежуточных колец, имеющих различную толщину (от 4,6 до 5,3 мм с интервалом 1 мм), отрегулировать нормальное зацепление конических шестерен.

Затем установить маслоотражающую пластину, вернуть все восемь болтов 23 крепления чашек и затянуть их с установленным моментом, застопорив соответствующим образом.

После этого поставить на чашку дифференциала ведомую шестерню с 12 болтами 1 и застопорить эти болты проволокой.

Перед соединением частей болтами прилегающие поверхности тщательно очистить, возможные неровности ликвидировать. Необходимо соблюдать определенный порядок затяжки болтов. Затягивать болты по диагонали и всегда противоположные.

После сборки механизма дифференциала его можно установить в картер главной передачи, а затем через отверстие для подшипника с помощью диска и ходового винта запрессовать до упора внутренние обоймы подшипников 17. Перед установкой внутреннюю обойму целесообразно нагреть в масле до $60 \div 80$ °С.

С применением этого же приспособления следует запрессовать и внешние обоймы подшипников. Внешнюю обойму подшипника со стороны ведомой шестерни допускается полностью запрессовывать только после установки ведущей конической шестерни, поскольку она может зацепиться за ведомую шестерню.

18.3. Установка ведущей конической шестерни дифференциала

С помощью приспособления запрессовать во втулку подшипника внешние обоймы подшипников 9 и 14 (см. рис. 128) ведущей конической шестерни.

По регулировочному валу, показанному на рис. 135, определить степень предварительной затяжки подшипников, необходимую толщину регулировочных прокладок 10 (см. рис. 128). Вал

должен свободно входить в отверстия под подшипники, что обуславливает легкость смены регулировочных прокладок, имеющих толщину 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0 и 2,05 мм.

На вал надеть внутреннюю обойму внутреннего подшипника 14, распорную втулку 13 и первоначальное количество регулировочных прокладок 10. Сверху поместить стакан подшипников в сборе, а затем внутреннюю обойму верхнего подшипника и прокладку регулировочного вала. После этого заворачивают корончатую гайку, слегка ее затягивая. После затяжки гайки регулировочный вал или люфтует или же заедает. Правильная регулировка достигается путем подбора регулировочных прокладок, после чего корончатую гайку затягивают с установленным моментом. На шкив наматывают шнур длиной примерно 1 м, к нему присоединяют динамометр (см. рис. 135).

Предварительный натяг подшипников будет нормальным в том случае, если после приложения усилия $22 \div 37$ Н регулировочный вал будет вращаться свободно, без помех. Если во время вращения вала динамометр показывает меньшую или большую силу, необходимо в нужной мере уменьшить или увеличить толщину регулировочных прокладок. Проверять следует при вращении в обоих направлениях.

После того как установлены количество и толщина необходимых регулировочных прокладок, узел следует разобрать и детали установить на окончательное место — на вал ведущей конической шестерни.

Внутреннюю обойму внутреннего конического роликового подшипника 14 (см. рис. 128) с помощью специальной оправки напрессовать на коническую шестерню, затем надеть на коническую шестерню распорную втулку, определенное в результате предыдущей операции количество регулировочных прокладок и стакан подшипников. Затем приспособлением напрессовать внутреннюю обойму верхнего конического роликового подшипника.

На втулку подшипника установить уплотнительную шайбу 11 и крышку,

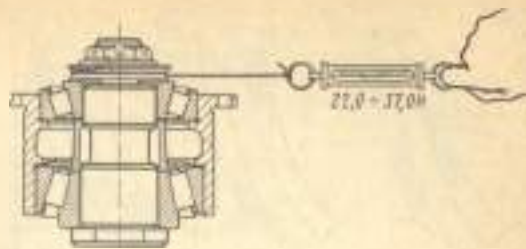


Рис. 135. Регулировка предварительной затяжки подшипника

имеющую сальник 5 в стальном корпусе, а затем закрепить их на втулке подшипника двумя винтами. Прилегающие поверхности крышки и втулки подшипника перед сборкой смазать тонким слоем уплотняющей жидкости.

С помощью оправки и ходового винта напрессовать фланец 6 до упора, а затем навернуть удлиненным ключом корончатую гайку на коническую шестерню и затянуть ее динамометрическим ключом с установленным моментом.

После сборки конической шестерни поместить на картер редуктора прежнее количество регулировочных прокладок 4 и установить на свое место стакан подшипников в сборе с ведущей конической шестерней, закрепив ее временно двумя болтами.

Чтобы предупредить проскальзывание регулировочных прокладок, вернуть временно в картер редуктора две шпильки (после регулировки их можно легко извлечь) и надеть на них регулировочные прокладки.

После этого приступают к регулировке зацепления ведущей конической и ведомой шестерен. Для этого имеется две возможности:

регулировка ведущей конической шестерни в осевом направлении путем изменения количества и толщины регулировочных прокладок под стаканом подшипников;

регулировка ведомой шестерни, а также всего дифференциала в боковом направлении с помощью гаек дифференциала.

При регулировке зубья ведомой шестерни в 4 ÷ 8 местах следует с обеих сторон смазать краской цвета индиго.

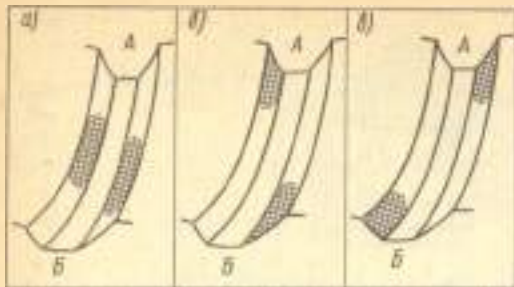


Рис. 136. Установка конических и цилиндрических шестерен:

А — внутренний край зуба; Б — наружный край зуба

Затем провернуть коническую шестерню в обоих направлениях, притормаживая ведомую. На окрашенных зубьях останется след, соответствующий поверхности контакта (пятна контакта).

На основании полученных таким способом пятен контакта регулировка выполняется следующим образом (с учетом обозначений на рис. 136).

Правильное зацепление (рис. 136, а) имеет место тогда, когда на выпуклой стороне пятно контакта несколько больше $\frac{2}{3}$ ширины зуба и располагается ближе к внешней стороне Б ведомой шестерни.

Слишком глубокий контакт (рис. 136, б) — если зубья конической шестерни слишком глубоко входят между зубьями ведомой. Коническая и ведомая шестерни соприкасаются концами зубьев, на вогнутой стороне зуба у внутреннего конца А и на выпуклой стороне — у внешнего конца Б.

В этом случае, чтобы правильно отрегулировать зацепление, необходимо вытянуть стакан подшипников вместе с конической шестерней и увеличить толщину регулировочных прокладок, затем собрать узел в прежнем виде и вновь проверить пятна контакта.

Если коническая шестерня установлена ближе к внешнему краю, то следует дополнительно отрегулировать и зазор между зубьями.

Слишком высоким (рис. 136, в) контакт будет в том случае, если зубья конической шестерни не проникают достаточно глубоко между зубьями ве-

домой. Коническая и ведомая шестерни соприкасаются концами зубьев на вогнутой стороне зуба у внешнего конца зуба Б и на выпуклой стороне — у внутреннего конца А.

В этом случае, чтобы правильно отрегулировать зацепление, необходимо после уменьшения толщины регулировочных прокладок вдвинуть глубже стакан подшипников и коническую шестерню, но прежде следует отвести несколько подальше ведомую шестерню.

После закрепления стакана подшипников также необходимо регулировать зазор между зубьями.

По завершении отдельных испытаний зубья следует начисто протирать и вновь смазывать краской. Регулировку необходимо продолжать до тех пор, пока не будет обеспечено правильное зацепление зубьев шестерен (см. рис. 136, а).

Регулировочные прокладки 4 (см. рис. 128), подкладываемые под стакан подшипников, изготавливаются толщиной 0,2; 0,3; 0,5; 1,0; 2,0 и 2,05 мм.

Важно, чтобы при баковом регулировании ведомой шестерни всегда затяжка гайки дифференциала с одной из сторон выполнялась на такую величину, на какую была отпущена гайка с другой стороны.

Подшипники должны быть посажены без зазоров. На двух «ножках» опор подшипников картера главной передачи длина опорного края может составлять $275 \pm_{0,01}^{0,02}$ мм. После окончательной регулировки гайки подшипников должны быть тщательно застопорены, поскольку ослабление затяжки стопорных винтов может привести к самопроизвольному вывертыванию колес и поломке главной передачи.

После выполнения полной сборки необходимо проверить балансировку ведомой шестерни также и индикатором биений, снабженным шупом со сферической головкой. Допустимое биение зубьев шестерни в направлении, перпендикулярном делительному конусу, — 0,13 мм.

Затем смазывают прилегающие поверхности картера главной передачи и картера моста уплотнительной жид-

костью и на картер главной передачи укладывают бумажную прокладку.

Картер главной передачи в соответствии с местом для установки ведомой шестерни следует вставлять в картер моста, повернув на 90° , а затем, возвратив его в нормальное положение, затянуть крепежные винты с установленным моментом.

Винты и резьбовые отверстия под них смазывают маслостойким уплотняющим материалом с целью предупреждения подтекания масла.

Глава 19

РЕМОНТ МОСТОВ И ОСЕЙ

19.1. Ремонт передних осей

Передние оси автобусов «Икарус» — прежде всего у современного семейства «Икарус-200» — представляют со-

Таблица 10. Углы установки управляемых колес передних осей

Характеристики	Пневматическая подвеска	Рессорная подвеска
Схождение колес по краю тормозного барабана, мм	$2 \div 5$	$2 \div 5$
Угол развала колес	1°	1°
Продольный наклон шкворня	$1^\circ 40' \begin{smallmatrix} +20' \\ -10' \end{smallmatrix}$	$2^\circ \pm 30'$
Поперечный наклон шкворня	8°	8°
Угол между поперечными рулевыми тягами	15°	15°
Угол поворота колеса: вправо	—	46°
влево	—	$34^\circ 38'$

бой жесткую конструкцию модели ЛиАЗ-А4 (рис. 137). Технические характеристики, знание которых необходимо для выполнения ремонта, содержатся в табл. 10.

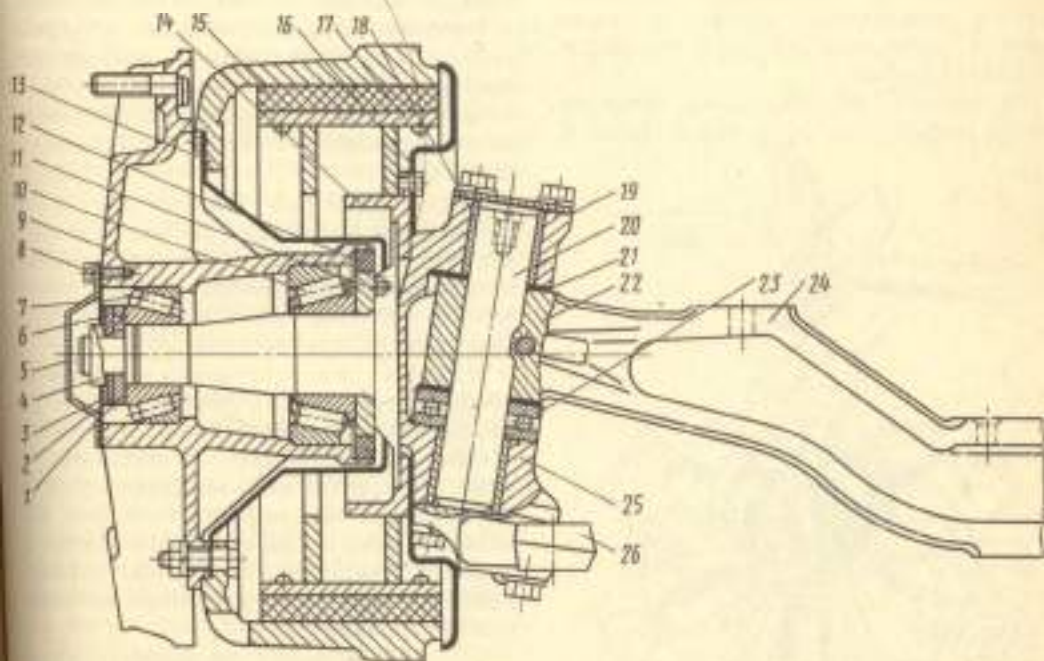


Рис. 137. Передняя ось

1 — гайка подшипника; 2 — замочное кольцо; 3 — замочная шайба; 4 — гайка; 5 — колпак ступицы колеса; 6, 19 — прокладки; 7 — наружный подшипник; 8 — болт; 9 — ступица колеса; 10 — внутренний подшипник; 11 — опорное кольцо; 12 — сальник; 13 — тормозной барабан; 14 — кронштейн тормоза; 15 — тормозная накладка; 16 — тормозной щит; 17 — тормозная колодка; 18 — втулка поворотной цапфы; 20 — шкворень поворотной цапфы; 21 — регулировочная шайба; 22 — клин; 23 — подшипник поворотной цапфы; 24 — балка передней оси; 25 — поворотная цапфа; 26 — левая поперечная рулевая тяга

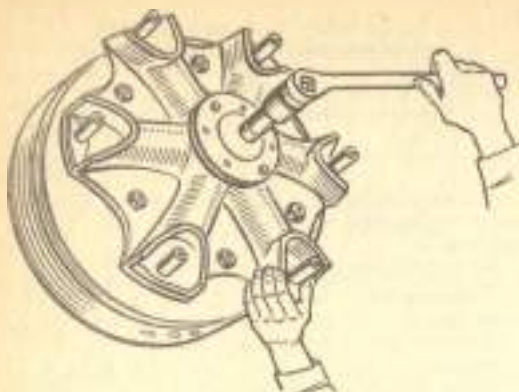


Рис. 138. Снятие ступицы колеса

Снятие передней оси. Перед снятием оси ослабить колесные болты примерно на один оборот. Поднять переднюю ось на подставки, вывернуть колесные болты и снять колеса. Вывесить ось и дальнейший демонтаж выполнять в следующей очередности:

отсоединить продольную рулевую тягу и поворотный рычаг, а также шланги тормозных камер и пневматической подвески;

отсоединить амортизаторы, продольные и поперечные реактивные штанги,

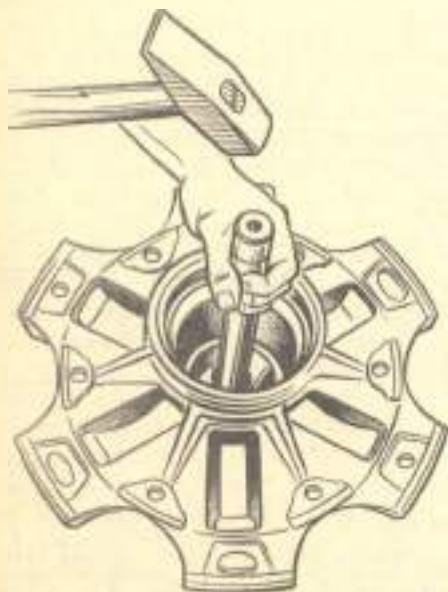


Рис. 139. Снятие внешней обоймы наружного подшипника

затем опустить вывешенный ранее мост и извлечь его из-под автобуса;

снять продольную и поперечную рулевые тяги.

После выполнения этих операций в ремонте установленной на стенд передней оси необходимо придерживаться следующей очередности:

разборка передней оси;

проверка состояния деталей и их ремонт;

сборка оси;

регулировка тормозов;

установка передней оси;

проверка функционирования и регулировка оси.

Разборка передней оси. Сначала произвести снятие ступицы колеса и тормозного барабана.

После удаления болтов крепления снять колпак ступицы колеса и находящуюся под ним уплотнительную прокладку. Отвернуть гайку с поворотной цапфы, удалив шайбу и замочное кольцо, вывернуть гайку подшипника.

Внешние болты съемника ступицы колеса (рис. 138) ввернуть в отверстия под болты крепления колпака ступицы и вращением центрального ходового винта приспособления выпрессовать ступицу.

После удаления болтов крепления тормозного барабана освобождаются и могут быть удалены тормозной барабан и тормозной щит. Выпрессовать с поворотной цапфы внутреннюю обойму внутреннего подшипника.

Извлечь из ступицы внутренние обоймы конических роликовых подшипников, выпрессовать внешнюю обойму внешнего подшипника (рис. 139), а также и внешнюю обойму внутреннего подшипника, которая вытолкнет перед собой сальник в стальном корпусе. После этого удаляют опорное кольцо. Затем произвести снятие поворотной цапфы.

С шлицевого вала тормозного кулака снять тормозной рычаг, а с правой поворотной цапфы удалить поперечную тягу. С левой поворотной цапфы после удаления болтов крепления снять поворотный рычаг, а также поперечную тягу.

Демонтировать консоль крепления тормозной камеры и снять прокладку крышки поворотной цапфы с ее верхней части. Выпрессовать шпонку из шкворня поворотной цапфы.

Внешние винты съемника шкворня поворотной цапфы ввернуть в отверстия под болты крепления консоли кронштейна тормозного барабана. (Нельзя упускать из виду, что до установки съемника необходимо поместить на среднее отверстие шкворня вставную шайбу, входящую в комплект приспособления, ибо в противном случае центральный ходовой винт в процессе выпрессовки может повредить резьбу отверстия шкворня.)

Вращая центральный ходовой винт, выпрессовать шкворень поворотной цапфы (рис. 140).

Вывернув пресс-масленки, снять подшипники поворотной цапфы и выпрессовать из нее втулки (рис. 141).

Разборка колесных тормозов. Удалить стяжные болты крепления щита тормоза и, вывернув из кронштейна крепежные болты, снять щит. После этого открывается свободный доступ к механизму колесного тормоза. Кронштейн тормоза прикреплен к фланцу поворотной цапфы. Разъем этого соединения допускается только в случае поломки или повреждения кронштейна тормоза, а также при ослаблении или повреждении заклепок. Дополнительная обсадка заклепок не допускается. Ослабевшие заклепки подлежит замене.

Снять стяжные пружины и удалить их вместе с пальцами. Удалить фиксаторы роликов тормозных колодок и снять ролики. Снять опору тормозного кулака и удалить тормозной кулак. Проверить состояние втулок тормозных кулаков и в случае обнаружения чрезмерного износа или заеданий извлечь их путем постукивания по выколотке.

Расстопорить и вывернуть болты крепления пальцев тормозных колодок и соответствующим приспособлением выпрессовать их, а затем снять тормозные колодки. Если обнаружены признаки износа, заедания или повреждения втулок пальцев тормозных коло-

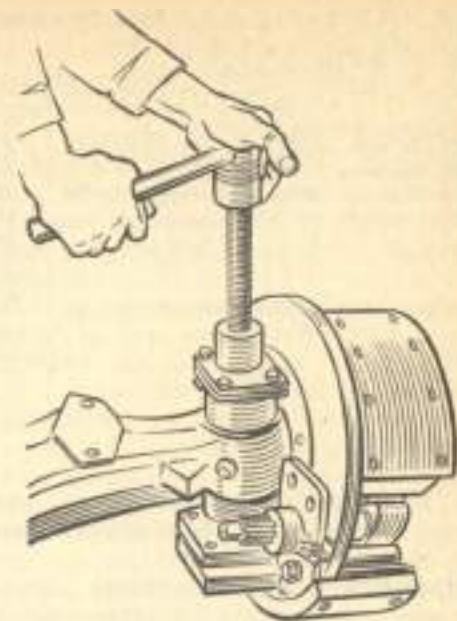


Рис. 140. Снятие шкворня поворотной цапфы

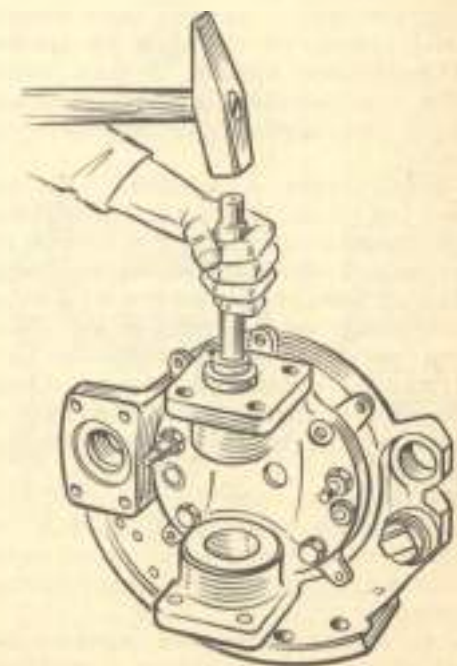


Рис. 141. Снятие втулки поворотной цапфы

Т а б л и ц а 11. Наиболее частые неисправности тормозного механизма

Неисправность	Вероятная причина неисправности
Малая эффективность тормозов Малая или изменяющаяся эффективность тормозов	Износ тормозных накладок Замасливание тормозных (фрикционных) накладок Неправильная регулировка тормозов
При торможении транспортное средство «ведет» вправо или влево	Замасливание тормозных накладок с одной стороны Поломка стяжной пружины Неравномерное давление в шинах
Изменяющаяся эффективность тормозов	Заедание тормозного кулака Поломка, заедание ролика тормозной колодки Заедание тормозных кулаков Деформация тормозного барабана Плохое качество тормозной фрикционной накладки Ослабление, износ тормозного пальца Скрип тормозов по причине износа накладок до головок заклепок

док, то следует выпрессовать и их. Сведения, необходимые для ремонта тормозов, содержатся в табл. 11.

Проверка и ремонт деталей. Перед тем как приступить к проверке состояния деталей, они должны быть тщательно промыты в моющей жидкости. Для промывки стальных и чугунных деталей наиболее подходят щелочные моющие жидкости. После мойки детали следует протереть в горячей мягкой воде и просушить.

Каждая деталь должна быть внимательно осмотрена с целью обнаружения признаков износа, трещин, поломок и деформаций. Дефектные детали при сборке необходимо заменять на новые.

По отношению к передним осям ось отверстий под шкворни поворотных цапф должна находиться в плоскости, проходящей через ось симметрии моста, и должна быть перпендикулярна к плоскости прилегания кронштейнов баллонов пневматической подвески. Допустимое отклонение — не более 0,05 мм на длине 100 мм, допуск в отношении торцевых поверхностей — 0,12 мм.

В отношении поворотной цапфы — оси шкворней поворотных цапф и отверстий под шкворни должны находиться в одной плоскости. Допускается отклонение не более 0,1 мм.

Оси втулок шкворней поворотных цапф должны иметь наклон к продольной оси автобуса $9^\circ \pm 15'$.

Поверхности участков цапфы под наружные и внутренние подшипники ступиц колеса должны быть концентричными. Допустимый эксцентриситет — не более 0,01 мм. На рабочей поверхности тормозного барабана не должно быть усадочных раковин. Эксцентриситет рабочей поверхности не может превышать 0,25 мм. Отклонение рабочей поверхности и оси конусных отверстий обойм подшипников ступицы колеса не должно превышать 0,1 мм.

Головки заклепок должны быть заглублены в тело фрикционных тормозных накладок на глубину не менее 8 мм от их поверхности. Под тормозные накладки следует подкладывать прокладки из металла или водостойкого картона с последующей механической обработкой рабочей поверхности тормозных накладок.

Замену тормозных накладок следует производить при их значительном износе, повреждениях или замасливание по причине подтекания масла. Если требуется замена одной тормозной накладки, необходимо менять и другую. Сверления под заклепки в тормозных накладках следует выполнять по отверстиям в тормозных колодках, после чего наклепывать их с заглублением. Наклепывание надлежит начинать с центральных отверстий и от них двигаться к краям в обоих направлениях.

После наклепывания накладки следует приработать. Для этого колодку помещают в тормозной барабан и не-

скольким раз совершают ею круговое движение вперед и назад. В результате выявляются неровности поверхности накладки, которые снимают напильником. Эту операцию следует повторять до тех пор, пока накладки не будут прилегать к барабану всей своей поверхностью.

Устанавливать на тормозные колодки допускается только новые фрикционные накладки. Между приклепанной тормозной накладкой и рабочей поверхностью тормозного барабана допускается зазор не более 0,3 мм. Шляпка заклепки должна туго прилегать к фрикционной накладке, а ее цилиндрическая часть — к поверхности отверстия в колодке.

Радиус рабочей поверхности тормозной колодки вместе с приклепанной накладкой должен соответствовать номинальному или одному из ремонтных размеров тормозного барабана.

Заклепки крепления кронштейнов тормозов не должны иметь перекосов, местных утолщений или трещин головок. Клепаное соединение должно обеспечивать надежное крепление тормозного кронштейна к фланцу поворотной цапфы.

Установка новых тормозных барабанов. Тормозные барабаны основных размеров, которые можно приобретать в рамках номенклатуры запасных частей, изготавливаются с припусками на обработку со ступенчатой поверхностью, имеющей следующие параметры (если смотреть со стороны крыльев):

На длине 60 мм ...	диаметр	$416^{+0,76}$ мм
» » 55 мм ...	»	$415,5^{+0,76}$ »
» » 45 мм ...	»	$415^{+0,76}$ »

Полная длина обработанных таким образом поверхностей 160 мм. Поверхность тормозного барабана во всех случаях следует обрабатывать чистовым точением в сборе со ступицей колеса на размер $\varnothing 420^{+0,25}$ мм с проточкой по коническим поверхностям подшипником.

Тормозные барабаны, обработанные в сборе со ступицей, должны быть отбалансированы таким образом, чтобы

дисбаланс не превышал 0,1 Н·м. Для балансировки на фланце $\varnothing 482$ мм выполняют сверления диаметром 30 мм, глубиной не более 15 мм.

Регулировка тормозных барабанов допускается только вместе со ступицами, на которых они установлены.

Сборка передней оси. Сборку производят в последовательности, обратной разборке.

При выполнении сборки необходимо следить за тем, чтобы тормозной кулак свободно вращался. При этом осевой зазор тормозного кулака не должен превышать 1 мм. Осевой зазор устанавливается с помощью регулировочных шайб, помещаемых на тормозной кулак между кронштейном и тормозным рычагом. При сборке рекомендуется пользоваться рис. 35.

Перед установкой тормозных колодок их пальцы следует покрыть тонким слоем смазки.

Во время сборки тормозного рычага регулировочный червяк следует установить таким образом, чтобы имеющиеся в нем стопорные отверстия были обра-

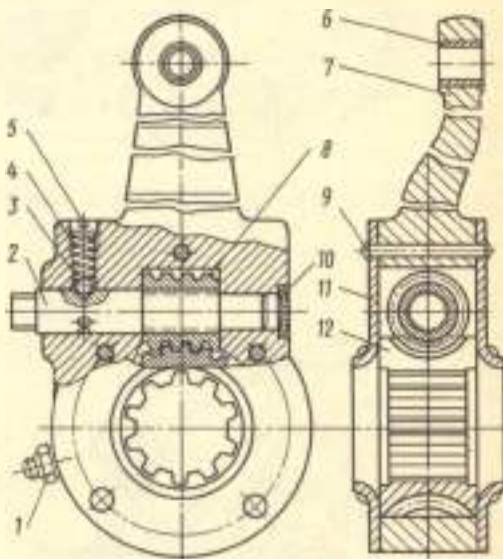


Рис. 142. Тормозной рычаг:

- 1 — пресс-масленка; 2 — вал регулировочного червяка; 3 — шарик; 4 — пружина фиксатора червяка; 5 — пробка; 6 — втулка; 7 — рычаг; 8 — регулировочный червяк; 9 — заклепка; 10 — запорная пластина; 11 — крышка; 12 — червячное колесо

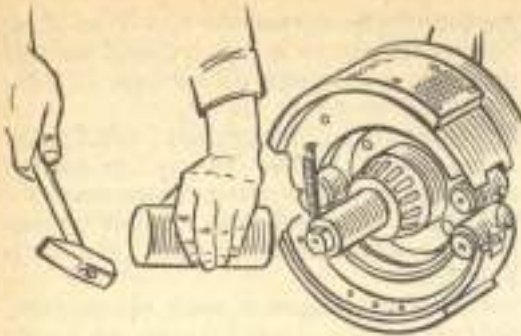


Рис. 143. Установка внутренней обоймы подшипника

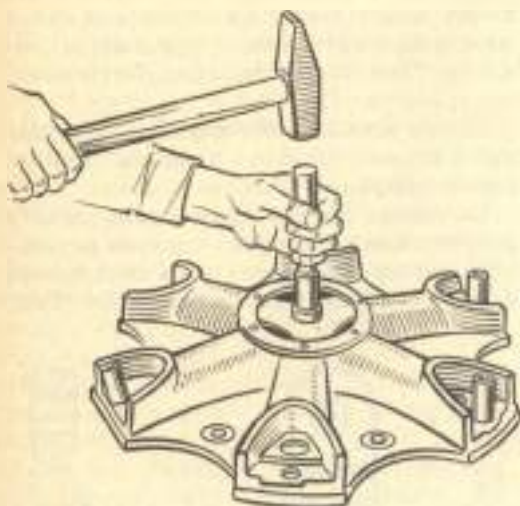


Рис. 144. Установка наружной обоймы наружного подшипника



Рис. 145. Головка вала регулировочного червяка

щены в сторону стопорных отверстий в тормозном рычаге (рис. 142).

Вал регулировочного червяка запрессовать в тормозной рычаг со стороны стопорного отверстия тормозного рычага. При этом вал регулировочного червяка должен выступать за торцевую поверхность тормозного рычага на $(10,5 \pm 0,35)$ мм.

Стопор вала червяка должен быть отрегулирован таким образом, чтобы он вращался при малом усилии. Шарик стопора должен точно, надежно фиксировать вал в заданном положении. При вращении вала регулировочного червяка пружина не должна сжиматься до соприкосновения ее витков. После окончательной регулировки стопора следует закрепить заглушки оси червяка кернеями в двух точках. Тормозной рычаг смазывают пластичной смазкой.

Правильность сборки тормозного рычага проверяют путем вращения оси червяка до тех пор, пока червячное колесо не сделает полный оборот.

Вал червяка должен вращаться свободно, без перекосов и заеданий. В противном случае тормозной рычаг необходимо вновь разобрать и отремонтировать.

Допустимый осевой зазор между торцевыми поверхностями балки переднего моста и поворотной цапфы — не более 0,1 мм. Этот зазор может быть установлен с помощью регулировочных шайб, помещаемых на верхнюю торцевую поверхность балки моста. Шпонку шкворня поворотной цапфы подбирают по номинальному или ремонтному размеру отверстия в балке моста.

Шаровые пальцы продольных и поперечных тяг перед началом сборки должны быть смазаны консистентной смазкой.

При сборке поперечных и продольных рулевых тяг необходимо следить за тем, чтобы шаровые пальцы вращались свободно, без заеданий.

Установка ступицы колеса и тормозного барабана. Насадить на поворотную цапфу упорное кольцо. Упорное кольцо от проворачивания удерживается благодаря стопорному штифту (это необходимо учитывать при сборке).

Трубчатой оправкой напрессовать внутреннюю обойму конического роликового подшипника на поворотную цапфу (рис. 143).

Запрессовка наружной обоймы конического роликового подшипника в ступицу колеса выполняется с помощью напрессовочной плиты и выколотки (рис. 144).

Внешние обоймы следует запрессовывать в ступицу до упора.

Сальник в стальном корпусе запрессовывают тоже с использованием напрессовочной плиты и выколотки.

Установить на ступицу колеса маслоотражательную пластину и тормозной барабан. Гайки винтов, крепящих тормозной барабан к ступице колеса, после затяжки необходимо каждую в отдельности застопорить кернением в двух точках. Собранныю ступицу наполнить консистентной смазкой установленного сорта и надеть на поворотную цапфу, после чего напрессовать внутреннюю обойму наружного подшипника.

Регулировка подшипников ступицы колеса. Для регулировки конических роликовых подшипников ступицы колеса гайку подшипников следует затянуть до отказа, поворачивая одновременно ступицу вправо и влево, чтобы ролики правильно расположились вдоль конических поверхностей обойм. Затем ослабить гайку примерно на 1,5 оборота до совпадения ближайшего отверстия в запорном кольце со штифтом. При этом ступица должна свободно вращаться при отсутствии заметного люфта. Это положение должно быть зафиксировано. Наружную гайку затянуть с моментом $450 \div 500$ Н·м.

Регулировка колесных тормозов. Зазор между тормозными накладками и барабаном может быть отрегулирован червячной парой, расположенной в регулируемом тормозном рычаге.

Для регулировки тормозов оси необходимо вывесить, чтобы колеса свободно вращались. Надев торцевой ключ на квадратную головку оси червяка, поворачивать его вправо или влево, вращая тем самым тормозной кулак, который изменяет зазор между фрик-

ционной накладкой и поверхностью тормозного барабана. Этот зазор не должен превышать 0,4 мм (рис. 145).

Для стопорения червяка в заданном положении служит шариковый фиксатор. При вращении червяка можно слышать характерное пощелкивание этого фиксатора.

Установка передней оси. Установку передней оси следует выполнять в очередности, обратной снятию.

Необходимо проверить, правильно ли ограничивают поворот колес упорные болты, расположенные на фланце правой поворотной цапфы. Затем проверить регулировку углов установки передних колес и выполнить необходимые регулировочные операции.

19.2. Ось прицепа

Технико-ремонтные данные

Марка и тип подвески	ЛиАЗ-А5
Устройство	с продольными и поперечными тягами
Схождение колес при измерении между крайними точками тормозных барабанов, мм	$2 \div 5$ мм
Продольный наклон шкворня	$1^{\circ}40' + 20'$
Развал колес	$1^{\circ} - 10'$
Поперечный наклон шкворня	8°
Перпендикулярность оси к продольной оси машины	$\pm 10'$
Симметричность моста, мм	± 5
Шлицы муфт и трубчатых шеек рычагов могут разворачиваться относительно друг друга на $\pm 30^{\circ}$.	
Моменты затяжки болтов и гаек, Н·м:	
болты М 16 \times 1,5	185
болты М 20 \times 1,5	360
корончатые гайки поперечных тяг	70 ± 5
гайки М 10 \times 1,5	30 ± 3
коническая гайка М 22 \times 1,5	600
гайка колесного болта	250

Ремонт оси прицепа. Ось прицепа по своей конструкции аналогична оси типа ЛиАЗ-А4 (за исключением нескольких специфических деталей), в связи с чем при ее ремонте следует руководствоваться правилами, разработанными для передних осей.

19.3. Ремонт заднего моста

Технические и ремонтные характеристики

Модель и тип	M. V. G. 018.06; 018.59
Применение	на автобусах с пневматической подвеской, вместе со стабилизаторами
Картер моста	сварной конструкции из двух штампованных половин, полуоси разгруженные
Конструкция	конический дифференциал и планетарные колесные редукторы
Колея, мм	1835
Габаритная ширина, мм	2408
Масса, кг	750
Максимальная передаваемая мощность, кВт	162
Максимальный передаваемый момент, Н·м	4500
Расстояние между упругими элементами, мм	1010
Колесные тормоза	тормозной барабан с внутренними колодками
Внутренний диаметр тормозного барабана, мм	420
Допустимый диаметр тормозного барабана после ремонта, мм	425
Материал фрикционных накладок	M 419
Рабочая площадь накладок для одного тормозного барабана, см ²	1199
Зазор между новой тормозной накладкой и тормозным барабаном, макс., мм	0,6
Установочный зазор между тормозным кулаком и его втулкой, мм	0,210 ÷ 0,311
Регулировочные данные	
Натяг подшипников ведущей конической шестерни, Н·м	1,0 ÷ 1,7
Толщина регулировочных шайб для установки зазора подшипников ведущей конической шестерни, мм	0,10; 0,20; 0,50; 1,00; 2,00; 2,05
Толщина регулировочных прокладок для регулировки зазора между зубьями ведущей и ведомой конической шестерни, мм	0,20; 0,30; 0,50; 1,00; 2,00; 2,05

Толщина регулировочных прокладок для регулировки зазора колесных подшипников, мм	0,20; 0,25; 0,30; 0,50; 1,00; 2,05
Толщина шайб для регулировки зазора между зубьями большой и малой конических шестерен дифференциала, мм	4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5,0; 5,1; 5,2; 5,3
Зазор между зубьями ведущей и ведомой конических шестерен, мм	0,2 ÷ 0,3
Зазор между зубьями малой и большой шестерен дифференциала на R 50, мм	0,05 ÷ 0,15
Моменты затяжки, Н·м:	
гаек на концах осей	900 ÷ 1200
корончатых гаек ведущей конической шестерни	550 ÷ 600
гаек колесных болтов	360 ÷ 400
болтов крепления поворотной цапфы	340 ÷ 360
болтов крепления ведомой шестерни	250 ÷ 300
болтов крепления картера редуктора к картеру заднего моста	70 ÷ 80
стяжных болтов чашек дифференциала	70 ÷ 80
болтов крепления чашек сателлитов	60 ÷ 65
гаек болтов обода	200 ÷ 250
Расход смазочных материалов (приблизительно), л:	
на одну ступицу колеса в картер дифференциала	2,8 ÷ 3 9,0
Подшипники качения (конические роликовые)	
Ведущая коническая шестерня	1 шт. 30 314MSZ7303
Дифференциал	1 шт. 32 315MSZ7323
Ступица колеса наружная	2 шт. 30 216MSZ7302
Ступица колеса внутренняя	2 шт. 30 222MSZ7302 2 шт. 32 222MSZ7322
Осовой люфт колесных подшипников, мм	0,03 ÷ 0,08

Данные о передаточных числах содержатся в табл. 12.

Общие указания по разборке и сборке:

осевой зазор подшипников ступиц должен устанавливаться в пределах 0,03 ÷ 0,08 мм;

в данный задний мост или планетарный механизм колесной передачи допускается устанавливать только те

Таблица 12. Передаточные числа

Пара шестерен	Модификации			
	018.06	018.08 018.58	018.10	018.11 018.59
Ведомой и ведущей конических шестерен	$i_1 = \frac{34}{19} = 1,489$		$i_1 = \frac{31}{21} = 1,476$	
Колесной передачи	$i_2 = \frac{48}{18}$		$J = 3,666$	
Полное передаточное число	$i_0 = 6,56$		$i_0 = 5,41$	

роликовые подшипники, которые имеют одинаковые маркировочные данные; затяжка конических роликовых подшипников при сборке ведущей конической шестерни должна быть такой, чтобы они вращались при усилии $1 \div 1,7 \text{ Н} \cdot \text{м}$;

конические роликовые подшипники 30216, служащие опорой картера дифференциала, следует устанавливать без зазора. При контроле на двух «ножках» картера редуктора размер, замеренный

в плоскости подшипника по опорному фланцу, должен быть $275 \pm_{0,010}^{0,021} \text{ мм}$;

должно быть обеспечено свободное, без помех зацепление зубьев шестерен дифференциала. Зазор должен составлять $0,05 \div 0,15 \text{ мм}$ на $Z = 50 \text{ мм}$;

зазор между опорным пальцем в крышке и опорным пальцем в полуоси должен составлять $0,5 \div 1 \text{ мм}$;

болты крепления картера редуктора к картеру моста следует ставить на маслостойкой, растворимой уплотнительной пасте;

биение зубьев ведомой шестерни относительно делительного конуса не должно превышать в собранном состоянии $0,13 \text{ мм}$;

при установке ступицы коронной шестерни маслопропускное отверстие должно находиться внизу.

Выявление причин неисправности и подготовка к ремонту. Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей содержится в табл. 13.

При выполнении ремонта необходимо обращать внимание на следующее:

при выполнении разборочно-сборочных операций следует по возможности

Таблица 13. Наиболее частые неисправности заднего моста

Неисправность	Вероятная причина неисправности
Задний мост постоянно шумит при равномерном движении	Ведущая и ведомая шестерни установлены слишком близко
Задний мост шумит при разгоне и равномерном движении	Неисправен подшипник ведущей конической шестерни.
Задний мост шумит при равномерном движении	Неисправна ведущая или ведомая шестерня
Задний мост при равномерном движении издает шум, стук, треск	Неисправен конический роликовый подшипник дифференциала
Задний мост шумит при повороте	Слишком большой зазор между ведущей и ведомой шестернями
Задний мост постоянно шумит	Слишком большой осевой люфт ведущей конической шестерни
	Ведущая шестерня установлена слишком близко к ведомой. Изношен, неисправен подшипник
	Изношен, неисправен подшипник колеса
	Изношена, неисправна шестерня колесной передачи
	Недостаточно масла в заднем мосту
	Недостаточно масла в колесном редукторе
Стук, треск в заднем мосту	Повреждены зубья ведущей или ведомой шестерни
	Повреждены зубья шестерен дифференциала
	Повреждены шестерни колесной передачи
	Неисправен карданный шарнир
Подтекание смазки	Утечка у ведущей шестерни
	Утечка по краю картера главной передачи
	Утечка из-под крышки колесной передачи
	Замаслена тормозная накладка

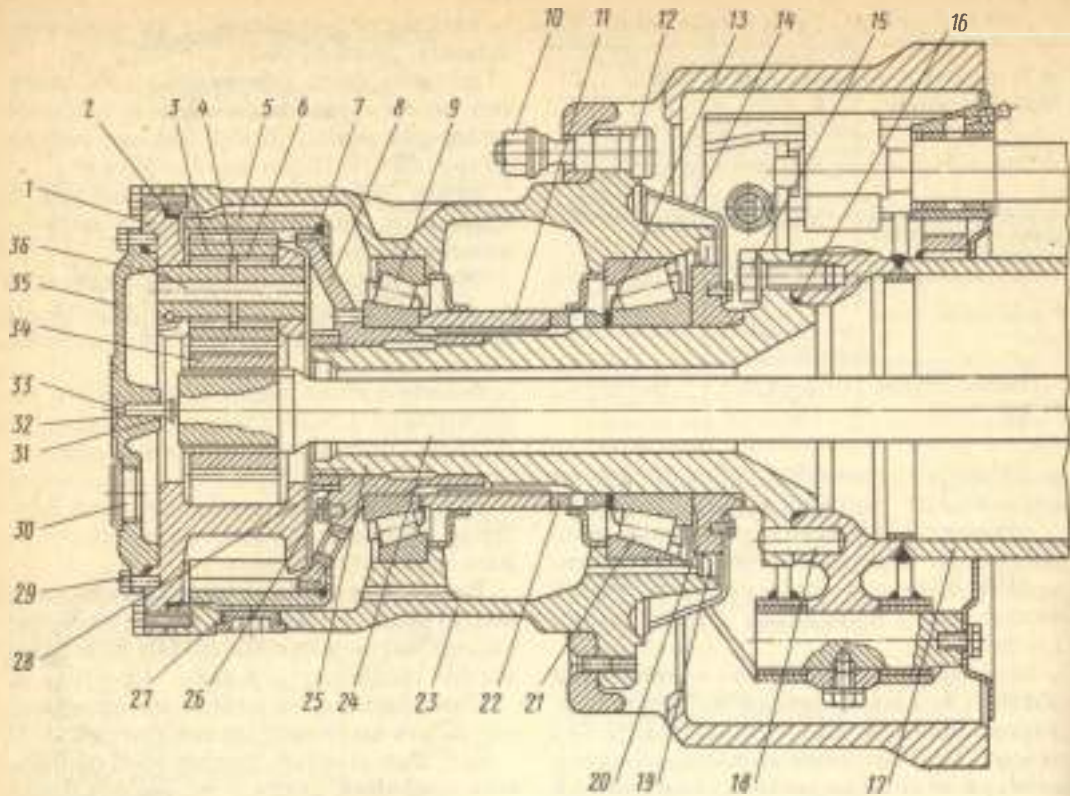


Рис. 146. Ступица колеса и колесный редуктор:

1 — водило; 2 — уплотнение; 3 — сателлит; 4 — разделительное кольцо; 5 — корончатая шестерня; 6 — роликовый цилиндрический подшипник; 7 — стопорное кольцо; 8 — опора корончатой шестерни; 9, 21 — конические роликовые подшипники; 10 — гайка колесного болта; 11 — распорная шлицевая втулка; 12 — болт колесного диска; 13 — регулировочные прокладки; 14 — обойма сальника; 15 — болт с шестигранной головкой; 16 — уплотнение; 17 — балка моста; 18 — посадочный штифт; 19 — пружинный сальник; 20 — упорное кольцо; 22 — проставка; 23 — ступица колеса; 24 — полуось; 25 — цапфа; 26 — стопорная пластина; 27 — пробка маслянистого отверстия; 28 — гайка опоры корончатой шестерни; 29 — уплотнение; 30 — пробка маслянистого отверстия; 31 — головка опорного пальца; 32 — опорный палец; 33 — опорная планка; 34 — солнечная шестерня; 35 — крышка колесного редуктора; 36 — ось сателлита

пользоваться специально предназначенным для этого инструментом и приспособлениями;

для замены конструктивных узлов или отдельных деталей рекомендуется использовать исключительно те, которые имеют марку «Раба»;

при ремонте отдельных конструктивных узлов подвески нет необходимости снимать с автобуса весь мост;

ремонт полуосей, планетарного механизма и дифференциала может быть выполнен без вывешивания колес. Однако полную проверку и капитальный ремонт моста необходимо производить после того, как он снят с автобуса и установлен на стенд.

Ниже вопросы ремонта основных узлов будут рассмотрены в отдельных разделах. Цифровые обозначения по ступице колеса и колесного редуктора взяты из рис. 146.

19.4. Ремонт и замена колес и шин

Разборка обода колеса. Короткий сегмент обода сдвигают с места с помощью прямой монтажной лопатки, как это показано на рис. 147. При монтаже не следует применять стальной молоток или какой-либо иной твердый инструмент, поскольку это может привести к поломке сегментов обода.

Монтаж шин. Насыпать в шину тальк, затем поместить туда камеру и слегка ее надуть, чтобы она распрямилась и приняла свою форму. После этой предварительной операции колесо положить вентилям вверх на ровную площадку и вставить длинный сегмент обода в колесный диск таким образом, чтобы стопорные лапки были обращены вверх. В этом положении пропустить вентиль через отверстие сегмента обода (рис. 148).

Затем соединить один из концов короткого сегмента обода с тем концом длинного, который ближе к вентилю, и установить на место другой конец короткого сегмента, после чего вставить и третий сегмент обода с помощью изогнутой монтажной лопатки (рис. 149, 150).

Чтобы предупредить «рывки» руля, повысить устойчивость транспортного средства на дороге и обеспечить долговечность конструктивных элементов подвески колеса, следует по возможности подвергнуть их статической и динамической балансировке.

Установка колес. Очистить ступицу колеса и внутреннюю поверхность обода в сборе с шиной, надеть обод на ступицу таким образом, чтобы вентиль камеры и стопорные лапки обода попали между двумя прижимными пластинами, затем натянуть стопорные лапки и выполнить затяжку колесных гаек крест на крест. После сборки колес необходимо заполнить воздухом камеру до установленного давления. При установке задних двойных колес действовать следует описанным способом с учетом того, что после установки на шпильки внутреннего колеса до отказа необходимо установить дистанционное кольцо и лишь затем устанавливать наружное колесо, закрепляя его стопорными пластинами и гайками (рис. 151). (Шины следует устанавливать таким образом, чтобы вентиля камер находились на одной линии.)

Перестановка колес. С целью обеспечения равномерного износа протектора шин и увеличения за счет этого срока их службы представляется безусловно целесообразным производить перестановку



Рис. 147. Демонтаж обода колеса

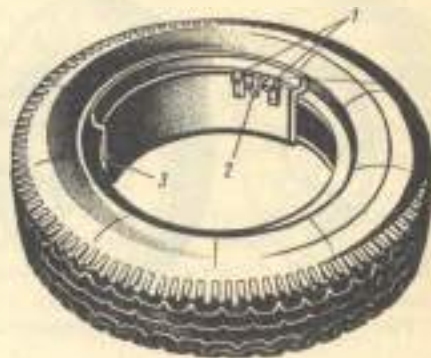


Рис. 148. Установка большого сегмента:
1 — лапки крепления; 2 — стержень вентиля; 3 — сегмент обода колеса



Рис. 149. Установка малого сегмента

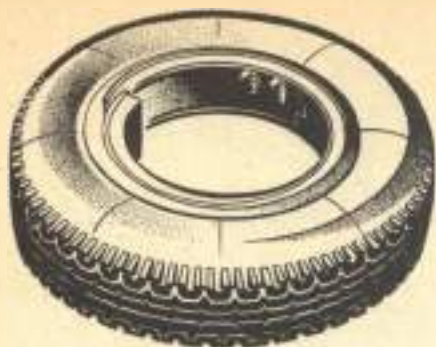


Рис. 150. Установка третьего сегмента

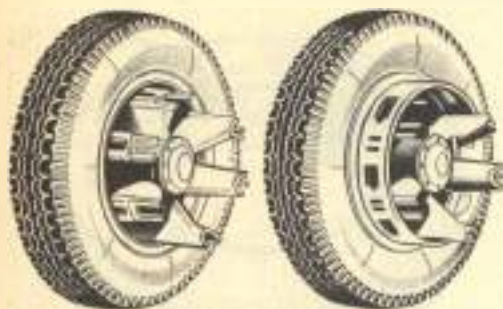


Рис. 151. Установка сдвоенных колес

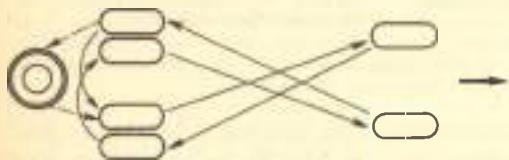


Рис. 152. Схема перестановки колес одиночного автобуса

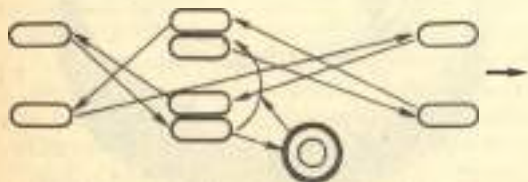


Рис. 153. Схема перестановки колес сочлененного автобуса

новку колес в сроки, установленные для данного типа шин.

Эту операцию следует проделывать при каждом ТО-2 в соответствии со схемами перестановки, изображенными на рис. 152 и 153.

19.5. Снятие и замена полуосей

До начала снятия автобус следует поставить на ровную горизонтальную поверхность и тщательно очистить рабочую площадку. Снятие полуосей можно выполнять и без вывешивания колес. Эта операция выполняется, как правило, в случае их износа или повреждения. Каждое замечание, которое позволяет сделать вывод о повреждении или износе полуосей, должно быть тщательно проверено.

Полуоси не рекомендуется ремонтировать! В случае наличия выбоин, деформаций, повреждений шлицевой части полуось должна быть заменена.

Повернуть колесо в такое положение, чтобы пробка 27 (см. рис. 146) оказалась в нижнем положении. Отвернуть пробку и спустить масло из ступицы колеса. При этом принять меры, чтобы масло не попало на шины.

Вывернуть болты крепления крышки 35 и снять ее. С помощью простейшего приспособления (стальной проволоки, изогнутой монтажной лопатки и т. д.), приложенного к опорному пальцу на конусе полуоси 24, извлечь ее вместе с солнечной шестерней.

Если опорный палец вышел из отверстия полуоси, подобрать болт М12 соответствующей длины, ввернуть его в резьбовое отверстие и попытаться вытянуть полуось.

Если описанный способ не дал результата, операцию следует выполнять с использованием съемника, как это показано на рис. 154. В комплект приспособления входит дополнительный болт М12, который вворачивают в отверстие полуоси. Затем на него накладывают состоящую из двух частей муфту, затягивают рифленую втулку и, поворачивая ходовой винт вправо и влево, вытягивают полуось.

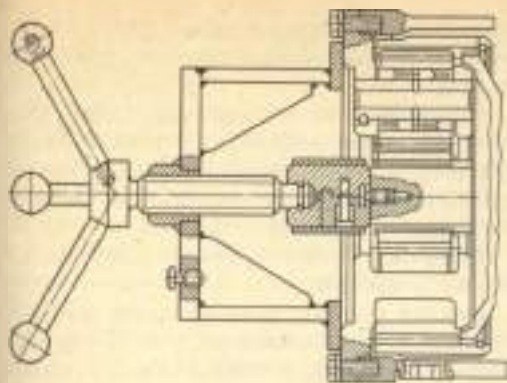


Рис. 154. Снятие полуоси

Снятую полуось вместе с солнечной шестерней тщательно осмотреть. Если полуось необходимо заменить, снять солнечную шестерню и установить ее на новую полуось, ввести опорные пальцы в отверстия на обоих концах полуоси. При этом необходимо следить за тем, чтобы во время забивки опорного пальца с головкой между головкой и концом полуоси оставался зазор 3 мм, поскольку только при этом условии будет возможно демонтировать полуось с помощью съемника.

В процессе установки на место крышки необходимо отрегулировать зазор между опорным пальцем, установленным в конце полуоси, и пальцем в крышке. Величина зазора $0,5 \div 1,0$ мм (рис. 155).

Если устанавливают старую крышку, через имеющееся в ней отверстие $\varnothing 7$ мм проверить глубину отверстия. Этот параметр требуется при регулировке (размер a).

Затем, используя выколотку $\varnothing 6$ мм, удалить опорный палец вместе с регулировочными пластинами. Установить крышку на водило без резинового уплотнения кольца и опорного пальца и измерить расстояние b между полуосью и крышкой, после чего может быть определен размер x по формуле $x = b - a$.

Регулировочные пластины следует подбирать таким образом, чтобы их суммарная толщина и размер опорного пальца были на $0,5 \div 1,0$ мм меньше значения x .

После этого регулировочные пластины и опорный палец установить в крышку, вставить уплотнительное кольцо и закрепить болтами крышку на водиле сателлита.

19.6. Ремонт и замена колесного редуктора

При снятии колесного редуктора сначала необходимо выполнить операции, рассмотренные ранее, а именно снять полуось. Затем, удалив крепежные болты, снять водило с использованием двух болтов М12, ввернутых в выполненные для этих целей отверстия.

Осмотреть снятое водило. Его следует разбирать только в том случае, если обнаружены признаки выхода из строя какой-либо детали, в частности при повреждении зубьев шестерен, их износе, чрезмерном люфте шестерен на планетарной оси, несвободном их вращении и т. д. Если имеется намерение проверить состояние подшипников сателлита, то следует осторожно постукивать по планетарной оси до тех пор, пока из роликового подшипника не покажется поверхность оси.

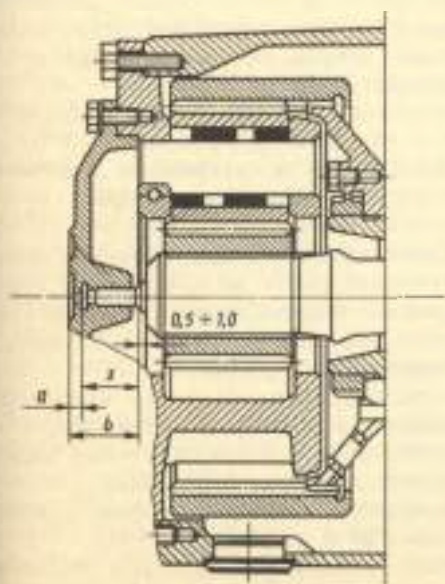


Рис. 155. Установка полуоси

Если в замене деталей необходимости нет, ось сателлита следует установить на место без разборки, поскольку не вызванная необходимостью разборка планетарного механизма чрезмерно сокращает его долговечность!

Если нужно выполнить полную разборку снятого планетарного механизма, действовать необходимо следующим образом:

уложив водило на торец, соответствующим приспособлением выпрессовать оси сателлитов (см. рис. 146) в сторону фиксаторного шарика;

извлечь из водила сателлиты 3 вместе с роликовыми подшипниками 6, дистанционным и разделительным кольцами 4;

не рекомендуется перемешивать сателлиты и относящиеся к ним детали. Детали, снятые с одного места, должны быть помечены таким образом, чтобы при сборке они попали на прежние места.

После тщательной очистки необходимо отдельно проверить оси сателлитов, подшипники, отверстия шестеренок и их поверхность.

При обнаружении задиров, чрезмерного износа или начинающих трещин необходимо дефектную деталь заменить.

В случае замены роликовых подшипников необходимо иметь в виду следующее:

завод-изготовитель при сборке узлов и поставках запасных частей применяет подшипники производства двух фирм; подшипники обе выпускающие фирмы подразделяют на три группы в зависимости от допусков роликов;

в одном случае сепараторы роликов имеют маркировку А, В и С, в другом (у другой фирмы) они различаются по красной, синей или белой полосе на оберточной фольге;

в заводских условиях при сборке одного моста в него устанавливают подшипники, имеющие идентичную маркировку; при ремонте допускается использование подшипников с любыми обозначениями, но все подшипники на одной стороне планетарного механизма должны иметь одно и то же обоз-

начение. Только при этом условии планетарный механизм будет работать безупречно.

При ремонте и хранении запасных подшипников необходимо внимательно следить за тем, чтобы подшипники с различными обозначениями и их ролики не перемешивались.

Сборка. Рекомендуется следующий порядок сборки:

смазав ролики тонким слоем консистентной смазки, поместить их в сепараторы, а затем два подшипника и находящееся между ними разделительное кольцо 4 (см. рис. 146) ввести в отверстие шестерни сателлита;

установить в водило шестерню сателлита в сборе, а затем дистанционные кольца с обеих сторон;

в отверстие водила и шестерни сателлита ввести центрирующую оправку, которая направит ось сателлита и помешает смещению дистанционных колец в процессе напрессовки, что могло бы сделать невозможной установку оси сателлита.

При запрессовке оси сателлита необходимо следить за тем, чтобы гнездо шарика фиксатора оси находилось на одной линии с таким же гнездом на водиле. Когда нижний край гнезда, находящегося на оси сателлита, достигнет водила, в него (гнездо) нужно поместить шарик-фиксатор, а затем запрессовать ось до упора.

19.7. Снятие и установка коронной шестерни и ее опоры

Снять коронную шестерню 5 и опору 8 (см. рис. 146) можно только после удаления подшипников ступицы колеса. Операция должна выполняться в следующем порядке:

вывесить мост, остальные колеса застопорить в обоих направлениях;

снять колеса и диски ступиц колес; вывернуть колесные гайки;

описанным выше способом удалить полуось 24 и водило 1;

снять стопорную пластину 26 гайки опоры коронной шестерни и специальным ключом вывернуть эту гайку.

Снятие опоры 8 и одновременно коронной шестерни 5 выполнять следующим образом.

В отверстие цапфы 25 установить выпрессовочную плиту, затем кольцо съемника двумя болтами М10 крепят к опоре коронной шестерни и стаскивают ее вращением ходового винта.

Коронная шестерня после снятия стопорного кольца 7 легко отделяется от ступицы.

Снятые детали после тщательной промывки и очистки должны быть внимательно осмотрены при хорошем освещении. При обнаружении чрезмерного износа, признаков заеданий или трещин они должны быть заменены.

Сборка и установка выполняются в последовательности, обратной разборке:

на опору коронной шестерни специальной оправкой напрессовать внутреннюю обойму конического роликового подшипника;

на опору установить коронную шестерню и в канавку ввести стопорное кольцо;

собранный таким образом опору насадить на цапфу 25 и, осторожно постукивая резиновым молотком, подать ее вперед до упора в распорную втулку.

При установке опоры коронной шестерни следить за тем, чтобы масляное отверстие после установки оказалось в нижнем положении.

Затем оправку приспособления через отверстие в опоре ввести в цапфу таким образом, чтобы качающаяся шайба оказалась в горизонтальном положении (это положение целесообразно отметить на ходовом винте), а затем после поворота ходового винта на 180° качающаяся шайба под действием собственного веса примет прежнее положение.

Ходовой винт застопорить у находящегося в конце отверстия под ключ и, вращая удлиненную гайку, выпрессовать опору коронной шестерни на первую припасовочную поверхность (примерно 25 мм). Затем снова легко продвигать ступицу по цапфе, совершая при этом легкие вращательные движе-

ния, что позволит привести опору и шлицевую распорную втулку 11 в такое положение, при котором становится возможной дальнейшая напрессовка.

После посадки опоры до отказа гайку отпустить, ходовой винт приспособления развернуть на 180°, подать его внутренний конец вверх и извлечь приспособление. Затем навернуть гайку 28 опоры и динамометрическим ключом затянуть ее с моментом 900 ± 1200 Н·м и тщательно застопорить. (Опорную плиту необходимо использовать и при затяжке осевой гайки.)

19.8. Ремонт и замена ступицы колеса и цапфы

Снятие. После выполнения монтажных работ, рассмотренных в подразд. 19.6 и 19.7, вывернуть два винта с потайными головками, которые крепят тормозной барабан, и снять последний. Если выполнить это не удастся от руки, вернуть в отверстия два винта М12 и удалить барабан съемником.

Затем, приподняв, снять ступицу 23 колеса (см. рис. 146), на которой остаются внешние обоймы конических роликовых подшипников 9 и 21, а также пружинный сальник 19.

Сальник удалить с помощью длинной выколотки, а для снятия внешних обойм подшипников использовать подходящий для этого съемник.

Выпрессовать с цапфы 25 распорную шлицевую втулку 11. Если это не удастся сделать рукой, ее можно выбить выколоткой, конец которой упереть в отверстие распорной втулки, не имеющей шлицев.

Остающуюся на цапфе внутреннюю обойму подшипника 21 выпрессовать с помощью съемного приспособления, составленного из соответствующих элементов.

Выпрессовку упорного кольца 20 следует выполнять с использованием соответствующего приспособления, упомянутого выше, причем вместе с кольцом сходит также обойма 14 сальника, закрепленная на нем болтами.

Если резьбовой конец цапфы имеет повреждения, посадочные места подшипников изношены или заклинены, цапфу необходимо снять и заменить. После удаления крепежных болтов цапфы резиновым или сделанным из мягкого металла молотком слегка постучать по цапфе, после чего ее легко можно будет снять.

Сборка. После проверки состояния деталей произвести сборку, которая выполняется в последовательности, обратной разборке. В случае установки новой цапфы следует использовать и новое уплотнение 16, а его установочные отверстия развернуть под установочный штифт ремонтного размера, развернуть отверстия картера моста, а затем запрессовать штифты.

Упорное кольцо 20 и внутреннюю обойму конического роликового подшипника перед сборкой рекомендуется нагреть в масле до $60 \div 80^\circ$ и запрессовать до упора на цапфу с помощью специального приспособления, состоящего из двух частей.

Верхняя часть этого приспособления применяется для запрессовки шлицевой части распорной втулки 11.

Специальный инструмент следует применять и для запрессовки внешних обойм подшипников 9 и 21.

Осевой зазор подшипников ступиц колес регулируют с помощью регулировочных прокладок 13, помещаемых между распорной втулкой и внутренним коническим подшипником. Осевой зазор должен быть в интервале $0,03 \div 0,08$ мм. Для его установки изготавливают регулировочные прокладки следующей толщины: 0,1; 0,25; 0,3; 0,5; 1,0; 2,05 мм.

Суммарная толщина пластин должна быть подобрана таким образом, чтобы после установки ступицы 23 колеса и опоры 8 коронной шестерни и затяжки гайки опоры, выполненной с заданным моментом, осевой зазор имел установленную величину.

Дальнейший ход сборки соответствует рассмотренному в предыдущих разделах.

Необходимо также обратить внимание на то обстоятельство, что после

установки колес затяжка колесных гаек 10 должна выполняться особенно тщательно, с соблюдением заданного усилия.

Глава 20

РЕМОНТ ТОРМОЗОВ ЗАДНИХ КОЛЕС

20.1. Разборка, замена деталей

Ремонт тормоза заднего колеса можно выполнять без снятия колеса.

В соответствии с рассмотренным в предыдущей главе 19 необходимо снять колеса и тормозные барабаны. Для иллюстрации описания служит рис. 156.

Вывернув четыре крепежных винта 16, снять тормозной щит 18. После удаления с тормозного кулака шплинта и находящейся под ним прокладки 12 снять регулировочный тормозной рычаг 11.

Отцепить стяжные пружины тормозных колодок. Эту операцию можно облегчить, если сначала отсоединить фиксаторы 3 роликов, и, подняв тормозные колодки, удалить ролики 4.

Вывернуть болты 19 крепления осей 17 тормозных колодок, а затем с помощью приспособления извлечь их. Съёмник крепится к осям тормозных колодок болтами $M10 \times 20$.

После удаления тормозных колодок снять прокладку 10, 12 и выпрессовать тормозной кулак из подшипников. Если колесная ступица не снята, тормозной кулак 8 может быть выпрессован только после удаления болтов крепления подшипников 6 и 9 тормозного кулака и самих подшипников.

Удалив подшипники тормозного кулака, следует осмотреть втулки 5 кулака и сальника 13. Если втулки изношены, имеют признаки заедания, если нарушены кромки уплотнительных колец, их необходимо заменить новыми деталями.

После удаления сальников втулки выпрессовывают с помощью кольца и оправки съёмника. Этими же инструментами запрессовывают новые детали.

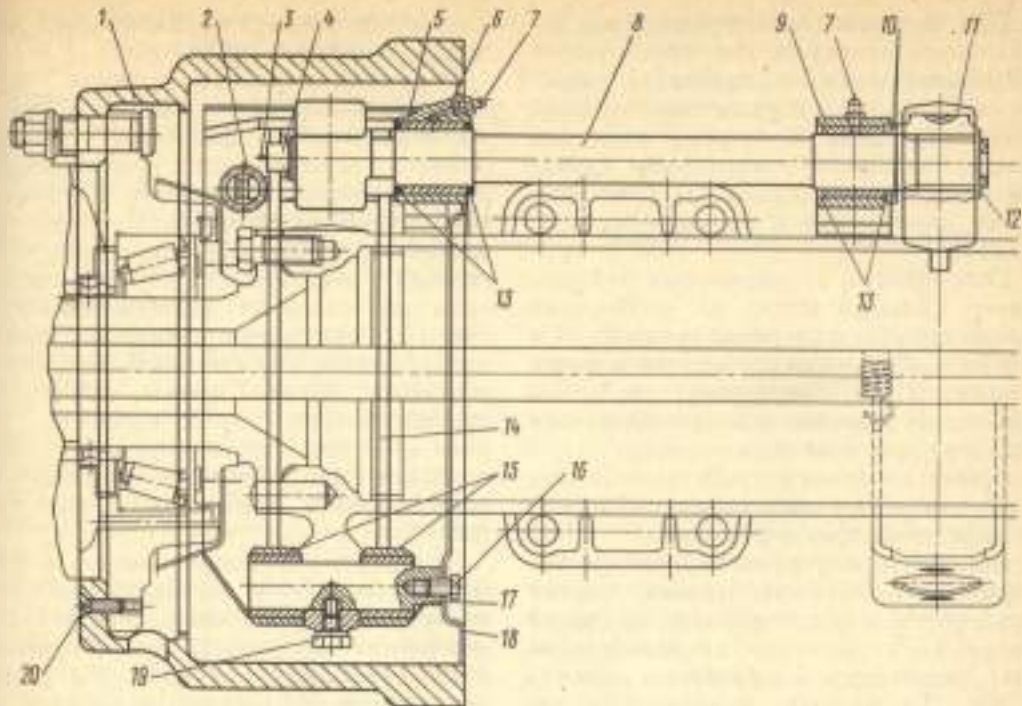


Рис. 156. Задний колесный тормоз:

1 — тормозной барабан; 2 — стяжная пружина тормоза; 3 — фиксатор ролика; 4 — ролик; 5 — втулка подшипника тормозного кулака; 6 — подшипник тормозного кулака; 7 — пресс-масленка; 8 — тормозной кулак; 9 — подшипник тормозного рычага; 10, 12 — прокладки; 11 — регулировочный тормозной рычаг; 13 — пружинный сальник; 14 — тормозная колодка; 15 — втулка тормозной колодки; 16 — крепежный винт; 17 — ось тормозной колодки; 18 — тормозной щит; 19 — фиксирующий болт; 20 — крепежный винт

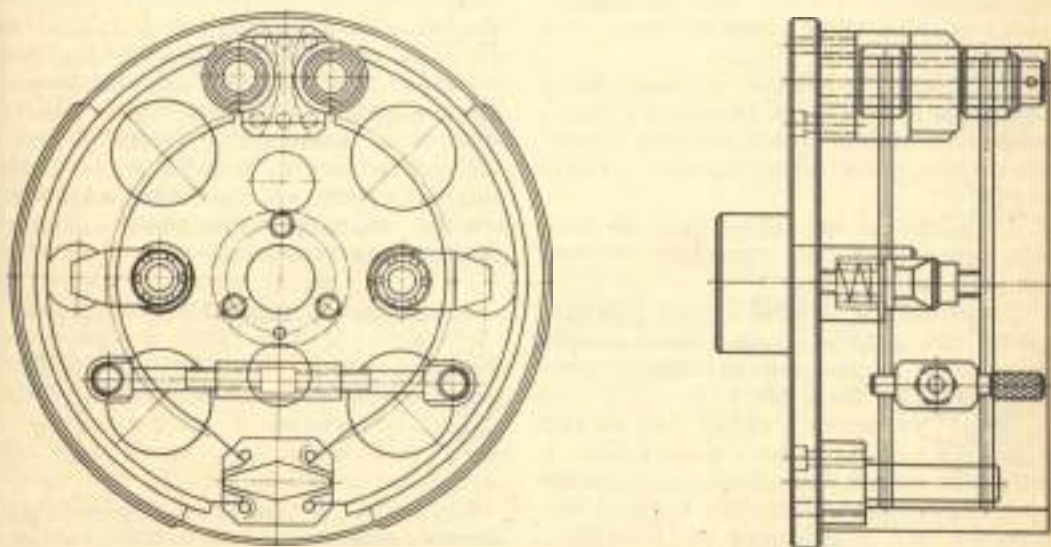


Рис. 157. Правка тормозной накладки в приспособлении

При установке новых сальников необходимо следить за тем, чтобы уплотнительная манжета сальника, расположенная ближе к колесному тормозу, была обращена в сторону середины моста, поскольку в противном случае масло сможет попасть между фрикционными накладками и тормозным барабаном!

Если втулки 15 тормозных колодок имеют сильный износ, их необходимо выпрессовать с помощью кольца и оправки, после чего запрессовать новые втулки. (При запрессовке бобышки тормозных колодок должны опираться на твердое основание.)

Внимательно осмотреть снятые детали, заменить имеющие сильный износ, повреждения или деформации.

Проверить внутреннюю поверхность тормозного барабана. Незначительные овальность, износ, признаки заеданий могут быть частично исправлены за счет механической обработки поверхности. При ремонте надлежит учитывать, что максимально допустимый внутренний диаметр тормозного барабана составляет 425 мм. Если соблюсти этот параметр невозможно, барабан необходимо заменить.

Наличие на рабочей поверхности тормозного барабана микротрещин, не превышающих $1 \div 1,5$ мм, не исключает возможности дальнейшего его использования.

Тормозные накладки должны быть заменены в случае их сильного износа, повреждений или замасливания вследствие неудовлетворительного уплотнения.

Замасленные накладки, если по прочим признакам они пригодны, можно промыть в бензине.

Запрещается замена одной фрикционной накладки! (Даже если в замене нуждается лишь одна накладка, заменены должны быть обе.)

После удаления старых тормозных накладок необходимо прикрепить к колодкам новые. Сверления под заклепки в тормозных накладках следует выполнять по отверстиям в колодках. Затем после раззенковки накладки приклепывают к колодке заклепками. На-

клепку производят с применением колодки, обсадки и обжимки.

Операцию наклейки начинать с отверстий, находящихся в центре накладки, и равномерно двигаться к краям. Заклепки рекомендуется предварительно отпускать. Однако эту операцию необходимо продельвать в объеме точной потребности в заклепках, поскольку в результате более длительного хранения заклепки «самозакаливается». По завершении наклейки тормозные накладки должны быть выправлены. Для правки можно применять приспособление, представленное на рис. 157. Если соответствующее специальное приспособление отсутствует, целесообразно применить следующий способ.

Поместить тормозную колодку в тормозной барабан и несколько раз повернуть ее вперед и назад, в результате неровности поверхности станут заметны и могут быть сняты напильником. Такое притирание необходимо продолжать до тех пор, пока накладки не станут прилегать к барабану всей своей поверхностью.

В качестве запасных частей для ремонта задних мостов могут быть заказаны уже обработанные тормозные накладки трех толщин.

На одну тормозную колодку следует наклепывать фрикционные накладки по возможности одинакового по толщине размера. В случае использования фрикционных накладок их правку можно не выполнять, более целесообразно подвергнуть механической обработке тормозной барабан, подгоняя его по размеру тормозных колодок. Данные для подгонки:

Толщина накладок, мм	Диаметр тормозного барабана, мм
18,75	420
20,00	422,5
21,25	425

Случайно возникающие после наклейки небольшие неровности фрикционных накладок могут быть удалены «бархатным» напильником.

20.2. Ремонт регулировочного тормозного рычага

Перед ремонтом деталь необходимо снять, что выполняется следующим образом.

Удалить палец из головки, соединяющейся со штоком тормозной камеры. Вывернув два винта пружинной шайбы из отверстий тормозного кулака, снять тормозной рычаг.

При разборке прежде всего необходимо извлечь стопорное кольцо упорной шайбы, затем удалить установочный винт и пружину шарика фиксатора, извлечь запорную пластину вала червяка. Через это же отверстие оправкой осторожно выбить червяк. После этого червячное колесо легко удаляется вбок.

Чтобы проверить состояние деталей на наличие повреждений, износа и овала, их следует тщательно очистить. Состояние втулки правильнее всего проверить, надев ее на новый вал. Если выявится значительный износ или овальность, втулку нужно заменить на новую.

Червяк и червячное колесо осматривают для выявления износа и трещин. Деформированную, ослабленную пружину тоже необходимо заменить. Остальные детали также подлежат замене в случае повреждений, деформации и сильного износа.

Если устанавливается старое червячное колесо, рекомендуется вставлять его с поворотом на несколько зубьев относительно прежнего положения. Поскольку в процессе эксплуатации работают только некоторые из зубьев червячного колеса, в результате станут нагружаться другие зубья.

Заглушить отверстие в червяке новой запорной пластиной. С целью предотвращения осевого люфта опорной шайбы, а следовательно, и червяка под стопорное кольцо поместить необходимое количество регулировочных пластинок. Эти пластинки изготавливаются толщиной 1 и 0,2 мм.

После сборки промазать консистентной смазкой регулировочный тормозной рычаг через пресс-масленку.

Окончательный контроль работы колесного тормоза выполнять в соответствии с инструкцией, прилагаемой к данной модели автобуса.

Глава 21

РЕМОНТ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

В рамках задач ремонта рулевого управления семейства автобусов «Икарус», будет разобран — без претензии на исчерпывающую полноту — прежде всего применяемый в новейших моделях рулевой механизм с гидравлическим усилителем и циркулирующими шариками. Некоторые мелкие конструктивные элементы и регулировочные характеристики, отличающие отдельные механизмы, в книге не рассматриваются. Разрез механизма рулевого управления представлен на рис. 158.

21.1. Технические и ремонтные данные

Название и модель рулевого управления	«Чепель» 069.02 — 069.04
Конструкция	рулевой механизм с гидроусилителем, интегральный, с циркулирующими шариками.
Передаточное число	1:22,5
Диаметр рулевого колеса, мм	500
Максимальное количество оборотов рулевого колеса	5,57
Угол поворота сошки руля, соответствующий максимальному числу оборотов рулевого колеса (от упора до упора),	100° (90° с гидравлической)
Верхние гидравлические ограничения рулевого механизма на рулевом валу,	10°
Нижнее гидравлическое ограничение рулевого механизма на рулевом валу	8°30'

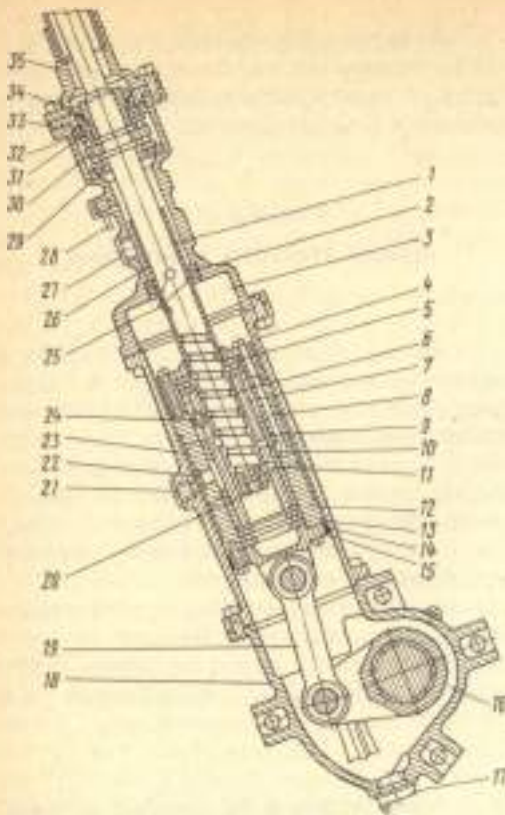


Рис. 158. Рулевой механизм:

1 — рулевой вал; 2 — уплотняющая манжета; 3 — полость верхнего масляного картера; 4 — рабочий цилиндр; 5 — упорный подшипник; 6 — шарик; 7 — управляющая гайка; 8 — маслопровод в нижний масляный картер; 9 — управляющая втулка; 10, 11 — перепускные отверстия; 12 — поршень; 13 — уплотнение; 14 — коническое кольцо; 15 — нижняя крышка; 16 — полость нижнего масляного картера; 17 — пробка; 18 — картер рулевого управления; 19 — толкатель; 20 — винт рулевого управления; 21 — впускное отверстие; 22 — перепускное отверстие; 23 — масляная полость; 24 — канал циркуляции шариков; 25 — центральное отверстие; 26 — скользящая втулка; 27 — сливное отверстие; 28 — сливной патрубков; 29 — картер верхней части; 30 — упорный шарикоподшипник; 31 — сферический диск; 32 — опора упорного подшипника; 33 — обойма манжеты; 34 — манжета; 35 — рулевая колонка

Допустимый свободный ход между винтом и валом руля, при зафиксированном вале

15° (66 мм по окружности рулевого колеса при его диаметре 500 мм)

Момент, создаваемый гидросилителем рулевого механизма при давлении масла 7 МПа и ручном усилии 10 Н·м, Н·м

4 000

Максимальное давление, необходимое для функционирования рулевого механизма, МПа	7
Момент затяжки корончатой гайки сошки руля M42×1,5 Н·м	400
Количество масла, заправляемого в рулевой механизм, л	2,8
Допустимая нагрузка на сошку, Н	60 000
Внутренний диаметр рабочего цилиндра, мм	100
Рабочий ход поршня, мм	112
Посадочный зазор между толкателем и пальцем, мм	0,02 ÷ 0,046
Посадочный зазор между кривошипом и пальцем, мм	0,009 ÷ 0,025
Посадочный зазор между управляющей втулкой и управляющей гайкой, мм	0,026 ÷ 0,036
Зазор между управляющей гайкой и упорным шарикоподшипником, мм	0,02 ÷ 0,05
Управляющий зазор в среднем положении управляющей гайки, мм	0,25 ± 0,92 (с обеих сторон от сречных кромок)
Зазор открытия при повернутой управляющей гайке, мм	0,70
Зазор между регулировочной шайбой и обоймой манжеты, мм	0,05 ÷ 0,1

Масляный насос

Тип	ЗИЛ-130
Производительность, л/мин при 2000 мин ⁻¹ и противодавлении 5,5 МПа	16,5

Масляный бачок

Производитель и модель	К.М.С. 72.011
Вместимость, л	4

Производитель фильтрующей вставки «ФИПСА» (Турин)

Модель	LI 3385
Пропускная способность, л/мин	30
Давление открытия перепускного клапана, МПа	0,15

Наиболее частые неисправности и причины их возникновения приведены в табл. 14.

21.2. Снятие рулевого управления

Последовательность операций: вывесить передний мост; вывернув резьбовую пробку, слить масло. Повернуть рулевое колесо таким образом, чтобы поршень принял крайнее верхнее положение. Затем короткое время, но не менее 10 с, дать порабо-

Таблица 14. Наиболее частые неисправности рулевого управления

Неисправность	Вероятная причина неисправности
Затрудненное, нечувствительное управление	Негерметичность рулевого механизма Неисправность уплотнения масляного насоса Воздух в системе Низкое давление воздуха в шинах Неправильная установка передних колес
Поворот в одну сторону труднее (слабое усиление)	Неисправность уплотнения полости высокого давления Не работает перепускной клапан
Слишком тяжелое управление при отключенном усилителе	Воздух в системе Ослабло натяжение ремней привода
Неравномерная работа рулевого управления На малой частоте вращения коленчатого вала двигателя или при движении автобуса управление затруднено, насос усилителя не обеспечивает необходимого давления На малой частоте вращения коленчатого вала двигателя или при движении автобуса управление затруднено	Износ масляного насоса Неисправен или плохо работает предохранительный клапан Неправильный зазор между управляющей гайкой и нижним упорным подшипником Неправильный зазор между верхней крышкой картера и верхним упорным подшипником Изношены винт рулевого вала и канавка для шариков в управляющей гайке Изношены шлицы кривошипа » пальцы толкателя » подшипники рулевого вала
Большой свободный ход рулевого управления	Изношены шаровые пальцы тяг рулевого механизма
Недостаточная производительность насоса усилителя	Засорены фильтры Заедание или повреждение оси Нет или недостаточно масла в бачке
Недостаточная производительность насоса усилителя, при работе насос шумит	Изношены или повреждены какие-либо детали
Насос усилителя шумит при работе	Неисправны уплотнения
Недостаточная эффективность насоса усилителя, подтекание масла у оси	

тать двигателю. После останова двигателя несколько раз повернуть рулевое колесо вправо и влево до упора до тех пор, пока не вытечет все масло из системы;

снять с механизма рулевого управления нагнетательную и сливную трубки;

заглушить все отверстия, чтобы предупредить попадание грязи в рулевой механизм;

выпрессовать рулевую сошку специальным съемником. Не допускается при отсутствии специального съемника использовать другие способы (удары молотком, расклинивание и т. д.), поскольку применение грубой силы может

привести к серьезной поломке рулевого механизма;

снять рулевое колесо;

удалить винты крепления рулевого механизма и снять механизм.

21.3. Контроль состояния рулевого управления

Рулевое управление проверяют путем контроля следующих технических характеристик:

Свободный ход механизма рулевого управления	15°
Гидравлический момент, Н·м	4000
Количество просачивающегося масла, макс., л/мин	2

Момент, создаваемый ручным управлением, Н·м	40
Максимально допустимое давление, МПа	7
Температура масла, °С	40 ÷ 50
Номинальная производительность насоса, л/мин	12
Производительность насоса при давлении масла 6 МПа и 750 мин ⁻¹ , л/мин	8,5
Сорта масел, применяемые при стендовых испытаниях	

«Шелл-До-накс Т6» или АФОР Гидро-флюид А» *

* В СССР применяется масло марки РМ (ГОСТ 15819—70).

21.3.1. Стенд для испытания рулевого управления

Измерения могут быть выполнены на испытательном стенде. Из резервуара, оборудованного охладителем, шестеренчатый насос через приемную трубу нагнетает под определенным давлением масло. Находящееся под высоким давлением масло подается от насоса к механизму рулевого управления по шлангу высокого давления, к ответвлению которого подсоединен манометр. Масло возвращается в резервуар,

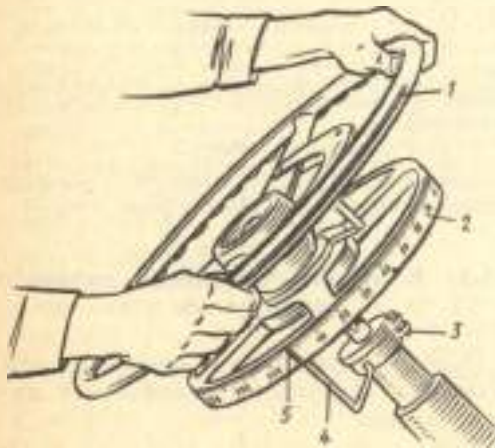


Рис. 159. Определение свободного хода:

- 1 — рулевое колесо; 2 — диск со шкалой в градусах; 3 — хомут; 4 — стрелка; 5 — показания приспособления

пройдя через сливную трубку, фильтр тонкой очистки и мерный цилиндр, тарированный в литрах. В случае если в системе по какой-либо причине возникает избыточное давление, срабатывает встроенный в насос клапан избыточного давления и масло через специальную трубку стекает в резервуар.

В процессе измерений следует постоянно контролировать температуру масла. Если температура повысится сверх допустимых 40 ÷ 50 °С, следует открыть кран подачи охлаждающей воды. С помощью системы водяного охлаждения масляного резервуара имеется возможность поддерживать заданную температуру масла.

Подлежащий замеру гидравлический момент создается в силовом цилиндре. Поршень разделяет этот цилиндр на две камеры. Поршень приводится в движение за счет вращения рулевого вала, который подсоединен к карданному валу и сектору.

Наполненные маслом камеры цилиндра соединяются трубкой, перекрываемой краном. Открывая и закрывая кран, можно запирать каждую камеру отдельно и измерять манометром возникающее в ней давление.

Если ручка крана повернута перпендикулярно продольной оси силового цилиндра, то в зависимости от того, вправо или влево поворачивают рулевое колесо, создается давление в соответствующей камере цилиндра. Применяемое здесь передаточное число (диаметр поршня, радиус сектора и т. д.) таково, что значение 24 МПа, которое показывают манометры, соответствует моменту 4000 Н·м на рулевом валу.

При вращении вправо установленного на стенде механизма рулевого управления, имеющего левый винт, под давлением находится камера силового цилиндра, находящаяся ближе к пульту управления, и давление в этой камере определяется по показаниям манометра, подключенного к ней. При повороте крана (ручка крана параллельна продольной оси силового цилиндра) масло перетекает из одной камеры в другую и в результате не создается

противодавления. Это состояние используется при механических (без участия гидроусилителя) испытаниях рулевого механизма.

Момент усилия, прилагаемого к рулевому колесу, определяют по показаниям подсоединенных к нему пружинных весов. Диск с делениями в градусах, служащий для замера углов поворота рулевого колеса и свободного хода рулевого механизма, крепится к ступице рулевого колеса, а стрелка — к колонке руля (рис. 159).

21.3.2. Испытание механизма рулевого управления на стенде *

После очистки от загрязнений рулевой механизм тремя винтами закрепляют на стенде. Перед тем как приступить к испытаниям, необходимо подключить маслопровод, проверить уровень и температуру в резервуаре, а затем установить рулевое колесо.

Среднее положение устанавливают путем вращения рулевого колеса до совпадения меток на сошке руля и на нижней шейке картера рулевого механизма.

В этом положении поршень находится посередине рабочего цилиндра. Данное положение отмечается и на рулевом валу (см. рис. 159). Одна из двух меток постоянно прикрыта, в связи с чем, если по какой-либо причине приходится снять рулевое колесо с вала, при его возвращении на место необходимо следить за совпадением меток.

Проверка свободного хода **. После выполнения рассмотренных операций при среднем положении механизма рулевого управления на рулевой вал устанавливают упор (рис. 160). В результате вал не может смещаться.

Поворачивая рулевое колесо вправо и влево, определить по диску величину

* Контроль состояния рулевого управления в СССР осуществляется в соответствии с ГОСТ 25478—82.

** В СССР используется отечественный прибор К402, изготавливаемый Казанским опытно-экспериментальным заводом «Автоспецоборудование».

свободного хода, которая не должна превышать установленные параметры.

Причинами превышения допустимой величины свободного хода могут быть:

увеличенный зазор между управляющей гайкой и нижним упорным подшипником или между верхней крышкой картера и верхним упорным подшипником;

чрезмерный износ рулевого винта, управляющей гайки, каналов для шариков, самих шариков;

чрезмерный износ кривошипа и пальцев штока, а также подшипников рулевого вала.

Недопустимый свободный ход может быть устранен путем ремонта в перечисленных местах или замены изношенных деталей.

Если имеет место износ каналов для шариков на управляющей гайке или винте, следует использовать шарики ремонтного размера. Поскольку наибольший износ при прямолинейном движении автобуса бывает в средней части винта, после применения шариков ремонтного размера нужно проследить, нет ли заеданий в крайних положениях. Если таковые обнаружатся, представляется целесообразным заменить весь узел (гайку, винт и т. д.).

Регулировка верхнего и нижнего ограничителя клапанов. Прежде чем приступить к работе, необходимо определить, какую резьбу имеет винт рулевого механизма (правую или левую).

При винте с правой резьбой поворот рулевого колеса вправо заставляет рулевой механизм воздействовать на верхний ограничительный клапан, а при винте с левой резьбой поворот вправо заставляет срабатывать нижний ограничительный клапан.

На нижнем картере рулевого управления закрепить отградуированный диск.

Приведя механизм рулевого управления в среднее положение, присоединить карданный вал к рулевому валу таким образом, чтобы стрелка указывала на «0» шкалы диска.

Пустить двигатель и закрыть клапан силового цилиндра. Вращая рулевое ко-

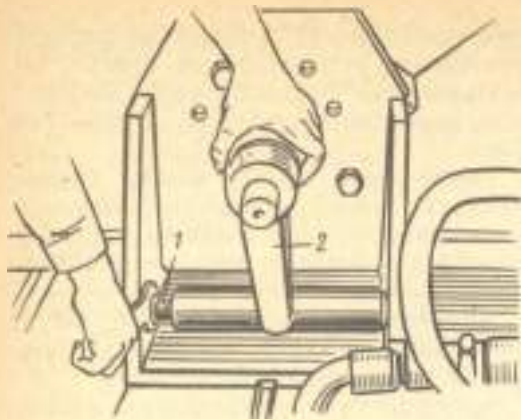


Рис. 160. Установка и фиксация стопорного рычага:

1 — установочный винт; 2 — стопорный рычаг (упор)



Рис. 161. Проверка и регулировка ограничительного клапана:

1 — манометр; 2 — винт регулировки ограничительного клапана

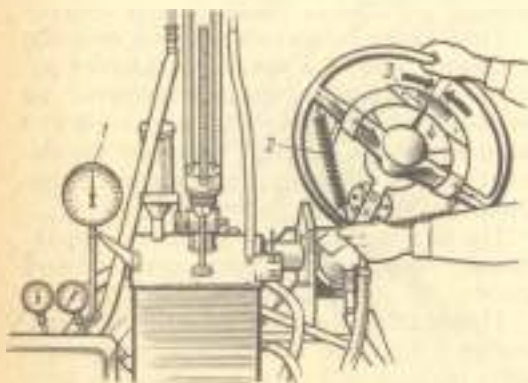


Рис. 162. Измерение гидравлического момента на стенде:

1 — манометр; 2 — пружина; 3 — стрелка; 4 — шкала

лесо вправо, следить за стрелкой и за давлением по манометру (рис. 161).

При отклонении стрелки от нуля на 45° ограничительный клапан должен открыться, а давление, следовательно, должно опуститься ниже 7 МПа (в зависимости от степени открытия).

Если отрегулировать не удалось и клапан не открывается (либо открывается недостаточно), то, удерживая рулевым колесом стрелку на значении 45° , упорным винтом установить в соответствующем положении ограничительный клапан и зафиксировать его контргайкой.

Проверка гидравлического момента.

При вращении рулевого колеса вправо или влево давление масла должно быть не менее 7 МПа (рис. 162). Возникающий в процессе вращения максимальный момент определяют по манометрам. Параметры испытательного стенда (диаметр тормозного цилиндра, радиус, сектор и т. д.) определяют то давление, которое возникает в полостях (перед тормозным цилиндром или позади него) под воздействием предписываемого давления насоса, равного 7 МПа. Это значит, что значениями давления, показываемыми манометрами, с соответствующей поправкой можно пользоваться для проверки, создается ли на карданном валу момент 4000 Н·м.

Во время испытаний просачивания масла не должно быть. Отдельная проверка на давление может продолжаться $5 \div 10$ с. Рулевое колесо вправо и влево необходимо поворачивать с одинаковым усилием и без задержек. Отпущенное рулевое колесо должно тотчас же возвращаться в среднее положение. Как при вращении рулевого колеса, так и при его возврате в исходное положение не должны возникать застревания или ненормальные вибрации по его окружности. Усилие, которое необходимо прилагать для управления, должно возрастать пропорционально повороту рулевого колеса.

Причиной неудачного регулирования гидравлического момента может быть выход из строя уплотнительных колец верхней или нижней камер или же их

конических опорных колец. Ремонт узла состоит в замене неисправных деталей.

Измерение количества просачивающегося масла. В процессе испытаний механизма рулевого управления стекающее масло необходимо возвращать в резервуар, во всех случаях пропуская его через тарированный стеклянный цилиндр. При измерении количества просачивающегося масла сливной кран мерного сосуда должен быть закрыт. Постепенно повышая давление, спустить масло до нулевой метки. После этого повернуть рулевое колесо, создав полную нагрузку, и одновременно включить секундомер.

По истечении 1 мин нагрузку на рулевое колесо снять, по мерному сосуду определить количество масла, которое не должно превышать 2 л.

Если количество просачивающегося масла превышает указанную величину, это свидетельствует о неисправности манжет верхней и нижней камеры давления, а также верхнего и нижнего картеров механизма управления.

Проверка механической части рулевого управления (без усиления). Перекинув разгрузочный кран, выключить силовой цилиндр. (В этом случае масло из одной камеры нагрузочного цилиндра свободно перетекает в другую камеру и давление не создается.) При вращении рулевого колеса вправо и влево до упора должно ощущаться равномерное сопротивление. Величина отклонения от среднего положения в обе стороны должна составлять 50°. Если сопротивление при вращении в каком-то направлении значительно отличается, это означает неисправность перепускного шарикового клапана, ослабление или поломку пружины или попадание под клапан посторонних частиц (загрязнений).

21.4. Сборка механизма рулевого управления

Ниже приводится полная последовательность сборки рулевого механизма (независимо от степени разборки).

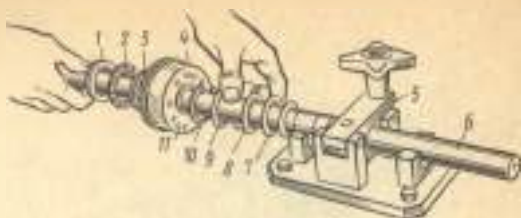


Рис. 163. Установка верхней крышки поршня и подшипника:

1 — обойма подшипника; 2 — сепаратор с шариками; 3 — обойма подшипника; 4 — ограничительный клапан; 5 — зажимное приспособление; 6 — вал рулевого механизма; 7 — опорная шайба; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — обойма манжеты; 10 — стопорное кольцо; 11 — верхняя крышка подшипника в сборе

В соответствии с этим процесс может быть подразделен на две основные части:

- сборка управляющего механизма;
- сборка картера рулевого механизма.

Сборка усилителя рулевого механизма. Вал 6 рулевого механизма (рис. 163) установить в зажимное приспособление 5 таким образом, чтобы вал упирался в него своим фланцем. На вал надеть по очереди опорную шайбу 7, уплотнительное кольцо 8, обойму 9 манжеты, стопорное кольцо 10, верхнюю крышку поршня в сборе 11. В крышку поршня установить ограничительный клапан 4, а затем детали 1, 2, 3 шарикоподшипника.

При выполнении второго шага, как это показано на рис. 164, надеть управляющую гайку 3 на винт рулевого механизма и заложить в нее через паз направляющей 2 двадцать один шарик. Рекомендуется при этом слегка поворачивать управляющую гайку вправо и влево, чтобы шарики легче скаты-

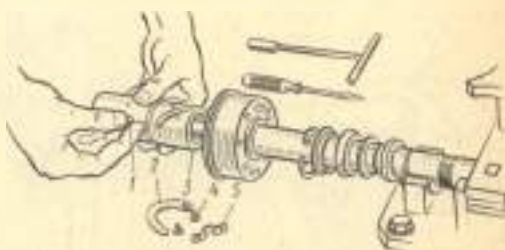


Рис. 164. Закладка шариков в управляющую гайку:

1 — шарики; 2 — направляющая; 3 — управляющая гайка; 4 — стяжной болт; 5 — стяжной хомут

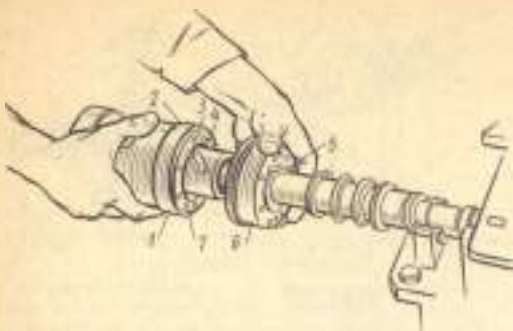


Рис. 165. Установка поршня:

1 — поршень в сборе; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — пружина ограничительного клапана; 4 — пружина перепускного клапана; 5 — ограничительный клапан; 6 — верхняя крышка

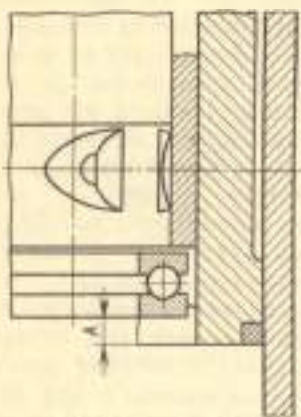


Рис. 166. Заглубление подшипника относительно края поршня

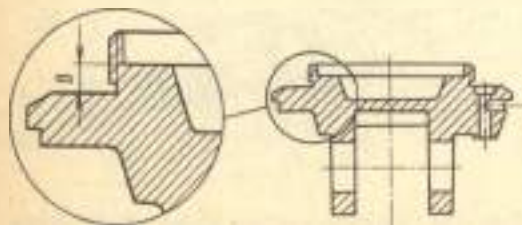


Рис. 167. Заглубление опорной плоскости нижней крышки

вались на свои места. Затем в паз направляющей 2 ввести десять шариков и оба конца паза замазать пластичной смазкой, чтобы при установке на место шарика не выкатились. Вставить направляющую шариков в ее гнездо и закрепить ее хомутом 5 и крепежными болтами 4. После выполнения этой операции необходимо убедиться в легком, без задержек передвижении гайки. В случае безупречной работы гайки крепежные болты застопорить, отогнув края стопорных шайб.

На фланец поршня в сборе 1, как это показано на рис. 165, установить уплотнительное кольцо 2, вставить в гнезда ограничительный клапан 3 и пружины перепускного клапана 4. Затем, смазав предварительно консистентной смазкой, вставить в крышку шарики предохранительных клапанов. Сдвинуть поршень 1 с верхней крышкой 6, чтобы все три пружины сели на свои места, и завернуть стяжные болты. После резинового кольца надеть пластмассовое разрезное конусное разжимное кольцо, а затем затянуть крест на крест болты. Во время затяжки болтов поршень застопорить соответствующим инструментом. В отдельных случаях коническое пластмассовое разжимное кольцо можно устанавливать в паз поршня и после наворачивания его крышки. Под крепежные болты следует подкладывать пружинные шайбы.

До установки нижней крышки поршня необходимо обеспечить заданный осевой зазор управляющей гайки, равный $0,2 \div 0,5$ мм.

Для регулировки зазора навернуть управляющую гайку на винт таким образом, чтобы она уперлась в верхний шарикоподшипник с фланцем. Измерить расстояние *A* между кромкой поршня и помещенным на управляющую гайку упорным подшипником (рис. 166). Затем измерить на нижней крышке поршня высоту *B* посадочного места подшипника от плоскости его примыкания к поршню (рис. 167). Из разности этих двух размеров вычесть 0,02 мм. Полученное значение есть толщина регулировочной шайбы, которую необходимо установить.

В нижнюю крышку установить нижний ограничительный клапан и регулировочную шайбу нужной толщины. Вставить в поршень пружину ограничительного клапана и надеть на фланец поршня уплотнительное кольцо, а на сам поршень — нижнюю крышку, следя за тем, чтобы пружина ограничительного клапана оказалась на своем месте. Затем затянуть крепежные болты установленным моментом и застопорить их проволокой попарно (рис. 168).

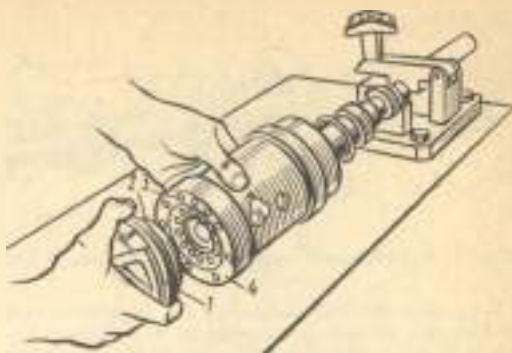


Рис. 168. Установка нижней крышки поршня:
1 — нижняя крышка; 2 — нижний ограничительный клапан; 3 — пружина ограничительного клапана; 4 — сепаратор подшипника

После этого вращением привести поршень в положение, при котором гнездо поршня-датчика совпадает с гнездом на управляющей гайке. Как это показано на рис. 169, поршни-датчики в сборе установить в их гнезда и, прижав их отверткой, повернуть на 180°, после чего ввернуть стопорные установочные винты.

Рядом с уплотнительным кольцом установить коническое разжимное кольцо. Заглушить четыре резьбовые отверстия на поршне пробками с углублениями в головках под ключ.

Установить цилиндр механизма рулевого управления на испытательный стенд, чтобы входное отверстие было направлено вниз, вставить управляющий механизм в сборе таким образом, чтобы уплотнительные элементы находились примерно на одинаковом расстоянии от фланца цилиндра.

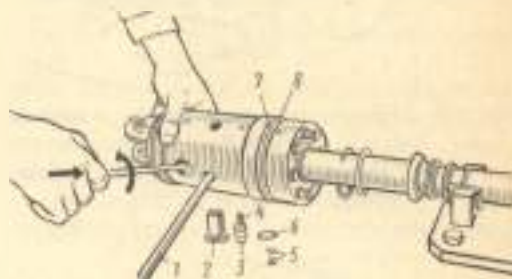


Рис. 169. Установка поршня-датчика:

1 — удерживающий поршень стержень; 2 — корпус поршня-датчика; 3 — поршень-датчик; 4 — пружина; 5 — стопорные винты с потайными головками; 6 — резиновое кольцо; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — разрезное распорное кольцо

Подсоединить нагнетательную трубку стенда к цилиндру и включить насос. Герметичность цилиндра проверяют при давлении приблизительно 5 МПа. Если обнаружено подтекание масла из цилиндра, следует поменять конические разжимные кольца на имеющие больший размер. При положительных результатах испытаний из цилиндра вытягивают поршень и удаляют две расположенные одна против другой пробки, которые находятся над не имеющими отверстий ребрами управляющей гайки.

Две другие пробки остаются на местах, их следует хорошо завернуть. После рассмотренных операций управляющий узел вновь вставить в цилиндр и зажать в приспособлении, изобра-

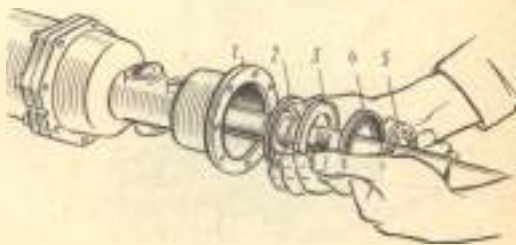


Рис. 170. Установка нижнего подшипника и его частей:

1 — картер верхней части; 2 — опора упорного подшипника; 3 — сферический диск; 4 — обойма подшипника; 5 — сепаратор подшипника

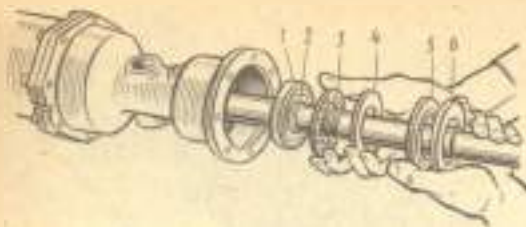


Рис. 171. Установка верхнего подшипника и его частей:

1 — средняя обойма подшипника; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — сепаратор подшипника; 4 — обойма; 5 — сферическая шайба; 6 — опора упорного подшипника

женном на рис. 169. Надеть на вал рулевого механизма верхнюю часть картера и установить систему уплотнения в верхнее гнездо картера.

Надвинуть на цилиндр верхнюю часть картера, следя за тем, чтобы уплотнительное кольцо плотно прилегало к фланцу цилиндра. После этого можно выполнить окончательную затяжку болтов, соединяющих верхнюю часть картера и цилиндр.

Снять со стенда рулевой механизм и придать ему горизонтальное положение. В последовательности, показанной на рис. 170, надеть на винт рулевого механизма опору 2 упорного подшипника, сферическую шайбу 3, обойму 4 подшипника, сепаратор 5 шарикоподшипника. Среднее беговое кольцо 1 подшипника нагреть в нагревательной установке до $50 \div 60$ °С и, как показано на рис. 171, запрессовать его до упора во фланец винта рулевого механизма, поместить в паз уплотнительное кольцо 2. Установить второй сепаратор 3 шарикоподшипника, обойму 4, сферическую вогнутую шайбу 5 и опору 6 подшипника.

Затем механизм рулевого управления в вертикальном положении закрепить в показанном на рис. 172 приспособлении. После установки на место деталей подшипника поместить в приспособление предварительно собранную промежуточную крышку, вдвинуть на место обойму 1 манжеты и распорную втулку и манжету 2, а также фасонную шайбу 3 и шлицевую гайку 4 (см. рис. 172). Обойму 1 манжеты закрепить двумя расположенными по диагонали болтами. Повернуть рукой винт влево и вправо до упора. В зависимости от направления вращения винт рулевого механизма будет подниматься или опускаться. Собранный узел установить в нижнее положение (рис. 173) и на конец вала рулевого механизма поместить измерительный диск 2, затем закрепленный на стойке индикатор 1 установить на плиту и стрелку шкалы прибора установить на «0». Показанным выше способом привести в движение винт рулевого механизма и определять величину смещения по индика-

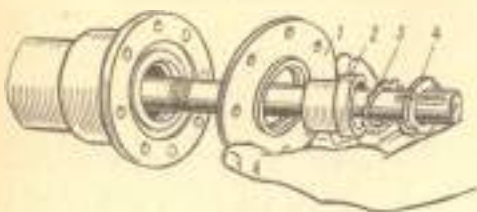


Рис. 172. Установка фасонной шайбы и обоймы манжеты:

1 — обойма манжеты; 2 — манжета; 3 — фасонная шайба; 4 — шлицевая гайка

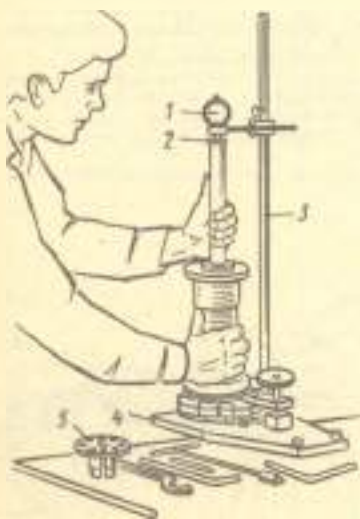


Рис. 173. Измерение зазора индикатором:

1 — индикатор; 2 — измерительный диск; 3 — стойка; 4 — зажимное приспособление; 5 — ступица рулевого колеса

тору. С учетом измеренного значения подобрать регулировочную шайбу такой толщины, чтобы свободный ход не превышал $0,06 \div 0,1$ мм, а затем вставить регулировочную шайбу над верхней сферической шайбой. После сборки для контроля проверить зазор описанным выше способом. Для затяжки шлицевой гайки винт следует застопорить на ступице 5. Ручным прессом, представленным на рис. 174, запрессовать втулку 1. Надеть узел на вал и прикрепить болтами к верхнему картеру рулевого механизма.

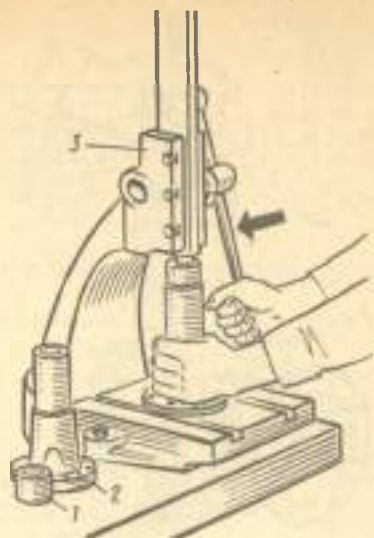


Рис. 174. Запрессовка втулки в ступицу рулевого колеса:

1 — втулка в сборе; 2 — ступица рулевого колеса;
3 — ручной пресс

Сборка картера рулевого механизма. Выполнить предварительную сборку распорной втулки путем помещения в нее уплотнительного кольца и на нее резинового кольца. (Манжета уплотнительного кольца должна быть направлена внутрь.) Фланец распорной втулки покрыть тонким слоем пластичной смазки и, постукивая резиновым молотком, запрессовать ее в картер резиновым кольцом внутрь.

После запрессовки распорной втулки вставить опору и над ней поместить подшипник. При наличии в ремонтном цехе установки глубокого охлаждения подшипник можно охладить и установить на место без применения специального приспособления. В противном случае стопорное кольцо устанавливают с использованием запрессовочного приспособления, показанного на рис. 175. Затем повернуть нижний картер механизма рулевого управления и вставить в его гнездо игольчатый подшипник, запрессовать его до упора специальным инструментом (рис. 176).

Выполнив эту операцию, закрепить нижний картер рулевого механизма в горизонтальном положении. Рулевую сошку в сборе с толкателем вставить таким образом, чтобы лыска на соединительном пальце и его головка были обращены в сторону установленного подшипника.

На шлицах рулевой сошки и рулевого вала нанесены комплектационные метки. Конец одной из шлиц рулевого вала срезан. Промежуток между шлицами на сошке, соответствующий этому месту, обозначен нулем. Если по какой-

либо причине метка «0» на сошке не заметна, то срезанную шлицу следует вставлять во впадину, ближе всего расположенную к толкателю.

Установив в гнездо третий игольчатый подшипник, запрессовать его с

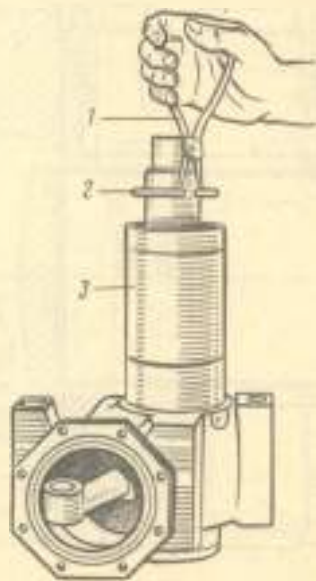


Рис. 175. Установка замочного кольца:

1 — клещи для замочных колец; 2 — замочное кольцо;
3 — картер рулевого механизма

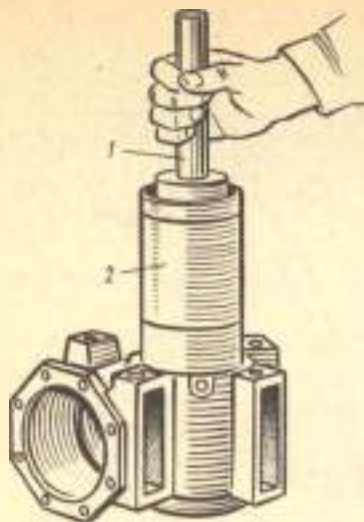


Рис. 176. Запрессовка подшипника:

1 — приспособление; 2 — картер рулевого механизма

помощью молотка таким образом, чтобы плоскость ребер шлицев находилась в $0,2 \div 0,5$ мм от края подшипника (рис. 177).

После этого необходимо приступить к регулировке зазоров вала (рис. 178). С помощью штангового глубиномера

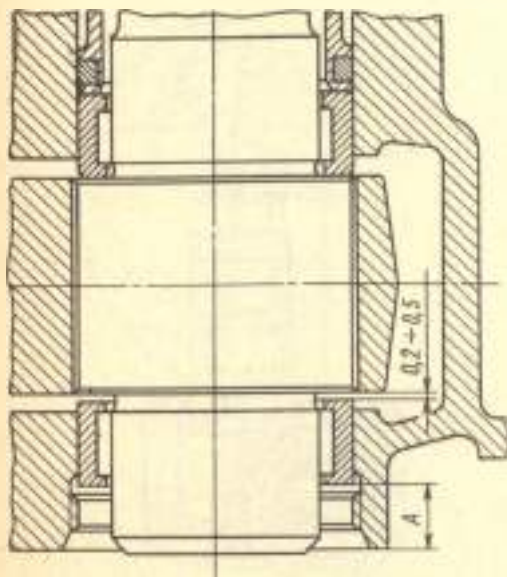


Рис. 177. Зазор между подшипником и буртиком:

A — расстояние от края корпуса подшипника до подшипника

определить расстояние от подшипника до края картера механизма управления. Из этой величины вычесть расстояние между примыкающим краем крышки и плоскостью резинового уплотнительного кольца ($+0,2$ мм). Это значение и определяет толщину регулировочной шайбы. Запрессовать в крышку уплотнительное кольцо и надеть резиновое уплотнительное кольцо. Регулировочную шайбу, толщина которой определена описанным выше способом, поместить на подшипник и затянуть крышку кулачковым ключом (рис. 179). Со стороны резьбового конца рулевого вала, как это показано на рис. 180, через защитный колпак 3 запрессовать наружное уплотнительное кольцо и застопорить его стопорным кольцом согласно рис. 181.

После завершения полной сборки необходимо еще раз убедиться в легкости вращения рулевого вала.

На фланец рабочего цилиндра установить уплотнительное кольцо и, вращая винт рулевого механизма, перевести поршень в нижнее положение, чтобы толкатель и нижнюю вилку поршня можно было совместить со смазанным маслом пальцем. Затем вращением винта рулевого механизма подать поршень внутрь для обеспечения пригонки нижнего картера рулевого механизма и закрепить болтами с головками, имеющими углубления под ключ. На собранный таким образом рулевой механизм установить коллектор сбора просачивающегося масла вместе с сальниками и закрепить на стенде для выполнения испытаний. (Вопросы испытаний рассмотрены в подразд. 3 настоящей главы.)

Установка механизма рулевого управления на автобус. Очередность операций:

- установить на место механизм рулевого управления и закрепить болтами;
- установить рулевое колесо;
- установить механизм рулевого управления в среднее положение;
- установить передние колеса в положение движения в прямом направлении;
- надеть сошку руля на рулевой вал таким образом, чтобы совпали имею-

дятся на них метки. Корончатую гайку затянуть с моментом 400 Н·м и расшплинтовать, поставить на место и закрепить толкатель;

установить и закрепить гидравлический насос, отрегулировав при этом натяжение приводного ремня в соответствии с инструкцией, проверив его, как это принято, нажатием второй фланги пальца;

подсоединить трубки подачи и слива масла к насосу и механизму рулевого управления. Если требуется дополнительно подогнуть трубки, делать это необходимо в холодном состоянии, чтобы не появилось окалина в результате нагрева;

заполнить картер рулевого механизма через масляный резервуар маслом установленного сорта и удалить воздух из системы.

Необходимо следить за тем, чтобы временные заглушки трубок, маслопроводов оставались на своих местах до подключения трубопроводов. Благодаря этому можно избежать попадания грязи и посторонних частиц в систему рулевого механизма.

Ремонт насоса гидроусилителя. Если в работе насоса обнаружены перебои, его необходимо снять с двигателя и разобрать. После выполнения разборки очистить и тщательно осмотреть детали. Проверить лопатки крыльчатки и в случае значительного износа заменить.

Проверить передний и задний подшипники. Если они заедают, стучат или имеется люфт, их следует заменить. При подтекании масла заменить сальники. Если в местах посадки подшипников вал имеет износ, повреждения поверхности или разрушена шпоночная канавка, эти детали следует заменить. Если же повреждена только резьба, то ее исправляют повторной прогонкой.

В случае неисправности ограничительного клапана заменить ослабленные и поломанные пружины.

Ремонт рулевых тяг. Ремонт рулевых тяг по существу сводится к замене шаровых пальцев и прокладок. Заменять рулевые тяги следует только при их повреждении.

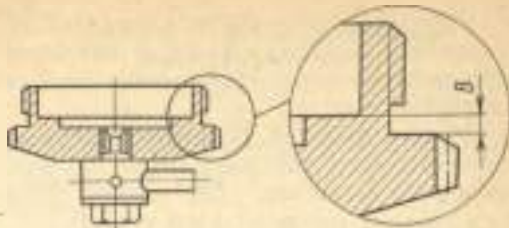


Рис. 178. Определение толщины установочной шайбы:

B — расстояние от края крышки до опорной плоскости

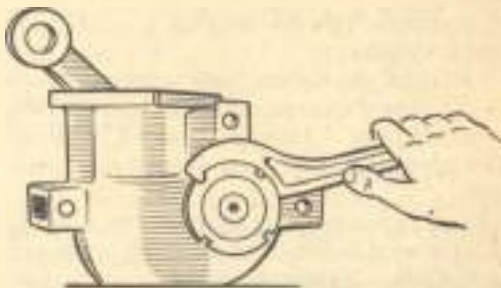


Рис. 179. Затяжка крышки

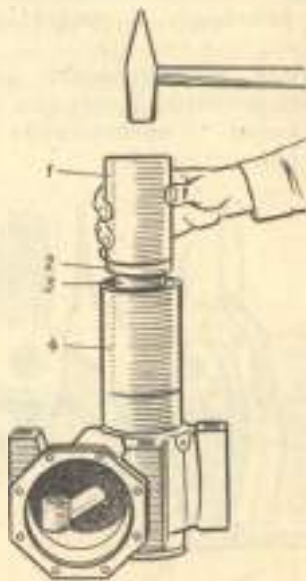


Рис. 180. Установка манжеты:

1 — оправка; 2 — манжета; 3 — защитный колпак; 4 — картер рулевого механизма

Снятые детали очистить и тщательно проверить. Изношенные, имеющие трещины и деформированные детали заменить.

Ремонт фильтра. При ремонте транспортного средства выполняют полную проверку фильтров. Для этого снять резервуар и слить из него масло.

Порядок разборки:

удалить две гайки М6 и шайбы, снять фильтр;

отвернуть запорный винт и удалить сапун;

удалить пробку с магнитной вставкой;

удалить три болта М5 с шайбами, снять крышку;

вынуть фильтрующий элемент.

Детали фильтра тщательно очистить и осмотреть. Поврежденный, имеющий трещины, вмятины резервуар заменить.

Если резервуар не нуждается в замене, при необходимости восстановить его наружное лакокрасочное покрытие. Заменить поврежденные, имеющие трещины, нарушения резьбы корпус или крышку фильтра, а также фильтрующий элемент.

Сапун с целью проверки его состояния разобрать и тщательно прочистить.

В случае неисправности заменить эту деталь в сборе. Точно так же подлежит замене и неисправная пробка с магнитной вставкой.

Сборку выполнять в последовательности, обратной разборке, с установкой новых резиновых уплотнительных колец.

Глава 22

РЕМОНТ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВЕСКИ, АМОРТИЗАТОРОВ И ИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЧАСТЕЙ

Система упругих элементов подвески автобусов «Икарус» (состоящая в зависимости от модели из листовых рессор или пневматических баллонов в комбинации с амортизаторами) представляет собой особую конструктивную единицу, чем и определяется ремонт отдельных узлов.

В то время как более ранние модели автобусов «Икарус» выпускались исключительно с листовыми рессорами, новые модели семейства имеют пневматическую подвеску. К ним относятся модели «Икарус-260» и «280». У некоторых основных моделей можно встретить автобусы как с листовыми рессорами, так и с пневмобаллонами.

Ниже, не претендуя на исчерпывающую полноту, мы рассмотрим основные технологические процессы ремонта, регулировочные параметры этих подвесок. Более подробно мы остановимся на вопросах ремонта современных пневматических узлов подвески.

22.1. Ремонт рессорных подвесок

Система подвески: пакеты полуэллиптических рессорных листов с дополнительными полыми вспомогательными резиновыми подушками, гидравлическими амортизаторами двустороннего действия.

Технические и ремонтные данные. Основные технические характеристики рессор содержатся в табл. 15.

Моменты затяжки болтов крепления кронштейна и серьги передней рессоры следующие (Н·м):

M14×1,5	140
M16×1,5	290

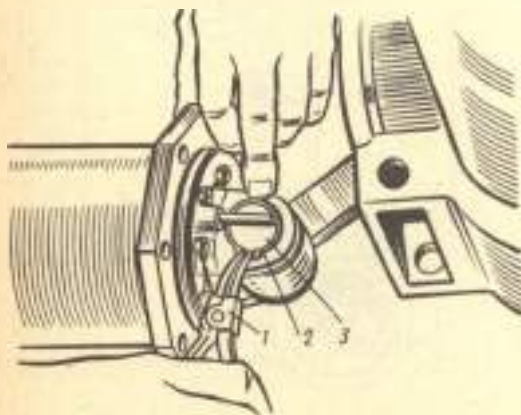


Рис. 181. Фиксация соединительного пальца:
1 — клещи; 2 — замочное кольцо; 3 — палец

Моменты затяжки болтов, используемые для установки моста, следующие (Н·м):

M6×1	7,0
M8×1,25	18
M10×1,25	7,0
M12×1,75	57
M14×1,5	140
M6×1,5	200

Технические требования. Передняя несущая рессора (рис. 182): стрела прогиба при нагрузке 1435 Н — (0 ± 6) мм. Проверка модуля упругости при $100 \div 200$ Н. Испытательная нагрузка рессоры 210 Н.

Задняя несущая рессора (рис. 183): стрела прогиба при нагрузке 2700 Н — (0 ± 6) мм. Проверка модуля упругости при $200 \div 300$ Н. Испытательная нагрузка рессоры — 3500 Н.

(Конфигурация ушек приведена для рессор в ненагруженном состоянии.)

Снятие и установка рессор. Демонтаж рессоры надлежит выполнять в следующем порядке:

снять телескопические амортизаторы; автобус поднять и поставить на подставки, полностью разгрузив рессоры;

вывернуть гайки хомутов рессоры и снять хомуты;

на кронштейне и балансире удалить стопорные винты пальцев и выбить пальцы выколоткой из мягкого металла;

снять рессорный пакет.

Установку выполняют в последовательности, обратной снятию.

Таблица 15. Основные технические характеристики рессор

Характеристика	Передняя рессора	Задняя рессора
Количество листов рессоры, шт.	12	17
Толщина листов рессоры, шт./мм	10/8; 2/10	15/8; 2/10
Ширина листов рессоры, мм	70	80
Длина выпрямленной рессоры, от ушка до ушка, мм	1600 ± 3	1500 ± 3
Диаметр отверстия ушка рессоры, мм	$\varnothing 30^{+0,130}$	
Наружный диаметр втулки рессоры, мм	$\varnothing 30^{+0,210}_{+0,170}$	
Диаметр отверстия втулки рессоры, мм	$\varnothing 24,8_0^{+0,1}$	
Диаметр пальца рессоры, мм	$\varnothing 25^{-0,025}_{-0,053}$	

После определенного периода обкатки гайки рессорных хомутов следует подтянуть.

Ремонт рессор. При ремонте выполняют следующие операции:

с рессорной стяжки удаляют винты;

снимают нагрузку с центрального болта рессоры струбциной, после чего отворачивают его гайку;

очищают листы рессоры и проверяют на наличие трещин (материал — пружинная сталь марки 60 S MSZ 2666 *);

* MSZ — Государственный стандарт ВНР (Прим. перев.).

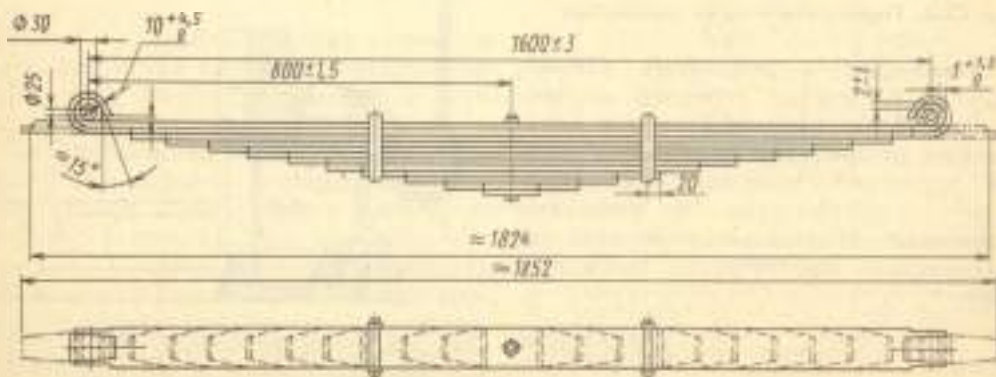


Рис. 182. Передняя листовая рессора в сборе и ее размеры

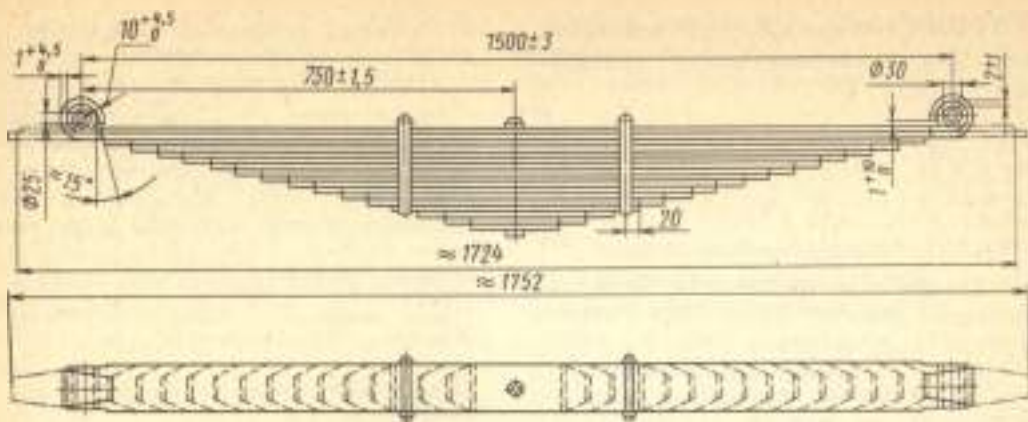


Рис. 183. Задняя листовая рессора в сборе

покрывают рессорные листы пластичной смазкой на графитной основе, укладывают их в соответствующей последовательности и вставляют центральный рессорный болт;

струбиной сжимают весь пакет листов и затягивают гайку;

снимают струбину и проверяют напряжение рессоры;

затянуть рессорные хомуты таким образом, чтобы головки болтов находились с внутренней стороны транспортного средства;

снятые втулки заменить.

Распрямившиеся рессорные листы необходимо отпустить, затем выгнуть их на гибочном станке и вновь закалить до первоначального состояния. После закалки следует повторить измерение модуля упругости.

22.2. Пневматическая подвеска

Технические и ремонтные данные.

Упругие элементы: передней подвески — колесные пневмобаллоны с внутренними резиновыми подушками; задней подвески — колесные пневмобаллоны с внутренними и внешними резиновыми подушками. Основные характеристики амортизатора приведены ниже.

Тип телескопический
 Модель 62-010201 (лицензия «Гирлинг»)

Длина в сжатом состоянии, мм	441,7
Длина в растянутом состоянии, мм	696,5
Ход, мм	254,8
Усилие при снятии характеристик на специальном стенде, Н (средняя скорость 0,34 м/с), при отдаче	100
Усилие при снятии характеристик на специальном стенде, Н (средняя скорость 0,34 м/с), при сжатии	29
Момент затяжки запирающей гайки, Н·м	0,6 ÷ 0,8
Заправочный объем, л	0,912 ÷ 0,859

Разборка и ремонт пневмоподвески.

При выполнении работ следует руководствоваться схемой на рис. 184.

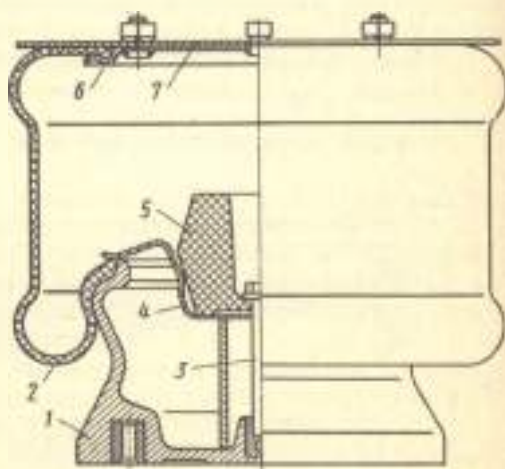


Рис. 184. Конструкция пневмобаллона рессоры: 1 — поршень; 2 — кожа; 3 — болт; 4 — стопорный стакан; 5 — резиновая подушка; 6 — запирающая крышка; 7 — покрывная пластина

Разборку начинают с удаления стопорных гаек и снятия покровной пластины. После этого извлекают запирающую крышку из баллона и удаляют кожух. Вывернуть болт, снять резиновую подушку, затем вынуть стопорный стакан и, наконец, снять баллон с поршня.

Частой неисправностью колесного пневмобаллона является утечка воздуха из системы. Просачивание может возникнуть в местах соединений воздухопроводов, в клапане регулирования уровня или в баллоне.

В случае дефекта кожуха или баллона (кожух деформируется, растрескивается, рвется, баллон истирается, разрывается) при ремонте производят замену вышедших из строя деталей.

Сборку выполняют в последовательности, обратной разборке.

После каждого ремонта необходимо выполнять испытание узла под давлением, при этом пневмобаллон в сборе устанавливают на стенде и подают в него сжатый воздух под давлением 0,8 МПа. После погружения баллона в воду воздух не должен выходить из баллона в течение 1 мин.

Клапан регулирования уровня пола. При сборке и разборке следует руководствоваться рис. 185 и 186.

При разборке вывернуть редукционный ниппель, извлечь тарелку клапана и нажимную пружину из отверстия корпуса. После удаления разжимного кольца и шпонки из корпуса можно извлечь палец привода вместе с рычагом управления.

После удаления пальца привода снять защитный колпачок и войлочную прокладку, освободив тем самым поршень.

Детали клапана регулирования уровня пола, наиболее подверженные повреждениям, — резиновые и войлочные детали. Их необходимо заменять при каждом ремонте! Следует заменять также утратившую упругость или корродированную нажимную пружину.

Пружину следует заменять, если она представляется слабой и неподходящей уже при первом осмотре.

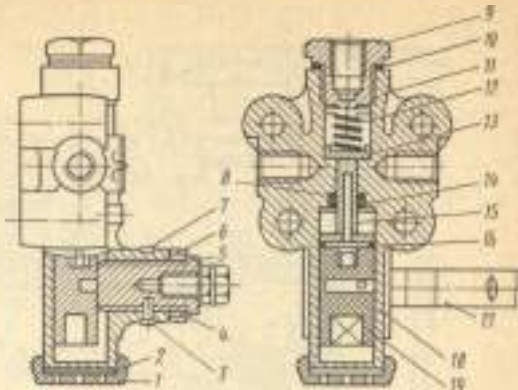


Рис. 185. Клапан регулирования уровня пола: 1 — защитный колпак; 2 — войлочная прокладка; 3 — шпонка; 4 — замочное кольцо; 5 — палец привода; 6 — войлочное кольцо; 7 — разжимное кольцо; 8 — опорное кольцо; 9 — редукционный ниппель; 10 — уплотнительное кольцо; 11 — корпус; 12 — нажимная пружина; 13 — тарелка клапана; 14 — сальник; 15 — поршневой палец; 16 — игольчатый ролик; 17 — рычаг управления; 18 — кольцо; 19 — поршень

Сборку узла следует выполнять в последовательности, обратной разборке, следя за тем, чтобы поршень и сопряженный с ним палец двигались свободно, без заеданий.

Болт крепления рычага управления следует затягивать с моментом $35 \div 40$ Н·м.

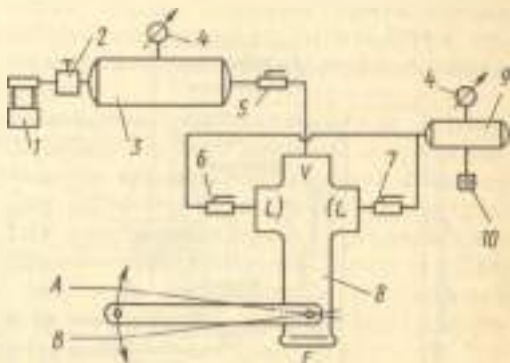


Рис. 186. Проверка клапана регулирования уровня пола:

1 — пневматическая рессора; 2 — регулятор давления; 3 — баллон емкостью 40 л; 4 — манометр; 5, 6, 7 — разобширительные краны; 8 — клапан регулирования уровня пола; 9 — баллон емкостью 3 л; 10 — выпуск воздуха; А — верхняя рабочая точка; В — нижняя рабочая точка

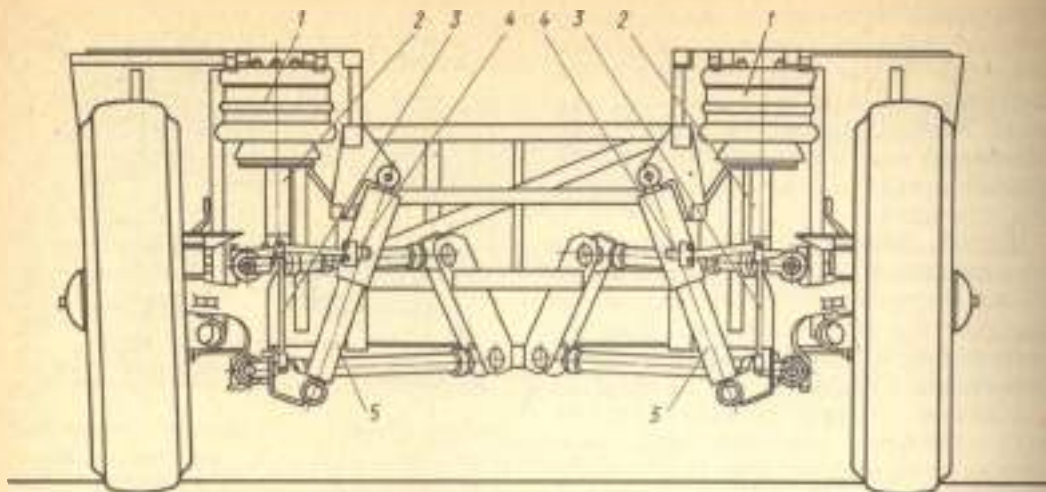


Рис. 187. Передняя пневматическая независимая подвеска и амортизаторы:

1 — пневматическая рессора; 2, 4 — кронштейны пневматической рессоры; 3 — толкатель клапана регулирования уровня; 5 — амортизатор

При испытании клапан подсоединяют как показано на рис. 186.

Чаще всего выполняют испытания на герметичность. Герметичность клапана проверяют в режиме выпуска воздуха под давлением 0,6 МПа, а под давлением 0,3 МПа в имитаторе пневмобаллона подвески (3-литровом воздушном баллоне) и в рабочем режиме, а также в среднем положении под давлением 0,3 МПа.

Расстояние между нижней и верхней рабочими точками не должно превышать 16 мм у соединительного отверстия рычага управления.

Рычаг управления должен легко поворачиваться на 360°.

Время наполнения 3-литрового воздушного баллона при повороте рычага управления на 20° — $(3,5 \pm 1)$ с, продолжительность выпуска — (10 ± 2) с.

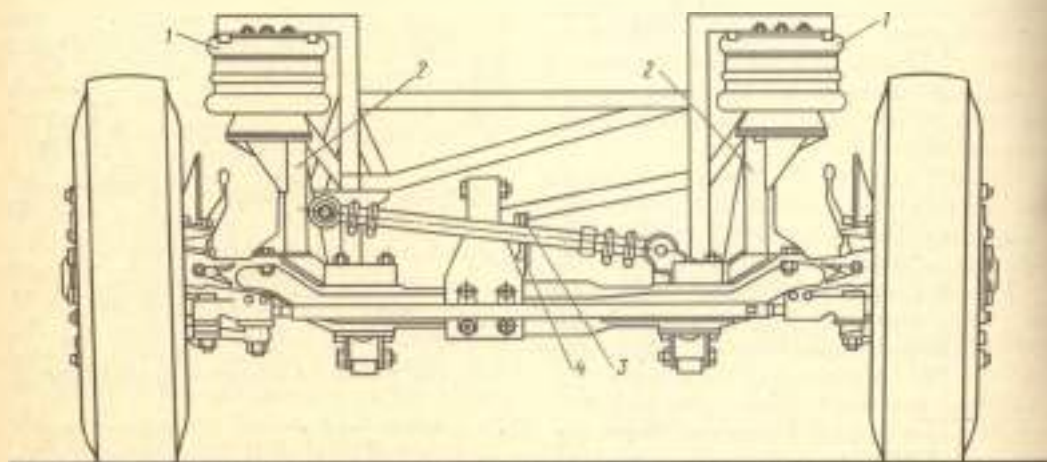


Рис. 188. Передняя пневматическая зависимая подвеска:

1 — пневматическая рессора; 2 — регулятор уровня; 3 — толкатель клапана регулирования уровня; 4 — кронштейн пневматический

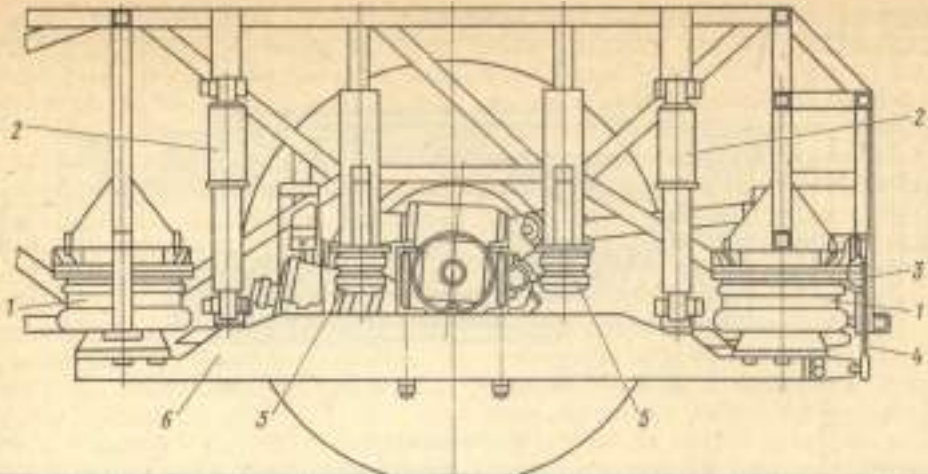


Рис. 189. Задняя пневматическая подвеска и амортизаторы (МАЗ):

1 — пневматическая рессора; 2 — амортизатор; 3 — клапан регулирования уровня рессоры; 4 — толкатель клапана регулирования уровня; 5 — резиновый упор; 6 — рама пневматической рессоры

Примеры установки рессорных пневмобаллонов приведены на рис. 187, 188 и 189.

22.3. Амортизаторы

Амортизаторы являются прецизионными гидравлическими устройствами (рис. 190), в связи с чем их ремонт и регулировку необходимо выполнять, как правило, только в специализированном подразделении, где имеются соответствующие специальные приспособления и инструменты, испытательные стенды. Ремонт в других условиях допускается только в том случае, если его цель — устранить такое подтекание гидравлической жидкости, которое вызвано выходом из строя сальника штока поршня или уплотнительного кольца.

Если среди причин подтекания имеются и другие, помимо неисправности упомянутых деталей (например, повреждение, задиры штока поршня), то ремонт может быть выполнен только в специализированном подразделении, поскольку такого рода неисправности связаны с заменой многих деталей и требуют повторного испытания амортизатора.

При разборке амортизатора во всех случаях необходимо заменять сальник штока поршня и уплотнительное кольцо независимо от того, являются неисправными обе детали или только одна.

Перед тем как приступать к ремонту амортизаторов, необходимо обеспечить выполнение разборки и сборки в абсолютно чистом месте, исключающем загрязнение деталей, поскольку даже самые мелкие частицы грязи, попав внутрь амортизатора, приведут к ненормальному его функционированию и поломке.

Разборка амортизатора для замены сальника штока поршня и уплотнительного кольца. Разборку необходимо выполнять с соблюдением следующей очередности операций, руководствуясь схемой, изображенной на рис. 190: очистить амортизатор от всякого рода загрязнений, а затем обезжирить его поверхность;

отвернув на концах ограничительные гайки 1, удалить диски 2 и резиновые прокладки 3;

после срезки на станке швов точечной сварки, скрепляющих пылезащитную трубку с диском, находящимся на штоке поршня, пылезащитная трубка может быть удалена. Тем самым осво-

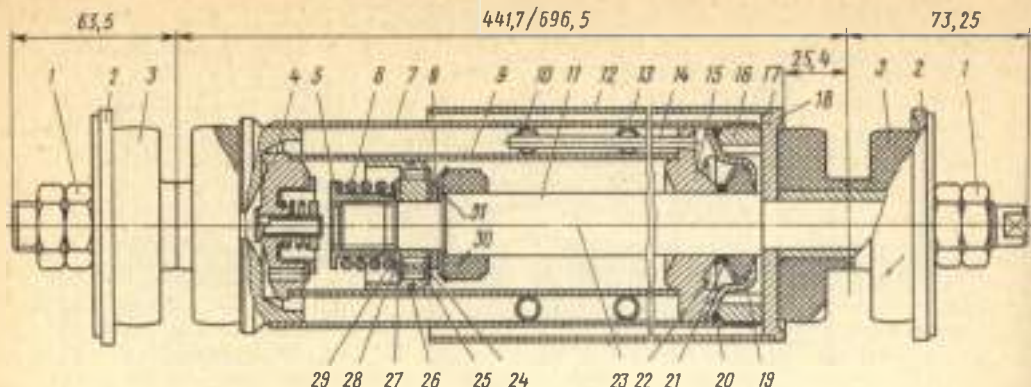


Рис. 190. Амортизатор:

1 — ограничительная гайка; 2 — диск; 3 — резиновая прокладка; 4 — гайка штока поршня; 5 — втулка; 6 — пружина клапана; 7 — сварная труба корпуса; 8 — буртик штока поршня; 9 — рабочий цилиндр; 10, 13 — опорные пружины; 11 — шток поршня; 12 — корпус; 14 — трубка обратного тока; 15 — направляющая штока поршня; 16 — запорный болт; 17 — точечный сварной шов; 18 — сальник штока поршня; 19 — корпус сальника; 20 — уплотнительное кольцо; 21 — сальник; 22 — коническая пружина; 23 — узел штока поршня; 24 — фасонная пружинная пластина; 25 — плоский клапан (2 шт.); 26 — поршень; 27 — клапан (4 шт.); 28 — опора пружины; 29 — прокладка; 30 — упор; 31 — опорная шайба

бождается запорный болт 16, ввернутый в сварочную трубу 7 корпуса;

зажать амортизатор в тисках у уплотненной части колпачка сварной трубы корпуса в вертикальном положении поршнем вверх;

штифтовым ключом вывернуть из сварной трубы корпуса (растянув предварительно амортизатор) запорный болт;

из трубы корпуса удалить шток 11 поршня в сборе, рабочий цилиндр 9, трубку обратного тока 14, опорные пружины 10, 13 и запорную крышку в сборе (в узле находится амортизаторная жидкость, которая удаляется под действием медленного движения штока поршня через дроссельный клапан в запорной крышке. Остатки амортизаторной жидкости сохраняются на дне трубы корпуса);

с извлеченного из трубы корпуса рабочего цилиндра снять опорные пружины, после чего может быть удалена и труба обратного тока;

поскольку в разобранной до сих пор части амортизатора еще осталась амортизаторная жидкость, дальнейшую разборку производить при вертикальном положении амортизатора, чтобы запорная крышка в сборе находилась сверху;

слегка постукивая по концу рабочего цилиндра со стороны запорной крышки, снять последнюю;

перед началом дальнейшей разборки откатать со дна рабочего цилиндра остатки амортизаторной жидкости;

направляющая штока может быть извлечена из рабочего цилиндра постукиванием через защитное кольцо, после чего может быть удален и поршневой шток 11 в сборе;

замена сальников штока и уплотнительных колец возможна только после разборки штока цилиндра.

Шток цилиндра в сборе зажать в тиски за уплотненную часть на конце штока таким образом, чтобы он был направлен вертикально вверх. Накладным ключом отвернуть гайку штока 4.

После этого детали могут быть сняты со штока в следующем порядке: пружина клапана, опора пружины, шайба, четыре клапанные шайбы, поршень с поршневым кольцом, два плоских клапана, фасонная пластинчатая пружина, буртик штока поршня, опорная пластина, буфер, направляющая штока поршня, коническая пружина, опора сальника, сальник штока, обойма сальников, уплотнительное кольцо, запорный болт.

Сборка амортизатора. Операции, выполняемые перед началом сборки: обезжирить все детали и узлы (за исключением сальников) и просушить сжатым воздухом;

убедиться в исправности всех деталей. Если на какой-либо из них невооруженным глазом можно заметить дефект (повреждение, следы задира и т. д.), такая деталь должна быть удалена;

подготовить две новые детали, необходимые для выполнения сборки,— сальник 18 штока поршня и уплотнительное кольцо 20;

залить в мерный сосуд необходимое количество свежей амортизаторной жидкости ($0,859 \div 0,913$ л).

Правильная последовательность сборки приведена ниже.

Сначала собрать узел поршня цилиндра (последовательность установки деталей обратна разборке).

Необходимо особое внимание обращать на установку на шток сальников. Перед установкой отверстие сальника смазать пластичной смазкой Rokol ASP*, а затем оправкой для сальников так надвинуть его на шток, чтобы имеющаяся на сальнике надпись была обращена в сторону амортизаторной жидкости.

После установки деталей штока поршня на резьбу его концов навернуть гайки и затянуть их с усилием (105 ± 5) Н·м. Рабочий цилиндр насадить на поршень с поршневым кольцом, а затем, сдавив поршневое кольцо, полностью надвинуть цилиндр на поршень.

Извлечь узел из тисков, поместить в рабочий цилиндр направляющую штока и постукиванием продвигать ее до упора в дно цилиндра. Необходимо следить за тем, чтобы не повредить край направляющей штока при постукивании!

После этого установить в отверстие направляющей штока цилиндра трубку обратного тока и зафиксировать ее опорными пружинами так, чтобы концы

опорных пружин вошли в соответствующие проточки трубки обратного тока.

Полностью вытянув шток поршня, залить в рабочий цилиндр амортизаторную жидкость, оставив свободным место только для того, чтобы можно было вставить запорную крышку в сборе на ее место.

Установить на место запорную крышку в сборе и, постукивая, осаживать ее до тех пор, пока ее край не упрется в край рабочего цилиндра.

Сварной корпус зажать в тиски уплотненной частью колпачка и залить в него остаток отмеренной амортизаторной жидкости. Затем вставить в корпус ранее собранный узел, установив на свои места остальные детали. Уплотнительное кольцо покрыть тонким слоем амортизаторной жидкости, а затем завернуть запорный болт, момент затяжки которого (380 ± 7) Н·м.

Натянуть пылезащитную трубу, а затем точечной сваркой закрепить ее на фиксирующем диске узла штока поршня.

В конце операции, после установки резиновых прокладок и дисков, вернуть и затянуть ограничительные гайки.

Ремонт амортизаторов типа МАЗ, «Гирлинг» или других по существу совпадает. В процессе ремонта необходимо проверять, нет ли подтекания масла вдоль штока поршня или по резьбе запорной гайки. Если обнаружено подтекание, сальники необходимо заменить, поскольку в противном случае понизится эффективность работы амортизаторов.

Проверка работы собранного амортизатора. Если у амортизатора были исправны только сальники и уплотнительное кольцо штока поршня, то отремонтированный рассмотренным выше образом узел будет работать безупречно.

В случае если отремонтированный амортизатор после установки его на автобус не функционирует должным образом, вместо попыток дальнейшего ремонта необходимо обратиться в специализированное ремонтное подразделение, поскольку теперь уже причиной

* В СССР — литол-24 (ГОСТ 21150—75).

неправильной работы является не только неисправность уплотнений.

Амортизатор может быть проверен вручную и на испытательном стенде. При испытании вручную невозможно составить удовлетворительное представление относительно работы амортизатора. Большое влияние на восприятие будут оказывать силы, возникающие в процессе трения между поршнем и поршневым кольцом, а также рабочим цилиндром, между штоком поршня, сальником штока и направляющей штока. По этой причине, например, может случиться, что при проверке работы двух амортизаторов вручную их гасящее колебания действие может показаться совершенно различным, в то время как данные точного испытания на стенде покажут, что они имеют примерно одинаковые параметры.

И тем не менее испытание вручную является полезной операцией, ибо при этом удаляется воздух из рабочего цилиндра, поскольку невозможно избежать попадания некоторого количества воздуха в цилиндр при сборке.

Для испытания вручную амортизатор зажимают в тисках у уплотненной части колпака сварной трубы корпуса таким образом, чтобы он имел вертикальное положение штоком поршня вверх. Затем несколько раз растянуть и сжать амортизатор на всю величину хода. Воздух из цилиндра удалится после одного-двух циклов растяжки и сжатия, после чего гасящее колебания сопротивление должно стать равномерным, иными словами, величина этого сопротивления не должна скачкообразно изменяться.

Таким образом, при проверке вручную можно почувствовать сопротивление колебаниям, но это обстоятельство не дает никаких гарантий того, что в эксплуатационных условиях будет обеспечиваться удовлетворительное сопротивление.

Надежное суждение относительно качества функционирования амортизатора можно получить только на основании результатов стендовых испытаний.

Правильно работающий амортизатор должен обладать следующими техническими характеристиками (при растяжении-сжатии):

	Растяжение	Сжатие
Средняя скорость, м/с	0,0382; 0,01820; 0,0343	0,0382; 0,01920; 0,0343
Сила гашения колебаний, Н	3170; 7750; 10 050	320; 2160; 2910

Глава 23

РЕМОНТ УЗЛОВ СИСТЕМЫ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ТОРМОЗОВ

23.1. Подготовка к ремонту

В процессе разборки системы тормозов и подвески смазочное масло и охлаждающую жидкость, вытекающие из разобранных узлов, следует собирать в соответствующий резервуар.

После снятия узлы тормозной и вспомогательной пневмосистем, закрыв их отверстия соответствующими пробками, помещают в моечную ванну. Здесь после примерно пятиминутного отмачивания их обрабатывают струей моющей жидкости, ополаскивают водой и сушат сжатым воздухом.

Мойка будет эффективной только в том случае, если она производится в потоке моющей жидкости, либо если деталь в ней перемещают.

Детали электрооборудования промывать запрещено, их можно лишь обтирать мягкой чистой салфеткой.

Резиновые и пластмассовые детали промывают отдельно от металлических мыльной водой с последующей обильной промывкой и сушкой обдувом воздухом.

Перед разборкой и проверкой узлы зажимают в тисках, имеющих губки из мягкого металла или пластмассы. Снимаемые с узлов детали необходимо складывать в поддон, препятствуя тем самым их потере и перемешиванию.

23.2. Ремонт влагоотделителя «Сиккомат» LA 4204

После закрепления в тисках влагоотделителя с корпуса снимают ребристую трубку охлаждения, для чего отворачивают четыре болта $M6 \times 20$. Из корпуса клапанов вывертывают два болта $M8 \times 20$, а затем, ослабив три винтовых соединения (болты $M8 \times 55$), снимают нижнюю часть корпуса. После этого от верхней части корпуса отделяют фильтр и направляющее кольцо, а от нижней части — нажимное кольцо и тарелку клапана вместе с резиновой мембраной.

Из верхней части корпуса с помощью плоскогубцев извлекают стопорное кольцо, после чего можно снять поршень, а затем и клапан вместе с пружиной и ее тарелкой.

Верхнюю и нижнюю часть корпуса, а также все снятые металлические детали следует очистить.

Необходимо проверить извлеченные из корпуса резиновые кольца и мембрану с точки зрения наличия деформаций, повреждений, усталостного износа и при необходимости заменить их.

Перед сборкой резиновые, а также трущиеся металлические детали надлежит смазать тонким слоем пластичной смазки.

Сборку узла производят в последовательности, обратной разборке. Перед сборкой болты следует покрыть тонким слоем пластичной смазки марки LZS-2*.

Для проверки качества ремонта к корпусу прибора подсоединяют шланг сетевого сжатого воздуха. Запирающим вентилем (краном редуктора) постепенно уменьшают давление до $0,70$ МПа. Вначале у спускного клапана, смоченного мыльной водой, должны появляться обильные пузырьки. Когда же давление достигнет указанного выше значения, образование пузырьков должно прекратиться. В этот момент нужно сбросить давление до нуля, в результате чего должно вновь возникнуть интенсивное образование

пузырьков. Давление, которое приводит в действие отбивной клапан на обводной трубке, должно быть в пределах $0,40 \div 0,60$ МПа. Это испытание необходимо выполнять на водоотделителе до установки охладителя, причем соединительные отверстия ребристой охлаждающей трубы должны быть закрыты пробками.

Если испытания дали положительный результат, ребристую охлаждающую трубку устанавливают на корпус прибора и проверяют герметичность соединения, иными словами, убеждаются, прекратилось ли просачивание воздуха через соединение охлаждающей трубки с корпусом после подачи сжатого воздуха из сети.

В ходе технического обслуживания «Сиккомата», установленного на автобусе, при выполнении ТО-1 должны быть проверены чистота пластин охлаждающей трубки и функционирование всей конструкции путем выявления, ушла ли осадившаяся вода через спускной клапан «Сиккомата» при включении регулятора давления и после продувки.

23.3. Регулятор давления DR 3201

Схема регулятора давления в разрезе представлена на рис. 191.

Разборка и сборка. Узел следует зажимать в тисках таким образом, чтобы корпус пружины 50 находился сверху.

Ослабив контргайку и болт, вынуть пружину. Снять тарелку 4 пружины, нажимные пружины 5, 49, поршень 48, а затем отвернуть контргайку.

Снять с поршня кольцо с канавкой 6, снять со штока 8 пружинное стопорное кольцо 21 и вытащить клапанное кольцо 47. Перевернув клапан, вывинтить спускной штуцер 20 и снять поршень в сборе 35, нажимную пружину 19, фильтр 41, тарелку пружины 43, извлечь шток клапана 8. Со штока необходимо снять клапанную муфту 44.

Затем следует отвернуть барашковую гайку 27 и клапан с уплотнительным

* В СССР — солидол С (ГОСТ 4366—76).

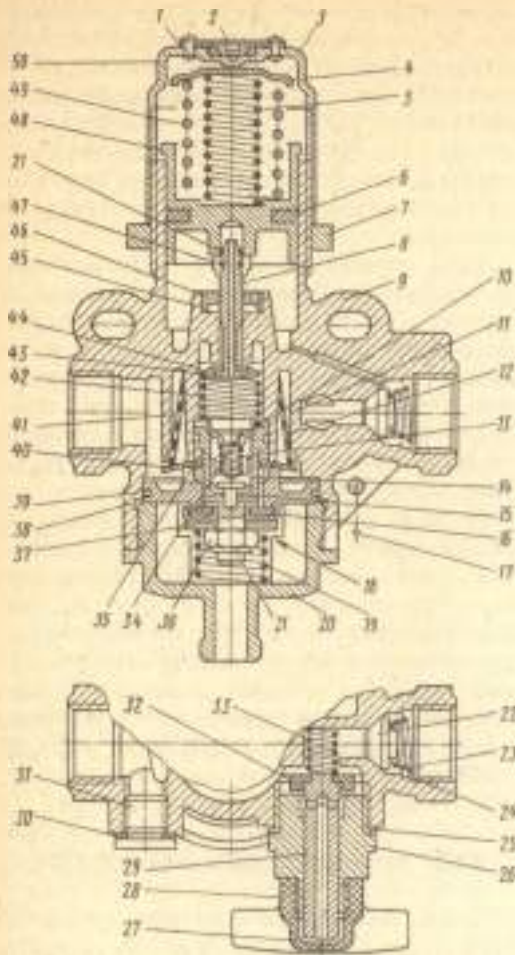


Рис. 191. Регулятор давления:

1 — защитная пластина; 2 — пластина; 3 — корпус регулятора давления в сборе; 4 — тарелка пружины; 5, 13, 19, 33, 42, 49 — нажимные пружины; 6 — кольцо; 7 — шестигранная гайка; 8 — шток клапана; 9 — корпус регулятора давления; 10 — стопорное кольцо; 11, 43 — тарелки пружины; 12 — уплотнение; 14 — предохранительный клапан; 15, 34 — поршни включения; 16 — продувочный клапан; 17 — предохранительная цепочка; 18 — разрезной штифт с полукруглой головкой; 20 — спускной штуцер; 21 — пружинное стопорное кольцо; 22 — грибовый клапан; 23 — коническая пружина; 24 — опора пружины; 25 — уплотнительное кольцо; 26 — резьбовой клапан; 27 — барашковая гайка; 28 — нагружающая обойма; 29 — клапан для накачки шин; 30 — уплотнительное кольцо; 31 — пробка; 32 — клапанная муфта; 35 — поршень включения в сборе; 36 — стопорная гайка; 37 — прокладка; 38 — диск основания; 39 — кольцевое уплотнение; 40 — упор фильтрующего элемента; 41 — фильтр; 44 — клапанная муфта; 45 — кольцо с канавкой; 46 — шайба; 47 — клапанное кольцо; 48 — поршень; 50 — корпус пружины в сборе

кольцом, штуцером для накачки шин 29, нажимной пружиной 33.

Со штуцера для накачки шин снять клапанную муфту 32, седло пружины, коническую пружину, грибовый клапан.

Поршень включения в сборе разбирается следующим образом: сняв кольцевое уплотнение, зажать поршень в тисках, с донной прокладки снять кольцевое уплотнение 39, вывернуть стопорную гайку 36, прокладку 37, клапан продува, донную прокладку, упор фильтра 40. Снять стопорное кольцо 10, тарелку пружины 11, нажимную пружину 13 и предохранительный клапан 14. Вынуть уплотнитель из предохранительного клапана, снять с тисков корпус регулятора давления и вынуть из него шайбу 46 и кольцо с канавкой 45.

Металлические детали тщательно промыть, прополоскать в чистой воде, а затем продуть сжатым воздухом. Очистку пластмассовых и резиновых деталей производить отдельно.

Проверить снятые резиновые детали с целью выявления деформаций, признаков старения и повреждений поверхности и по мере необходимости заменить их на новые. Заменить имеющие трещины, поломанные и сильно корродированные, ослабленные пружины. Перед сборкой резиновые и трущиеся металлические детали, пружины, резьбы покрыть тонким слоем пластичной смазки.

Сборку производить в последовательности, обратной разборке.

Проверка работы. Подсоединить шланг подачи сжатого воздуха к входному штуцеру автоматического регулятора давления. Отверстие распределительного канала заглушить болтом.

На штуцере выходного отверстия закрепить манометр с запорным клапаном. Путем поворачивания корпуса пружины в соответствующем направлении установить давление выключения на 0,72 МПа. При этом клапан выходного отверстия будет закрыт.

После выключения регулятора давления постепенно открывать клапан для спуска воздуха и наблюдать за пока-

занятиями манометра, а также за моментом повторного включения регулятора при достижении давления 0,6 МПа.

Испытания предохранительного клапана. Подложив уплотнительную прокладку, навернуть барашковую гайку на резьбовую часть 26 клапана таким образом, чтобы штуцер накачки шин был плотно прижат к своему гнезду в корпусе регулятора. Этим перекрывается путь сжатому воздуху. Подать сжатый воздух. Предохранительный клапан должен открыться при давлении $1,18 \div 1,57$ МПа. Если клапан открывается не при указанных величинах, необходимо подложить шайбы под нажимную пружину. Постепенно открывая предохранительный клапан, проследить за тем, чтобы клапан продувки плотно закрывался при давлении 0,98 МПа.

Проверка герметичности. Смочить мыльной водой резьбовые соединения сливного отверстия, довести давление до рабочих параметров. Пузырьки воздуха могут появляться только через 5 мин после смачивания.

Резьбу смазать уплотнительным средством «Курил К2».

23.4. Антифризный насос LA 1100

Разборка и сборка. Изображенный на рис. 192 узел зажать в тисках таким образом, чтобы впускное и выпускное отверстия остались открытыми.

Поворачивая крышку бачка 10 влево, снять крышку прибора в сборе. Отвернув резьбовое соединение 27, извлечь фильтр 26, прокладку с внутренней насечкой 25, кольцевое уплотнение 23* и бачок 13.

Отвернув пробку 19 рожковым или накидным ключом, снять уплотнительное кольцо 18 и клапан в сборе 16. Затем корпус извлекают из тисков.

Металлические детали тщательно промывают, прополаскивают чистой

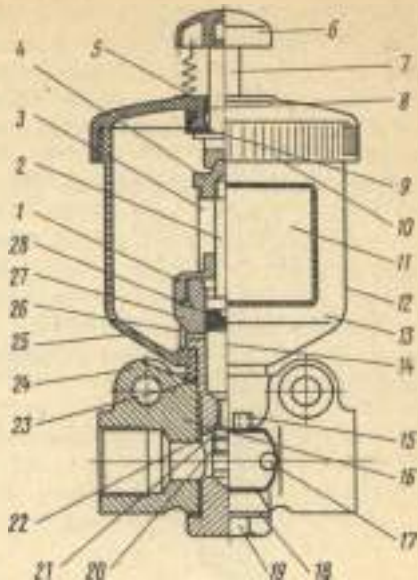


Рис. 192. Антифризный насос:

1 — направляющая; 2 — насосный элемент; 3 — возвратная пружина; 4 — тарелка пружины; 5 — предохранительная цепочка; 6 — ручка; 7 — толкатель; 8, 18 — уплотнительные кольца; 9 — колпачок; 10 — крышка бачка; 11 — фирменная табличка; 12 — корпус в сборе; 13 — бачок; 14 — насос в сборе; 15 — табличка данных; 16 — клапан в сборе; 17 — разрезной штифт с полукруглой головкой; 19 — пробка; 20 — нажимная пружина; 21 — конический клапан; 22 — пластина клапана; 23 — кольцевое уплотнение; 24 — корпус; 25 — прокладка с внутренней насечкой; 26 — фильтр; 27 — резьбовое соединение; 28 — муфта

водой и продувают сжатым воздухом. Необходимо обращать особое внимание на чистоту фильтра 26 и резьбового соединения насоса 14.

Детали из резины и пластмассы подлежат очистке в соответствии с правилами, изложенными в предыдущих разделах.

Уплотняющие, прилегающие и запирающие поверхности не должны иметь выбоин и признаков истирания. Резиновые и прочие уплотнительные детали следует проверить на наличие деформаций, признаков старения, нарушений сплошности и при необходимости заменить. Ослабленные, имеющие трещины и корродированные пружины также по мере необходимости следует заменить.

Запрещается ремонтировать оторвавшиеся пружины пайкой!

* Здесь и далее имеется в виду деталь, называемая в изданных в ВНР на русском языке инструкциях «О-образное кольцо». (Прим. перев.).

Перед началом сборки резиновые детали, а также трущиеся металлические детали надлежит смазать тонким слоем консистентной смазки. Сборку производить в последовательности, обратной разборке.

Проверка работы устройства. Наполнить водой бачок устройства. При отсутствии давления конический клапан должен запереть отверстие. Затем, подсоединив шланг подачи сжатого воздуха, создать давление 0,6 МПа, при этом в бачке не должно образовываться пузырьков.

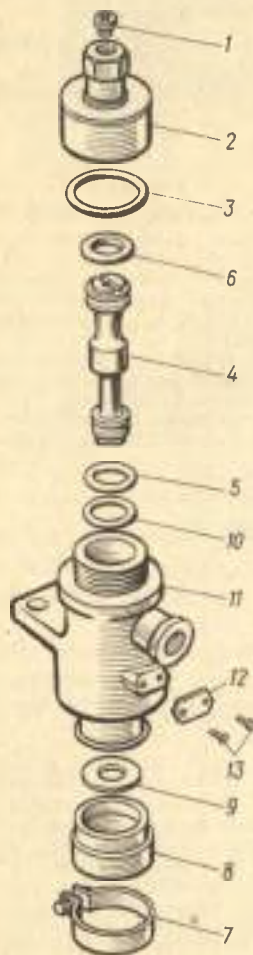


Рис. 193. Автоматический клапан для спуска конденсата

1 — болт фильтра; 2 — крышка; 3 — уплотнение; 4 — поршень; 5, 6, 10 — манжеты; 7 — хомут; 8 — колпак; 9 — прокладка; 11 — корпус; 12 — фирменная табличка; 13 — крепежные винты

Привести в действие насос и снова проверить плотность запирания конического клапана.

Исправность установленного на автобус антифризного насоса надлежит проверять в период подготовки к зимней эксплуатации, в период его использования в рамках ТО-1, ТО-2 и после 60 000 км пробега в соответствии со следующими правилами.

В условиях рабочего давления при снятой крышке бачка проверить плотность запирания конического клапана, в бачок для жидкости через него не должен попадать воздух. (Убедиться в этом — в связи с тем что прибор расположен в труднодоступном месте — можно только с помощью переносной лампы и зеркала.)

Работу узла проверяют, отсоединив спускной патрубков и несколько раз нажав на головку штока толкателя. При исправном узле у отверстия будет заметна выступившая влага (двигатель не работает).

Через каждые 60 000 км устройство для предотвращения замерзания конденсата надлежит прочищать в снятом состоянии.

23.5. Автоматический клапан для спуска конденсата EE 4101

Разборка и сборка. Автоматический клапан для спуска конденсата (рис. 193) зажать в тисках в месте отверстий для болтов крепления.

Вывернуть болт 1 фильтра из крышки 2, сняв хомут 7, отделить с помощью отвертки колпак 8 с прокладкой 9. Отвернув крышку 2, выдавить поршень 4 из корпуса 11. Находящуюся в корпусе 11 манжету * 10 извлечь с помощью сжатого воздуха, подводимого через технологическое отверстие. Снять манжеты 5, 6, находящиеся на поршне, и вынуть корпус клапана из тисков. Детали промыть, ополоснуть и про-

* Здесь и далее имеется в виду манжета специфической формы, называемая в изданных в ВНР на русском языке инструкциях «Кольцо К». (Прим. перев.).

сушить сжатым воздухом, как это описано в предыдущих разделах. Очистить детали из резины и пластмассы отдельно.

Проверить детали с точки зрения наличия признаков старения, деформаций, повреждений, при необходимости заменить, перед сборкой покрыть тонким слоем консистентной смазки.

Запрещается смазывать канавку манжеты, устанавливаемой в корпусе клапана!

Сборку производить в последовательности, обратной разборке.

23.6. Ремонт клапана для спуска конденсата EE 1100

Проверка работы. Клапан закрепить для испытания и подключить к нему шланг подачи сжатого воздуха. На штуцер клапана, обозначенный «V», подать давление 0,72 МПа, а затем постепенно его увеличивать. Не должно наблюдаться просачивание в соединении, обозначенном «D». После этого подать давление и в штуцер, обозначенный «D», при этом не допускается образование пузырьков мыльной воды уже в соединении со спускным штуцером. Затем быстро разгружают штуцер «D», при этом клапан должен выпустить воздух, что сопровождается хорошо слышимым звуком.

После испытания шланги подачи сжатого воздуха снимают, клапан освобождают из зажимного приспособления.

Исправность работы установленного на автобус автоматического клапана для спуска конденсата должна проверяться при ТО-1 и ТО-2. При работающем двигателе довести давление сжатого воздуха до отключения регулятора давления. Одновременно с выпуском воздуха из регулятора давления через спускное отверстие автоматического клапана должен удаляться и конденсат.

Клапан снимают с воздушного баллона, затем следует извлечь замковое кольцо из отверстия тарелки клапана, в результате чего освобождаются все

детали. Детали клапана очистить, прополоскать и высушить продувкой сжатым воздухом.

Поломанные, имеющие трещины, сильно корродированные пружины, а также изношенную тарелку клапана при необходимости заменить. Перед сборкой пружину и тарелку клапана покрыть консистентной смазкой.

Проверка работы. Подсоединить шланги подачи воздуха на стенде. При давлении 0,20 МПа клапан не должен пропускать воздуха.

Установленный на транспортное средство клапан спуска конденсата должен абсолютно герметично запирать отверстие при приведении его в действие рукой. Выпускание воздуха недопустимо даже при давлении 0,72 МПа.

23.7. Ремонт четырехканального предохранительного клапана AE 4115

Четырехканальный предохранительный клапан должен быть зажат в тиски в таком положении, чтобы была видна маркировка штуцеров.

Вывернув пробки, извлечь поршни и пружины из корпуса. Удалив резиновые клапаны, снять кольцевые уплотнения, манжеты, а также три стопорных кольца. Извлечь направляющую, резиновое кольцо с канавкой, вынуть обратный клапан из пробки, обозначенный цифрой 1.

Плоскогубцами извлечь из корпуса стопорное кольцо и удалить крышку и манжету, после чего снять корпус с тисков. Все детали тщательно промыть. Резиновые и пластмассовые детали очищать отдельно. Резиновые детали заменить. Если обнаружено неудовлетворительное состояние манжет на поршне, их необходимо заменить вместе с поршнем. При обнаружении поломок, трещин, повреждений, признаков сильной коррозии на пружинах они должны быть заменены. Резиновые, а также подвижные металлические детали и резьбовые участки надлежит смазать консистентной смазкой.

Сборку производить в последовательности, обратной разборке.

Проверка работы. К штуцерам предохранительного клапана подключают манометры с отсечными кранами. Через центральный штуцер клапана, постепенно повышая давление, подают сжатый воздух.

По достижении давления 0,6 МПа оно должно повышаться постепенно и равномерно во всех четырех контурах до значения 0,72 МПа. После этого в контуре 1 открытием отсечного крана понизить давление до $0 \div 0,98$ МПа, при этом в трех остальных контурах давление не должно падать ниже 0,54 МПа. Указанное значение можно

отрегулировать с помощью дополнительных прокладок.

Все остальные контуры проверяются рассмотренным выше способом. При этом давление на предохранительный клапан должно составлять 0,72 МПа. Отверстия для спуска воздуха и пробки смочить мыльной водой. Выпуска воздуха не должно быть.

Если при испытании на герметичность у отверстий для спуска будет обнаружено просачивание воздуха, которое не удастся ликвидировать путем замены поршней, то подлежит замене корпус клапана.

Манжету, перекрывающую отверстие для выпуска воздуха, крышку, стопорное кольцо устанавливать на клапан разрешается только после испытания на герметичность.

Необходимо обращать особое внимание на чистоту сверлений $\varnothing 1$ мм, выполненных в пробках с заглушками. Пробки, снабженные уплотняющими кольцами, следует затягивать до упора, следя за тем, чтобы не повредить резиновое кольцо. После проверки предохранительный клапан снять с испытательного стенда. Состояние четырехканального предохранительного клапана проверяют при ТО-1.

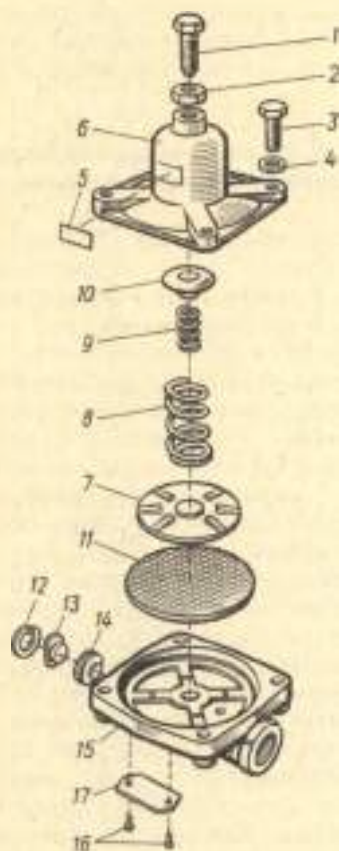


Рис. 194. Перепускной клапан:

1 — регулировочный болт с шестигранной головкой; 2 — контргайка; 3 — крепежный болт; 4 — шайба; 5 — табличка данных; 6 — корпус пружины; 7 — тарелка мембраны; 8, 9 — нажимные пружины; 10 — тарелка пружин; 11 — мембрана; 12 — стопорное кольцо; 13 — направляющая; 14 — резиновое кольцо с канавкой; 15 — корпус; 16 — крепежный винт; 17 — фирменная табличка

23.8. Ремонт перепускного клапана DR 4305

Перепускной клапан (рис. 194) зажать в тиски у отверстий для соединения с трубками. Ослабив контргайку 2 и вывернув регулировочный болт 1, снять предварительное натяжение пружин 8 и 9.

Вывернув крепежные болты 3, снять корпус пружины 6, а затем вынуть пружины, тарелку мембраны 7, мембрану 11, тарелку пружины. Корпус клапана повернуть на 90° вверх и вновь зажать в тисках. Удалить плоскогубцами стопорное кольцо 12, а затем пинцетом достать направляющую 13 и резиновое кольцо с канавкой, после чего снять корпус клапана с тисков.

Перед сборкой резиновые детали и пружины смазать тонким слоем плас-

тичной смазки. Сборку производить в обратной последовательности.

Проверка работы. Клапан закрепляют на стенде и подсоединяют к нему шланги подачи воздуха. На входное отверстие подают сжатый воздух, постепенно доводя его давление до 0,54 МПа. В этот момент клапан должен открываться, что достигается с помощью регулировочного болта, расположенного в верхней части корпуса. После падения давления на входном отверстии перепускной клапан должен немедленно закрыться и не пропускать воздух со стороны выходного отверстия.

После испытаний соединительные узлы снять.

23.9. Ремонт двухконтурного тормозного крана

На предприятиях, занимающихся эксплуатацией транспортных средств, как правило, не допускается производить разборку двухконтурного тормозного крана. Там выполняют только смазывание вала педали при технических осмотрах.

Кран надлежит заменять после пробега 150 000 км.

Проверку и испытания двухконтурного тормозного крана разрешается выполнять только на испытательном стенде. Схема испытаний представлена на рис. 195.

Кран подключают к стенду гибкими воздушными шлангами, как это показано на схеме. Тормозной кран при любом рабочем положении должен быть совершенно герметичен.

Рабочий ход педали во всех случаях следует измерять на расстоянии 200 мм от центра вращения. Для этого необходимо открыть отсечные краны 17в, 18в и 20в на испытательном стенде и, нажимая на педаль, определить, когда начинает действовать тормозной кран. Тормозной эффект должен возникать после хода, равного 25 ± 1 мм, что соответствует углу поворота $7 \div 7,5^\circ$.

Весь ход педали должен быть отрегулирован таким образом, чтобы после

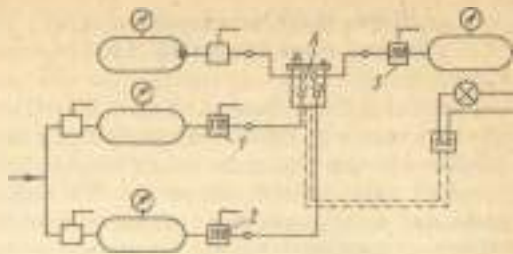


Рис. 195. Схема проверки двухконтурного тормозного крана (А):

1, 2, 3 — краны стенда

достижения выходного давления 0,72 МПа еще оставался запасной ход примерно 15 мм ($4,5^\circ$). Весь рабочий ход тормозной педали до упора должен составлять приблизительно 120 мм (34°).

Если указанные здесь параметры тормозного крана обеспечить не удается, его необходимо заменить на новый или отремонтировать.

23.10. Кран стояночного тормоза

Проверка и испытание крана НВ 1110 может производиться только на испытательном стенде. Клапан должен сохранять герметичность во всех рабочих положениях, за исключением спуска воздуха. Недопустимо пропускание воздуха на линии разъема корпуса клапана и крышки.

После поворота ручки тормоза на $(12 \pm 4)^\circ$ клапан должен срабатывать. Начиная с 16° давление должно понизиться до $0,44^{+0,05}$ МПа, а при достижении $(64 \pm 5)^\circ$ — до нуля. В интервале рабочего хода с 16° до $(64 \pm 5)^\circ$ клапан должен срабатывать по ступеням 0,03 МПа. До рабочего угла 64° рычаг должен автоматически возвращаться в исходное положение, а по достижении $(64 \pm 5)^\circ$ он должен остаться в зафиксированном положении.

Клапан должен соответствовать указанным выше условиям. В противном случае его установка на транспортное средство по условиям безопасности движения запрещается.

23.11. Клапан аварийного растормаживания RE 1105

Разборка и сборка. Клапан устанавливается в тиски таким образом, чтобы это не мешало вывертыванию четырех болтов М8. Вместе с болтами удаляют и пружинные шайбы. Затем снимают нижнюю часть корпуса и вынимают пружину. Плоскогубцами достают из верхней части корпуса поршень и снимают с него кольцевое уплотнение. Из нижней части корпуса извлекают кольцевое уплотнение. Нижнюю часть корпуса зажать в тисках поршнем вверх. Снять пружины натяжения и вытянуть резиновую манжету с кольцом клапана.

Развернуть нижнюю часть корпуса на 180° вокруг горизонтальной оси и с помощью отвертки извлечь клапан выпуска воздуха, а затем плоскогубцами извлечь стопорное кольцо. Вытянуть вверх направляющую и удалить кольцевое уплотнение, пружину, тарелку пружины, резиновую манжету, еще одно кольцевое уплотнение и поршень, после чего снять нижний корпус с тисков.

Детали очистить, прополоскать в воде, высушить сжатым воздухом. Резиновые и пластмассовые детали очищать отдельно от металлических.

Проверить резиновые детали с точки зрения наличия повреждений, признаков старения материала, деформаций и при необходимости заменить.

Перед сборкой подвижные металлические детали, крепежные элементы смазать тонким слоем консистентной смазки. Сборку производить в последовательности, обратной разборке.

Резиновую манжету устанавливают на поршень с помощью специального инструмента.

23.12. Тормозной электропневматический клапан DB 9552 (DB 9507)

Разборка и сборка. Зафиксировать тормозной клапан таким образом, чтобы часть с магнитным клапаном была на-

правлена вниз. Удалить четыре болта М8 вместе с пружинными шайбами, снять нижнюю часть корпуса и достать нажимную пружину. Вывернув два винта с потайными головками, снять стопорную пластину с резиновой прокладкой.

Удалить выключатель давления (у типа DB 9507), а у типа DB 9552 — винтовую пробку. Вывернуть установочное кольцо, освободить и вынуть из нижнего корпуса поршень, манжету («кольцо К»), резиновое кольцо с канавкой и колпачковую манжету.

Снять резьбовой колпачок вместе с фильтром выпуска воздуха, удалив предохранительную шайбу, отвернуть гайку с накаткой, снять шайбу. После удаления держателя магнитной катушки освобождаются и остальные части клапана.

Извлечь клапан из тисков, тщательно промыть все детали и высушить их сжатым воздухом.

Проверить резиновые детали с точки зрения наличия деформаций, признаков старения материала и повреждений и при необходимости заменить на новые. Заменить также имеющие трещины, обломы, сильно корродированные или ослабленные пружины.

Перед сборкой нанести тонкий слой пластичной смазки на резиновые и трущиеся металлические детали.

Сборку выполнять в последовательности, обратной разборке.

Проверка работы. При регулировке клапана снимают стопорную планку вместе с резиновой прокладкой и через открывшееся в результате этого отверстие получают возможность регулировать работу клапана путем вращения регулировочного кольца с помощью отвертки.

Тормозной клапан установить на стенд. Его работа контролируется в режиме самоторможения, а у модели DB 9507 — при торможении двигателем.

Довести давление в системе до 0,72 МПа. Манометр должен показывать давление при испытании DB 9552 0,274 МПа и 0,068 МПа — при испытании DB 9507.

В процессе проверки рабочего торможения манометр должен показывать $0,70 \div 0,74$ МПа.

При выполнении циклического* обслуживания необходимо очищать фильтр тормозного электропневматического клапана. У клапана типа ДВ 9507 — путем разборки соединения, обозначенного «V», со стороны резервуара необходимо извлекать и очищать также и находящийся там фильтр.

23.13. Тормозная камера

Разборка и сборка. Ослабить гайку М14 вильчатой головки и снять ее с дискового толкателя вместе с гайкой. Закрепить тормозную камеру таким образом, чтобы вильчатая часть толкателя поршня была направлена вверх.

Рабочую камеру установить в специальное приспособление и после удаления стяжных болтов М8 снять хомут.

Ввиду того что пружина находится в постоянно поджатом состоянии, чтобы крышка после снятия болтов не отскочила, отпускать стяжную скобу следует осторожно. Затем отделить диафрагму тормозной камеры, освободить шток с тарелкой, тарелку пружины, нажимную пружину и извлечь корпус из специального приспособления.

Заменить пружину, если она деформировалась, имеет поломки, трещины, значительную коррозию.

Соприкасающиеся поверхности крышки и мембраны не должны иметь повреждений, царапин и выбоин, на них не должно быть и внешних дефектов, вмятин, трещин. Диафрагму надлежит заменять при любых условиях. Необходимо следить за тем, чтобы соприкасающаяся с диафрагмой сторона тарелки штока имела плоскую, ровную поверхность без повреждений. Резиновую диафрагму следует покрывать тонким слоем пластичной смазки.

Сборку выполнять в последовательности, обратной разборке.

Проверка работы. Перед испытанием тормозную камеру установить

и закрепить в специальном приспособлении, снять стяжной хомут.

Сначала испытать узел при давлении 1,18 МПа. Края резиновой диафрагмы не должны двигаться между прижатыми поверхностями крышки и корпуса. Затем подать давление 0,78 МПа и проверить на просачивание воздуха соединения крышки и корпуса, а также в уплотнении штока поршня.

23.14. Энергоаккумулятор тормозной камеры

В исполнении, не предусматривающем автоматического тормозного регулятора, устанавливаются энергоаккумуляторы моделей ВЗ 7508 и ВЗ 7518, с регулятором — ВЗ 7519.

Энергоаккумулятор тормозной камеры представляет собой узел, создающий повышенную опасность травматизма при разборке и сборке, в связи с чем к этим операциям и контролю допускаются только специально подготовленные работники, сдавшие экзамен по технике безопасности.

Энергоаккумулятор тормозной камеры устанавливают в специальное приспособление, зажатое в тисках.

Отогнув пылезащитный чехол, проверить (если местного освещения не хватает, то используя переносную лампу) правильность посадки стопорного кольца в гнезде. Если оно сидит неправильно, необходимо посадить его на место с помощью специального инструмента, как это будет рассмотрено ниже.

Проверку производят без демонтажа штока поршня и пылезащитного чехла. После установки этих деталей тормозную камеру запрещается приводить в действие в снятом с автобуса состоянии в связи с повышенной травматичностью.

Для проверки отдельных частей узла запирающие и выпускные клапаны должны быть повернуты таким образом, чтобы они были доступны для работника, чтобы для работы с ними не требовалось нагибаться над проверяемым узлом, находиться на линии его продольной оси. Клапаны должны до-

* В СССР — при ТО-2.

пускать постепенную регулировку (редукционный клапан). Штуцера для подсоединения воздуха к тормозному цилиндру следующие:

для контроля работы энергоаккумуляторной части полый болт $M22 \times 1,5$ мм;

для контроля рабочей части полый болт $M22 \times 1,5$ мм.

При выполнении проверки тормозную камеру установить в специальное приспособление и закрепить двумя гайками, накрученными на болты. В приспособление вставить испытательную нажимную пластину. Полые болты должны находиться на одной вертикальной прямой. Нажимную пластину прижать к мембранной камере и подсоединить шланги подачи сжатого воздуха к энергоаккумуляторной и рабочей полостям. Воздух, подаваемый по шлангу, подсоединенному к полости энергоаккумуляторной части, открывает запирающий клапан и доводит давление в системе до 0,72 МПа. Смочив места соединений мыльной водой, проверить герметичность уплотнительного кольца, крепежных болтов, штуцеров.

Закрыть запирающий клапан и плавно открыть клапан выпуска воздуха. Давление открытия — 0,5 МПа. При подаче и удалении воздуха поршень должен перемещаться плавно. После этого открыть клапан, относящийся к рабочей камере, и довести давление в системе до 0,72 МПа.

Проверить на герметичность. Затем закрыть запирающий клапан и открыть клапан выпуска воздуха, отсоединить воздушные шланги, вынуть узел из приспособления.

Глава 24

РЕМОНТ КУЗОВОВ

24.1. Ремонт каркаса

На рис. 196 даны наиболее характерные контрольные размеры, необходимые для восстановления первоначального состояния каркаса кузова

«Икарус-280». При установке новых агрегатов и узлов необходимо проверить контрольные размеры соединений как на агрегате, так и на автобусе.

Помимо соблюдения установленных размеров, при ремонте пространственной каркасной конструкции необходимо обращать особое внимание на обеспечение перпендикулярности, параллельности, прямолинейности линий и, если нужно, симметрии, ибо все эти параметры оказывают влияние на ходовые качества транспортного средства в целом, работу установленных узлов и агрегатов, их долговечность.

Сварочные работы с каркасом следует по возможности выполнять в среде CO_2 . При необходимости можно применять и обычную электросварку с подачей тока от сварочного агрегата и использованием электродов, соответствующих сорту металла и толщине листа. Особое внимание нужно обращать на приварку косынок, поскольку в этих местах могут возникать весьма опасные концентрации напряжений.

24.2. Ремонт облицовки

Объем работ по ремонту облицовки определяется характером повреждения, вызванного процессом износа, либо внешними воздействиями. Все встречающиеся неисправности могут быть подразделены в общем на две группы:

1 — вмятины, перегибы, складки, «морщины»;

2 — изломы, разрывы, разрушение.

Случаи из группы 2, как правило, сочетаются с нарушениями группы 1.

Какой бы характер ни носило повреждение, ход ремонта определяется в зависимости от того, идет ли речь о панели, крепящейся на каркасе (например, боковая или задняя стенка), или же о панели, устанавливаемой не на каркас, но усиленной штампованными элементами жесткости. Перед началом ремонта необходимо снять находящиеся вблизи ремонтируемого места и затрудняющие к нему доступ детали, стекла, резиновые прокладки, декоративные планки и т. д.

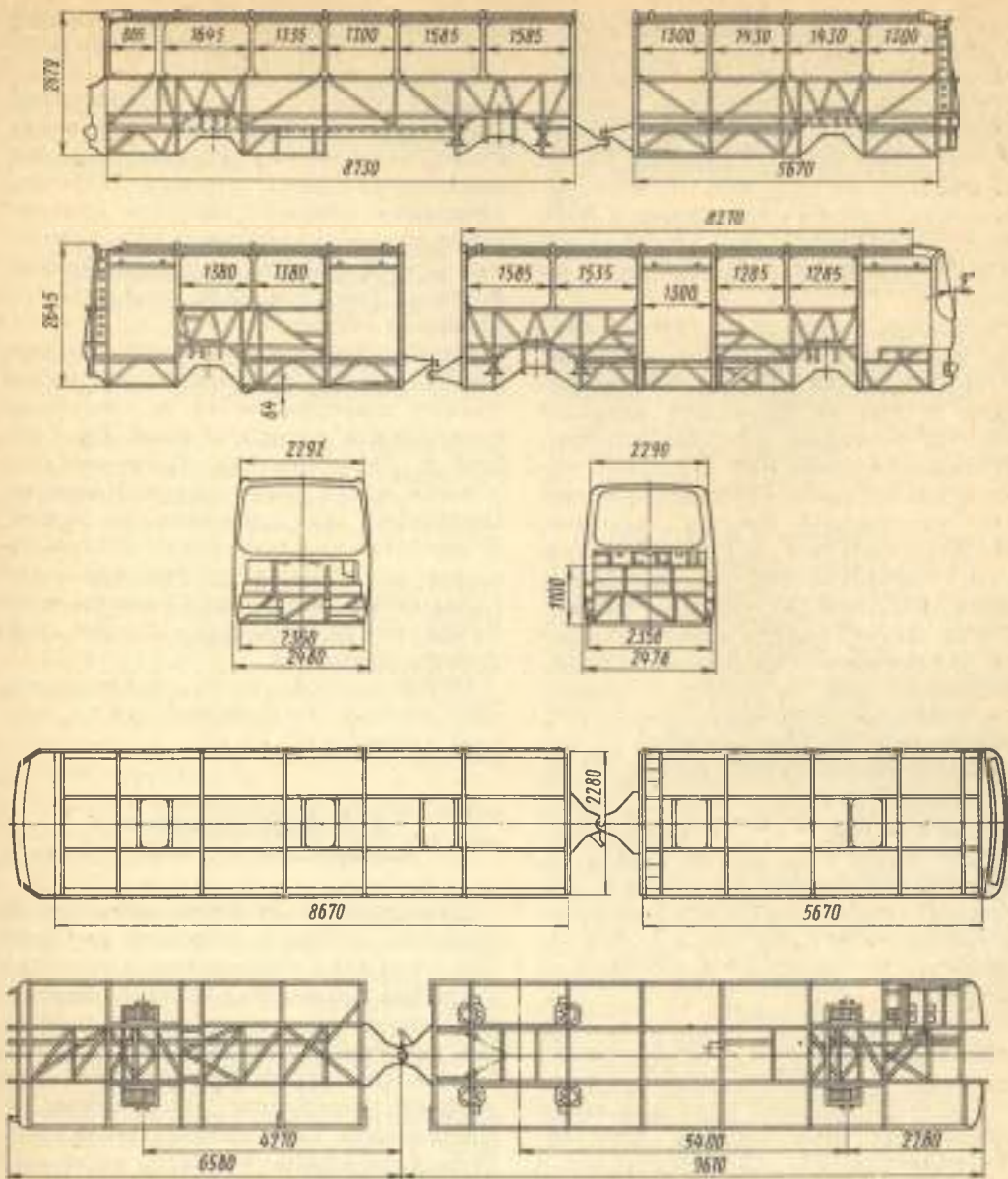


Рис. 196. Несущий каркас сочлененного автобуса «Икарус-280» и его основные размеры

До начала ремонта ремонтируемые поверхности должны быть тщательно очищены. Мелкие вмятины следует исправлять без нагрева путем выколочки деревянной или резиновой киянкой; затем деталь выравнивают рихтовальным молотком с применением поддержки, соответствующей первоначальному рельефу восстанавливаемого участка;

детали придают первоначальную форму. Эту операцию следует выполнять ударами по возможности минимальной силы, чтобы избежать возникновения выпуклостей и вытягиваний.

При разрыве панели, возникновении трещин или относительно больших деформациях выполнить выколочку деревянной или резиновой киянкой, а затем

прихватить оторвавшиеся детали газовой сваркой в нескольких точках, после чего выполнить рихтовку. Полностью разрушенный и вырезанный участок следует заменять листовым материалом, имеющим по возможности то же качество и ту же толщину, что и основная деталь. Такой участок должен быть заранее отрихтован по необходимой форме, затем вырезан и приварен по месту.

Сварочные операции на панелях (нагрев, выполняемый с целью приварки или выравнивания) необходимо производить всегда на возможно меньшей площади, поскольку в результате многократных нагревов или перегрева металл будет отпущен, что позднее может стать источником многих дефектов.

В случае больших остаточных выпуклостей, возникающих в результате повреждения или рихтования, первоначальную форму панели можно обеспечить, осадив металл нагревом или вырезав лишний участок. Перед осаживанием ремонтируемую часть выколотить и отрихтовать, а затем примерно в центре ремонтируемого участка быстро нагреть сильным пламенем газовой горелки точку диаметром $6 \div 8$ мм до вишнево-красного цвета и тут же выстучать это место с применением поддержки. Эту операцию следует повторить в нескольких точках, но не более чем в $3 \div 5$ в зависимости от площади осаживаемого участка.

Отрихтованный и получивший соответствующую форму участок панели обработать рашпилем или ручным электрошлифовальным кругом, а затем окончательно отшлифовать наждачной шкуркой, чтобы получился плавный переход между отремонтированным участком и окружающей поверхностью. После этого поверхность покрыть антикоррозионным грунтом. После высыхания поверхность отшпатлевать и нанести нитроэмалевое покрытие.

Панели из легкого металла крепятся на каркас. В случае повреждений, если сам каркас, рамная конструкция затронуты не были, ремонт производят после снятия внутренней панели выколоткой поврежденного участка изнутри дере-

вянной или резиновой киянкой. При этом необходимо применять поддержку соответствующей формы.

При более сильном повреждении панели или самой рамной конструкции панель или панели, требующие ремонта, необходимо снять с каркаса. Элементы крепления панелей, заклепки удаляют путем стачивания головок или применения острой плоской просечки. Правку, рихтовку снятой панели производить в холодном состоянии.

Необходимо проявлять особую осмотрительность при ремонте рамной конструкции. Вырезанную часть следует по возможности заменять новой (не бывшей в употреблении). Соединять отдельные части только сваркой, избегая соединений на заклепках и болтах. В процессе ремонта следует одновременно осматривать открывшиеся для наблюдения части рамной конструкции на предмет выявления ослаблений, вызванных коррозией.

Источившиеся части конструкции, выполненные из стального листа, следует заменять.

24.3. Восстановление лакокрасочного покрытия

Транспортное средство защищено от коррозии и имеет хороший внешний вид благодаря своему лакокрасочному покрытию. Завод-изготовитель поставляет транспортные средства, покрытые синтетическими эмалями высокого блеска (их сушка производится при высокой температуре). Нарушение лакокрасочного слоя необходимо исправлять как можно быстрее, поскольку появившаяся в местах повреждения коррозия потребует для своего удаления дополнительных затрат труда и снизит эффективность ремонта.

Полноценное восстановление — равноценное покрытию, выполненному изготовителем — может быть обеспечено только в случае применения установленных лакокрасочных материалов. При отсутствии таких ремонт может быть выполнен с использованием любых нитрокрасок или нитрокомпозиций, пос-

кольку заводское покрытие обладает абсолютной стойкостью к нитрокомпонентам. Однако такого рода подкраски обладают меньшими, чем заводские синтетические эмали, долговечностью и светостойкостью.

24.4. Восстановление мелких поверхностных повреждений лакокрасочных покрытий

Технологическая последовательность восстановления поврежденных участков:

с равномерным усилием отшлифовать наждачной шкуркой № 220 тщательно промытый поврежденный участок;

обезжирить зашлифованную поверхность;

неровности поверхности заровнять двухкомпонентной шпатлевкой, сохнувшей в естественных условиях;

после полного высушивания шпатлевки отшлифовать поверхность наждачной шкуркой № 360;

тщательно удалить пыль с отшлифованной поверхности;

заклеить специальной лентой окружающую окрашиваемый участок поверхность;

на подготовленную поверхность из пистолета-распылителя (диаметр отверстий сопла 0,8 мм) нанести нитроэмаль, разбавленную растворителем. (Вязкость нитроэмали считается удовлетворительной, если при 20 °С она истекает из мерного сосуда № 4 по DIN в течение 20 ÷ 22 с);

после полного высыхания нитроэмали (примерно 4 ÷ 6 ч) обработать края окрашенного участка и удалить брызги с окружающей поверхности.

24.5. Глубокое повреждение лакокрасочного покрытия с обнажением металла панели кузова

Очистку, шлифовку и обезжиривание поверхности выполняют так же, как это описано в предыдущем подразделе. Поверхность панели должна быть зачищена до чистого металла! Затем писто-

летом-распылителем нанести на поверхность панели слой грунта «Уош-прайтер». После высыхания грунта в течение примерно 4 ч выровнять поверхность двухкомпонентной шпатлевкой, высыхающей в естественных условиях.

После полного высыхания шпатлевки поверхность отшлифовать наждачной бумагой № 220 и тщательно удалить пыль.

После этого нанести в два слоя разбавляемый нитрорастворителем подмазочный грунт «Неоцелл». Вязкость этого материала считается удовлетворительной, если скорость его истечения из мерного станка № 4 по DIN 25 ÷ 26 с.

После сушки в течение 4 ч слой подмазочного грунта отшлифовать водостойкой тонкой наждачной шкуркой № 360. По прошествии 2 ч заклеить липкой лентой края ремонтируемого участка и нанести из пистолета-распылителя слой синтетической эмали.

После полного высыхания синтетической эмали обработать восстановленную поверхность, как это было рассмотрено в предыдущем разделе. При выполнении работ с лакокрасочными покрытиями следует учитывать следующие моменты:

при ремонте лакокрасочных покрытий необходимо строго соблюдать правила и предписания по технике безопасности (защита от отравлений) и пожарной защите (в связи с повышенной пожаро- и взрывоопасностью);

ремонт лакокрасочных покрытий следует выполнять по возможности в производственных помещениях, специально для этого предназначенных, где могут быть обеспечены защита от пыли, соответствующий температурный режим (комнатная температура) и хорошее освещение;

имеющее повреждения транспортное средство должно доставляться в малярный цех вымытым и очищенным;

для ремонта необходимо по возможности использовать лакокрасочные материалы, установленные инструкциями;

при использовании нитрокраски отдельные слои необходимо наносить в

виде тумана и только после высыхания предыдущего слоя допускается нанести следующий;

нужно следить за тем, чтобы краска не попадала на неповрежденные участки поверхности. Если же это все же произошло, брызги следует удалять растворителем еще до их высыхания;

краскораспылительное оборудование и средства, используемые при ремонте, должны быть совершенно чистыми и исправными;

несколько близко расположенных повреждений целесообразно восстанавливать как одно целое.

24.6. Восстановление лакокрасочных покрытий каркасов сидений

Повреждения каркасов сидений ремонтируют на снятых сиденьях. Последовательность ремонтных операций: шлифовка поврежденных участков наждачной шкуркой № 100;

обезжиривание поверхности; нанесение грунта «Уош-праймер»; нанесение кистью синтетической эмали соответствующего цвета.

24.7. Ремонт внутренней тепло- и звукоизоляции автобуса

Внутренняя изоляция автобуса должна проверяться один раз в два года и ремонтироваться в соответствии со следующими правилами:

после удаления сидений из пассажирского салона снять облицовочные древесноволокнистые панели;

тщательно проверить слой тепло- и звукоизоляции и удалить подходящим инструментом участки, имеющие трещины и отслоения. При этом следить за тем, чтобы поврежденный слой был удален полностью;

если находящийся под изолирующим материалом слой краски повреждений не имеет, то на очищенной поверхности может быть непосредственно нанесена эмульсия «Терофон 110-К» (пистолетом-распылителем с отверстием сопла $6 \div 8$ мм);

в случае наличия повреждений слоя краски участок, имеющий нарушения, очистить до металла наждачной шкуркой № 100;

поверхность обезжирить; нанести кистью грунт «Уош-праймер»;

после сушки в течение приблизительно 4 ч нанести серую синтетическую краску;

после полного высыхания, продолжаясь 24 ч, на поверхность нанести водную эмульсию «Терофон 110-К», как это было показано выше;

после высыхания изолирующего слоя (через 24 ч) можно устанавливать панели внутренней облицовки.

24.8. Ремонт защитного покрытия днища

Каркас днища от коррозии и механических воздействий защищает специальное покрытие. Это защитное покрытие необходимо восстанавливать раз в два года. Операцию целесообразно выполнять одновременно с восстановлением внутреннего защитного слоя следующим образом:

размягчить загрязнения смесью бензина с дизельным топливом;

тщательно промыть каркас, лучше всего струей горячей воды под большим давлением, до полного удаления всех загрязнений;

просушить каркас днища. Этот процесс можно ускорить, особенно в закрытых помещениях, обдувом сжатым воздухом, подаваемым под большим давлением;

на поверхность каркаса днища нанести пистолетом-распылителем защитную пасту слоем толщиной примерно 2 мм при диаметре отверстия сопла $6 \div 8$ мм.

24.9. Ремонт привода управления дверями салона

Будут рассмотрены два типа привода управления — РА 200 и ВА 300. Они действуют от включаемых водителем электропневматических клапанов и уп-

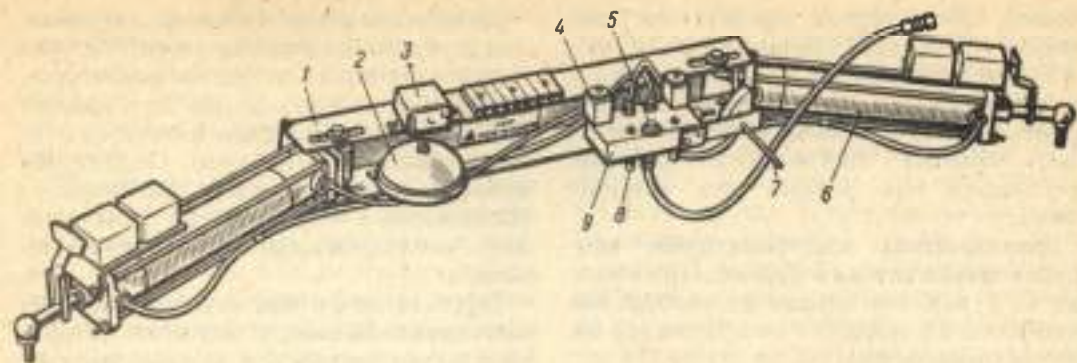


Рис. 197. Пневматический привод дверей:

1 — несущая конструкция; 2 — звонок; 3 — выключатель электропитания; 4 — управляющий магнит; 5 — дроссель, регулирующий скорость; 6 — рабочий цилиндр; 7 — рукоятка аварийного открывания (ручного управления); 8 — шумоподавитель; 9 — электропневматический клапан

равляют створчатыми дверями. Для каждой двери имеется также аварийный выключатель.

Конструкции устройства представлены на рис. 197 и 198.

Ремонт агрегата РА 200 выполняют следующим образом.

Цилиндр. В случае неисправности целесообразно заменить цилиндр со всеми его принадлежностями. Исключением составляют уплотнение штока поршня и втулка, которые могут быть заменены без разборки коробки цилиндра. Для замены этих деталей нужно снять направляющую с крышки коробки цилиндра, расположенной ближе

к выступающей части штока поршня. Внутри этой детали находятся втулка штока цилиндра, сальник и маслоъемное кольцо. После замены вышедших из строя деталей направляющую крепят болтами, и пневмоцилиндр снова готов к эксплуатации.

Фильтр. Единственной причиной выхода из строя может быть загрязнение. Чтобы устранить этот дефект, необходимо фильтр разобрать, снять находящийся в нем сетчатый бронзовый фильтрующий элемент и промыть его в бензине.

Клапан. При замене снять соединительные узлы с вышедших из строя де-

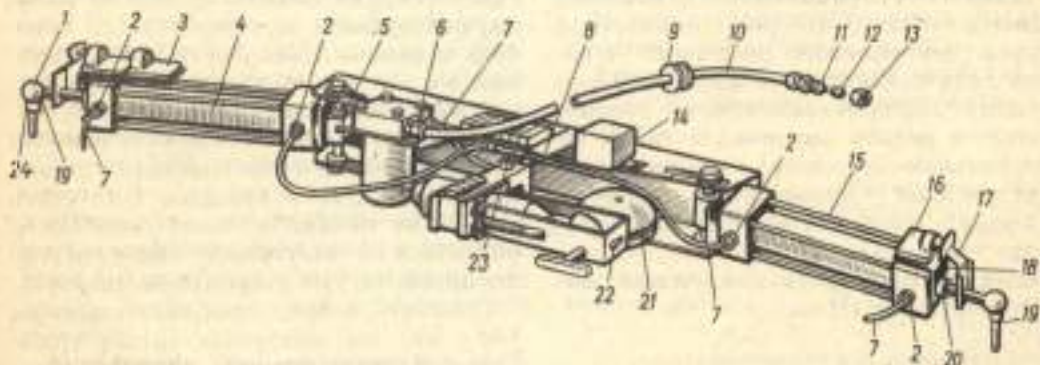


Рис. 198. Механизм управления дверями пассажирского салона:

1 — опора шарового шарнира; 2, 6, 11 — соединения в сборе; 3 — опора двойного концевого выключателя; 4 — рабочий цилиндр в сборе, левый; 5 — резиновая ступица; 7, 10 — полиамидная трубка; 8 — штуцер; 9 — резиновая прокладка; 12 — уплотняющий конус; 13 — соединительная гайка; 14 — выключатель электропитания; 15 — пневматический цилиндр в сборе, правый; 16 — концевой выключатель; 17 — нажимная планка; 18 — опора концевого выключателя; 19 — шаровой шарнир; 20 — ниппель; 21 — колокольчик звонка; 22 — ручное управление в сборе; 23 — тройник; 24 — фиксаторное кольцо

талей. Необходимо следить за тем, чтобы сопла, находящиеся в тройниках, а также тройники, имеющие сопла, были установлены на соответствующей стороне. Снятые детали необходимо проверить самым тщательным образом, поскольку они разные для каждого типа.

Выключатель электропитания, концевой выключатель и звонок. При выходе из строя эти детали целесообразно заменять на новые. Ремонтировать их не рекомендуется.

Шаровый шарнир и нажимная планка. В случае выхода из строя шток цилиндра законтрить рожковым ключом, чтобы он не вращался, а другим рожковым ключом или плоскогубцами снять указанную деталь. После замены неисправных элементов сборку производить в последовательности, обратной разборке.

Пневмопроводы. Поломки, износ этих деталей обычно происходят вследствие неправильной сборки. Замена их проста: после удаления старой отрезают кусок новой трубки нужной длины и, если нельзя использовать старые штуцера, установив новые, монтируют подготовленный отрезок по месту.

24.10. Ремонт сочленения автобуса

Технические требования в отношении ремонта. Перед сборкой коническая втулка центрального шарового шарнира должна быть очищена до светлого металла. Соприкасающуюся поверхностью и резьбу корончатой гайки на центральном шаровом шарнире через определенные промежутки времени надлежит покрывать пастой «Моллард»*.

Следует применять следующие моменты затяжки, Н·м:

Корончатая гайка центрального шарового шарнира	1200 + 300
Корончатая гайка, фиксирующая раму шарнирного соединения	50
Болты крепления	20
Стяжки чехла	70

Демонтаж чехла. Снять два противоположных по диагонали рычага стабилизатора и на их место поставить приспособление, необходимое для крепления на подъемный кран вместе со снятыми шайбами и гайками. Подъемным краном вывесить раму шарнирного соединения и только после этого удалить остальные два рычага стабилизатора.

Пустить двигатель и после заполнения пневмобаллонов подвески установить кузов автобуса в крайнее верхнее положение. (Для этой операции можно использовать также сжатый воздух от магистрали.) Под переднюю часть прицепа в этом положении подвести козлы! Удалить перила, крепящиеся на раме шарнирного соединения, и бортики, крепящиеся на поворотном круге. Стянуть поворотные полукруги и с помощью стяжек оставить их в этом положении. Извлечь шаровые пальцы из рычагов стабилизаторов рамы шарнирного соединения (после удаления низких гаек шаровых пальцев) из отверстий рычагов.

Аналогичным способом отсоединить рычаги стабилизаторов рамы шарнирного соединения прицепа от узла сочленения автобуса.

Разъединить соединительные головки шлангов сжатого воздуха и электрических кабелей. Отвернув корончатую гайку соединительного шарового пальца, разъединить моторную часть автобуса и прицеп. Вывернуть болты крепления в верхних и нижних углах моторной части и прицепа.

Отпустив тросы натяжения, извлечь чехол из пазов соединительных рамок моторной части и прицепа. Выпустить воздух из пневмобаллонов подвески и убедиться в отсутствии связи между моторной частью и прицепом автобуса.

Откатить вперед приблизительно на 400 ÷ 500 мм моторную часть, чтобы получить возможность поднять раму шарнирного соединения, и удалить корончатую гайку шарового пальца, связывающего раму шарнирного соединения с прицепом.

Подъемным краном поднять раму шарнирного соединения и опустить ее

* В СССР — солидол С (ГОСТ 4366—76).

на пол в таком месте, которое обеспечивает свободный доступ к раме, расположенные в ее верхних и нижних углах и, наконец, отпустив тросы натяжения, снять чехол с рамы шарнирного соединения.

Установка чехла. В пазы, устроенные с обеих сторон рамы шарнирного соединения, вставить края новых чехлов, но до того, как подтянуть тросы натяжения, установить в углах половин чехла пластинчатые прокладки, уложив их на крайние элементы конструкции чехла. Совместить прокладки с резьбовыми отверстиями рамы шарнирного соединения и привернуть их крепежными винтами, подложив под их головки шайбы из древесноволокнистого материала. Необходимо тщательно очистить и проверить на наличие повреждений поверхности центральных шарнирных пальцев и конических втулок, а также шаровых пальцев рулевых тяг и соединительных конических отверстий.

Раму шарнирного соединения в сборе закрепить на крюке подъемного крана и установить на прежнее место между передней частью и прицепом автобуса.

Подать переднюю часть автобуса на такое расстояние, чтобы имеющая резьбу часть центрального шарового пальца оказалась над отверстием шарнира. Наполнив сжатым воздухом пневмобаллоны подвески, поднять переднюю часть автобуса до уровня прицепа и установить на резьбовую часть центрального шарового шарнира снятые при разборке элементы. Поверхность корончатых гаек, прилегающую к детали, и их резьбовую часть перед наворачиванием смазать пастой «Молард»*.

Навернуть корончатую гайку на центральный шаровой палец и затянуть ее с установленным моментом, зашплинтовать. Затем удалить подставки из-под прицепа.

Установить на свое место раму шарнирного соединения, вставить фиксирующий ее шаровой палец, на который поместить шайбу и навернуть корончатую гайку. После затяжки гайку

расшплинтовать. Дальнейшее крепление рамы шарнирного соединения производить в последовательности, обратной разборке.

Установить рычаги положения рамы шарнирного соединения и рулевые тяги прицепа. Соединить пневмопроводы и электрокабели. После восстановления соединения передней части автобуса и прицепа растянуть чехол и закрепить его края в пазы окантовочного профиля на передней части автобуса и на прицепе. Установить в углы чехла прокладочные пластины и совместить их отверстия с имеющими резьбу отверстиями окантовочных профилей.

Натяжение чехла в углах производить, отпустив сначала нижнюю, а затем переходную крышки-диски, начиная с верхних углов.

При выполнении этой операции шаровой конец натяжного инструмента вставлять в шаровые гнезда соответствующих сторон.

Крепежные болты ввернуть в резьбовые отверстия, подложив под каждый из них по шайбе из материала на основе древесины, после чего натянуть стяжной трос.

Установить прижимные планки на торцевые поверхности с обеих сторон рамы шарнирного соединения, а также на окантовочные профили. Этим обеспечивается прочное прилегание краев чехла к указанным поверхностям.

В конце сборки установить поручни на краях поворотного круга.

Ремонт прорезиненного чехла. Материалы и средства, применяемые при ремонте:

Клей	«Палмарапид 1904/F»
Профилированная лента	Ремонтная листовая резина толщиной 0,8 ÷ 1 мм
Растворитель	Этилацетат или толуол
Инструменты	Ручная кисть, рашпиль или наждачная шкурка, ручной прикаточный валик

При восстановлении поврежденных или отслоившихся участков прорезиненного текстильного материала или профильной ленты поврежденные поверхности, а также поверхности наклеивае-

* В СССР — солидол С (ГОСТ 4366—76).

мых материалов необходимо подготавливать следующим образом.

Рашипилем или наждачной шкуркой тщательно обработать поверхность, следя за тем, чтобы не повредить швы или структуру корда. Обработанные шкуркой, рашипилем поверхности очистить от резиновой пыли.

На все очищенные поверхности два раза нанести кистью клей «Палмарепид 1904/Ф». После первого нанесения следует дать подсохнуть клею в течение примерно 10 мин, а после второго — примерно 10 ÷ 15 мин. (Ремонт нельзя производить при температуре воздуха ниже +10 °С.)

При ремонте поврежденной прорезиненной ткани после выполнения подготовительных операций на поверхность вырезанного по размеру куска ремонтной резиновой пленки нанести клей и наложить его на ремонтируемый участок, прокатав для удаления пузырьков воздуха.

В случае повреждения профилированной ленты на место удаленного участка ленты наклеивают отрезок новой таким образом, чтобы он на 2 см перекрывал края неповрежденных участков.

В случае отслоения профилированной ленты отслоившиеся участки вновь приклеивают клеем с удалением пузырьков воздуха путем прокатывания валиком.

Излишне густой клей разбавляют этилацетатом или толуолом. Клей и растворители огнеопасны!

Глава 25

РЕМОНТ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ АВТОБУСА

Автобусы «Икарус» имеют жидкостную систему охлаждения, с регулированием температурного режима вентилятором и термостатами.

Ниже приводится порядок одного из важнейших узлов системы охлаждения — пневматической муфты вентилятора.

25.1. Разборка пневматической муфты вентилятора

Разрез муфты представлен на рис. 199.

Разборку необходимо производить в такой последовательности:

снять с автобуса муфту до начала разборки зажать в тисках в вертикальном положении (коническим концом вала вверх);

отогнуть стопорную пластинку 2 гайки крышки 3;

отвернуть гайку и снять ее с вала; легким постукиванием деревянным молотком снять крышку 3 с вала (если это не удастся, применяют съемник, который устанавливается болтами М8 в два отверстия);

снять фрикционный диск 5 и зубчатое кольцо 4;

удалить шпонку 38 и снять с вала пластины, регулирующие зазор;

вынуть муфту из тисков и извлечь из нее стопорное кольцо 24 шарикоподшипника;

вал 35 выпрессовать со стороны шкива, вместе с валом из ступицы с бортиком выйдет и шарикоподшипник 23;

с помощью съемника диаметром 24 мм и длиной 180 мм выпрессовать шарикоподшипник 36 из другого конца муфты;

с помощью соответствующей технологической скобы поджать тарелку 31 пружины таким образом, чтобы стопорные штифты 33 вошли в пазы приспособления;

стопорное пружинное кольцо 34 стопорных штифтов слегка отодвинуть в сторону отверткой, установив его между корпусом диафрагмы и головками штифтов;

разгруженные таким образом и фиксированные штифты извлечь плоскогубцами;

вывернуть из корпуса 30 диафрагмы винты с потайными головками, удалить из муфты шкив 11 и корпус диафрагмы;

удалить из муфты стопорное кольцо 15 и извлечь кольцо 16 кольцевой диафрагмы;

25.2. Замена фрикционных накладок

Одной из частых причин выхода из строя рассматриваемого узла является неисправность фрикционных накладок, в связи с чем следует более подробно остановиться на их ремонте.

Фрикционные накладки крышки 3 и зубчатого кольца 4 (см рис. 199) посажены на клею. Перед наклейкой новых накладок поверхности деталей и одну из сторон накладок необходимо обезжирить соответствующим химическим средством, удалив тем самым возможные масляные и прочие загрязнения. Поверхности должны быть абсолютно чистыми, без жировых и прочих загрязнений.

Для удаления жировых загрязнений рекомендуется использовать жидкости, содержащие олефиновые углеводороды, спирт и эфир (их необходимо растереть по поверхности кистью или салфеткой), а затем протирать поверхности насухо.

снять с муфты крышку 20 в сборе; удалив стопорное кольцо шарнирного подшипника, выпрессовать корпус диафрагмы из шарикоподшипников;

удалить уплотнительные кольца 6 и 14 металлического корпуса, растянув их отверткой;

выпрессовать подшипники 9 и 12 шкива.

Разбирать крышку 20 нельзя, поскольку ее детали уплотнены пастой «Локтит». Разборка допускается только в том случае, если необходимо заменить кольцевую диафрагму 17. Удалить кольцевую диафрагму можно, вывернув болты М8.

Для смены установленной в муфте нажимной пружины следует знать ее основные технические параметры:

Длина без нагрузки, мм	102
Длина в сжатом состоянии, мм	68
Усиление полного сжатия, Н	972 ± 160

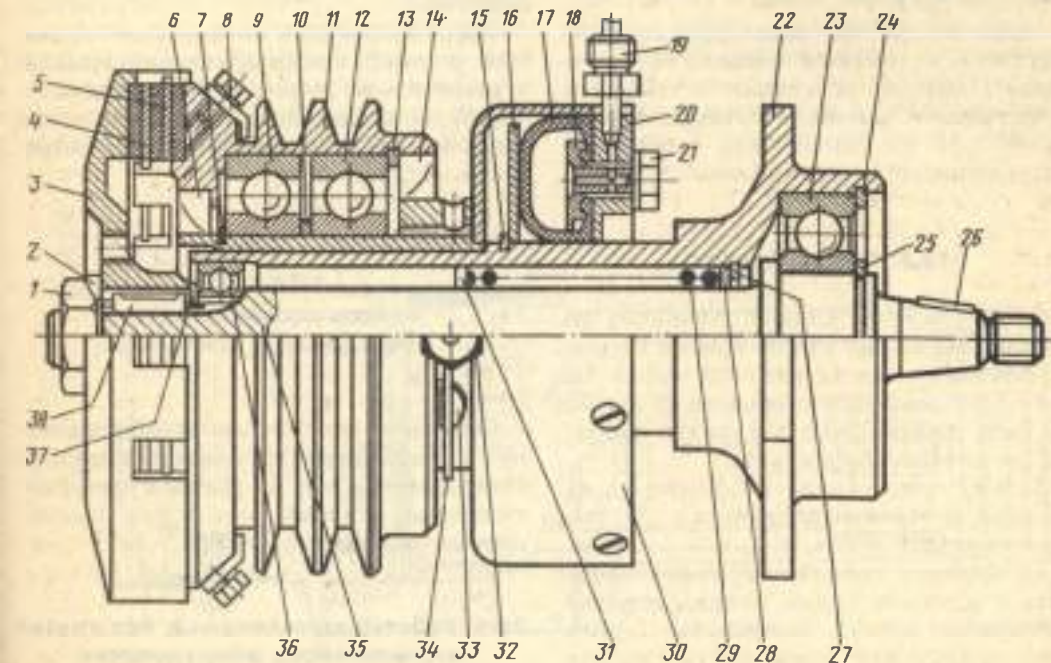


Рис. 199. Пневматическая муфта вентилятора:

1 — гайка; 2 — стопорная пластинка; 3 — крышка; 4 — зубчатое кольцо; 5 — фрикционный диск; 6, 14 — уплотнительные кольца; 7, 13, 15, 24, 25, 27 — стопорные кольца; 8 — фиксирующая пластинка; 9, 12, 23, 36 — шарикоподшипники; 10 — промежуточное кольцо; 11 — шкив; 16 — кольцо; 17 — кольцевая диафрагма; 18 — прижимное кольцо; 19 — стопорный винт; 20 — крышка; 21 — полый болт; 22 — муфта; 26, 38 — шпонки; 28, 31 — тарелки пружины; 29 — пружина; 30 — корпус диафрагмы; 32 — пресс-масленка; 33 — стопорный штифт пружины; 34 — пружинное кольцо; 35 — вал; 37 — пластинки для установки зазора

После обезжиривания детали оставляют сушиться при комнатной температуре на $10 \div 15$ мин.

На полностью высушенные поверхности кистью наносят клей «Редукс 64» слоем толщиной $0,25 \div 0,3$ мм. Поверхности с нанесенным клеем оставляют сохнуть в течение $4 \div 5$ ч. После этого фрикционные накладки устанавливают на обе стороны зубчатого кольца, а также на крышку и рукой прижимают их к поверхности круговыми движениями, после чего детали помещают под пресс.

Затяжку прижимной гайки пресса производить со средним усилием. Затем помещенную в пресс деталь на 1 ч укладывают в печь и выдерживают при температуре 170°C .

Склейка считается хорошей, если выдавленный клей на изломе имеет стекловидную структуру и ломается под давлением. Если клей остается мягким, следует продолжать выдерживать деталь в печи.

Извлеченные из печи фрикционные накладки и зубчатое кольцо, не вынимая из пресса, оставляют остывать в естественных условиях приблизительно до $45 \div 50^\circ\text{C}$, после чего извлекают из зажимного приспособления.

25.3. Сборка муфты

Сборку муфты следует начинать со сборки отдельных узлов. Иными словами обозначенные на рис. 199 муфта 22, корпус 30 диафрагмы, крышка 20 должны быть тщательно и аккуратно собраны до начала сборки узла.

Затем приступают к сборке всех деталей, которая выполняется в следующем порядке:

на заранее собранную муфту посадить с натягом также предварительно собранный корпус диафрагмы (перед этим скользящие поверхности смазать пластичной смазкой «Лимолард»*) до упора, а затем соединить с крышкой в сборе;

стопорные штифты 33 поместить в соответствующие отверстия;

с помощью трубчатой оправки отжать вниз тарелку 31 пружины, установить корпус диафрагмы, стопорные штифты вдвинуть до упора, пружинное кольцо 34 ввести в пазы стопорных штифтов;

упереть вал и со стороны конического конца запрессовать шарикоподшипник 23 до упора в муфту;

установить фрикционный диск 5 и поместить на него зубчатое кольцо 4;

на вал установить семь пластин 37 для создания зазора, а также шпонку 38;

крышку 3 посадить на вал, установить стопорную пластину 2 и затянуть крепежную гайку 1;

проверить высоту подъема при давлении $0,6$ МПа. Если высота превысит 1 мм, снять некоторое количество пластин; если шкив клинового ремня не проворачивается свободно, добавить указанные пластины;

после контроля и регулировки поднятия затянуть гайку крепления крышки с моментом 60 Н·м и зафиксировать ее.

Вопросы ремонта остальных узлов системы охлаждения были рассмотрены в подразд. 5.4.

Глава 26

РЕМОНТ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «СИРОККО»

Описание отопительного оборудования и способов его установки на автобус содержится в гл. 1. Здесь будут рассмотрены относительно часто выполняемые ремонтные работы.

26.1. Работы, выполняемые без снятия отопительного оборудования

Наиболее часто выполняемые работы такого характера можно легко выполнять, руководствуясь схемой, изображенной на рис. 200 и следующим описанием.

* В СССР — смазкой литол-24 (ГОСТ 21150—75).

Замена оранжевой контрольной лампы. Удалить фиксирующее винтовое соединение вещество «Мирамид», извлечь патрон и заменить лампочку.

Замена зеленой контрольной лампы. Ослабить винт, извлечь соединительную колодку, отсоединить кабель от контрольной лампы, ослабить гайку, снять шайбу и вынуть лампу.

Замена выключателя. Ослабить винт крепления, вынуть панель выключателей, отсоединить провода от контрольной лампы, кнопочного и тумблерного выключателя. Снять контрольные лампы и кнопочный выключатель и удалить линзу. Отвернуть крепежный болт тумблера, снять тумблер.

Замена свечи накаливания. Отвернуть цилиндрическую гайку с накаткой, отсоединить провод, вывернуть свечу накаливания 9 и заменить на новую.

Замена плавкого предохранителя. Отпустить винт 12 и снять регулятор температуры 11 вместе с плавким предохранителем, отвернуть крепежный винт и вставить новый предохранитель. Плавкий предохранитель должен прилегать к торцевой поверхности зажимной втулки, при необходимости укоротить соединительные концы!

26.2. Демонтаж отопительного оборудования

Закрывать кран подачи топлива и отделить топливную трубку от топливного бака. Освободить хомут и снять топливный бак отопления с консолей. Затем отсоединить и удалить топливный бак. Вилку отопительного прибора вынуть из розетки, отсоединить выпускной патрубок отработанных газов и патрубок забора воздуха для горения. Разобрать патрубки, соединяющие отопитель с корпусом фильтра и с трубкой отопления автобуса. Удалить резиновый шланг со сливной трубки. Отвернуть болты хомутов, удалить их и вынуть отопитель.

После этого можно приступать к разборке отопителя, при которой следует руководствоваться схемой, изображенной на рис. 200.

Снять защитный колпак 5 с микровыключателя, освободить соединительный провод 8 свечи накаливания и вывернуть свечу 9, удалить крышку 18 с патрубком отвода газов, соединительный провод 16 от электродвигателя на сопротивление свечи и соединительные провода 4, отсоединив их от колодки

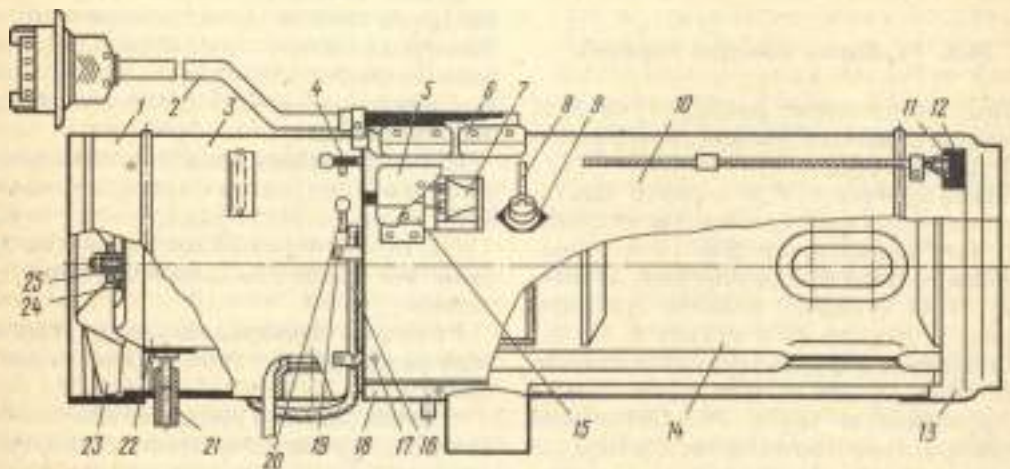


Рис. 200. Схема отопителя.

1 — воздухозаборный колпак; 2, 4, 8, 16 — соединительные провода; 3 — корпус камеры сгорания; 5 — защитный колпак; 6 — колодка соединения проводов; 7 — регулировочный угольник; 9 — свеча накаливания; 10 — кожух отопителя; 11 — регулятор температуры; 12 — винт; 13 — колпак; 14 — теплообменник; 15 — микровыключатель; 17 — стопорный болт; 18 — крышка; 19 — стопорный винт; 20 — провод соединения с массой; 21 — сливная трубка; 22 — крышка насоса; 23 — аксиальный вентилятор; 24 — болт с цилиндрической головкой; 25 — корончатая гайка

16, отвернуть винты крепления основания микровыключателя и снять его с кожуха отопителя 10 вместе с выключателем. Снять регулировочный угольник 7 с теплообменника. Ослабить четыре стопорных болта 17 кожуха отопителя и снять его вместе с соединительным проводом и колпаком 13. Ослабить три стопорных болта, снять с корпуса теплообменник 14. Для получения доступа к топливному насосу, сцеплению и щетке (угольной) необходимо выполнить следующие операции:

отсоединить провод массы;

отсоединить от колодки соединительный провод 16, идущий на свечу накаливания, и соединительный провод 4; с крышки насоса снять сливную трубку 21;

ослабить корончатую гайку 25 и снять аксиальный вентилятор.

При стопорении шкива для ослабления корончатой гайки вентилятора следить за тем, чтобы лопасти крыльчатки не были повреждены.

Ослабить пять стопорных винтов камеры горения и снять ее вместе с колпаком. Удалить крышку насоса 22, ослабив два крепящих ее болта 23 с цилиндрическими головками.

26.3. Разборка камеры горения

При выполнении разборки следует руководствоваться схемой, изображенной на рис. 201.

Через отверстие 7 в корпусе шестигранном торцовым ключом застопорить вал электродвигателя SW 10 и специальным ключом отвернуть гайку крепления 4. Осторожно извлечь упорную втулку 5, стакан 20 и втулку 6.

Отвернуть накидную гайку и стопорный винт 17, после чего снять маслонаправляющую трубу 19. Осторожно извлечь устройство нагнетателя воздуха на горение 18.

Отсоединить провод питания сцепления 1, ослабить винт крепления 10 и снять сцепление в сборе, а также защитную пластину 3. Вывернуть полый винт 15 и, ослабив винт крепления 10, осторожно снять масляный насос 12

с вала двигателя. Извлечь штифт 14 из вала якоря, удалить упорную втулку 13 и червяк 11. С корпуса 8 отвернуть камеру двигателя и отделить двигатель.

26.4. Ремонт электродвигателя

На электродвигателе постоянного тока после каждой 1000 ч работы необходимо проверять состояние угольных щеток, для чего необходимо отжать в сторону стопорный язычок на колодке щеткодержателей и извлечь щетку. Однако до этого необходимо сделать на ней метку, чтобы (если она окажется годной для дальнейшего использования) установить щетку в свое старое гнездо и в прежнем положении. Щетки, имеющие длину профиля менее 15 мм, а также те, которые имеют сильные обгорания краев, должны быть заменены.

Причину сильного обгорания щеток следует искать чаще всего в работе якоря (замыкание в обмотке, биение коллектора, смещение слюдяной прокладки, износ шарикоподшипника). В связи с этим требуется выполнить дополнительную проверку.

Важно также установить отсутствие заеданий щеток в щеткодержателях. Электродвигатель необходимо проверить согласно инструкции, после чего его можно установить для дальнейшей эксплуатации.

Шарикоподшипники необходимо очищать и смазывать пластичной смазкой* для шарикоподшипников + КЗ (TGL 14819) через 2000 ч работы, но не реже чем после каждого отопительного сезона.

Разборка электродвигателя. Двигатель разбирают в такой последовательности:

отметив рисками щетки, их извлекают из гнезд держателей, отжав стопорный язычок;

снять с соединительной планки провод, идущий на массу;

отвернуть болт с цилиндрической головкой на крышке и удалить ее;

* В СССР — литол-24 (ГОСТ-21150—75).

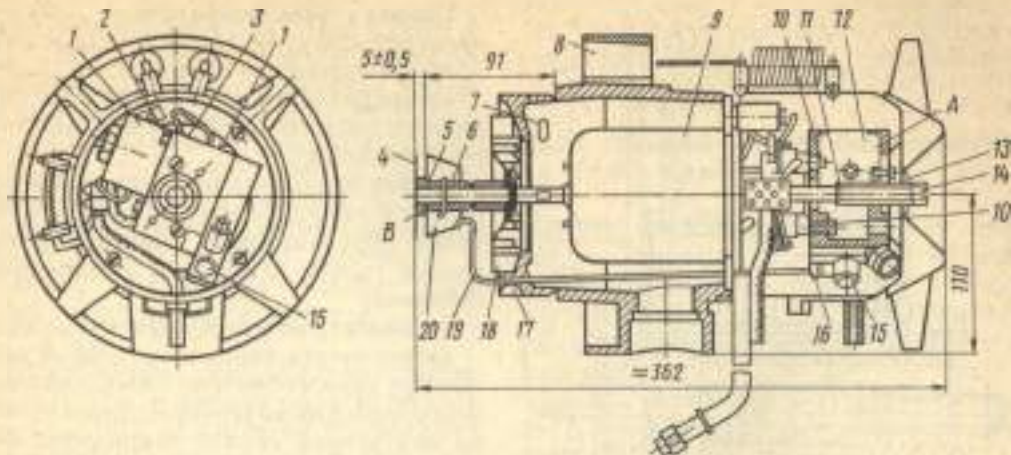


Рис. 201. Камера горения:

1 — сцепление; 2, 10 — винт крепления; 3 — защитная пластина; 4 — гайка крепления; 5 — упорная втулка; 6 — втулка; 7 — отверстие; 8 — корпус; 9 — электродвигатель; 11 — червяк; 12 — масляный насос; 13 — упорная втулка; 14 — штифт; 15 — полый винт; 16 — накидная гайка; 17 — стопорный винт; 18 — вентилятор нагнетания воздуха на горение; 19 — маслонеправляющая труба; 20 — стакан;
 А — червячный привод согласно инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию фирмы (TGL 14819) должен смазываться смазкой для подшипников качения марки +КЗ; В — резьба смазывается жидкой графитной массой

удалить оба стопорных кольца, сняв их с вала якоря;

ослабить болты с цилиндрическими головками на фланце;

выпрессовать якорь из фланца.

Все детали электродвигателя должны быть тщательно очищены.

Замена шарикоподшипников. Шарикоподшипники выпрессовываются специальными приспособлениями. Выполнять посадку шарикоподшипников на вал путем ударов, постукивания не разрешается. Посадку можно производить только с помощью приспособления для напрессовки, действующего на внутреннюю обойму подшипника.

Снятие якоря. С помощью специального приспособления выпрессовать с якоря шарикоподшипники. После снятия якоря можно проверить обмотку на короткое замыкание и обрывы. Восстановительные работы, связанные с якорем, в частности ремонт обрывов обмотки, экономически неэффективны, в связи с чем при обнаружении дефектов его следует заменять.

Возникающие на коллекторе канавки необходимо удалять механической обработкой. Перед токарной обработкой с коллектора необходимо удалить слюду

таким образом, чтобы после обработки на коллекторе со слюды был снят слой на глубину 0,8 мм. (Слюды не должно оставаться даже на краях ламелей.) При токарной обработке коллектора необходимо проявлять максимальную осторожность. Якорь следует закреплять в призмах на обоих посадочных местах подшипников, а привод осуществлять с помощью карданного вала, соединяемого с концом оси со стороны коллектора. Глубина резания должна составлять $0,05 \div 0,1$ мм. (Минимально допустимый диаметр отремонтированного коллектора — 32 мм.)

После токарной обработки необходимо проверить биение коллектора путем установки якоря на посадочные места подшипников и испытания вращения коллектора с помощью специального прибора. Если биение превышает 0,02 мм, использовать якорь нельзя.

Замена сопротивления и скобы-подкоса. Сопротивление можно заменять на снятом моторе при отпущенных винтах с цилиндрическими головками, а также отвернутых винтах крепления контактов соединительных проводов. Скобу-подкос заменяют после выпрессовки якоря и шарикоподшипника.

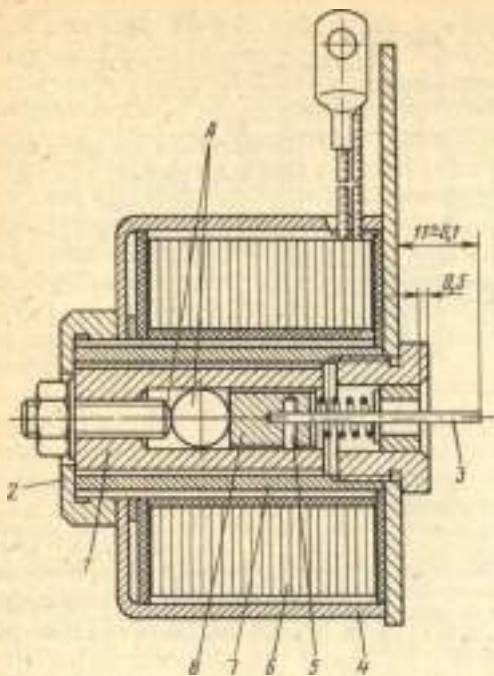


Рис. 202. Электромагнитное сцепление:

1 — якорь; 2 — крышка; 3 — соединительная пластина; 4 — корпус; 5 — разрезной штифт; 6 — катушка; 7 — труба; 8 — соединительный палец
 А — пластичная смазка наносится при установке шара в отверстие

Сборка электродвигателя. Сборку электродвигателя надлежит производить в следующем порядке:

установить стопорные кольца $28 \times 1,2$ на неподвижной (фиксированной) стороне подшипника;

шарикоподшипник неподвижной обоймой запрессовать с помощью трубы таким образом, чтобы давление прилагалось только к внешней обойме подшипника;

установить на якорь прижимной диск; запрессовать якорь в собранный подшипник таким образом, чтобы давление сопротивления воспринималось втулкой на внутренней обойме шарикоподшипника;

второй подшипник запрессовать аналогично первому. При этом следить за тем, чтобы соприкасающиеся концы не вошли между скобой-подкосом и фланцем;

фланец и скобу-подкос соединить с помощью болта и пружинного кольца так, чтобы якорь свободно вращался; в канавку якоря установить стопорное кольцо 11×1 ;

шарикоподшипник смазать пластичной смазкой * для подшипников марки +КЗ;

установить крышку и закрепить ее болтами с цилиндрическими головками $M3 \times 6$;

электродвигатель подключить в соответствии со схемой испытательного подключения;

испытать мотор в соответствии с инструкцией.

После каждого ремонта необходимо выполнить балансировку вала. Для этого электродвигатель закрепить за крышку и осторожно подтягивать на вал до тех пор, пока не прекратится его биение.

26.5. Разборка электромагнитного сцепления

При выполнении разборки следует пользоваться схемой, изображенной на рис. 202.

* См. с. 186.

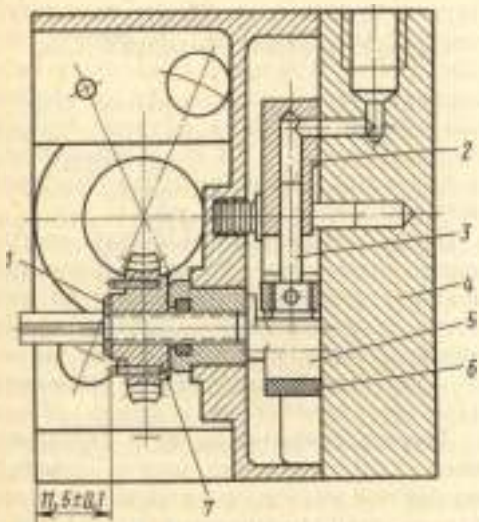


Рис. 203. Поршневой насос с вращающимся золотником:

1 — стопорный диск; 2 — вращающийся золотник; 3 — поршень; 4 — крышка насоса; 5 — кулачковый вал; 6 — подшипник; 7 — червячная шестерня

После ослабления крышки 2 с помощью приспособления снять корпус 4, катушку 6 и якорь 1. Для удаления соединительной пластины сначала отвернуть трубу 7, а затем выпрессовать разрезной штифт 5 из соединительного пальца 8. Теперь со стороны соединения можно извлечь пластину 3.

После сборки сцепления расстояние между соединительной пластиной и крышкой подшипника должно быть точно установлено в пределах $(11 \pm \pm 0,1)$ мм.

Во избежание заклинивания, защемления якоря в начале работы необходимо следить за чистотой его внешней поверхности и внутренней поверхности трубы.

26.6. Разборка и ремонт поршневого насоса с вращающимся золотником

В соответствии с представленной на рис. 203 схемой узла снять стопорный диск 1 и удалить червячную шестерню вместе с поводковым пальцем. Отвернув стопорные болты крышки насоса, осторожно снять пластину. При этом открывается свободный доступ к вращающемуся золотнику 2, поршню 3 и подшипнику 6, которые могут быть легко сняты. С этой же стороны можно извлечь кулачковый вал.

При выполнении ремонта насоса необходимо следить за соблюдением размера $(11,5 \pm 0,1)$ мм (см. рис. 203). Как это видно на рисунке, речь идет о расстоянии между поводковыми пальцами и верхним краем корпуса насоса, на который монтируется электромагнитное сцепление. За счет этого размера, равно как и за счет расстояния соединительной пластины, независимо от этого регулируемой на сцеплении, возникает необходимое перекрытие при включении узла.

Если необходима замена крышки корпуса насоса, вращающийся золотник необходимо тщательно притереть, обеспечив безупречное уплотнение.

Эта же операция необходима и при установке нового вращающегося золот-

ника. При этом нужно также следить за тем, чтобы вращающийся золотник и поршень заменялись одновременно.

26.7. Правила испытаний, проверки встроенных узлов

В отношении электродвигателя необходимо проверять легкость механического хода путем приложения к якорю крутящего момента $0,005 \text{ Н} \cdot \text{м}$. При этом якорь должен вращаться при отведенных щетках.

Необходимо также проверить легкость перемещений щеток в щеткодержателях.

Давление на щетки (новые) может достигать значения $2\text{Н} \begin{matrix} -20\% \\ -7\% \end{matrix}$, что необходимо проверять с помощью пружинных весов. Нужно следить за тем, чтобы соприкасающиеся концы можно было свободно перемещать и чтобы запорный язычок моста щеткодержателя приходился на середину щеток. Хорошее примыкание щеток (чтобы примыкало не менее $\frac{2}{3}$ площади рабочих поверхностей) создают за счет их притирки.

Щетки должны располагаться в нейтральной зоне, т. е. при изменении разности потенциалов между двумя щетками не должен индуцироваться ток в обмотке.

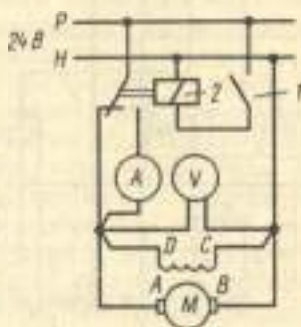


Рис. 204. Схема соединений испытательного оборудования:

измерительные приборы — амперметр с пределом измерений 10 А и показывающим прибором, имеющим вращающуюся обмотку; вольтметр на 24 В; тахометр с пределом измерений 3000 мин^{-1} ; обмотка массы DC; обмотка якоря AB ($2 \div 12 \text{ В}$); вход напряжения PN = 24 В; 1 — реле типа RH 102 со встроенным датчиком; 2 — сопротивление

Для регулирования нейтральной зоны с помощью кнопочного выключателя соединить массовую обмотку CD с источником постоянного тока ($2 \div 12$ В) в соответствии с чувствительностью гальванометра. К обмотке якоря AB подсоединить гальванометр, имеющий нулевую отметку посередине шкалы; щетки должны концентрично примыкать к ламелям коллектора, при этом клемма сопротивления должна свободно двигаться на якорь (рис. 204).

Сопротивление должно быть отрегулировано таким образом, чтобы стрелка гальванометра не двигалась с места, когда нажимают кнопку выключателя и когда ее отпускают.

Винт клеммы сопротивления должен быть затянут и покрашен пломбирочным лаком. Положение фланца и щеточного моста должно быть обозначено ограничителями.

26.8. Проверка мощности

Необходимо в течение 1 ч заставить электродвигатель работать при номинальных напряжении и нагрузке.

Замеры номинальных значений выполнять измерительным прибором, имеющим класс точности 1,5, при тем-

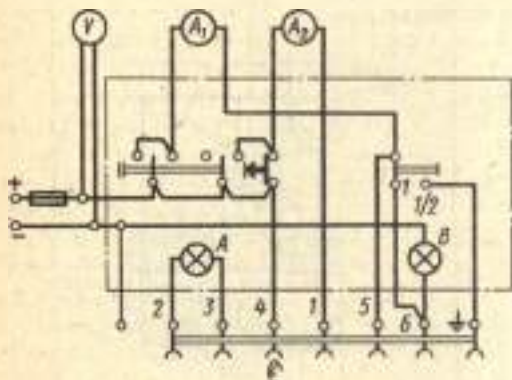


Рис. 205. Схема электрических соединений отопителя и подключений к испытательному оборудованию:

A — контрольная лампа оранжевого цвета; B — контрольная лампа зеленого цвета; C — подключение отопительного оборудования; V — вольтметр ($0 \div 40$ В); A_1 — амперметр ($0 \div 15$ А); A_2 — амперметр ($0 \div 25$ А); класс точности $\leq 1,5\%$

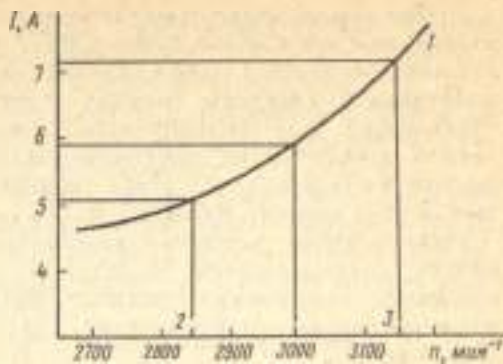


Рис. 206. Диаграмма предельных значений для электродвигателя:

1 — кривая верхних предельных значений силы тока; 2 — нижнее значение частоты вращения; 3 — верхнее предельное значение частоты вращения

пературе (20 ± 5) °С, когда двигатель находится в разогретом рабочем состоянии.

Для измерения частоты вращения вала рекомендуется язычковый частотомер на 50 Гц, корпус которого ставят на корпус двигателя, и он начинает колебаться под действием явлений резонанса (рис. 205).

Значения силы тока и частоты вращения должны укладываться в пределы допусков, приведенных на рис. 206.

При номинальной нагрузке перемена направления тока должна сопровождаться легким искрением большей части края токоотводящей щетки. При этом на коллекторе могут возникать следы сажи, которые легко удаляются бензином.

Испытания следует выполнять с использованием горелки в сборе и при выключенном сцеплении. Горелку необходимо установить на устойчивом столе с соответствующей фиксацией плиты-держателя, вентиляторы должны иметь ограждения в соответствии с правилами техники безопасности.

Частота вращения вала:

при полной нагрузке $n = 3000 \pm \frac{50}{150}$ мин⁻¹;

при частичной нагрузке $n = 2250$ мин⁻¹.

Частичная нагрузка должна отличаться от полной не менее чем на 600 мин⁻¹

26.9. Проверка герметичности и работы сцепления

Трубку подачи топлива, шланг, выпускной штуцер и масляный насос надлежит проверять на герметичность при избыточном давлении 1 МПа. При указанном давлении топливо не должно просачиваться на всем тракте подачи.

После испытания на герметичность несколько раз включить и выключить сцепление. При этом поток топлива должен без задержек, резко возникать и прекращаться.

Для измерения количества подаваемого топлива патрубком всасывающего отверстия насоса с помощью гибкого шланга подсоединить с топливному баку. Уровень топлива должен быть на 300 мм ниже высоты оси двигателя. На выходном отверстии насоса установить тарированный сосуд. Расход топлива должен составлять $1,75 \text{ л/ч} \pm \pm 5 \%$.

Глава 27

РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Ремонт электрооборудования автобуса, как правило, должен выполняться только в специализированных цехах персоналом специалистов, имеющих соответствующую подготовку и с применением специальных инструментов, приборов. Лицо, не имеющее соответствующей квалификации, не допускается к выполнению каких бы то ни было ремонтных работ, за исключением устранения простых неисправностей или мелкого ремонта, необходимого для предотвращения срыва рейса.

27.1. Общий ремонт

Электрическое оборудование и приборы требуют осторожного обращения, поскольку они подвержены механическим повреждениям. В процессе ремонтных работ их необходимо защищать от

вредных механических и тепловых воздействий.

Наконечники соединительных проводов и клеммы электрических устройств и приборов должны быть чистыми и обеспечивать надежный контакт, поскольку из-за ослабления контактов, корроирования и загрязнений контактирующих поверхностей может возникнуть большое переходное сопротивление и вследствие этого — падение напряжения, что может повлечь за собой помехи в работе электрооборудования.

Должны быть обеспечены надежное закрепление проводов, отсутствие трения о другие детали и защита от перегрева. При ремонте проводки натянутые, ставшие слишком короткими провода необходимо заменять. Нарастивание проводов допускается применять только в безусловном необходимых случаях и только при условии соблюдения соответствующих электромонтажных требований (пайка, надежная изоляция). Такие наращенные провода при первом же ремонте следует заменять.

Завод-изготовитель применяет соединительные провода, сечения которых подобраны в соответствии с проектными данными каждого потребителя и с учетом силы тока и допустимых значений падения напряжения; применение меньших сечений недопустимо. Даже в случае безупречной работы электрооборудования необходимо обеспечить выполнение общего его контроля и очистки в сроки, предусмотренные инструкцией. При выходе из строя отдельных потребителей, для того чтобы иметь возможность продолжать рейс, они могут быть отключены, если отсутствие данного прибора не противоречит правилам дорожного движения. В этом случае конец отключенного провода необходимо тщательно заизолировать и закрепить. Неисправность должна быть устранена немедленно по прибытии на базу.

Важнейшие части электрической системы транспортного средства, такие, как аккумуляторы, генератор, регулятор напряжения, стартер, электродвигатель отопительного оборудования, звукоусилительное оборудование и т. д.,

допускается ремонтировать только в специализированном подразделении. Временный ремонт не допускается.

Осветительное оборудование относится, как правило, к относительно простым потребителям тока. Экстренный его ремонт сводится обычно к замене ламп. Лампы накаливания, имеющие меньшую, чем номинальная, мощность, установка запрещается.

27.2. Аккумуляторные батареи и их ремонт

Ремонт аккумуляторных батарей автобуса должны выполнять специализированные подразделения. Однако исключительно важно обеспечить и правильное обращение с аккумуляторами, их обслуживание, ибо это решающим образом определяет долговечность батарей.

В соответствии с повсеместно установившейся практикой в отношении аккумуляторов можно производить (вне специализированных цехов) только немногие мелкие ремонтные операции, которые должны предупредить преждевременный выход из строя и дальнейшую порчу в основном исправных аккумуляторных батарей.

Наиболее часто встречающиеся относительно мелкие неисправности и способы их устранения можно сгруппировать следующим образом.

Повреждение слоя заливочной мастики, закрывающей крышки элементов батареи. В случае просачивания электролита нарушение можно исправить выглаживанием поверхности с ее расплавлением. При ремонте следует использовать нагреваемую гладилку соответствующей формы.

Имеющие трещины крышки, шатающиеся полюсные выводы, поломанные перемычки элементов, поврежденные корпуса ремонту не подлежат, они должны быть заменены, что может выполнить только специалист.

Повреждения и небольшие деформации полюсных выводов могут быть исправлены, а их поверхности зачищены специальным приспособлением.

Плотное соединение полюсных выводов и наконечников с зажимами является основным условием бесперебойного функционирования электрооборудования. Здесь необходимо немедленно устранять даже самые мелкие неисправности.

При обнаружении замыкающих аккумуляторов целесообразно слить электролит и тщательно промыть батарею с целью удаления выпавшего свинцового осадка.

При установке аккумуляторной батареи на автобус необходимо проверять также состояние наконечников и зажимов проводов.

Корпуса и крышки необходимо тщательно очищать от остатков пролитого электролита. Поверхности перемычек аккумуляторов, полюсных выводов, наконечники и зажимы следует покрывать техническим вазелином. Защитная консистентная смазка не должна попадать на поверхность слоя заливочной мастики. Необходимо также проверять, как завернуты пробки батареи.

Приведение в рабочее состояние новых аккумуляторных батарей. Последовательность операций:

удалить пробки;

залить в аккумуляторную батарею электролит, чтобы его уровень был на 15 мм выше верхних кромок сепараторов;

через 6 ÷ 10 ч, когда пластины и сепараторы пропитаются электролитом, долить его до установленного уровня;

подключить полюсные выводы батареи к одноименным клеммам зарядного устройства;

отрегулировать силу зарядного тока и затем систематически проверять напряжение отдельных аккумуляторов и температуру электролита. Если температура превысит установленные значения, зарядный ток необходимо уменьшить;

зарядку батареи продолжать до тех пор, пока плотность электролита не будет оставаться неизменной в течение 2 ч (установится на значении 1,28 г/см³);

проверить чистоту поверхностей и вентиляционных отверстий пробок и

за полчаса до окончания зарядки ввернуть их в заливные отверстия батареи; крышки аккумуляторов и корпус батареи тщательно очистить от брызг электролита, выброшенных в процессе зарядки.

Периодическая подзарядка со снятием батареи с транспортного средства. Способ выполнения операции и некоторые моменты, которые при этом необходимо учитывать:

аккумуляторную батарею необходимо снять с транспортного средства и подзарядить в том случае, если по какой-либо причине напряжение элементов понизится до 1,7 В или ниже. В подобном случае необходимо установить причину такого падения, если оно произошло при нормальных условиях эксплуатации;

через каждые 4 ÷ 6 недель батареи необходимо снимать и производить их подзарядку, а также общую проверку состояния;

постоянно проверять уровень электролита, для долива допускается использовать только дистиллированную воду; доливать электролит можно только тогда, когда он пролился или выплеснулся;

зарядку надлежит производить при установленной инструкцией силе тока и до достижения установленных выше значений.

Временно не используемые аккумуляторные батареи должны быть тщательно очищены от загрязнений и помещены на хранение в хорошо проветриваемое помещение, защищенное от низких температур. Каждые четыре недели их следует разряжать путем подключения к внешнему потребителю и вновь заряжать.

В обращении с аккумуляторными батареями следует строго соблюдать правила техники безопасности и поведения со взрывоопасными объектами.

Проверка аккумуляторных проводов. Магистральные провода электрооборудования автобуса следует проверять при заменах аккумуляторных батарей или в случаях значительного падения напряжения при включении относительно мощных потребителей.

Проверка сопротивления плюсовых проводов:

на отрицательной клемме вольтметра при полностью заряженной аккумуляторной батарее не возникает значительного падения напряжения, что свидетельствует об удовлетворительном переходном сопротивлении плюсового аккумуляторного провода;

при обнаружении значительного падения напряжения следует проверить контакты провода (их окисленность, ослабление, возможные механические повреждения) и устранить неисправность.

Проверка минусового аккумуляторного провода (на массу):

положительный провод вольтметра надежно подсоединить к чистой металлической поверхности кузова, а отрицательный — к минусовому полюсному выводу батареи. При работе стартера стрелка прибора должна отклоняться от основного положения лишь незначительно;

в случае относительно большого отклонения стрелки необходимо проверить соединяющий с массой провод, его клеммы и при необходимости отремонтировать его или заменить.

27.3. Ремонт генератора переменного тока

Наиболее надежно проверить генератор, у которого замечены неисправности, можно на испытательном стенде. Вне специализированного ремонтного подразделения устранять допускается только простые неисправности, в связи с чем наиболее целесообразно просто заменять вышедшие из строя детали.

Для точного определения и проверки неисправности, замены негодных деталей генератор необходимо разобрать.

Разборка генератора. Последовательность разборки:

отвернуть крепежные болты, снять вентиляционную крышку генератора; удалить пластину, закрывающую отверстие для щеток и крышку коробки подключения;

снять шкив клиноременной передачи; отвернуть крепежные болты, извлечь соединительные провода вместе со щетками;

вывернуть стопорные винты крышки со стороны щеткодержателей и осторожно вынуть ротор вместе с крышкой из статора;

удалить с ротора гайку подшипника и, отвернув винты крепления крышки подшипника, снять крышку;

проверить уплотнительные кольца в стальных корпусах. При обнаружении неисправности подшипника его нужно снять, после чего могут быть удалены его крышка и внутренняя обойма;

демонтаж крышки со стороны привода следует начинать с гайки М5, крепящей электрические соединения;

сняв держатель дополнительных диодов торцовым ключом на 10 мм, отвернуть винты крепления, после удаления двух винтов освобождается доступ к контактам положительного и отрицательного соединительных проводов; удалив четыре крепежных болта, снять колодку зажимов с уплотнением.

после удаления стопорных болтов осторожно вынуть крышку.

Ремонту должна предшествовать тщательная проверка. Разбирать генератор в большей мере, чем это необходимо, не только бесполезно, но и вредно!

Неисправности ротора. Наиболее частой неисправностью является обрыв в обмотке возбуждения, замыкание между витками или на массу.

Для установления замыкания на массу используют испытательное напряжение 220 В, 50 Гц с лампой накаливания 100 Вт, включаемой в цепь между контактным кольцом и валом. Вспышка лампы свидетельствует о наличии замыкания на массу.

Обрыв в обмотке возбуждения может быть установлен с помощью омметра или аккумуляторной батареи и амперметра. Сопротивление катушки равно примерно 15 Ом. При подключении к 24-вольтовой батарее сила тока составляет 1,6 А. Если в обмотке имеется короткое замыкание, сопротивление будет меньшим, а сила тока превысит

1,6 А. При обрыве обмотки сопротивление будет нулевым, ток отсутствует.

В случае обнаружения неисправности обмотки возбуждения ее необходимо заменить. Замену обмотки нужно начинать с удаления крышки подшипника и кольца со стороны привода. От контактного кольца отпаять концы соединительных проводов и отсоединить их. Часть ротора со стороны привода может быть выпрессована после удаления болтов и стопорной пластины. Затем снять обмотку возбуждения с ротора.

После удаления обмотки необходимо тщательно очистить железный сердечник и внутренние поверхности обих частей ротора.

Новая обмотка возбуждения может быть установлена на кольцевой железный сердечник вместе с новыми войлочными прокладками. Отводы катушки должны быть пропущены через отверстия пластины изолятора.

Ротор следует напрессовывать в соответствии с заводской разметкой. Установив стопорную пластинку, затянуть и зафиксировать крепежные болты.

Концы соединительных проводов припаять к контактному кольцу и подсоединить другие концы проводов к соответствующим клеммам.

Обмотка возбуждения должна быть закреплена на уже собранном роторе путем вакуумной пропитки или на клею! Целесообразно использовать в этих целях эпоксидный клей.

Контактное кольцо заменяют при наличии трещин и повреждений. Последовательность этой операции:

отпаяв соединительные провода катушки возбуждения, удалить контактное кольцо с помощью специального съемника;

новое контактное кольцо расположить в соответствии с положением выводов и затем напрессовать до упора, осуществляя давление только на внутреннюю железную втулку;

припаять концы соединительных проводов;

диаметр контактного кольца путем механической обработки должен быть доведен до размера 49,5 мм.

Его поверхность должна быть зеркальной, биение относительно корпуса подшипника не должно превышать 0,33 мм.

В случае неисправности подшипников их необходимо заменить. На стороне привода может использоваться подшипник с увеличенным зазором, а на стороне щеток — подшипник закрытого типа. Подшипник со стороны привода должен быть набит тепловой консистентной смазкой, уплотнительные кольца должны быть смазаны минеральным маслом. После сборки гайку подшипника следует затянуть установленным моментом. Подшипник закрытого типа не смазывается ни консистентной, ни жидкой смазкой, не подлежит ремонту и в случае неисправности должен быть заменен!

Проверка и неисправности статора. Методы проверки и обнаружения дефектов могут быть следующими.

Замыкание на массу может быть установлено с помощью испытательного напряжения 220 В 50 Гц и лампочки накаливания 100 Вт, установленной в цепи между фазовым выводом и корпусом. Горение лампочки указывает на наличие замыкания на массу.

Межвитковое короткое замыкание может быть выявлено только при частоте вращения вала примерно 1500 мин^{-1} . На вывод катушки возбуждения, обозначенный «1», подключают положительный полюс 24-вольтовой аккумуляторной батареи, а на вывод, обозначенный «4», — отрицательный полюс. Если напряжение, замеренное между фазовыми выводами, различается более чем на 5 %, это свидетельствует о замыкании между витками обмотки. При обнаружении такого замыкания целесообразно заменить всю обмотку.

Неисправности крышки в сборе (со стороны щеткодержателей). На этой крышке крепятся держатели диодов, один из которых изолирован и соединяется с выводом, обозначенным «+», а другой соединен с полюсом «—» массой. Верхний щеткодержатель изолирован, нижний соединен с держателем диода, имеющим связь с клеммой «+». При сборке провод от изолиро-

ванного щеткодержателя через винт соединяется с контактом «4» разъема.

Прикрепленная к другой стороне пластина изолятора обеспечивает соединения и фиксацию проводов (выводов) по трехфазной мостовой схеме.

Проверка диодов. При испытании на диод через лампу накаливания (50 Вт) подают постоянный ток напряжением 48 В сначала таким образом, чтобы отрицательный полюс контактировал с выступающим из диода штифтом (положительный вывод — с массой), а затем в обратном порядке.

Если лампа загорается в обоих случаях, диод замыкает, если же она не загорается ни в одном случае — имеют место обрывы в диоде.

Обнаружив дефект, неисправный диод нужно удалить, его гнездо рассверлить и вставить в него алюминиевую втулку под размер диода, т. е. на $\varnothing (12,65 \pm 0,025) \text{ мм}$.

Применять для установки новых диодов специальное приспособление $\varnothing 13 \text{ мм}$ допускается только в отношении изделий, имеющих марку RFT, прилегающих к краю диодной коробки, для остальных приспособление должно иметь внутренний диаметр 8 мм.

В держатель, подсоединенный к положительному выводу, надлежит вставлять диод с анодным корпусом, в то время как в остальные два держателя — диоды с катодными корпусами. Пространство между выводом и корпусом диода рекомендуется заливать заливочной мастикой, поскольку вследствие малых расстояний контактов проникающая или осаждающаяся здесь влага может вызвать коррозию!

Сборку генератора следует производить в последовательности, противоположной разборке, и проявляя максимальную осторожность. Необходимо постоянно тщательно проверять затяжку крепежных винтов и надежность крепления выводов.

27.4. Ремонт регулятора напряжения

На автобусах применяется электронный регулятор напряжения типа KF 7518 28/2.

Разборка регулятора. Рекомендуется придерживаясь такой последовательности операций:

удалить винты крепления крышки; после удаления крышки и уплотнения открывается доступ к печатной схеме, винтам крепления предохранителя и проволочного потенциометра.

С целью облегчения ремонта на обратной стороне крышки помещены схема соединений и данные отдельных элементов схемы. При необходимости после удаления шести крепежных винтов вся схема может быть демонтирована.

Ремонт цепи ограничения напряжения. Если цепь регулирования напряжения исправна или заданные режимы работы могут быть обеспечены за счет ремонта, следует проверить функционирование цепи ограничения напряжения.

Общие указания по выполнению ремонта. Не пользоваться питающимися непосредственно от сети паяльниками без заземления. Для пайки запрещается использовать паяльники мощнее 25 Вт, пайку необходимо выполнять только оловом с канифолью.

В качестве флюса может быть использована канифоль, растворенная в денатурированном спирте. (Применение жировых и кислотных флюсов запрещено!) После пайки поверхность промыть денатурированным спиртом и покрыть бесцветным нитролаком.

Для изоляции полупроводников допускается использовать только пластины слюды установленной толщины.

Регулировка регулятора напряжения. Регулятор напряжения должен быть проверен и отрегулирован до установки на транспортное средство. Регулировку можно выполнить, используя генератор переменного тока типа VГ 760S-70 А/28 24-вольтовой аккумуляторной батареей емкостью 150 А·ч и электрическую цепь, аналогичную электроцепи автобуса.

При отсутствии испытательного оборудования регулировку можно осуществить и на автобусе.

Перед включением в цепь с целью избежать замыканий рекомендуется

проложить чистую сухую тряпку между корпусом регулятора и панелью.

Для регулировки схемы, ограничивающей чрезмерное напряжение, вал генератора должен вращаться при частоте $2000 \div 2500 \text{ мин}^{-1}$. С помощью потенциометра увеличивают напряжение. Если в интервале $34 \div 40 \text{ В}$ зарядка внезапно прекратится, то, значит, схема ограничения напряжения действует хорошо. Если же указанное напряжение отклоняется от указанных значений, то его можно отрегулировать изменением сопротивления.

При регулировке цепи ротор генератора должен вращаться с частотой 2000 мин^{-1} . Выполняя регулировку, необходимо установить нагрузку цепи на $44 \div 50 \text{ А}$ при частоте вращения ротора генератора 2000 мин^{-1} . Регулируемое напряжение на клеммах установить потенциометром на $(26,5 \pm 0,2) \text{ В}$ (R_2) и пометить краской для предохранения от смещения.

После регулировки регулятор окончательно устанавливают на автобус.

27.5. Ремонт стартера

Стартер предназначен для кратковременной работы, продолжительность пуска двигателя не должна превышать 5 с. Предлагаемые ниже пусковые испытания не должны продолжаться более $0,5 \div 1 \text{ мин}$. Пять-шесть безуспешных пусков дают уже основание сделать вывод о неисправности двигателя транспортного средства, эту неисправность необходимо обнаружить и устранить. Стартер имеет подшипники скольжения.

После пробега примерно 25 000 км необходимо производить долив масла марки YVS*, предварительно вывернув винт с потайной головкой крышки со стороны привода. Кроме того, после пробега 25 000 км следует проверять состояние коллектора, щеток и магнитного включателя. Для очистки коллек-

* В СССР используется пресс-солидол УС-1 (ГОСТ 1033—79), солидол С (смазка УСс «автомобильная», ГОСТ 4366—76).

тора следует применять неворсистую салфетку, смоченную бензином или спиртом.

Повреждения поверхности коллектора следует исправлять на токарном станке после разборки. Использовать для этого наждачную шкурку запрещается!

При извлечении щеток необходимо избегать чрезмерного растяжения щеточных пружин, поскольку это приводит к чрезмерному давлению щеток и их сильному искрению! Щеткодержатели можно очищать спиртом и бензином.

Угольные щетки изготавливают из материала СМ 6, их размеры $10 \times 28 \times 36$ мм. Наименьшая допустимая длина щетки — 20 мм. Давление щеточной пружины при новой щетке $20 \text{ Н} \pm 10 \%$.

Две трети рабочей поверхности щетки должны прилегать к поверхности коллектора. Щетки с выкрошенными краями и повреждениями необходимо шлифовать или заменять. Шлифовку по возможности следует выполнять на шлифовальном станке. В отсутствие такого можно использовать мелкую наждачную шкурку, уложенную на коллектор абразивной поверхностью наружу. Пружина будет прижимать щетку к наждачной шкурке. Осторожно вращая ротор, щетке придают радиус закругления коллектора. Пыль после притирки необходимо тщательно удалить, а затем очистить щетку и коллектор.

За время работы магнитного включателя в момент включения возникает электродуга, что приводит к пригораниям. После пробега примерно 25 000 км контакты следует очищать.

В механизме привода маховика изношенные шестерня и рычаг включения ремонту не подлежат и должны быть заменены.

Изношенные края зубьев ведущей шестерни привода маховика могут быть выправлены напильником, однако при поломке зуба шестерню необходимо немедленно заменить.

Наиболее частые неисправности приведены в табл. 16.

При обнаружении любой из неисправностей, перечисленных в таблице, стар-

тер нельзя снова пускать до точного определения размеров неисправности. Как только проявилась неисправность, стартер целесообразно заменять, а затем уже ремонтировать после разборки.

Разборка стартера. Наиболее рациональный порядок разборки:

снять пылезащитный чехол, удалив два стопорных винта со стороны магнитного включателя (тягового реле);

вывернув винты, крепящие наконечники отводов щеток, вытянуть из щеткодержателей четыре щетки;

удалить болт с потайной головкой, запирающий отверстие для смазки, из крышки со стороны привода, извлечь прижимную пружину смазочной войлочной прокладки;

отвернуть гайки четырех стяжных шпилек корпуса стартера;

снять крышку со стороны привода, постукивая деревянным молотком (необходимо проявлять осторожность при прохождении зубчатого колеса, поскольку зубья могут повредить поверхность подшипника скольжения);

придерживая отверткой тягу, торцевым ключом отвернуть его стопорную гайку и извлечь ротор из статора, держа его за зубчатое колесо;

удалить отверткой провода, подсоединенные к рычагу тягового реле, а также винты, крепящие вывод обмотки возбуждения, присоединенный с двух сторон к статору;

удалить гайку винта М6 вывода магнитного выключателя (тягового реле), после удаления шайб выбить болт;

отделить наконечник вывода магнитного выключателя (тягового реле) от крышки стартера и извлечь изолирующую гильзу;

вывернуть два болта с цилиндрическими головками, которые крепят тяговое реле (магнитный выключатель);

отвернуть два болта с шестигранными головками, крепящие тяговое реле к крышке стартера, и снять тяговое реле;

после отделения путем постукивания крышки со стороны коллектора вместе с четырьмя шпильками извлечь из корпуса стартер.

После того как стартер был разобран указанным способом, открывается сво-

Таблица 16. Наиболее частые неисправности стартера

Неисправности	Вероятная причина неисправности
Стартер не работает при нажатой пусковой кнопке	Не включен главный выключатель батареи Неисправна пусковая кнопка стартера Обрыв магистрального провода Обрыв в цепи тягового реле Заедание железного сердечника тягового реле
При исправно действующем тяговом реле не вращается ротор стартера	Нарушены контакты тягового реле Обрыв в обмотке цепи возбуждения Поломка угольных щеток, прижимных пружин щеток, обрыв их проводов Обгорание, загрязнение поверхности коллектора
Шестерня привода не входит в зацепление с зубьями зубчатого венца	Повреждены шестерня или венец Замыкание между витками или на массу обмотки включения (перемещения)
Включение происходит жестко, рывками	Неправильно отрегулировано сцепление Включение обмоток главной цепи стартера происходит слишком рано из-за неисправности храповика, качающегося рычага или тягового реле
Шестерня привода входит в зацепление с венцом, но не вращает коленчатый вал двигателя	Аккумуляторная батарея разряжена или ее элементы замыкают Большое сопротивление контакта главного провода автобуса Из-за износа диска размыкания или рычага контактора не срабатывает контактор
Стартер вращает коленчатый вал двигателя слишком медленно, не может его пустить	Переохлажден двигатель Батарея разряжена или повреждена Повреждения, загрязнения щеток или коллектора Имеется замыкание между витками или на массу обмоток главной цепи или ротора Износ дисков сцепления
После пуска шестерня привода остается в зацеплении	Выключатель стартера не отключает цепь тягового реле Пригорание, заедание тягового реле Заедание привода из-за износа подшипника Ослабление или поломка возвратной пружины

бодный доступ ко всем деталям его пяти основных узлов, что облегчает точное определение неисправности, осмотр и установление дефектов с помощью приборов. Основания для дальнейшей разборки будут иметь место только после того, как, определив дефект, мы уточним имеющиеся условия ремонта (наличие инструмента, приборов, деталей).

Если имеются сомнения в отношении качества предстоящего ремонта, детали лучше просто заменить. Излишняя разборка и попытка произвести ремонт не на должном профессиональном уровне могут принести вред в общем исправным деталям и ремонт будет дороже, чем новая деталь.

Сборка стартера. Сборка после ремонта производится в последовательности, обратной разборке:

изолированные выводы устанавливаются на свои места, после чего контрольной (индикаторной) лампой надлежит проверить, нет ли замыкания на массу;

перед установкой зубчатого колеса его вал смазать жидкой смазкой, через отверстие в крышке со стороны привода залить минеральное масло установленного сорта;

при установке тягового реле и щеток необходимо следить за правильностью подсоединения полюсных обмоток;

соединительные провода необходимо размещать таким образом, чтобы устранить возможность замыкания на массу; винты необходимо должным образом затянуть и застопорить;

проверить, свободно ли движется ротор в осевом направлении;

вдвинув ротор вперед, смазать подшипник со стороны коллектора маслом установленного сорта;

тщательно проверить, соответствует ли установленным параметрам величина перемещения до зацепления шестерни привода с маховиком ротора тягового реле;

поверхность коллектора должна быть чистой без загрязнений и замасливания; работу полностью собранного стартера следует проверить на стенде, а в случае отсутствия такового — на холостом ходу;

прошедший испытание стартер после его установки на автобус необходимо еще раз проверить путем нескольких пробных пусков.

27.6. Ремонт выключателей и кнопок

В случае неисправности простых (действующих непосредственно, механически) выключателей, переключателей и кнопок их необходимо заменять такими же новыми или отремонтированными изделиями. Целесообразно применять именно этот метод, поскольку наиболее надежно определить неисправность и возможности ремонта детали можно после того, как она снята.

Мелкие неисправности, механические и связанные с контактами могут быть устранены, поломанные выключатели должны быть выбракованы. Трещины изолирующих корпусов ремонту не подлежат.

27.7. Ремонт стеклоочистителя

Ремонт устройства механической части стеклоочистителя следует выполнять в соответствии с установившейся общей ремонтной практикой. Утратившие эластичность, растрескавшиеся резиновые щетки необходимо заменять. При соблюдении инструкции по эксплуатации обеспечивается большая долговечность этой детали.

Ремонт электродвигателя и привода стеклоочистителя имеет характер отчас-

ти механической, отчасти электромон- тажной работы. Изношенные части ремонтируют путем замены.

Общий ремонт электрической части состоит из замены угольных щеток, очистки и смазки. Обгорание, замыкание обмотки целесообразно устранять заменой детали.

Неисправности устройства стекло- очистителя происходят, главным образом, от невыполнения предписаний инструкции по эксплуатации (непрофес- сиональные попытки ремонта во время рейса, работа щеток по сухому, нес- кользящему стеклу и т. д.).

27.8. Ремонт главного выключателя батареи

Задача главного выключателя — отключение аккумуляторной батареи от сети автобуса. Он представляет собой электромагнитный выключатель высокой нагрузки, приводимый в действие дистанционным выключателем.

По электрической части наиболее часто требуют ремонта втягивающая и удерживающая катушка, а также контакты переключения. Замыкание или пригорание обмоток может быть устранено заменой деталей, чрезмерно высокое переходное сопротивление контактов переключения — очисткой поверхностей от окисных пленок, осторожным удалением нагара.

При снятии и установке выключателя соединительные провода аккумуляторной батареи должны быть в обязательном порядке сняты с выводов в связи с опасностью короткого замыкания.

Определение неисправности и ремонт допускается выполнять только на снятом выключателе. При обнаружении ненадежного включения или выключения необходимо немедленно устранять неисправность. В случае выхода из строя дистанционного выключателя возможно и механическое управление, но только до возвращения в парк. Эксплуатация автобуса с неисправным главным выключателем батареи запрещена!

27.9. Ремонт контрольно-измерительных приборов

Неисправности приборов во всех случаях следует устранять в специализированных ремонтных подразделениях, поскольку приборы и датчики не могут быть отремонтированы в условиях нормальной ремонтной практики обычными методами.

Пришедшие в негодность приборы необходимо заменять новыми или отремонтированными в специализированном подразделении.

Во всех случаях надлежит проверять соединительные провода приборов, ибо обрыв их, замыкание могут привести к неправильным показаниям приборов или исключить возможность их использования.

В случае неисправности контрольно-измерительных приборов автобус может продолжать движение до парка, но в связи с отсутствием возможности контроля в процессе вождения необходимо проявлять повышенную осторожность и осмотрительность.

В случае короткого замыкания соединительные провода прибора следует временно отсоединить, изолировать и надежно зафиксировать в неподвижном состоянии.

При обнаружении дефекта в работе контрольных ламп прежде всего нужно проверить состояние самой лампы накаливания и контакта в патроне. Перегоревшую или с оборванной нитью лампу нужно заменить.

Необходимо предохранять приборы от любого рода насильственных воздействий, попадания воды, моющих средств.

27.10. Электрический спидометр и суммарный счетчик пройденного пути

Ремонт датчика. Неисправный датчик, обесточив проводку, снять с соединительного штуцера, отпустив предварительно накидную гайку рожковым ключом на 27. Вывернув находящийся под пломбировочной мастикой винт М4 и, отпаяв выводы, удалить крышку.

Затем, отвернув ключом запирающую пластину, удалить с конца валика шплинт (выпрямив его отогнутый конец). После этого с валика снимают пружину и червяк, а затем и всю часть прерывателя. Валик выпрессовывается из подшипника в сторону конца с шейкой.

После замены неисправных деталей произвести сборку прибора в последовательности, обратной разборке. В случае замены магнита или неподвижной обмотки прибор необходимо отъюстировать.

При контроле напряжение между выводом и массой должно составлять 15 В при 1500 мин⁻¹. Подав напряжение 24 В на вывод прерывателя и массу, мы должны получать 1 импульс на 100 оборотов вала.

Наиболее часто встречающиеся неисправности, их причины и способы их устранения приведены в табл. 17.

Ремонт спидометра. Вывернув пластмассовые винты крепления хомута, снять прибор со щитка. Отогнув восемь лапок хромированного ободка, отделить его от прибора. Удалить имеющиеся на корпусе прибора четыре фиксирующие гайки, после чего внутренняя часть прибора может быть извлечена из корпуса. Удалить стрелку с циферблата и снять его с прибора, вывернув два винта крепления.

В случае замены узла сопротивления или выпрямителя неисправные детали отпаять от их проводов, отпустить стопорный винт и, удалив узел выпрямителя, заменить вышедшую из строя деталь.

При замене отклоняющего узла вывернуть три винта М3 и снять установленный на монтажной пластине измерительный узел, предварительно отпаяв соединительные провода. Затем отпаять и спиральные пружины. Вывернуть четыре винта М3 и снять стяжной хомут. Следующим шагом отвернуть контргайку и гайку с фланцем, а также удалить верхний и нижний винты подшипника, после чего можно снять отклоняющий узел и зажим.

Счетчик пройденного пути снимают после вывертывания трех винтов М2,5

Таблица 17. Наиболее частые неисправности датчика электрического спидометра и суммарного счетчика пройденного пути

Неисправность	Вероятные причины неисправности	Способ устранения
Стрелка прибора не отклоняется	Обрыв вывода обмотки или ненадежность присоединения датчика к массе	Заменить обмотку статора или восстановить надежное присоединение к массе (обязательна последующая тарировка!)
Прибор показывает с большим отклонением от фактической величины	Замыкание на массу датчика или проворачивание электромагнита на оси, возможно также трение о статор	Установить место замыкания на массу и устранить его Устранить причину трения, заменить провернувшийся электромагнит. В последнем случае выполнить новую тарировку прибора
Счетчик пройденного пути не работает	Неисправность прерывателя и ненадежный контакт датчика	Зачистить или заменить контакты

Таблица 18. Наиболее частые неисправности электрического спидометра и суммарного счетчика пройденного пути

Неисправность	Вероятные причины неисправности	Способ устранения
Стрелка прибора не сдвигается с нуля Застывание стрелки прибора	Нарушение контакта с массой или обрыв провода датчика Повреждение оси или подшипника. Трение магнитоэлектрической катушки	См. ремонт датчика (табл. 17) Заменить неисправную ось или подшипник
Стрелка отклоняется в противоположную сторону, доходит до упора в нулевой точке	Повреждение припайки концов проводов	Выполнить правку магнитоэлектрической катушки до получения установленного воздушного зазора (протарировать прибор) Надежно припаять концы проводов в соответствующих точках
Стрелка не отклоняется	Обрыв в катушке регулирующего сопротивления, обрыв в магнитоэлектрической катушке	Заменить регулируемую катушку. Рекомендуется также заменить магнитоэлектрическую часть с последующей тарировкой
Прибор показывает с большим отклонением от фактических величин	Напряжение от генератора не соответствует норме. Неисправность выпрямителя	См. ремонт датчика (табл. 17) Заменить выпрямитель

Таблица 19. Наиболее частые неисправности датчика электрического тахометра

Неисправность	Вероятные причины неисправности	Способ устранения
Стрелка указателя отклоняется за максимальное деление шкалы, до упора Стрелка указателя показывает с большим отклонением от фактической величины	Обрыв вывода статора или нарушение соединения с массой Замыкание на массу датчика или проворачивание магнита на оси, возможно также его трение о статор	Заменить статор. Восстановить соединение с массой (обязательна новая тарировка!) Установить место и устранить замыкание на массу, устранить трение. Заменить провернувшийся магнит. В случае замены последнего необходимо также выполнять тарировку прибора

и отпайки проводов. Затем отвернуть два винта М2,5 и заменить электромагнит. Сборку выполняют в обратной последовательности.

Наиболее частые неисправности, их причины и способы устранения приведены в табл. 18.

27.11. Ремонт электрического тахометра

Ремонт датчика. Неисправный датчик снять с соединительного штуцера (отпустив накидную гайку рожковым ключом на 27).

Вывернув находящийся под пломбировочной мастикой винт М4 и отпаяв провода, снять крышку прибора. Затем, отвернув ключом запирающую пластину, удалить шплинт с конца валика. После этого можно снять опору подшипника, предварительно удалив пружину и распорную втулку и отпаяв провод. Затем снять с валика вращающийся магнит и удалить неподвижную часть. Валик выпрессовать из подшипника в сторону конца вала, имеющего шейку.

После выполнения ремонта или замены неисправных деталей прибор собирают в последовательности, обратной разборке. В случае замены магнита или обмотки статора прибор требует юстировки.

При контроле напряжение между выводом и массой должно составлять 15 В при 1500 мин⁻¹. Наиболее частые неисправности, их причины и способы устранения приведены в табл. 19.

Ремонт указателя тахометра. Перед снятием неисправного прибора следует обесточить проводку. Затем вывернуть гайки хомута, после чего прибор можно снять. Отогнув восемь лапок хромированного ободка, снять его с прибора. Удалив стрелку и вывернув два винта, крепящих циферблат, снять его с прибора.

После удаления четырех стопорных гаек на корпусе прибора извлечь внутреннюю его часть. В случае замены сопротивления или выпрямителя отпаять провода от неисправных узлов и вынуть их, отвернув винты крепления.

В случае замены отклоняющего узла его снимают после удаления трех винтов М3 измерительного узла, крепящегося на монтажной пластине, отпаяв соединительные провода и спиральные пружины. Стяжную пластину снять, вывернув четыре винта М3. Следующим шагом отвернуть контргайку и гайку с фланцем, а затем вывернуть болт верхнего и нижнего подшипников. После этого можно извлечь отклоняющий узел и обойму. Сборку выполняют в последовательности, обратной разборке.

Наиболее частые неисправности и методы их устранения представлены в табл. 20.

27.12. Ремонт датчика электрического указателя давления масла

Перед снятием неисправного датчика необходимо обесточить проводку. Открыв соединительный штуцер ключом на 19, вывернуть крепежную гайку и извлечь датчик из монтажной панели, следя за тем, чтобы не повредить бакелитовую часть. Отогнуть лапки и извлечь кольцо, отпаять выводы сопротивления, извлечь внутреннюю часть. Вывернуть винты крепления сопротивления, в результате чего можно отделить держатель сопротивления. После удаления двух конических самонарезных винтов можно отделить и блок щеток. Сборку выполняют в обратной последовательности.

Наиболее частые неисправности и способы их устранения приведены в табл. 21.

27.13. Датчик электрического указателя уровня топлива

Перед снятием неисправного прибора следует обесточить проводку. Удалив винты М5, снять датчик. Крышку снятого прибора удалить вместе с кольцом. Отпаять вывод сопротивления. Вывернуть гайку, крепящую шток, закрепленный на блоке щеток, в результате чего может быть отделен блок сопротивления. После замены или ремонта неисправных деталей прибор собрать в

Таблица 20. Наиболее частые неисправности электрического тахометра

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Стрелка прибора не отклоняется	Нарушение соединения датчика с массой или обрыв провода	См. табл. 19
Заедание стрелки прибора	Повреждение оси или подшипника	Заменить поврежденные ось или подшипник
Стрелка отклоняется в обратную сторону, доходит до упора в нулевой точке	Трение магнитоэлектрической катушки	Выполнить правку магнитоэлектрической катушки, обеспечить установленный воздушный зазор. Тарировка прибора обязательна!
Стрелка не отклоняется	Отпаялись концы проводов	Припаять концы проводов
Прибор показывает большое отклонение от фактической величины	Обрыв обмотки регулирующего сопротивления, обрыв магнитоэлектрической катушки	Заменить обмотку. Рекомендуется также заменить магнитоэлектрическую часть с последующей тарировкой
	Генератор дает неустановленное напряжение	См. табл. 19

Таблица 21. Наиболее частые неисправности датчика электрического указателя давления

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Зашкаливание стрелки указателя	Датчик плохо соединен с массой или имеется обрыв в цепи	Проверить датчик. Если между нулевым и рабочим давлением при измерении на клемме и на массе значение сопротивления изменяется от 7,5 до 7,9 Ом, то обрыва в цепи датчика нет. Неисправность следует искать и устранять в соединениях, контактах. В случае обрыва цепи необходимо заменить сопротивление. Замыкание устранить
Стрелка указателя колеблется	Ослабление осевого стержня датчика	Устранить люфт путем подтяжки крепежных винтов

Таблица 22. Наиболее частые неисправности датчика электрического указателя уровня топлива

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Зашкаливание стрелки указателя	Плохой контакт датчика с массой	Проверить датчик. Если сопротивление между крайними верхними и нижними уровнями изменяется от 7,5 до 79,5 Ом, то датчик исправен, неисправность следует искать в соединительных проводах.
Стрелка указателя колеблется	Плохой контакт токосъемной щетки датчика. Возможны периодические замыкания на массу	Если обнаружены обрыв или плохое подсоединение датчика, необходимо заменить сопротивление или токосъемную щетку Заменить щетки. Замыкание устранить

Т а б л и ц а 23. Наиболее частые неисправности переключателя давления

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Контрольная лампа не горит при нормальном давлении	Плохой контакт переключателя с массой	Исправить контакт с массой. Омметром проверить, возникает ли контакт при соответствующем давлении. Если контакт плохой, рекомендуется переключатель давления заменить
Контактная лампа горит постоянно	Переключатель замыкает на массу	

последовательности, обратной разборке.

Датчик указателя следует устанавливать на выштампованный край отверстия в топливном баке после того, как на него положена резиновая уплотнительная прокладка. Затем затянуть пять винтов М5 таким образом, чтобы блок поплавка перемещался без помех между крайними верхним и нижним уровнями. После установки датчика необходимо убедиться в правильности затяжки крепежных винтов и исправности уплотнения.

Наиболее часто встречающиеся неисправности и методы их устранения приведены в табл. 22.

27.14. Переключатель давления автобуса

В случае выхода из строя переключателя отремонтировать его нецелесообразно, поскольку он завальцован и разбирать его невозможно без разрушения корпуса.

После установки нового переключателя давления необходимо, пустив двигатель, убедиться в исправности уплотнения и соответствии величин переключения давления заданным параметрам.

Наиболее частые неисправности прибора и способы их устранения приведены в табл. 23.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к русскому изданию	5	3.4. Консервация, хранение	21
Из предисловия к венгерскому изданию	6	3.5. Ввод в эксплуатацию после длительного хранения	21
Автобус как средство массового общественного транспорта	7		
Развитие автобусостроения в Венгрии	7	<i>Раздел II</i>	
Классификация и основные характеристики автобусов	9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
<i>Раздел I</i>		Глава 4. Виды технического обслуживания	22
ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОБУСОВ СЕМЕЙСТВА «ИКАРУС-200»	11	Глава 5. Обслуживание двигателя	23
Глава 1. Оборудование рабочего места водителя	11	5.1. Общие сведения	23
1.1. Контрольные приборы, органы управления	11	5.2. Система смазывания двигателя	24
1.2. Центральный выключатель	12	5.3. Очистка воздушного фильтра	26
1.3. Управление стояночным тормозом	13	5.4. Обслуживание системы охлаждения	26
1.4. Комбинированный переключатель света фар и звукового сигнала	13	5.5. Обслуживание системы питания	29
1.5. Управление дверями пассажирского салона	13	5.6. Токсичность дизельных двигателей	37
1.6. Обдув ветровых стекол	14	5.7. Другие регулярно выполняемые работы по обслуживанию двигателя	42
1.7. Жидкостное отопление пассажирского салона	14	Глава 6. Сцепление и его обслуживание	44
1.8. Воздушно-масляное отопление пассажирского салона	14	6.1. Принцип действия и работа	44
1.9. Водомасляное отопление	15	6.2. Проверка работы сцепления	46
1.10. Вентиляция	15	6.3. Неисправности сцепления и их причины	48
1.11. Регулировка сиденья водителя	15	Глава 7. Работа коробок передач и их обслуживание. Карданный вал и механизм дифференциала	48
Глава 2. Подготовка автобуса к работе	15	7.1. Типы коробок передач	48
2.1. Ежедневный осмотр перед пуском двигателя	15	7.2. Механические коробки передач	48
2.2. Пуск двигателя	16	7.3. Карданный вал	50
2.3. Ежедневный осмотр на месте при работающем двигателе	16	7.4. Механизм дифференциала	50
2.4. Начало движения	17	Глава 8. Мосты и их техническое обслуживание	51
2.5. Переключение передач, маневрирование	17	8.1. Передние оси и оси прицепа. Регулировка осей с помощью приборов	51
2.6. Контроль во время движения	18	8.2. Техническое обслуживание заднего моста (оси В)	59
2.7. Торможение, остановка	18	Глава 9. Система тормозов	61
2.8. Останов двигателя	18	9.1. Тормозная система автобусов «Икарус-260» и «-280»	61
Глава 3. Особые условия эксплуатации	18	9.2. Определение эффективности системы тормозов	67
3.1. Обкатка	18	9.3. Оборудование для определения эффективности тормозов	68
3.2. Эксплуатация в зимних условиях	19		
3.3. Буксировка неисправного транспортного средства	20		

9.4. Оценка результатов замеров	70	Глава 16. Ремонт механических коробок передач	110
9.5. Проверка тормозов	71	16.1. Разборка на узлы	110
Глава 10. Рулевое управление и его обслуживание	72	16.2. Разборка основных узлов	111
10.1. Контроль уровня масла в системе усилителя	72	16.3. Ремонт деталей	112
10.2. Замена масла и удаление воздуха	72	16.4. Сборка основных узлов	114
10.3. Очистка масляного фильтра	73	16.5. Сборка коробки передач	115
10.4. Прочие работы по техническому обслуживанию	73	16.6. Система смазывания коробки передач	116
10.5. Проверка насоса усилителя	74	16.7. Выявление неисправностей	116
10.6. Определение свободного хода механизма рулевого управления	74	Глава 17. Ремонт карданного вала	118
10.7. Обслуживание рулевых тяг	76	17.1. Разборка карданного вала	118
10.8. Работы по техническому обслуживанию, выполняемые только на сочлененных автобусах	76	17.2. Сборка карданного вала	118
Глава 11. Подвеска и ее обслуживание	76	17.3. Замена шлицевого соединения	119
11.1. Листовые рессоры и их обслуживание	76	17.4. Проверка работы карданного вала	119
11.2. Пневматическая подвеска и ее обслуживание	77	Глава 18. Ремонт дифференциала	119
11.3. Амортизаторы	77	18.1. Разборка главной передачи	120
Глава 12. Техническое обслуживание кузова	77	18.2. Сборка главной передачи	122
12.1. Уход за поверхностями	77	18.3. Установка ведущей конической шестерни дифференциала	122
12.2. Двери пассажирского салона и управление ими	78	Глава 19. Ремонт мостов и осей	125
12.3. Уход за сиденьями	78	19.1. Ремонт передних осей	125
12.4. Обслуживание системы отопления	78	19.2. Ось прицепа	131
12.5. Вентиляционные люки на крыше	78	19.3. Ремонт заднего моста	132
12.6. Омыватель ветровых стекол	78	19.4. Ремонт и замена колес и шин	134
Глава 13. Обслуживание электрооборудования автобусов	78	19.5. Снятие и замена полуосей	136
13.1. Аккумулятор, его контроль и диагностирование	79	19.6. Ремонт и замена колесного редуктора	137
13.2. Стартер и его контроль	81	19.7. Снятие и установка коронной шестерни и ее опоры	138
13.3. Генератор и его обслуживание	83	19.8. Ремонт и замена ступицы колеса и цапфы	139
13.4. Проверка фар	88	Глава 20. Ремонт тормозов задних колес	140
13.5. Проверка осветительных, сигнальных и других электроприборов	89	20.1. Разборка, замена деталей	140
Глава 14. Смазывание, заправка	91	20.2. Ремонт регулировочного тормозного рычага	143
14.1. Общие сведения	91	Глава 21. Ремонт рулевого управления	143
14.2. Периодичность и точки смазывания	93	21.1. Технические и ремонтные данные	143
<i>Раздел III</i>		21.2. Снятие рулевого управления	144
РЕМОНТ АВТОБУСОВ	94	21.3. Контроль состояния рулевого управления	145
Глава 15. Ремонт двигателей автобусов семейства «Икарус-200»	94	21.4. Сборка механизма рулевого управления	149
15.1. Снятие и установка съемных узлов и агрегатов	94	Глава 22. Ремонт упругих элементов подвески, амортизаторов и их конструктивных частей	156
		22.1. Ремонт рессорных подвесок	156
		22.2. Пневматическая подвеска	158
		22.3. Амортизаторы	161
		Глава 23. Ремонт узлов системы пневматических тормозов	164
		23.1. Подготовка к ремонту	164
		23.2. Ремонт влагоотделителя «Сиккомат» LA 4204	165
		23.3. Регулятор давления DR 3201	165
		23.4. Антифризный насос LA 1100	167

23.5. Автоматический клапан для спуска конденсата EE 4101	168	25.2. Замена фрикционных накладок	183
23.6. Ремонт клапана для спуска конденсата EE 1100	169	25.3. Сборка муфты	184
23.7. Ремонт четырехканального предохранительного клапана AE 4115	169	Глава 26. Ремонт отопительного оборудования «Сирокко»	184
23.8. Ремонт перепускного клапана DR 4305	170	26.1. Работы, выполняемые без снятия отопительного оборудования	184
23.9. Ремонт двухконтурного тормозного крана	171	26.2. Демонтаж отопительного оборудования	185
23.10. Кран стояночного тормоза	171	26.3. Разборка камеры горения	186
23.11. Клапан аварийного растормаживания RE 1105	172	26.4. Ремонт электродвигателя	186
23.12. Тормозной электропневматический клапан DB 9552 (DB 9507)	172	26.5. Разборка электромагнитного сцепления	188
23.13. Тормозная камера	173	26.6. Разборка и ремонт поршневого насоса с вращающимся золотником	189
23.14. Энергоаккумулятор тормозной камеры	173	26.7. Правила испытаний, проверки встроенных узлов	189
Глава 24. Ремонт кузовов	174	26.8. Проверка мощности	190
24.1. Ремонт каркаса	174	26.9. Проверка герметичности и работы сцепления	191
24.2. Ремонт облицовки	174	Глава 27. Ремонт электрических приборов и оборудования	191
24.3. Восстановление лакокрасочного покрытия	176	27.1. Общий ремонт	191
24.4. Восстановление мелких поверхностных повреждений лакокрасочных покрытий	177	27.2. Аккумуляторные батареи и их ремонт	192
24.5. Глубокое повреждение лакокрасочного покрытия с обнажением металла панели кузова	177	27.3. Ремонт генератора переменного тока	193
24.6. Восстановление лакокрасочных покрытий каркасов сидений	178	27.4. Ремонт регулятора напряжения	195
24.7. Ремонт внутренней тепло- и звукоизоляции автобуса	178	27.5. Ремонт стартера	196
24.8. Ремонт защитного покрытия днища	178	27.6. Ремонт выключателей и кнопок	199
24.9. Ремонт привода управления дверями салона	178	27.7. Ремонт стеклоочистителя	199
24.10. Ремонт сочленения автобуса	180	27.8. Ремонт главного выключателя батареи	199
Глава 25. Ремонт системы охлаждения автобуса	182	27.9. Ремонт контрольно-измерительных приборов	200
25.1. Разборка пневматической муфты вентилятора	182	27.10. Электрический спидометр и суммарный счетчик пройденного пути	200
		27.11. Ремонт электрического тахометра	202
		27.12. Ремонт датчика электрического указателя давления масла	202
		27.13. Датчик электрического указателя уровня топлива	202
		27.14. Переключатель давления автобуса	204

Производственное издание

Ференц Кертес

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ
АВТОБУСОВ «ИКАРУС»**

Переплет художника
В. Н. Сергутина

Технический редактор
Р. А. Иванова

Корректор-вычитчик
Л. В. Ананьева

Корректор
И. А. Попова

ИБ № 3568

Сдано в набор 02.02.87. Подписано в печать 06.11.87.
Формат 70×100¹/₁₆. Бум. тип. № 2. Гарнитура ли-
тературная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 16,9.
Усл. кр.-отт. 34,13. Уч.-изд. л. 18,62. Тираж 50 000 экз.
(2 завод 10001—40000). Заказ 846. Цена 95 коп. Изд.
№ 2-3-1/14 № 3801

Ордена «Знак Почета» издательство «ТРАНСПОРТ»,
103064, Москва, Басманный туп., 6а

Ленинградская типография № 2 головное предприятие
ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского
объединения «Техническая книга» им. Евгении Соко-
ловой Союзполиграфпрома при Государственном
комитете СССР по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли. 198052, г. Ленинград, Л-52,
Измайловский проспект 29.

