

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	18
----------------	----

## Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРАХ И АВТОМОБИЛЯХ

<b>Глава 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА .....</b>	<b>23</b>
1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ .....	23
1.2. ТИПАЖ ТРАКТОРОВ .....	24
1.3. ОСНОВНЫЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ТРАКТОРА .....	25
<b>Глава 2. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ .....</b>	<b>27</b>
2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ .....	27
2.2. ОСНОВНЫЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ .....	28
<b>Контрольные вопросы .....</b>	<b>30</b>

## Раздел 2. ДВИГАТЕЛИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

<b>Глава 1. КЛАССИФИКАЦИЯ, РАБОТА И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ .....</b>	<b>31</b>
1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	31
1.2. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И СИСТЕМЫ.....	32
1.3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	33
1.4. РАБОЧИЙ ЦИКЛ ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ВНЕШНИМ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕМ .....	37
1.5. РАБОЧИЙ ЦИКЛ ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ.....	38
1.6. РАБОЧИЙ ЦИКЛ ДВУХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	40
1.7. МОЩНОСТНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ.....	42
1.7.1. ЛИТРОВАЯ МОЩНОСТЬ И ФОРСИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ .....	42
1.7.2. ЭФФЕКТИВНЫЙ УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ТОПЛИВА .....	42
1.7.3. НАДДУВ ДВИГАТЕЛЕЙ .....	43
1.8. СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ И ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС) С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ .....	44

1.8.1. ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ .....	44
1.8.2. МЕХАНИЧЕСКАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ .....	44
1.8.3. МАССОГАБАРИТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	44
1.8.4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	45
1.9. МНОГОЦИЛИНДРОВЫЕ ДВС .....	45
1.10. ПОДВЕСКА ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ и СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЕЙ .....	50
1.10.1. ПОДВЕСКА ДИЗЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ (СЕРИИ 500, 800, 900, 1000) .....	51
1.10.2. ПОДВЕСКА ДИЗЕЛЕЙ Д-260 И ИХ МОДИФИКАЦИЙ МОЩНОСТЬЮ 130–200 л. с. (ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫЕ ТРАКТОРЫ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 1200, 1500 И 2000) .....	52
1.10.3. ПОДВЕСКА СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (МАЗ-555142) .....	53
<b>Глава 2. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ (КШМ).....</b>	<b>55</b>
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	55
2.2. Остов (блок-картер) двигателя .....	56
2.3. Цилиндры .....	59
2.4. Головка цилиндров .....	63
2.5. Поршни .....	70
2.6. Поршневые кольца .....	74
2.6.1. Компрессионные кольца .....	75
2.6.2. Маслосъемные кольца .....	78
2.7. Поршневой палец .....	80
2.8. Шатун .....	81
2.8.1. Шатунные подшипники.....	85
2.9. Коленчатый вал .....	85
2.9.1. Коренные подшипники .....	88
2.9.2. Гаситель крутильных колебаний .....	91
2.9.3. Маховик.....	93
2.10. Уравновешивающие механизмы .....	93
2.11. Возможные неисправности кривошипно-шатунного механизма.....	94
<b>Контрольные вопросы .....</b>	<b>95</b>
<b>Глава 3. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ (МГР).....</b>	<b>95</b>
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	95
3.2. Типы привода клапанов .....	101
3.3. Приводы распределительного вала .....	104
3.4. Основные составные части МГР .....	105
3.5. Возможные неисправности МГР.....	115
3.6. Техническое обслуживание МГР.....	116
<b>Глава 4. СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ .....</b>	<b>118</b>
4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	118

4.2. СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ .....	118
4.2.1. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ С ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМОЙ РАЗДЕЛЕННОГО ТИПА И С МЕХАНИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ ТНВД .....	119
4.2.2. АККУМУЛЯТОРНЫЕ ИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ COMMON RAIL С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.....	121
4.3. СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ).....	121
4.4. СИСТЕМЫ ВПРЫСКА БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ .....	122
4.4.1. МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ВПРЫСКА ВО ВПУСКНОЙ ТРУБОПРОВОД БЕЗ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА ( <i>K-JETRONIC</i> ) .....	123
4.4.2. ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА МНОГОТОЧЕЧНОГО ВПРЫСКА ВО ВПУСКНОЙ ТРУБОПРОВОД ( <i>L-JETRONIC</i> ).....	124
4.4.3. ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА БЕНЗИНА В ЦИЛИНДРЫ ДВИГАТЕЛЯ .....	126
4.5. СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ГАЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	127
4.5.1. СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА СЖАТОМ ГАЗЕ. ....	127
4.5.2. СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА СЖИЖЕННОМ ГАЗЕ.....	128
4.5.3. ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА СЖИЖЕННОМ НЕФТЯНОМ ГАЗЕ .....	129
4.5.4. СИСТЕМА ВПРЫСКА СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	130
4.6. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВОЗДУХОМ И ТОПЛИВОМ .....	132
4.6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	132
4.6.2. ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛИ .....	133
4.6.3. ТУРБОКОМПРЕССОРЫ.....	136
4.6.4. ВПУСКНЫЕ И ВЫПУСКНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ (КОЛЛЕКТОРЫ) .....	138
4.6.5. ТОПЛИВНЫЕ БАКИ.....	140
4.6.6. ТОПЛИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ .....	141
4.6.7. ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС .....	145
4.6.8. ТОПЛИВНЫЕ НАСОСЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД).....	150
4.6.8.1. Рядные ТНВД .....	151
4.6.8.2. ТНВД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА .....	160
4.6.9. Форсунка .....	166
4.6.9.1. Форсунка с боковым подводом топлива .....	167
4.6.9.2. Форсунка с осевым подводом топлива .....	169
4.6.9.3. Электрогидравлическая форсунка BOSCH.....	170
4.6.9.4. Электрогидравлическая насос-форсунка дизеля DDC S40E .....	172
4.6.10. Топливопроводы низкого и высокого давления.....	174
4.7. СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕ В КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ .....	174
4.7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	174
4.7.2. РАБОТА ПРОСТЕЙШЕГО КАРБЮРАТОРА.....	175

4.7.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА КАРБЮРАТОРОВ .....	178
4.7.3.1. СИСТЕМА ХОЛОСТОГО ХОДА .....	179
4.7.3.2. ГЛАВНОЕ ДОЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО .....	180
4.7.3.3. ЭКОНОМАЙЗЕР. ЭКОНОСТАТ .....	181
4.7.3.4. УСКОРИТЕЛЬНЫЙ НАСОС .....	181
4.7.3.5. ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО .....	182
4.7.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КАРБЮРАТОРА К-90 .....	183
4.8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ДВС С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ И ДИЗЕЛЕЙ .....	187
4.9. РЕГУЛЯТОРЫ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ .....	190
4.9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	190
4.9.2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГУЛЯТОРА .....	193
4.9.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВСЕРЕЖИМНОГО РЕГУЛЯТОРА ТНВД 4УТНМ (И) ДИЗЕЛЕЙ Д-242, Д-243, Д-244 .....	194
4.9.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВСЕРЕЖИМНОГО РЕГУЛЯТОРА ТНВД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА ДИЗЕЛЕЙ ЯМЗ .....	202
4.9.5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВСЕРЕЖИМНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ .....	203
4.10. СИСТЕМЫ ВПРЫСКИВАНИЯ БЕНЗИНА .....	204
4.10.1. СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВПРЫСКИВАНИЯ .....	205
4.10.2. СИСТЕМА ЦЕНТРАЛЬНОГО ВПРЫСКИВАНИЯ (МОНОВПРЫСК) .....	208
4.11. СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ГАЗОМ .....	211
4.11.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	211
4.11.2. СИСТЕМА ПИТАНИЯ СЖИЖЕННЫМ ПРОПАН-БУТАНОВЫМ ГАЗОМ .....	211
4.11.3. СИСТЕМА ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ПРИРОДНЫМ ГАЗОМ .....	213
4.11.4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ГАЗОМ .....	213
<b>Глава 5. СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>214</b>
5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	214
5.2. КОМБИНИРОВАННАЯ СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЯ .....	217
5.2.1. МАСЛЯНЫЙ НАСОС .....	218
5.2.2. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР .....	220
5.2.3. МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР СО СМЕННЫМ БУМАЖНЫМ ФИЛЬТРУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ (БФЭ) .....	222
5.2.4. МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР НЕРАЗБОРНОГО (ПАТРОННОГО) ТИПА .....	223
5.3. КОМБИНИРОВАННАЯ СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЕЙ Д-260.1 И ИХ МОДИФИКАЦИЙ .....	225
5.4. КОМБИНИРОВАННАЯ СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЕЙ ЯМЗ-238БЕ2, ЯМЗ-238ДЕ2 .....	227
5.5. МАСЛЯНЫЕ РАДИАТОРЫ .....	230
5.6. ВЕНТИЛЯЦИЯ КАРТЕРА .....	233
5.6.1. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА С ЦИКЛОННЫМ МАСЛОУДЕЛИТЕЛЕМ .....	235
5.7. МОТОРНЫЕ МАСЛА .....	236

5.7.1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МАСЛАМ.....	236
5.7.2. СОСТАВ МОТОРНЫХ МАСЕЛ .....	236
5.7.2.1. ПРИСАДКИ.....	236
5.7.3. НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	237
5.7.3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЯЗКОСТИ ПО SAE .....	238
5.7.3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ КАЧЕСТВА (API) .....	238
5.7.3.3. ЕВРОПЕЙСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ (ACEA).....	239
5.7.3.4. КЛАССИФИКАЦИЯ ПО СТАНДАРТАМ РФ И РБ .....	239
5.8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ .....	240
<b>Глава 6. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ .....</b>	<b>241</b>
6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	241
6.2. ТИПЫ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ.....	242
6.2.1. ТЕРМОСИФОННАЯ СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ .....	242
6.2.2. СИСТЕМА С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ .....	243
6.2.3. СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ .....	244
6.3. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЯ Д-245 S2 И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ .....	245
6.3.1. ЖИДКОСТНЫЙ РАДИАТОР .....	245
6.3.2. РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАЧОК .....	247
6.3.3. ТЕРМОСТАТЫ .....	249
6.3.4. ЖИДКОСТНЫЙ НАСОС И ВЕНТИЛЯТОР .....	252
6.4. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЯ ЯМЗ-238БЕ2 .....	254
6.4.1. ФРИКЦИОННЫЙ ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА .....	256
6.5. ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ.....	258
6.5.1. ВОДА .....	258
6.5.2. НИЗКОЗАМЕРЗАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ.....	259
6.6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ .....	260
<b>Глава 7. СИСТЕМА ПУСКА.....</b>	<b>261</b>
7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	261
7.2. ТИПЫ СИСТЕМ ПУСКА .....	261
7.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ .....	264
7.4. ПЕРЕДАТОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ (СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА) .....	266
7.5. ДУБЛИРУЮЩИЙ РУЧНОЙ ПУСК .....	268
7.6. СРЕДСТВА ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА.....	269
7.6.1. ПОДОГРЕВ ВОЗДУХА.....	270
7.6.2. ПОДОГРЕВ ОЖ И МАСЛА.....	271
7.6.3. ПОДОГРЕВ ОЖ .....	273
7.6.4. ДЕКОМПРЕССОРЫ.....	274
7.7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	275
<b>Контрольные вопросы.....</b>	<b>276</b>

## Раздел 3. ШАССИ

<b>Глава 1. ОСНОВНЫЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ</b> .....	278
<b>Глава 2. ТРАНСМИССИИ</b> .....	278
2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСМИССИЙ .....	278
2.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСМИССИЙ.....	282
2.3. МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ.....	284
2.3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	284
2.3.2. ОДНОДИСКОВАЯ ФРИКЦИОННАЯ ПОСТОЯННО-ЗАМКНУТАЯ МУФТА СЦЕПЛЕНИЯ.....	286
2.3.3. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ СЦЕПЛЕНИЙ.....	289
2.3.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДИАФРАГМЕННОГО СЦЕПЛЕНИЯ МОДЕЛИ ЯМЗ-183.....	291
2.3.5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВУХДИСКОВОГО СЦЕПЛЕНИЯ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-3022ДВ» .....	294
2.3.5.1. ПРИВОД ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-3022ДВ».....	296
2.3.6. ТИПЫ ПРИВОДОВ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ .....	296
2.3.7. РЕДУКТОР .....	299
2.3.8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЦЕПЛЕНИЯ .....	301
2.4. КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ. РАЗДАТОЧНЫЕ КОРОБКИ. ХОДОУМЕНЬШИТЕЛИ .....	302
2.4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	302
2.4.2. КЛАССИФИКАЦИЯ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ (КП) .....	303
2.4.3. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ.....	306
2.4.4. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-900, -920, -950, -952» И «БЕЛАРУС-590, -592» .....	308
2.4.4.1. СХЕМЫ СИЛОВЫХ ПОТОКОВ В СИНХРОНИЗИРОВАННОЙ КОРОБКЕ ПЕРЕДАЧ $7F + 2R$ НА РАЗЛИЧНЫХ ПЕРЕДАЧАХ .....	308
2.4.5. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1221, -1222, -1523» .....	313
2.4.5.1. ОПИСАНИЕ .....	313
2.4.5.2. УЗЕЛ ПЕРЕДАЧ КП .....	314
2.4.5.3. СИНХРОНИЗАТОРЫ.....	315
2.4.5.4. РЕДУКТОРНАЯ ЧАСТЬ КП.....	316
2.4.5.5. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ КП.....	316
2.4.5.6. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТРАНСМИССИИ («БЕЛАРУС-1025, -1221, -1221В») .....	318
2.4.6. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-3022ДВ».....	320
2.4.6.1. УЗЕЛ ПЕРЕДАЧ.....	320
2.4.6.2. ДИАПАЗОННЫЙ РЕДУКТОР .....	324
2.4.7. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ ЯМЗ-238ВМ.....	325
2.4.8. РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА.....	328
2.4.9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	331
2.4.10. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И КАРДАНЫЕ ПЕРЕДАЧИ.....	331

2.4.10.1. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ .....	331
2.4.10.2. КАРДАННЫЕ ПЕРЕДАЧИ.....	333
2.4.10.3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 500, 800, 900 С ПВМ .....	336
2.5. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ.....	337
2.5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	337
2.5.2. ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА.....	337
2.5.3. ДИФФЕРЕНЦИАЛ.....	343
2.5.3.1. МЕЖКОЛЕСНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 500,800, 900 .....	345
2.5.3.2. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЗАДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЯ МАЗ-5551А2 .....	346
2.5.3.3. МЕЖОСЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-5320 .....	347
2.5.3.4. КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ.....	348
2.5.4. ЗАДНИЙ МОСТ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1222, -1222В, -1523, -1523В» .....	350
2.5.5. ПЕРЕДНИЕ ВЕДУЩИЕ МОСТЫ (ПВМ) .....	350
2.5.5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	350
2.5.5.2. ПВМ С КОНИЧЕСКИМИ ЗУБЧАТЫМИ ПЕРЕДАЧАМИ РЕДУКТОРОВ.....	351
2.5.5.3. ПОРТАЛЬНЫЙ ПВМ С ПЛАНЕТАРНО-ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ РЕДУКТОРАМИ.....	354
2.5.5.4. ПОРТАЛЬНЫЙ ПВМ С ЦЕЛЬНОЛИТОЙ БАЛКОЙ И ЦЕНТРАЛЬНЫМ РЕДУКТОРОМ.....	356
2.5.5.5. АКСИАЛЬНЫЙ ПВМ С ЦЕЛЬНОЛИТОЙ БАЛКОЙ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-2822ДЦ», «БЕЛАРУС-3022ДВ» .....	358
2.5.6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	360
2.6. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ. МЕХАНИЗМЫ ПОВОРОТА .....	361
2.6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	361
2.6.2. МЕХАНИЗМ ПОВОРОТА ТРАКТОРА Т-70С .....	362
2.6.3. МЕХАНИЗМ ПОВОРОТА ТРАКТОРОВ ДТ-75МВ, ДТ-75Д, ДТ-175С, ВТ-100 .....	363
2.6.4. ЗАДНИЙ МОСТ ТРАКТОРА Т-150.....	365
2.6.5. КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ .....	367
2.6.5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	367
2.6.5.2. КОНЕЧНАЯ ПЕРЕДАЧА ТРАКТОРА Т-150 .....	368
2.6.5.3. КОНЕЧНАЯ ПЕРЕДАЧА ТРАКТОРА ДТ-75МВ .....	369
2.6.6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАДНИХ МОСТОВ .....	370
<b>Глава 3. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>370</b>
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	370
3.2. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ АВТОМОБИЛЯ.....	371
3.2.1. ОСТОВ АВТОМОБИЛЯ .....	375
3.2.2. ПОДВЕСКА АВТОМОБИЛЯ.....	376

3.2.2.1. АМОТИЗАТОРЫ.....	382
3.3. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ.....	384
3.3.1. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ.....	386
3.3.2. ОСТОВЫ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ.....	390
3.3.3. ПОДВЕСКА.....	391
3.4. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ.....	395
3.4.1. ГУСЕНИЧНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ.....	396
3.4.1.1. ГУСЕНИЦА.....	396
3.4.1.2. ВЕДУЩЕЕ КОЛЕСО (ЗВЕЗДОЧКА).....	397
3.4.1.3. НАПРАВЛЯЮЩЕЕ КОЛЕСО.....	398
3.4.1.4. АМОТИЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО.....	399
3.4.1.5. ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ РОЛИКИ.....	400
3.4.2. ПОДВЕСКА.....	400
3.4.2.1. ГИДРОАМОТИЗАТОР.....	402
3.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	403
<b>Глава 4. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ.....</b>	<b>405</b>
4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	405
4.2. УСТАНОВКА УПРАВЛЯЕМЫХ КОЛЕС.....	410
4.3. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-80.1, -82.1» С ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ.....	411
4.4. ГИДРООБЪЕМНОЕ РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС».....	414
4.5. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ.....	415
4.6. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ МАЗ.....	418
4.7. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	420
<b>Глава 5. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>423</b>
5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	423
5.2. КОНСТРУКЦИЯ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС».....	429
5.2.1. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА С МЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ.....	429
5.2.2. СТОЯНОЧНЫЙ АВТОНОМНЫЙ ТОРМОЗ СУХОГО ТИПА.....	430
5.2.3. РАБОЧИЕ СУХИЕ ТОРМОЗА С ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ.....	431
5.2.4. МНОГОДИСКОВЫЕ ТОРМОЗА, РАБОТАЮЩИЕ В МАСЛЯНОЙ ВАННЕ.....	433
5.2.5. СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1222, -1222В, -1523, -1523В».....	435
5.3. СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ТРАКТОРА Т-150К.....	436
5.4. КОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ.....	436
5.4.1. ТОРМОЗНОЙ МЕХАНИЗМ.....	437
5.4.2. ТОРМОЗНЫЕ КАМЕРЫ.....	439
5.4.3. СТОЯНОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА.....	441
5.4.4. ТОРМОЗНОЙ МЕХАНИЗМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ (МОТОРНОЙ) ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ.....	442

5.4.5. ПНЕВМОПРИВОД ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ .....	443
5.4.6. ПНЕВМОПРИВОД ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ ТРЕХОСНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ МАЗ .....	453
5.4.6.1. РАБОТА ПНЕВМОПРИВОДА РАБОЧИХ ТОРМОЗОВ.....	455
5.4.6.2. РАБОТА ПНЕВМОПРИВОДА СТОЯНОЧНОГО И ЗАПАСНОГО ТОРМОЗА .....	456
5.4.6.3. РАБОТА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ .....	457
5.4.7. АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЕЙ МАЗ...	457
5.4.7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	457
5.4.7.2. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ АБС .....	457
5.4.7.3. АБС ТОРМОЗОВ ДВУХОСНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ МАЗ .....	458
5. 5. ПНЕВМОПРИВОДЫ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС».....	459
5.5.1. Однопроводный пневмопривод тормозов прицепа.....	460
5.5.2. Двухпроводный пневмопривод тормозов прицепа .....	462
5.5.3. Комбинированный пневмопривод тормозов прицепа .....	463
5.6. Основные неисправности и техническое обслуживание .....	464
Контрольные вопросы .....	466

## **Раздел 4. ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

<b>Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>469</b>
<b>Глава 2. ГИДРОПРИВОДЫ МЕХАНИЗМОВ ТРАНСМИССИЙ .....</b>	<b>470</b>
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	470
2.2. ГИДРОПРИВОДЫ СЦЕПЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ .....	471
2.2.1. ГИДРОПРИВОД СЦЕПЛЕНИЯ ГАЗ-66 БЕЗ УСИЛИТЕЛЯ .....	471
2.2.2. ГИДРОПРИВОД СЦЕПЛЕНИЯ КАМАЗ С ПНЕВМОУСИЛИТЕЛЕМ .....	472
2.2.3. ГИДРОПРИВОД СЦЕПЛЕНИЯ МАЗ С ПНЕВМОУСИЛИТЕЛЕМ .....	474
2.2.4. ГИДРОПРИВОДЫ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС».....	475
2.2.4.1. ГИДРОПРИВОД ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ БЕЗ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ.....	476
2.2.4.2. ГИДРОПРИВОД ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ С ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ .....	477
2.3. ГИДРОПРИВОД КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА К-701 .....	479
2.3.1. ГИДРОСИСТЕМА ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-3022ДВ» И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ .....	482
2.4.1. НАПОРНЫЕ МАСЛЯНЫЕ ФИЛЬТРЫ .....	483
2.4.2. СДВОЕННЫЙ МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР .....	485
2.4.3. МАСЛЯНЫЙ НАСОС .....	486
2.4.4. БЛОК ЭЛЕКТРОГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ГИДРОСИСТЕМЫ ТРАНСМИССИИ .....	488
2.4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР (ГИДРОТРАНСФОРМАТОР) .....	489
2.5. Основные неисправности и техническое обслуживание .....	493

<b>Глава 3. ГИДРОПРИВОДЫ МЕХАНИЗМОВ ПОВОРОТА</b> .....	496
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	496
3.2. ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-80.1, -80.2» .....	497
3.3. ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА АВТОМОБИЛЕЙ МАЗ.....	499
3.3.1. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА.....	499
3.3.2. РАБОТА ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА МАЗ.....	500
3.4. ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ.....	502
3.5. НАСОС ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА КАМАЗ.....	505
3.5. ШЕСТЕРЕНЧАТЫЕ МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ .....	508
3.5.1. Клапан расхода масла .....	510
3.6. ГИДРООБЪЕМНОЕ РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	511
3.6.1. ГОРУ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1221, -1221.2, -1221.3».....	513
3.6.2. ГОРУ РЕВЕРСИВНЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1221В, -1221В.2, -1221В.3, -1523В, -1523В.2, -1523В.3».....	515
3.6.3. НАСОС-ДОЗАТОР ГОРУ .....	516
3.6.3.1. РАБОТА ГОРУ С ГЕРОТОРНЫМ НАСОСОМ-ДОЗАТОРОМ.....	519
3.6.4. ГИДРОЦИЛИНДР РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	520
3.6.5. РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ ГОРУ .....	522
3.7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	523
 <b>Глава 4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТОРМОЗНЫЕ ПРИВОДЫ АВТОМОБИЛЕЙ</b> .....	 524
4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	524
4.2. ОДНОКОНТУРНЫЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД.....	525
4.3. ДВУХКОНТУРНЫЙ ГИДРОВАКУУМНЫЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД .....	527
4.3.1. ГИДРОВАКУУМНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ТОРМОЗНОГО ПРИВОДА .....	528
4.3.2. РАБОЧИЕ ЦИЛИНДРЫ .....	531
4.3.3. СИГНАЛИЗАТОР АВАРИЙНОЙ УТЕЧКИ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДВУХКОНТУРНОГО ТОРМОЗНОГО ПРИВОДА .....	532
 <b>Глава 5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТОРМОЗНЫЕ ПРИВОДЫ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ</b> .....	 533
5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	533
5.2. ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД РЕВЕРСИВНОГО ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-1221 В».....	533
5.3. ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-822.3, -823.3, -922.3, -923, -923.3».....	534
5.4. КОМБИНИРОВАННЫЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-2022В, -2022В.3» С РЕВЕРСИВНЫМ ПОСТОМ УПРАВЛЕНИЯ.....	535
5.5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ.....	538
 <b>Глава 6. ГИДРОПРИВОДЫ МОМ, ЗАДНИХ И ПЕРЕДНИХ НАВЕСНЫХ УСТРОЙСТВ (ЗНУ и ПНУ)</b> .....	 540

6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	540
6.1.1. Гидропривод МОМ тракторов «БЕЛАРУС-1021, -1025, -1221, -1221В» .....	541
6.1.2. Гидропривод МОМ тракторов «БЕЛАРУС-1222, -1523, -2022» .....	542
6.1.3. Гидропривод МОМ тракторов «БЕЛАРУС-2822ДЦ, -3022ДВ , -3022.1» .....	543
6.2. Гидроприводы задних и передних навесных устройств (ЗНУ и ПНУ) .....	544
6.2.1. РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНЫЙ ГИДРОПРИВОД ЗНУ С ВЫСОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПРИЦЕПНЫХ И НАВЕСНЫХ МАШИН.....	545
6.2.2. РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНЫЙ ГИДРОПРИВОД ЗНУ С СИЛОВЫМ И ПОЗИЦИОННЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ НАВЕСНЫХ МАШИН И ОРУДИЙ .....	547
6.2.3. РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНЫЙ ГИДРОПРИВОД ЗНУ С СИЛОВЫМ, ПОЗИЦИОННЫМ И СМЕШАННЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ АГРЕГАТИРУЕМЫХ МАШИН И ОРУДИЙ .....	553
6.2.3.1. СМЕСИТЕЛЬ СИГНАЛОВ ДАТЧИКОВ .....	554
6.2.4. Гидропривод ЗНУ с гидроподъемником «БЕЛАРУС» .....	555
6.2.4.1. СЕКЦИОННЫЙ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ .....	557
6.2.4.2. ГИДРОПОДЪЕМНИК И МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ .....	558
6.2.4.3. УСТРОЙСТВО ГИДРОПОДЪЕМНИКА .....	558
6.2.4.4. РЕГУЛЯТОР-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ .....	561
6.2.4.5. ПОЗИЦИИ ГИДРОПОДЪЕМНИКА .....	562
6.2.5. Гидропривод ЗНУ тракторов «БЕЛАРУС» с гидравлическими сборочными единицами фирмы BOSCH .....	564
6.2.5.1. РАБОТА РЕГУЛЯТОРА ENR 4 BOSCH.....	567
6.2.6. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИДРОПРИВОДОВ ЗНУ .....	569
6.2.6.1. МАСЛЯНЫЙ БАК .....	569
6.2.6.2. ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ .....	571
6.2.6.3. СИЛОВОЙ / ПОЗИЦИОННЫЙ РЕГУЛЯТОР .....	576
6.2.6.4. ГИДРОЦИЛИНДРЫ.....	581
6.2.6.5. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ АРМАТУРА .....	583
6.2.7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	585

## **Глава 7. ГИДРОПОДЪЕМНИКИ КУЗОВОВ ПЛАТФОРМ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ И САМОСВАЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ .....**

7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	588
7.2. МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ АВТОМОБИЛЯ-САМОСВАЛА МАЗ-5551А2 (ЕВРО-3) С ОДНОСТОРОННЕЙ РАЗГРУЗКОЙ .....	588
7.2.1. УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМОМ ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ .....	590
7.3. МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ АВТОМОБИЛЯ-САМОСВАЛА МАЗ-5551А2 С ТРЕХСТОРОННЕЙ РАЗГРУЗКОЙ .....	591
7.4. ГИДРОПОДЪЕМНИК ПЛАТФОРМЫ АВТОМОБИЛЯ-САМОСВАЛА ГАЗ-САЗ-53Б .....	593
7.5. ГИДРОПОДЪЕМНИК ПЛАТФОРМЫ АВТОМОБИЛЯ-САМОСВАЛА ЗИЛ-ММЗ-554М .....	595

7.6. НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	597
<b>Контрольные вопросы</b> .....	600

## **Раздел 5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

<b>Глава 1. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ</b> .....	602
<b>Глава 2. СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b> .....	603
2.1. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ (АКБ) .....	603
2.1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	603
2.1.2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКБ .....	608
2.1.3. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АКБ .....	609
2.1.4. РАЗМЕЩЕНИЕ АКБ НА ТРАКТОРЕ И АВТОМОБИЛЕ .....	613
2.1.5. СРОК ХРАНЕНИЯ И СЛУЖБЫ АКБ .....	614
2.1.6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АКБ .....	615
2.1.7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АКБ .....	617
2.2. ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ .....	620
2.2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	620
2.2.2. АВТОТРАКТОРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ .....	621
2.2.3. РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ .....	626
2.2.3.1. СХЕМЫ РЕГУЛЯТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ .....	627
2.2.4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК .....	635
2.2.4.1. ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» .....	638
2.2.4.2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК НА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ .....	644
2.2.5. СХЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» .....	645
2.2.6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ .....	647
2.2.7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	650
<b>Глава 3. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ</b> .....	651
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	651
3.2. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ СТАРТЕРА .....	652
3.3. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА .....	654
3.4. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ЗАПУСКА ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ-10УД .....	655
3.5. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ ЗМЗ-53-11 С ПУСКОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ .....	657
3.6. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА ДИЗЕЛЯ Д-245 ТРАКТОРА «БЕЛАРУС МТЗ-100» .....	660
3.7. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА ДИЗЕЛЯ ЯМЗ-240Б АВТОСАМОСВАЛОВ БЕЛАЗ .....	662
3.8. СИСТЕМА ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ДИЗЕЛЯ СО СВЕЧАМИ НАКАЛИВАНИЯ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА .....	664

3.8.1. РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА .....	667
3.8.2. СИСТЕМА ПУСКА 12 В С ПРЕДПУСКОВЫМ ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНЫМ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ (ТРАКТОРЫ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 800, 900, 1000).....	667
3.9. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА .....	670
3.10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В СИСТЕМЕ ПУСКА .....	680
3.11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПУСКА .....	681
<b>Глава 4. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАЖИГАНИЯ РАБОЧЕЙ СМЕСИ В БЕНЗИНОВЫХ ДВС .....</b>	<b>683</b>
4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	683
4.2. СХЕМЫ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ.....	684
4.2.1. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ ОТ МАГНЕТО .....	684
4.2.2. КЛАССИЧЕСКАЯ КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ (ККСЗ).....	686
4.2.3. КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ (КТСЗ) .....	687
4.2.4. БЕСКОНТАКТНАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ (БТСЗ) .....	689
4.2.4.1. БТСЗ С ИНДУКЦИОННЫМ ДАТЧИКОМ .....	689
4.2.4.2. БТСЗ С ДАТЧИКОМ ХОЛЛА .....	691
4.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ РАБОЧЕЙ СМЕСИ .....	695
4.4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ .....	696
4.5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ .....	706
4.6. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	708
4.6.1. УСТАНОВКА НА ДВИГАТЕЛЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ЗАЖИГАНИЯ И МАГНЕТО .....	710
<b>Глава 5. СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ, СВЕТОВОЙ И ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ .....</b>	<b>713</b>
5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	713
5.2. СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ .....	714
5.2.1. ЛАМПЫ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ .....	719
5.2.1.1. ОБОЗНАЧЕНИЕ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ .....	721
5.3. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» .....	722
5.3.1. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ФАР ГОЛОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ .....	722
5.3.2. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДНИХ И ЗАДНИХ ФАР РАБОЧЕГО ОСВЕЩЕНИЯ И ПЛАФОНА ОСВЕЩЕНИЯ КАБИНЫ .....	724
5.3.3. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ ТОРМОЖЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БД И ПВМ.....	725
5.3.4. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ФОНАРЕЙ АВТОПОЕЗДА И РАДИОМАГНИТОЛЫ ...	726
5.3.5. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ГАБАРИТНЫХ ОГНЕЙ, ОСВЕЩЕНИЯ НОМЕРНОГО ЗНАКА И ПРИБОРОВ .....	727
5.3.6. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТА И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ .....	727
5.3.6.1. РАБОТА СХЕМЫ В РЕЖИМЕ АВАРИЙНОЙ СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ .....	729

5.3.7. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ .....	731
5.4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬ-НЫЕ ПРИБОРЫ (КИП) .....	732
5.4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	732
5.4.2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИ-ТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» ....	734
5.4.3. ТАХОСПИДОМЕТР .....	735
5.4.4. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ТАХОСПИДОМЕТРОМ .....	737
5.4.5. КОМБИНАЦИЯ ПРИБОРОВ .....	739
5.4.6. ИНДИКАТОР КОМБИНИРОВАННЫЙ .....	744
5.5. ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ ТРАКТОРА .....	746
5.6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	747
Контрольные вопросы .....	748

## Раздел 6. РАБОЧЕЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

<b>Глава 1. РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТРАКТОРОВ .....</b>	<b>750</b>
1.1. НАВЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА (НУ) .....	750
1.1.1. ЗАДНЕЕ НАВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО (ЗНУ) .....	751
1.1.1.1. ЗНУ ТРАКТОРОВ ДТ-75МВ, ДТ-75Д, ВТ-100Д (С ДВУХ- И ТРЕХТОЧЕЧНОЙ НАЛАДКАМИ) .....	752
1.1.1.2. ЗНУ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 500–1000 .....	755
1.1.1.3. ЗНУ С ДВУМЯ ВСТРОЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ ГИДРОЦИЛИНДРАМИ (ГИДРОПОДЪЕМНИК «БЕЛАРУС») .....	757
1.1.1.4. ЗНУ С ДВУМЯ ВСТРОЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ ГИДРОЦИЛИНДРАМИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1222, -1523, -2022, -2822ДЦ, -3022ДЦ, -3022.1» .....	757
1.1.2. ПЕРЕДНЕЕ НАВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО (ПНУ) .....	759
1.1.2.1. ПНУ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» МОЩНОСТЬЮ 250–350 л. с. (ТИПА НУ-2 (КАТ.2)) .....	759
1.2. ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА (ТСУ).....	760
1.2.1. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СЦЕПКА .....	760
1.2.2. ПОПЕРЕЧИНА (ПРИЦЕПНАЯ СЕРЬГА) .....	761
1.2.3. ПОПЕРЕЧИНА ОДИНАРНАЯ(ТСУ–1) .....	762
1.2.4. ГИДРОФИЦИРОВАННЫЙ КРЮК (ТСУ – 2) .....	763
1.2.5. БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО С АВТОМАТОМ СЦЕПКИ (ТСУ – 3 В).....	763
1.2.6. УНИВЕРСАЛЬНОЕ ТЯГОВО-СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО .....	765
1.3. ВАЛ ОТБОРА МОЩНОСТИ (ВОМ) .....	766
1.3.1. МЕХАНИЗМ ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 500–1200 (КРОМЕ «БЕЛАРУС-1222, -1222В») .....	768
1.3.2. БОКОВОЙ ВОМ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС- 80Х» .....	772
1.3.3. МЕХАНИЗМ ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СЕРИЙ 1200–2000 .....	773
1.3.4. МЕХАНИЗМ ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-2822ДЦ, - 3022ДЦ, -3022ДВ, -3022.1» .....	775
1.3.5. ПРИВОДНОЙ ШКИВ .....	777
1.3.6. ПЕРЕДНИЙ ВАЛ ОТБОРА МОЩНОСТИ (ПВОМ) .....	777

1.3.7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	779
<b>Контрольные вопросы</b> .....	782
<b>Глава 2. РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ</b> .....	783
2.1. БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО .....	783
2.2. БУКСИРНЫЙ ПРИБОР АВТОМОБИЛЯ МАЗ – 5551А2 .....	783
2.3. ЛЕБЕДКА .....	785
2.4. СЕДЕЛЬНО-СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО .....	786
2.5. КУЗОВА АВТОМОБИЛЕЙ .....	789
2.6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	791
<b>Контрольные вопросы</b> .....	791
<b>Глава 3. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	792
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	792
3.2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-1025.3» .....	794
3.3. ЩИТОК ПРИБОРОВ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» СО СФЕРИЧЕСКОЙ КАБИНОЙ .....	795
3.4. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В КАБИНАХ .....	796
3.5. СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ОТОПЛЕНИЯ КАБИНЫ .....	779
<b>Контрольные вопросы</b> .....	802
<b>Контрольные вопросы и задания</b> .....	802
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	805
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	812
<b>СПИСОК АББРЕВИАТУР</b> .....	813