

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра тракторов и автомобилей

## КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Учебно-методическое пособие

Минск  
БГАТУ  
2009

УДК 629.3.01(07)  
ББК 39.3я7  
К65

Рекомендовано научно-методическим советом агромеханического факультета БГАТУ.

Протокол № 13 от 23 марта 2009 г.

Авторы:  
д-р техн. наук *А.И. Якубович*;  
д-р техн. наук *А.И. Бобровник*;  
ассистент *В.Е. Тарасенко*;  
ст. преподаватель *Т.А. Варфоломеева*

Рецензенты:  
д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой технологии металлов  
БГАТУ *В.М. Капцевич*;  
канд. техн. наук, доц. кафедры «Тракторы» БНТУ *Ч.И. Жданович*

**Конструкции тракторов и автомобилей**: учебно-методическое пособие / А.И. Якубович и [др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 276 с.

ISBN 978-985-519-173-6.

В учебно-методическом пособии представлены объективные методы контроля и оценки уровня знаний студентов по разделу «Конструкции тракторов и автомобилей» дисциплины «Тракторы и автомобили».

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по специальностям 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», 1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве», 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса», 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве», 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники».

УДК 629.3.01(07)  
ББК 39.3я7

ISBN 978-985-519-173-6

© БГАТУ, 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ.....	5	6.4. Ведущие мосты гусеничных тракторов.....	174
1.1. Программированная оценка уровня знаний.....	6	6.5. Рулевое управление, принцип работы.....	176
1.2. Что должен знать студент при контроле знаний.....	11	6.6. Механизмы и системы торможения тракторов и автомобилей.....	178
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРОСТРОЕНИИ, ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА.....	13	6.7. Ходовые системы.....	179
2.1. Эволюция развития сельскохозяйственных орудий, тяговых и транспортных средств.....	13	6.8. Гидравлическая навесная система.....	180
2.2. Страницы истории отечественного тракторостроения.....	16	7. ТЕСТЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	185
2.3. Современное состояние и перспективы развития тракторостроения Республики Беларусь.....	23	7.1. Комплексные задания.....	185
3. ТЕСТЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	31	7.2. Двигатель внутреннего сгорания.....	193
3.1. Общие сведения о тракторах и автомобилях.....	31	7.3. Устройство электрооборудования.....	223
3.2. Двигатель внутреннего сгорания.....	33	7.4. Силовая передача (трансмиссии).....	235
3.3. Электрооборудование.....	38	7.5. Рулевое управление. Ходовая система.....	252
3.4. Силовая передача (трансмиссии).....	40	7.6. Гидравлическая система.....	259
3.5. Ходовая система, рулевое управление.....	42	8. КОДЫ ЭТАЛОННЫХ ОТВЕТОВ.....	271
3.6. Гидравлическая система.....	44	ЛИТЕРАТУРА.....	275
4. КЛАССИФИКАЦИЯ И УСТРОЙСТВО ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ.....	47		
4.1. Структурные решения тяговых и транспортных средств....	47		
4.2. Основные типы тракторов, применяемых в сельскохозяйственном производстве, их классификация..	49		
4.3. Типы автомобилей, их классификация.....	51		
5. ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	77		
5.1. Двигатель внутреннего сгорания.....	77		
5.2. Электрооборудование.....	103		
5.3. Силовая передача (трансмиссии).....	119		
5.4. Ходовая система, рулевое управление.....	141		
5.5. Гидравлическая система.....	150		
6. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПОНЕНТОВ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ.....	165		
6.1. Двигатели внутреннего сгорания.....	165		
6.2. Схемы трансмиссий тракторов и автомобилей, их механизмы.....	170		
6.3. Передние ведущие мосты колесных тракторов.....	173		

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ

Рост показателей экономической эффективности предприятий сельского хозяйства не возможен без качественного и количественного укрепления их технической оснащенности. Техническое перевооружение на базе новой техники является образующим фактором вывода хозяйств сельскохозяйственного производства на более высокий уровень развития, обеспечения их рентабельности и конкурентоспособности производимой продукции.

Основой технической оснащенности сельского хозяйства была и остается тракторная техника, научно-техническое качество которой постоянно повышается. С 1990 по 2000 г. только Минский тракторный завод представил потребителям 12 новых моделей тракторов мощностью от 80 до 250 л. с. Новые тракторы отличаются более сложной конструкцией, электронными средствами регулирования и управления, высокой производительностью, комфортностью условий эксплуатации.

Решение задач, стоящих перед предприятиями сельского хозяйства в условиях рыночной экономики, возможно лишь при подготовке высококвалифицированных инженерно-технических кадров, которые будут способны осваивать и эксплуатировать совершенно новую прогрессивную тракторную технику. Поэтому одной из задач при реформировании образования является повышение уровня знаний для получения качественных результатов при сопоставимых расходах финансовых затрат. Решение ее возможно, прежде всего, при совершенствовании методов обучения, а также методов контроля и оценки уровня знаний студентов.

Знания — это «товар», который не только продается, но и покупается, поэтому оценке его качества следует уделять достаточное внимание. Знания обучающихся должны быть соизмеримы с затратами общественных и личных средств граждан.

Знания обучающегося определяют его квалификацию и мастерство. Недооценка знаний, как и превышение оценки, в полной мере могут негативно сказаться при становлении молодого специалиста после окончания учебного заведения.

Существующие методы оценки знаний субъективны, а это означает, что оценка уровня знаний студента зависит полностью от экзаменатора, от его настроения и отношения к студенту. В этом случае подготовка специалистов, уровень их обучения не имеет перспектив развития и совершенствования.

Предпосылками для совершенствования качества подготовки молодых специалистов могут и должны стать новые методы контроля и оценки знаний обучающихся. В основе этих методов должны быть положены единые оценочные критерии и объективность при принятии решений по оценке уровня знаний.

Предполагается, что новые информационные технологии могут стать базой контроля и оценки знаний в первую очередь у студентов высшей школы. Для решения этой задачи необходимо разработать соответствующий программе учебного курса тестовый материал, по которому будет оцениваться (тестироваться) экзаменуемый.

Вторая часть этой задачи требует разработки специальных программ, которые могут функционировать в совокупности с наиболее распространенными компьютерными программами. Третья часть задачи требует разработки критериев оценки уровня знаний при тестировании.

*Цель настоящего пособия* — выработать объективные методы контроля и оценки уровня знаний студентов по техническому курсу, помочь студентам целенаправленно в определенной последовательности сформировать знания по устройству тракторов и автомобилей, принципам работы узлов и агрегатов на основе знаний общетехнических дисциплин — математики, физики, механики и др.

Программированные контрольные задания являются одним из системных методов освоения и углубления знаний путем самоконтроля. Включенные в пособие вопросы и задачи по форме и содержанию тесно связаны с учебными пособиями, рекомендуемыми при изучении курса «Тракторы и автомобили», приведенными в списке литературы.

### 1.1. Программированная оценка уровня знаний

Процесс обучения субъективен, ибо в нем участвуют два субъекта — преподаватель и обучающийся. Взаимоотношения в процессе передачи и получения знаний будут результативными, если обучающийся накопит в процессе обучения определенный рабочими программами знания, получит технологические методы и навыки их использования. В этом случае затраты общества и обучающего будут оправданы.

В процессе обучения студент должен знать, какие знания в итоге он должен получить, а преподаватель — чему он должен научить. Только в этом случае можно говорить о конкурентоспособности обучения.

Результат этого процесса оценивается при сдаче зачетов и экзаменов. Контроль знаний студента по типу «зачет – экзамен» является не достаточно совершенным. Массовый и общий контроль знаний одним преподавателем по этому типу субъективен, ограничен во времени, что неизбежно отражается на качестве и индивидуальном отношении студента к зачетам и экзаменам. Системный по времени объективный контроль знаний, который сегодня позволяют проводить в автоматизированном режиме информационные технологии, может явиться составной частью обучения и подготовки специалистов.

Контроль и оценка уровня знаний с помощью информационных технологий могут осуществляться с применением тестового материала. В этом случае преподаватель в процессе обучения имеет возможность оценить знания персонально каждого студента, как по отдельной теме, так и по всему курсу.

Основным элементом этого метода контроля знаний являются выборочные тесты. Их можно проводить при текущем, тематическом и итоговом контроле знаний. Выборочный тест состоит из двух частей: задания (вопроса) и ответа. Последний предполагает несколько вариантов, среди которых студент должен указать правильный (эталонный). По совокупности правильных ответов можно судить об усвояемости материала студентом. В этом случае компьютер при соответствующем программном обеспечении оценит правильность ответа, суммирует положительные и отрицательные ответы и выдаст общую оценку уровня знаний студента или усвояемости материала. Полное отсутствие личностных факторов позволяет объективно оценить знания студента.

Предлагаемый метод контроля знаний состоит из трех видов контроля:

- **входной контроль знаний** содержит тестовый материал, позволяющий подтвердить, что экзаменуемый не является дилетантом, в достаточной мере владеет общими знаниями по изучаемому курсу. Эта ступень является предварительной, ее цель заключается в том, чтобы студент адаптировался к этому методу и работе с компьютером при оценке знаний;

- **промежуточный контроль знаний** (модульная оценка) является допуском к экзамену, содержит тестовый материал по циклам лабораторных работ, подтверждающий знания по конструкции тракторов и автомобилей, их агрегатов, узлов и систем. Эта ступень является обязательной перед экзаменационной оценкой знаний;

- **экзаменационный контроль знаний**, по итогам которого проводится качественная и количественная оценка знаний. Тестовый материал содержит задания, выполнение которых требует не только знаний, но и умения анализировать, сопоставлять и оценивать. Конечным результатом итогового тестирования является оценка, например, по 5-бальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Алгоритм предлагаемого метода контроля и оценки знаний студента представлен на рисунке 1 и состоит из 3-х этапов. Этап «Допуск», на котором студенту предлагается четыре блока заданий по 5 вопросов в каждом. По каждому вопросу даются три ответа, один из которых эталонный (правильный), два других могут быть не полными или ошибочными. По каждому вопросу студент должен указать номер выбранного варианта ответа. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом. В итоге по этому этапу студент может получить 20 баллов, ответив правильно на все вопросы. По 10-бальной шкале низшая положительная оценка «удовлетворительно» — 4, которая от 10-ти баллов составляет 0,4. Следовательно, наименьшее количество баллов при тестировании может быть не менее  $(20 \times 0,4) = 8$  баллов. Считается, что тестирование пройдено, если число положительных ответов составляет от 8 до 20. Если число положительных ответов менее 8, студенту предлагается повторить тестирование.

На этапе «Модуль» студенту предлагается шесть блоков заданий, но по 10 вопросов. Наибольшее число баллов равно 60, наименьшее — 24. При количестве положительных ответов менее 24 зачет считается не сданным, его предлагается сдать повторно.

На этапе «Экзамен» предлагается семь блоков заданий также по 10 вопросов. Наименьшее число баллов принимается  $(70 \times 0,4) = 28$ , наибольшее — 70. На этом этапе проводится оценка уровня знаний. Для отметки «отлично» (9 и 10) число баллов должно быть равно 60–70, для оценки «хорошо» (7 и 8) сумма баллов должна составлять от 45 до 60 и оценки «удовлетворительно» (4, 5, 6) — от 28 до 45. При количестве баллов 28 и менее экзамен не сдан.

При контроле знаний по этому методу при полном цикле его проведения студенту будет задано 150 вопросов по разным темам. Число положительных ответов по всему циклу при минимальном уровне знаний равно от 90 до 103, при хорошем уровне знаний по всем этапам контроля — от 120 до 130 и при отличном уровне знаний — от 143 до 150. Возможны и другие варианты по количеству баллов, например, когда студент показывает хорошие знания на первых двух этапах и удовлетворительные на третьем этапе.



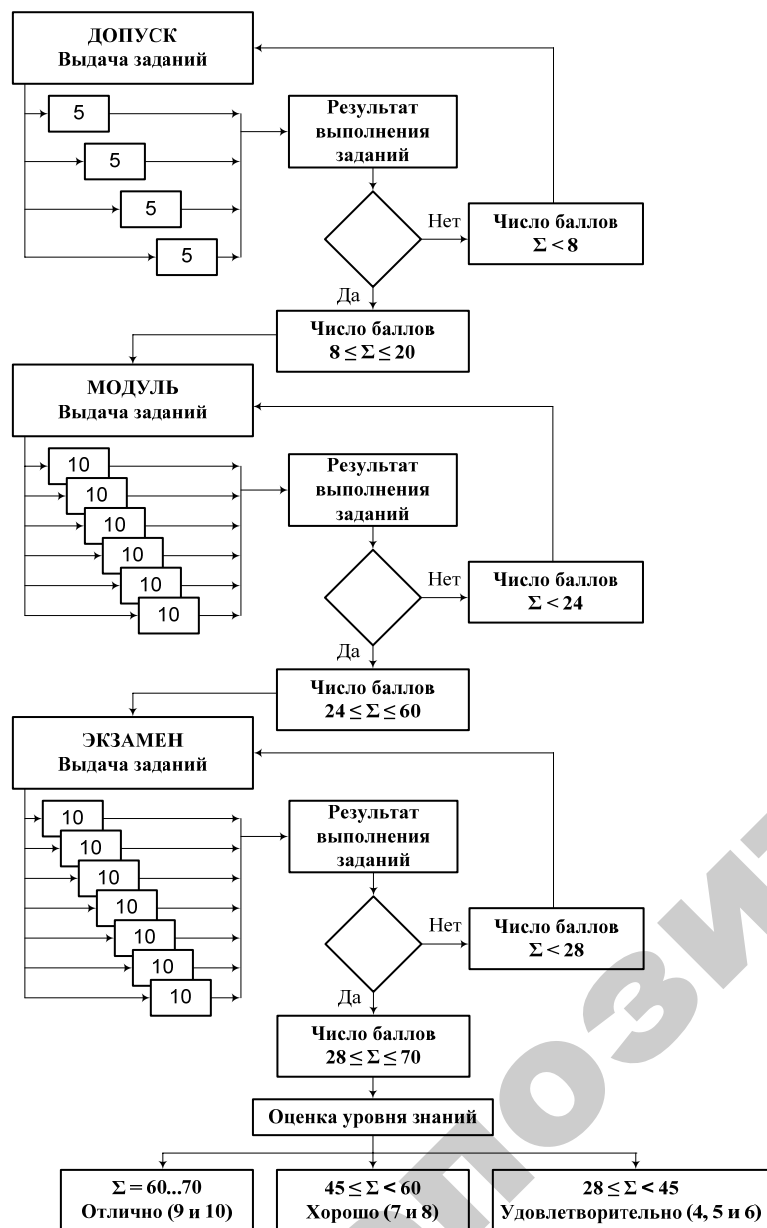


Рисунок 1 – Алгоритм контроля и оценки знаний

Позволяет ли тестирование проводить качественную оценку знаний? В качестве критерия качественной оценки знаний принимается усвояемость заданного материала по части или всем темам и разделам учебной программы. Материал тестирования и предлагаемые задания формируются так, чтобы охватить все темы программы. Разделение и формирование тестового материала должно инициировать необходимость студенту вести подготовку по программе всего курса. Если студент правильно ответил на вопросы всех заданий, качество усвояемости материала следует считать высоким. Оценку «удовлетворительно», набрав 28 баллов, студент может получить, ответив на вопросы 3-х заданий и частично на четвертое или на несколько вопросов других заданий. Другой вариант – по 6 вопросов каждого из 7 заданий имеют положительный ответ. В том и другом случае студент освоил только часть программного материала.

При оценке «удовлетворительно» отношение правильных ответов к общему количеству равно от 60 до 69 %, при оценке «хорошо» оно равно от 80 до 87 % и только при оценке «отлично» – от 96 до 100 %.

Таким образом, за коэффициент качества усвояемости материала можно принять отношение числа положительных ответов к общему числу баллов и, чем больше число заданий, тем выше достоверность этого коэффициента. Качественная оценка знаний тестированием будет более глубокой при полном охвате разделов и тем при формировании тестового материала.

Составление тестов требует высокой квалификации и ответственности. Но на этапе их разработки возможно коллегиальное участие. Экспертиза тестовых материалов позволит исключить ошибки в оценке уровня знаний. Тестовые материалы должны постоянно совершенствоваться, дополняться в соответствии с изменениями рабочей программы.

Полный контрольный комплект заданий представлен в виде четырех блоков на первой ступени, восьми — на второй и семи блоков на третьей ступени. Чтобы охватить весь программный материал, блоки разделены по тематике. При выдаче заданий на каждом этапе контроля студент непременно должен получить по одному заданию из каждого блока.

## 1.2. Что должен знать студент при контроле знаний

«Конструкция тракторов и автомобилей» — это базовый курс для специалистов механизации сельского хозяйства. Обслуживание, ремонт, эксплуатация невозможны без знания устройства машины. Только знание конструкции позволит студенту освоить все последующие разделы по тракторам и автомобилям. Например, не зная конструкции трансмиссии и ее составляющих, нельзя выполнить тяговый расчет трактора.

Программированные задания состоят из перечня тем и разделов, которые входят в состав рабочей программы по тракторам и автомобилям и которые должен освоить студент.

На этапе допуска студенту будет представлено 4 задания из 24. Однако в какой последовательности они будут располагаться и какими будут, определить не возможно. Программное устройство из этих заданий может составить  $(6 \times 6 \times 6 \times 6) = 1296$  вариантов, при сдаче зачета таких вариантов может быть 46 656, а на экзамене — 35 831 808.

Предположим, можно выучить и запомнить, восемь заданий и ответы на них (по два задания из каждого блока при допуске или зачете). Память человека не позволяет запомнить большой объем несистематизированного материала. Таким образом, можно успешно ответить на  $(2 \times 2 \times 2 \times 2) = 16$  вариантов от общего количества. Вероятность успешной сдачи при допуске составляет только 1,2 % и при сдаче зачета — 0,03 %, а экзамена всего — 0,000045 %. Поэтому единственный выход — учить, накапливать знания, только в этом случае каждый успешно сможет пройти все ступени контроля и оценки знаний.

Рекомендации по обучению следующие: во-первых, необходимо посещать лекции. Преподаватель представляет весь материал системно, а новый постоянно связывает с предыдущим, таким образом, конструкция трактора или автомобиля представляется как единое целое. В конструкции между трактором и автомобилем много общего, поэтому необходимо уметь анализировать, сравнивать, сопоставлять. К тому же в заданиях есть вопросы, ответ на которые отсутствует в учебных пособиях или найти его достаточно трудно. Или, например, по новым моделям тракторов литературы вообще нет, а знать специалистам сельского хозяйства их необходимо. Предлагаемые комплексные задания основаны на законах физики, механики и других наук. Рассматривая принцип работы узла, агрегата, преподаватель непременно укажет эти законы.

Во-вторых, лабораторные работы, на которых студенты изучают конструкцию узлов, агрегатов и систем на макетах, планшетах и других наглядных пособиях. На лабораторных работах студент изучает конструкцию, на этих занятиях он должен научиться на макетах, плакатах, схемах находить нужную деталь, узел, агрегат. Тщательное выполнение заданий по лабораторным работам является непременным условием освоения материала. Вторую ступень тестирования можно пройти, только зная конструкцию, умея разбираться в схемах, чертежах, эскизах.

В-третьих, управляемая самостоятельная работа (УСР) с рекомендуемой учебной литературой. Работа с книгой является важной составляющей учебного процесса по изучению устройства трактора и автомобиля.

Приступая к любому этапу контроля знаний и отвечая на вопрос, не следует торопиться. В случае прохождения тестирование по допуску на каждый вопрос предлагается три ответа, и только один из них правильный. Необходимо выбрать его, нажав соответствующую клавишу. При сдаче зачета, прежде чем ответить на вопрос, следует рассмотреть указанную схему, эскиз и указать требуемую позицию детали, узла.

На экзамене по каждому заданию требуется ответить на десять вопросов, причем ответов может быть больше или меньше, чем самих вопросов. Если предложено больше ответов, чем поставленных вопросов, то либо на некоторые вопросы следует указать несколько вариантов ответов, либо предложенные ответы могут вообще не использоваться. Если ответов меньше, чем вопросов, то один ответ будет верным для нескольких вопросов.

Таким образом, выполнив программированные задания, каждый студент узнает требования, предъявляемые преподавателем по изучаемой дисциплине, и сможет оценить уровень своих знаний.

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРОСТРОЕНИИ, ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

### 2.1. Эволюция развития сельскохозяйственных орудий, тяговых и транспортных средств

Развитие науки и техники на протяжении веков позволило человечеству на этапе достаточного накопления знаний открыть вид энергии внутреннего сгорания и приспособить его для службы человека, создав двигатель внутреннего сгорания, а затем средство перемещения.

Новая идея, принцип работы новой машины — это всего лишь маленький шаг в прогрессе человечества. Томас Эдисон отмечал: «Легко делать удивительные открытия, но трудность состоит в усовершенствовании их настолько, чтобы они получили практическую ценность». Развитие и совершенствование техники, как и жизни на Земле, носили эволюционный характер: постепенно, шаг за шагом шло ее развитие. Потребовалось не одно столетие и усилия многих людей, чтобы техника стала тем, что мы имеем сегодня.

Велика роль личности, отдельно взятого человека в развитии техники, огромная заслуга перед человечеством великих изобретателей. Они не только предлагали идеи новых машин, но порой брали неразработанные, высказанные другими, и упорным трудом, преодолевая множество препятствий, доводили эти идеи до практической реализации. Изобретатели новых машин — это не только те люди, которые предлагают идеи, но и те, которые придают им практическую ценность. К ним относится большая армия инженеров-конструкторов — разработчиков новых машин.

Основная направленность этой работы связана с земледелием, а более точно, с механизацией земледелия. Земледелие развивалось вместе с человечеством. К 7-му тысячелетию до н. э. земледелие прочно вошло в сферу деятельности человека, что явилось предпосылкой возникновения постоянных поселений, оседлого образа жизни.

Развитие тяговых и транспортных средств своими корнями уходит в глубокую древность. Человек осваивал все то, что облегчало ему существование. Земледелие стало одним из главных после охоты родом занятий. Естественно, что для его ведения необходимы были орудия труда. Первым из таких орудий была мотыга, которой человек рыхлил почву, прежде чем положить в нее семена возделываемых культур. Мотыга в составе с человеком стала первым аналогом

сельскохозяйственного агрегата, где человек выступал в качестве источника физической силы.

Малая производительность, большие затраты труда способствовали изобретению деревянной сохи, а затем и плуга, появление которого датируется 3000 г. до н. э. Но порой физические возможности человека не позволяли делать требуемую работу, и он начинал использовать при работе с плугом прирученных животных. Использование животных в составе с плугом для обработки земли позволило решить одну из главных задач — повышение производительности в земледелии. Таким образом, была получена возможность осваивать большие наделы земельных угодий. Человек впервые применил другой источник силы, переложив на животных часть своей физической работы. Изобретение плуга и использование животных явилось значимым этапом в создании тягового средства, с ним связано изобретение упряжи для использования животных в качестве источника силы. Теперь вместо мускульной силы человека работу выполнял иной источник силы, который, тем не менее, оставался частью живой природы.

Другим важнейшим изобретением человечества является изобретение колеса, а затем колесной повозки, являющейся древнейшим аналогом нынешних тяговых и транспортных средств. Принято считать, что колесо к повозке изобретено в Шумере в регионе между реками Тигр и Евфрат в Месопотамии. По другой версии колесо вместе с санями изобретено еще в IV веке до н. э. на Русской равнине. Колесо является величайшим изобретением человечества, которое впоследствии было распространено и применено практически во всех областях техники.

Появление повозки датируется 4000 г. до н. э., к 2500 г. до н. э. колесная повозка получила широкое распространение во всех Средиземноморских странах, Китае, Индии и др. Для тяговых и транспортных средств колесо и колесная повозка, наряду с силовой установкой, являются одними из главных изобретений, позволивших создать трактор, автомобиль и другие транспортные средства, которые являются составной неотъемлемой частью деятельности человека.

Трактор и автомобиль не есть привилегия одного изобретателя одной страны. Они создавались талантливыми людьми многих государств. Высказанные предложения, патенты, макетные и опытные образцы — это не полный перечень этапов работ над созданием и совершенствованием этой техники.

В хронологической последовательности идею по созданию тягового средства, не использующего мускульную силу животных в сельском хозяйстве, предложил российский крепостной крестьянин Леонтий Лукьянович Шамшуренков в 1752 г. и смастерил макетный образец самобеглой коляски. Однако двигателя для нее в России еще не было. Профессор М.М. Комов в 1785 г. в своих работах «О земледелии» и «О земледельных орудиях» выдвинул идею по созданию «быстродвижущей машины для облегчения труда крестьян взамен лошадей». В 1791 г. русский механик и изобретатель Иван Кулибин построил коляску-самокат с двумя ведущими колесами, в которой он применил коробку передач, рулевое управление, тормоза и другие механизмы, используемые на современных автомобилях и тракторах, однако так же без двигателя. И только в 1850 г. Уильям Говард (Англия) применил локомобиль с паровым двигателем для пахоты. С этого времени началось стремительное развитие тяговых и транспортных средств, используемых на суше.

В 1769 г. была изобретена и построена французом Кюнье телега с паровым двигателем, которая считается первым практически действующим паровым автомобилем. Она могла перевозить 3 т груза и двигалась со скоростью всего 2–4 км/ч. Низкая эффективность парового двигателя паромобиля и определила его дальнейшую судьбу. Эра паромобилей закончилась, и на смену им пришли транспортные средства с двигателем внутреннего сгорания.

Первый образец транспортного средства с бензиновым двигателем был изготовлен в 1864 г. австрийским изобретателем Зигмундом Маркусом. Официальная слава изобретателей автомобиля принадлежит двум немецким инженерам — Карлу Бенцу и Готлибу Даймлеру. Датой рождения автомобиля считается 1885 г., когда Г. Даймлер поставил свой бензиновый двигатель на велосипед, а в 1886 г. — на четырехколесный экипаж.

Следующая модель автомобиля (четырёхколесная) была более совершенной, и К. Бенц приступил к ее производству. В 1885–1893 гг. им было изготовлено и реализовано 69 автомобилей, а в 1900 г. — уже 603 машины. Разработки были настолько хорошими, что автомобили завоевывали призы на автомобильных гонках. Г. Даймлер продолжал разрабатывать двигатели, создал акционерную компанию «Даймлер Моторен», выпустившую в 1901 г. автомобиль «Мерседес», которому суждено было стать лучшим среди множества моделей и модификаций. Первый автомобиль «Мерседес» уже тогда имел все черты современного автомобиля: раму из стальных про-

филей, радиатор, коробку передач, четырехцилиндровый двигатель мощностью 35 л. с., позволяющий развивать скорость до 70 км/ч. Специалисты отмечают, что с появлением «Мерседеса» началось стремительное развитие автомобилестроения.

В это же время было изобретено тяговое средство для облегчения работ в сельском хозяйстве. В 1888 г. Федор Блинов построил первый в мире гусеничный трактор с двумя паровыми двигателями. От каждого двигателя осуществлялся привод на ведущую звездочку каждой гусеницы. Созданию машины предшествовал макетный образец, изготовленный в 1877 г., на который он получил патент в 1880 г.

Первые тракторы с двигателем внутреннего сгорания сконструированы инженерами Хартом и Парром (США) в 1901 г. Их появление американские фермеры приняли с восторгом в надежде, что они, наконец, облегчат тяжелый труд в сельском хозяйстве. Однако наступило разочарование: огромный вес машин не столько помогал в работе, сколько разрушал почву, машины часто ломались, а на их ремонт требовалось много времени и средств. Конструкторы по результатам работы первых образцов смогли быстро усовершенствовать тракторы, разработать новые узлы, применить прочные и легкие материалы, и в 1907 г. появились новые образцы тракторов. Их вес был значительно меньше, возросли мощность и надежность машин. Была сформирована сеть ремонтных мастерских, налажен выпуск запчастей. За короткий срок уже к 1920 г. трактор был признан и получил широкое применение в сельском хозяйстве у фермеров США. Был организован выпуск тракторов разных моделей и модификаций различного назначения и мощности. Продажа тракторов к этому времени превысила 200 тысяч в год.

Силовые установки (паровые машины – бензиновые двигатели – дизели), ходовая система (жесткие колеса – пневматические шины – сдвоенные пневматические шины), верхнее строение – все это далеко не полный перечень внешних отличий первых тяговых средств 1860 г. от современного трактора 2009 г.

## 2.2. Страницы истории отечественного тракторостроения

Отечественное тракторостроение, а под ним следует понимать тракторостроение царской России до 1917 г., республик бывшего Союза до 1990 г. и стран СНГ до настоящего времени, имеет свою историю и важнейшее значение в развитии экономики этих стран. Следует выделить следующие аспекты этого значения:

- тракторостроение способствовало развитию ведущих отраслей промышленной индустрии, созданию и формированию новых отраслей промышленности таких, как моторостроение, сельскохозяйственное машиностроение и др.;

- тракторостроение обеспечило сельское хозяйство техникой, способствовало повышению производительности, уменьшению доли ручного труда в сельском хозяйстве;

- тракторостроение способствовало и явилось базой создания в военные 1941–45-е годы промышленности по производству танков, что внесло значимый вклад в победу в Великой Отечественной войне.

История отечественного тракторостроения в России берет начало с работ русских мастеровых умельцев Л.Л. Шамшуренкова, И.П. Кулибина, Д.А. Загряжского, профессора М.М. Комова, которые в разные годы предлагали технические решения по созданию тяговых средств взамен живой тягловой силы в сельском хозяйстве. Но все же пионером тракторостроения следует признать механика Федора Абрамовича Блинова (1827–1899), получившего патент на разработанную конструкцию гусеничного тягача в 1879 г. и представившего образец тягача на Саратовской (1889) и Нижегородской (1896) выставках.

Продолжателем работ Ф.А. Блинова является его ученик Яков Васильевич Мамин (1874–1955), получивший в 1903 г. патент на бескомпрессорный двигатель внутреннего сгорания высокого сжатия, использующий в качестве топлива сырую нефть. В 1911 г. Я.В. Маминым изготовлен трактор собственной конструкции «Русский богатырь-2» мощностью 18,4 кВт. Трактор был массой 4100 кг, скорость движения при пахоте составляла 2,65 км/ч. Своими работами Я.В. Мамин сформировал «русское направление» в отечественном тракторостроении. Улучшенная модель трактора, имевшая мощность 33 кВт, изготавливалась в Балакове, и до 1914 г. было изготовлено более 100 тракторов. К 1917 г. в России имелось 165 тракторов отечественного изготовления. Из-за границы было ввезено 1500 тракторов.

Второй этап отечественного тракторостроения (1917–1990) характеризуется ускоренными темпами развития данной отрасли, организуется производство моделей тракторов зарубежных фирм «Холт» и «Фордзон», создаются отечественные тракторы, формируется научная, исследовательская и производственная базы тракторостроения. Одновременно развивается и тракторное хозяйство страны, включающее ремонт и обеспечение запасными частями

парка тракторов, организацию курсов по подготовке трактористов, мастеров, создаются новые формы организации эксплуатации и использования тракторов в условиях их недостаточности. Особое внимание уделяется разработке направлений развития тракторостроения, испытанию тракторов конструкций разных фирм в различных условиях; для их организации и проведения создаются машинно-испытательные станции.

В это время на Обуховском заводе в Петрограде организуется производство американского трактора фирмы «Холт» мощностью 55 кВт, в 1921 г. завод выпустил первые тракторы. В 1924 г. создано конвейерное производство трактора фирмы «Фордзон» на заводе «Красный путиловец». Трактор «Фордзон-Путиловец» выпускался до 1932 г., имел карбюраторный двигатель мощностью 14,7 кВт, трехскоростную коробку передач, обеспечивающую скорость до 10,8 км/ч, мощность на крюке составляла 6,6 кВт.

В это же время Я.М. Мамин разрабатывает и изготавливает трактор «Гном» мощностью 11,8 кВт. В 1924 г. конструкция трактора была усовершенствована и изготавливаются две модели тракторов – трехколесный, мощностью 8,8 кВт (модель «Карлик-1») и четырехколесный (модель «Карлик-2»). На Коломенском заводе в 1924 г. Е.Д. Львов, будущий основоположник науки по теории трактора, разрабатывает и изготавливает трактор оригинальной конструкции «Колоmineц-1». На заводе «Красный прогресс» в Кичкассе инженер А.А. Унгерн разрабатывает и изготавливает трактор мощностью 8,8 кВт «Запорожец». Конструкторской организацией Харьковского паровозостроительного завода разрабатывается конструкция гусеничного трактора мощностью 36,8 кВт с трехскоростной коробкой передач, обеспечивающей скорость от 1,8 до 7 км/ч.

Тракторы этого периода были маломощны, имели низкие скорости, не превышающие 10 км/ч, малую силу тяги, не экономичны, условия работы тракториста были не удовлетворительны. Лучшим трактором того времени считался колесный трактор «Фордзон-Путиловец», имевший простую конструкцию и невысокую цену, благодаря чему производство его продолжалось около 10 лет. В 1925 г. организуется научный отдел по тракторам в Научно-исследовательском автомеханическом институте (НАМИ), который занимался разработкой конструкций и испытанием отечественных тракторов.

Накопленный опыт показал, что трактор является незаменимым средством для ведения работ в сельском хозяйстве. Страна нуждалась в большом количестве тракторов, и было принято решение о строительстве новых специализированных тракторных заводов. Первый тракторный завод начал строиться в Сталинграде в 1928 г. для производства колесного трактора СТЗ-15/30, аналогом которого явился американский трактор «Интернационал 15/30». Через два года 17 июня 1930 г. с конвейера Сталинградского тракторного завода вышел первый отечественный трактор с карбюраторным двигателем мощностью 22 кВт, колесный со стальными ободьями и почвозацепами, имевший рабочую скорость до 7,4 км/ч и тяговую мощность 11 кВт.

В 1929 г. принято решение о строительстве нового тракторного завода в Челябинске на Урале для производства мощных гусеничных тракторов. 1 июня 1933 г. с конвейера завода сошел гусеничный трактор С-60, на котором были установлены двигатель мощностью 44,2 кВт, трехскоростная коробка передач, позволяющая получать скорости от 3 до 5,9 км/ч и тяговую мощность 36,8 кВт. Аналогом трактора С-60 был американский трактор фирмы «Катерпилер». Производство этого трактора продолжалось до 1937 г.

В это же время в 1931 г. завершилось строительство Харьковского тракторного завода для производства трактора ХТЗ-15/30. Завод начал выпускать тракторы по технической документации Сталинградского тракторного завода, аналогом которого был трактор СТЗ-15/30.

В Ленинграде на бывшем заводе «Красный путиловец» взамен трактора «Фордзон-Путиловец» в 1934 г. было организовано производство тракторов «Универсал» по аналогу американского трактора фирмы «Фармол». Колесный трактор имел мощность 16,19 кВт, рабочую скорость от 3,4 до 7,2 км/ч, тяговую мощность 7,36 кВт. Трактор «Универсал» выпускался до 1940 г.

Накопленный опыт разработки конструкций и эксплуатации тракторов позволил приступить к разработке новых отечественных моделей и к 1940 г. на Сталинградском, Челябинском и Харьковском заводах на производство принимаются новые модели более мощных и совершенных по конструкции и эксплуатационным параметрам тракторов с дизельными двигателями. В это же время отечественное тракторостроение признается на мировом тракторном рынке, трактор С-65 удостоивается высшей награды — «Гран-при» на выставке «Искусство и техника современной жизни» в

1937 г. в Париже, с 1938 г. начата поставка его на экспорт. Советский Союз становится мировым производителем тракторов, 40 % мирового выпуска приходится на его долю, и именно он занимает первое место по производству гусеничных тракторов.

С 1941 по 1945 гг. тракторная промышленность работает в военном режиме, выпуская технику для фронта. В это же время строится завод в Рубцовске, куда был эвакуирован Харьковский тракторный завод, в 1942 г. с конвейера завода сошел гусеничный трактор марки АТЗ-НАТИ. В это же время восстанавливаются заводы в Сталинграде и Харькове, принимаются решения и организуются строительства тракторных заводов во Владимире и Липецке. Владимирский тракторный завод был ориентирован на выпуск колесных тракторов «Универсал», Липецкий — «Кировец-35». В 1944 г. на Алтайском заводе был спроектирован гусеничный трактор общего назначения ДТ-54. Трактор имел дизельный двигатель мощностью 39,7 кВт, пятискоростную коробку передач, обеспечивающую скорость от 3,59 до 7,9 км/ч, мощность на крюке 26,5 кВт. Производство этого трактора было налажено на Сталинградском, Харьковском и Алтайском заводах. Трактор ДТ-54 получил признание в стране и во многих государствах мира, он экспортировался в 36 стран Европы и Азии.

Отечественное тракторостроение окончательно сформировалось и получило мировое признание в послевоенные годы. Новые модели и модификации тракторов, не имеющие аналогов в мире, а также новые конструкторские решения, принятые в устройстве тракторов, позволили повысить рабочие скорости, силу тяги, экономичность, создать комфортные условия труда трактористов. Разработка новых моделей была ориентирована на создание семейств тракторов различного назначения с возможностью форсирования их по мощности. Отечественными учеными разработана теория трактора, многие научные положения которой были признаны всеми учеными мира. Академики В.П. Горячкин, В.Н. Болтинский, Б.С. Свирищевский, профессора Е.Д. Львов, Д.А. Чудаков, В.В. Гуськов провели исследовательские и опытные работы, позволившие разработать многочисленные модели новых тракторов, сформировать цельную научную теорию трактора.

Значимой вехой в развитии тракторостроения явилось решение о строительстве 29 мая 1946 г. тракторного завода в столице Белоруссии городе Минске. Уже 4 ноября 1950 г. с конвейера завода сошел первый гусеничный трелевочный трактор с газогенераторной установкой КТ-12. 18 июля 1949 г. был разработан и изготовлен

экспериментальным цехом первый колесный трактор МТЗ-2, производство которого было начато в 1953 г. Мощность 25,6 кВт, пятискоростная коробка передач, колесный ход с пневматическими шинами, гидравлическая система управления рабочими орудиями и многие другие особенности отличали белорусский трактор от уже известных.

Прогрессивность, смелость конструкторских решений, разработка конструкций на перспективу явились основными чертами белорусских конструкторов тракторов. Главные специалисты Минского тракторного завода Иван Иосифович Дронг, Петр Иванович Бойков, Иван Павлович Ксенович являются не только талантливыми конструкторами, но и организаторами белорусской школы тракторостроения.

За короткий срок освоено производство трактора МТЗ-5 и на его базе разработан ряд модификаций, в том числе трактор МТЗ-7 со всеми ведущими колесами и передним мостом порталного типа. Направление по разработке базовой модели трактора, а на его основе создание целого семейства тракторов в принятом диапазоне мощности явилось новым в методах проектирования техники в мировом тракторостроении. Таким образом, на Минском тракторном заводе были созданы семейства тракторов мощностью 36,4 кВт (базовая модель трактор МТЗ-50), мощностью 58,8 кВт (базовая модель МТЗ-80), мощностью 73,5 кВт (базовая модель МТЗ-102). В семейство входили тракторы для работ в различных условиях эксплуатации, возделывания разных специфических сельскохозяйственных культур. Это тракторы следующих типов: со всеми ведущими колесами, на полугусеничном ходу, хлопководческий, виноградарский, свекловодческий, лесохозяйственный, крутосклонный, низкоклинный.

Базовые модели тракторов разрабатывались с учетом мирового научно-технического качества, научных достижений в области тракторостроения и на основе следующих принципов:

- компоновки по модульному принципу, интегрального типа с возможностью универсального применения;
- использования дизельного экономичного двигателя с минимальными массовыми и геометрическими параметрами;
- рационального распределения веса по ведущим осям, минимальных массовых и геометрических параметров трактора в сборе, обеспечивающих заданные удельные весовые показатели и размеры;

- автоматического регулирования положения орудия и его силового воздействия на трактор;
- рационального размещения узлов и агрегатов на тракторе с максимальной возможностью разработки моделей семейства;
- создания перспективности разработки новых базовых моделей и их семейств на основе ранее разработанной модели с целью повышения эргономичности, научно-технического качества, улучшения условий труда тракториста.

В 1977 г. тракторная промышленность бывшего Союза выпустила 10-миллионный трактор, сборка которого была осуществлена на перенесенном тракторостроении Волгоградском тракторном заводе.

К 1990 г. тракторная промышленность СССР не только обеспечивала тракторами все республики Союза, но и поставляла на экспорт значимую долю своей продукции. Обновленные и совершенно новые модели тракторов пользовались спросом на мировом рынке. Крупнейшие производители тракторов в мире уже с трудом конкурировали с советскими тракторами, технические характеристики тракторов, их надежность, экономичность заслуженно обеспечивали спрос на них на рынке. Только один Минский тракторный завод поставлял тракторы в 79 стран мира. Для защиты своих производителей от наших тракторов во многих странах мира вводились жесткие требования по ряду параметров, достижение которых требовало значительных усилий со стороны производителей. Однако это способствовало ускоренной модернизации, совершенствованию выпускаемых тракторов.

В истории тракторостроения в 1990 г. завершился второй этап его развития, характеризующийся многими достижениями и успехами, как в создании новых тракторов, так и их производстве. Российское тракторостроение не только достигло мирового уровня, но и превзошло его.

Характерным в тракторной промышленности в Советском Союзе является широкая кооперация при организации производства. Комплектующие для сборки тракторов поступали со всех республик Союза. Поэтому, когда в 1990 г. СССР распался, тракторные заводы оказались в сложнейшем положении, и производство тракторов на многих заводах было остановлено. Отдельные заводы продолжали работать, но программа производства была уменьшена в десятки раз. Не многие заводы Союза и к настоящему времени преодолели трудности, восстановили бывшие связи и производство тракторов. Только Минский тракторный завод в короткие сроки

восстановил старые или организовал новые связи по поставке комплектующих, материалов и продолжал устойчиво работать, хотя программа производства тракторов на заводе уменьшилась в четыре раза по сравнению с 1990 г. Минский тракторный завод в это трудное время выпускал в год больше тракторов, чем все заводы бывшего Союза вместе взятые. На заводе были сохранены инженерные и рабочие кадры, что позволило в период становления рыночной экономики в республике создавать новые модели тракторов, сохранить и расширить рынки их продаж.

Третий этап в истории российского тракторостроения начинается с кризиса, резкого спада производства. Новые разработки не находят места на конвейерах сборочных цехов. Тракторный парк России и других стран СНГ, существенно не обновляемый за последние годы, не может в полной мере обеспечить потребности сельского хозяйства. Кризис тракторостроения в России и других странах бывшего Союза продолжается.

### **2.3. Современное состояние и перспективы развития тракторостроения Республики Беларусь**

Тракторостроение является динамично развивающейся отраслью промышленности Республики Беларусь. Из сборочного цеха в прошлом тракторостроение республики преобразовалось в научно-технический комплекс по научному обеспечению, проектированию, изготовлению и сборке новейших тракторов.

Следует отметить основные направления и технические разработки, которые стали значимым событием в минувшем XX столетии в мировом тракторостроении, ведь именно благодаря им тракторы «БЕЛАРУС» получили известность. К ним, в первую очередь, относятся технические решения, принятые на начальном этапе разработки конструкции первого трактора на Минском тракторном заводе:

- компоновка полурамной конструкции с высоким клиренсом, позволившая создать высокую универсальность пропашному трактору;
- ходовая система на пневматических шинах, позволившая не только снизить материалоемкость трактора, но и расширить его применимость при выполнении пропашных сельскохозяйственных работ;
- кабина с жестким каркасом, обеспечившая условия работы оператора в условиях непогоды;

- раздельно-агрегатная гидросистема, определившая эффективность сборки при массовом производстве;
- дизельный двигатель с широкой возможностью форсирования по мощности;
- создание базовых моделей и на их основе создание обширных семейств тракторов различного назначения, расширяющиеся при повышении мощности базовых моделей тракторов;
- программа производства тракторов на ограниченной производственной площадке, не имеющая аналогов в мировом тракторостроении.

Созданное на базе первого белорусского трактора семейство тракторов «БЕЛАРУС» является значимым событием в прошедшем веке в мировом тракторостроении. Тракторы универсально-пропашной сельскохозяйственной, хлопководческой, рисоводческой, виноградарской, свекловодческой, низкоклинренсной, лесохозяйственной, крутосклонной составляют далеко не полный перечень семейства по назначению, к ним следует добавить модификации тракторов промышленного назначения.

Минский тракторный завод в переходный период к рыночной экономике не только развивался, но и выдержал жесткие условия переходного периода и сохранил основное — способность в экстремальных условиях создавать новые конкурентоспособные машины для потребителей сегодня и на перспективу. В условиях, когда объемы производства уменьшились в 4–5 раз, конструкторы продолжали искать, создавать новые машины, способные обеспечить выход предприятия из создавшегося положения в условиях жесткого кризиса экономики республики.

В самые трудные времена завод продолжал собирать тракторы, искал рынки сбыта и покупателей и находил. И сегодня Минский тракторный завод производит тракторов больше, чем все заводы Российской Федерации и других стран СНГ вместе взятых. Решения, принимаемые в технической политике, обеспечили главное — трактор «БЕЛАРУС» сохранил свою нишу на мировом рынке как самый надежный и экономичный. Это позволило ему не только сохранить своих покупателей, но и приобрести новых.

В основу всей работы поставлена «философия качества» как научно-технического, так и физического. Признано, что можно конкурировать с ведущими фирмами мира, лишь овладев их методами. На заводе используется международная система качества ИСО 9001, при внедрении которой потребовалась полная пере-



стройка производства, применение методов управления в соответствии с международными стандартами. Минский тракторный завод в 2000 г. первым в тракторостроительной отрасли стран СНГ получил международный сертификат «Проектирование и производство тракторов».

«Предприятие XXI века» — так оценивается Минский тракторный завод специалистами. МТЗ сегодня — одно из крупнейших предприятий в мире по производству тракторов. Только один МТЗ выпускает 57 % тракторов во всех странах СНГ, поставляет тракторы более чем в 45 стран мира.

По научно-техническому качеству тракторы «БЕЛАРУС» успешно конкурируют с ведущими фирмами (Case, MF, John Deere, Fendt, Deutz и др.). В эти трудные годы МТЗ продолжает завоевывать медали и дипломы, только в 1999 г. тракторы «БЕЛАРУС» награждены 3 золотыми медалями и 7 дипломами международных выставок.

Создание конкурентоспособных мобильных транспортных и тяговых средств и специальных машин высокого технического уровня на их базе возможно при едином комплексном подходе, включающем и одновременное создание их составляющих компонентов.

Известно, что Республика Беларусь в составе бывшего Союза была ориентирована на производство двигателей только для универсально-пропашных тракторов мощностью 37–110 кВт. Их производство было организовано на Минском моторном заводе; объем производства двигателей в основном определялся программой производства тракторов Минским тракторным заводом.

Основными двигателями, производимыми на Минском моторном заводе, являются двигатель Д-243 номинальной мощностью 60 кВт, его модификации — Д-244, Д-242 и Д-241 мощностью соответственно 46, 49 и 57 кВт и двигатель Д-245 мощностью 77 кВт, являющийся турбонадувной модификацией двигателя Д-243. Указанные двигатели имеют рабочий объем 4,75 л и по основным узлам и агрегатам унифицированы. Незадолго до разразившегося кризиса вследствие распада бывшего Союза Минский моторный завод приступил к освоению двигателя Д-260Т мощностью 114 кВт и рабочим объемом 7,12 л.

ММЗ создает широкую гамму по мощности 6-цилиндровых двигателей для тракторов МТЗ и другой техники. Двигатель Д-260Т

мощностью 114 кВт в начальном варианте подвергся глубокой форсировке до мощности 147–184 кВт.

В сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь около 110 тысяч тракторов различной мощности. На один трактор приходится в среднем 52,6 га. По статистическим данным этот показатель в США составляет 32,9 га, во Франции — 11,7 га и в Германии — 8,1 га.

Достигнутый уровень оснащения техникой позволил механизировать операции обработки почвы, ухода за посевами, уборки зерновых и кормовых культур. Вместе с тем, требуемый уровень механизации труда в республике не обеспечивается сложившейся системой машин. Интенсификация производственных процессов в сельском хозяйстве должна развиваться на базе современных технических средств и новейших агротехнологий. В основу технического обеспечения сельского хозяйства должна быть положена система «трактор-орудие», адаптированная к природно-производственным условиям и удовлетворяющая требованиям интенсификации, ресурсосбережения и экологии. Основная роль в решении этой задачи отводится энергетическому средству — трактору.

В настоящее время хозяйства республики обеспечены тракторами примерно на 80 % от потребности. В структуре тракторного парка колесные тракторы занимают 80 %, гусеничные — 20 %. По оценке специалистов тракторы Минского тракторного завода должны составлять не менее 80 % состава колесных тракторов (сегодня около 60 %).

Тракторы в бывшем Союзе разрабатывались в соответствии с типажом. В качестве классификационного показателя в типаже было принято номинальное тяговое усилие. Типаж состоит из классов, включающих колесные и гусеничные машины. Класс тракторов 1,4 состоит из базовых моделей (тракторы МТЗ-50, МТЗ-80 и МТЗ-100) и колесных и гусеничных модификаций. Колесные модификации этого класса выпускались Минским тракторным заводом, а гусеничные — Кишиневским.

За рубежом ведущие тракторостроительные фирмы разрабатывают и выпускают тракторы отдельными семействами, причем в качестве критерия классификации принята мощность двигателя, а также применяют оценку сельскохозяйственных тракторов по максимальной тяговой мощности.

С распадом Союза классификация тракторов по типуажу для отдельных производителей, в том числе и для Минского тракторного

завода, стала не рациональной. Минский тракторный завод разработал типоразмерный ряд или типаж тракторов, который включает модели тракторов, освоенные в производстве, и те модели, которые требуется разработать, исходя из потребностей внутреннего и внешнего рынков. Для решения этой задачи, прежде всего, необходимо было принять единый критерий новой концепции оценки машины в ряду.

При построении типоразмерного ряда тракторов «БЕЛАРУС» принята тягово-энергетическая концепция использования трактора. Типоразмерный ряд формируется из классов, установленных типажом. Гамма тракторов отдельного класса формируется по тяговому усилию, пределы ее определяются минимальным и максимальным значениями. Для каждого класса тракторов определяется максимальное значение мощности двигателя. Каждый класс имеет непрерывный диапазон тяговых усилий. Тракторы всех классов объединяются в единый типоразмерный ряд.

Типоразмерный ряд тракторов «БЕЛАРУС» для разработчиков Минского тракторного завода является обоснованием разработки перспективных новых моделей и усовершенствования выпускаемых. Потребители, используя принятую классификацию, могут выбирать тракторы в соответствии с прогнозируемой загрузкой по мощности и тяговому усилию.

Предпосылки разработки и реализации типоразмерного ряда или типажа тракторов «БЕЛАРУС» заложены в 1973 г., когда были предложены основные параметры тракторов данной модели мощностью от 44 до 110 кВт. В последующие годы кроме тракторов МТЗ-50 мощностью 40,4–44,1 кВт было освоено производство тракторов МТЗ-80 мощностью 55,1–58,8 кВт (1975 г.) и МТЗ-100 мощностью 73,5–77,2 кВт (1984 г.). В 1985 г. разработан новый универсально-пропашной трактор МТЗ-142 (мощность 110,2–113,9 кВт). В 1985 г. налажено производство мотоблока МТЗ-06 и минитрактора МТЗ-082, которые стали базовыми при разработке гаммы малогабаритной тракторной техники. К 1990 г. Минский тракторный завод производил две расширенные гаммы тракторов — малогабаритные мощностью 4,4–17,6 кВт и универсально-пропашные — 36,8–77,2 кВт.

После 1990 г. Минский тракторный завод вынужден был вести собственную политику развития тракторной техники, необходимо было учесть интересы сельскохозяйственного производства страны и возрастающие требования внешнего рынка. Сельскому хо-

зяйству республики требовалась новая техника повышенной мощности взамен изношенных гусеничных Т-75, Т-150 и колесных тракторов Т-150К, К-701. Внешний рынок требовал новых конкурентоспособных моделей тракторов, как по техническому уровню, так и по внешнему строению. Эти совокупные потребности и были учтены при разработке типоразмерного ряда или типажа тракторов Минского тракторного завода. Гамма малогабаритных тракторов была расширена до моделей с мощностью 42,6 кВт, в эту гамму вошли тракторы классов 0,6 и 0,9. Универсально-пропашные тракторы дополнились моделями тракторов повышенного научно-технического качества, уменьшился разрыв по мощности между тракторами, разработаны модели в свободном диапазоне мощности от 80,9 до 110,3 кВт. Выпускаются тракторы сельскохозяйственного назначения класса 5,0 мощностью 184 кВт, проводятся работы по разработке гаммы промышленных тракторов мощностью 220 кВт и более.

В настоящее время в сельском хозяйстве применяются различные модели тракторов всех тяговых классов с диапазоном мощности от 26 до 184 кВт. Разработаны и внедрены в производство тракторы «БЕЛАРУС-320, -822, -952, -1025, -1221 и -523». Завершена разработка и налажено производство моделей «БЕЛАРУС-420, -620, -2022 и -3022».

Типоразмерный ряд тракторов «БЕЛАРУС» конструктивно построен на принципах типизации агрегатов, систем и внешних форм, единства компоновочных решений при различном назначении моделей и разных значениях мощности двигателя.

В типаж тракторов «БЕЛАРУС» входят 10 базовых моделей, разработанных на основе 4-х конструкций тракторов:

- «БЕЛАРУС-320» — модели мощностью 26–43 кВт;
- «БЕЛАРУС-822» — модели мощностью 59–77 кВт;
- «БЕЛАРУС-1523» — модели мощностью 96–132 кВт;
- «БЕЛАРУС-3022» — модели мощностью 184 кВт и более.

На базе каждой конструкции построены несколько модификаций тракторов другой мощности или функционального назначения. При таком принципе достигается унификация деталей в каждой группе тракторов в пределах 90–95 %, одновременно обеспечиваются требуемые технико-экономические показатели.

Преобразование в агропромышленном секторе экономики, развитие новых форм землепользования на основе частной собственности на землю, создание арендных и фермерских хозяйств увели-

чивают потребности в малоразмерной тракторной технике. Ранее этому виду техники не уделялось достаточно внимание и, как следствие, он не получил широкого развития в странах СНГ.

Те виды продукции малоразмерной тракторной техники, которые производятся на Минском тракторном заводе и его филиалах, являются только минимальной частью того, что требуется для работы в сельском хозяйстве. Еще не решены вопросы, как и чем облегчить труд работника личного хозяйства, садово-огородного товарищества, у которых малый земельный участок и возраст не позволяют справиться с мотоблоком или минитрактором; как облегчить труд работника ферм, лесного и коммунального хозяйств без создания и производства разных видов малоразмерной тракторной техники и инструмента. Привлечь человека к работе на земле можно, когда труд его будет не в тягость, а это можно сделать с помощью механизации.

Как будет развиваться тракторостроение, какие приоритеты станут главными в наступившем столетии в этом направлении – однозначных ответов на эти вопросы нет и быть не может. Развитие техники определяется потребностью в новых машинах, в новых конструктивных решениях и на их основе в получении новых качественных и количественных показателей. Сегодня такая потребность существует, требуется улучшить количественные показатели в получении прибыли от той техники, которую мы производим или планируем производить.

Решение этой задачи возможно при постановке или определении целей и задач в развитии тракторостроения на ближайшую и отдаленную перспективы, а так же пути их достижения.

Накопленный годами и десятилетиями опыт разработки новой техники вместе с новыми компьютерными технологиями сегодня позволяет совершить революционный прорыв в тракторостроении. Это даст возможность своевременно увидеть колебания реального рынка, методично и качественно или с минимальными доработками разрабатывать конструкцию нового трактора, удовлетворяющую требованиям конечного потребителя группы рынков или отдельно взятого рынка.

Методы строительства тракторов все еще основываются на научно-технических достижениях прошлого. Их совершенствование шло по пути наращивания функциональных свойств и дополнением новыми узлами в ранее принятые компоновки. Это свидетельствует о эволюционном пути в строительстве тракторов. Требуются кар-

динально новые главные узлы и агрегаты, новые технологические возможности и функциональное назначение этих машин на основе научных открытий или новых технологий в области земледелия.

Человечество переступило порог следующего тысячелетия со стремительным развитием новых научных направлений, основу которых составляют информационные технологии. Прогнозируя развитие техники даже на не столь отдаленное будущее, можно утверждать, что развитие информационных технологий явилось подлинной революцией, оказавшей влияние на все сферы жизни и деятельности человечества. Это новая страница в истории науки и техники.

Определяющим фактором ускоренного развития техники является устойчивая связь между естественными и техническими науками. Интеграция этих наук в XX столетии стала предпосылкой начала научно-технической революции, нацеленной на автоматизацию производства и процессов во всех сферах трудовой деятельности человека.

### 3. ТЕСТЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

#### 3.1. Общие сведения о тракторах и автомобилях

##### Задание 1

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Кто признан первым изобретателем трактора в России?	1. Я.М. Мамин. 2. Ф.А. Блинов. 3. Д. Загряжский.
2. Учеником какого русского инженера-механика является Я.В. Мамин?	1. И.П. Кулибина. 2. М.М. Комова. 3. Ф.А. Блинова.
3. Как назывался трактор, промышленный выпуск которого было освоено в Санкт-Петербурге?	1. Универсал. 2. Фордзон-Путиловец. 3. Запорожец.
4. В каком городе в России после революции 1917 г. был построен первый тракторный завод?	1. В Сталинграде. 2. В Харькове. 3. В Челябинске.
5. В каком году началось строительство Минского тракторного завода?	1. В 1950 г. 2. В 1949 г. 3. В 1946 г.

##### Задание 2

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Трактор какой модели впервые сошел с конвейера Минского тракторного завода?	1. КТ-12. 2. МТЗ-2. 3. КД-35.
2. Кто из выпускников БИМСХ впоследствии стал генеральным конструктором Минского тракторного завода и разработчиком семейства тракторов «Беларусь»?	1. П.Я. Любчевский. 2. С.М. Войчинский. 3. И.П. Ксенович.
3. К какому типу тракторов по назначению относится трактор МТЗ-80.1?	1. Универсально-пропашной. 2. Пахотный. 3. Общего назначения.
4. Какой из тракторов, разработанных на заводах стран СНГ, является самым мощным?	1. «БЕЛАРУС-2522». 2. К-701М. 3. Т-150.
5. Какие функции выполняет трактор?	1. Транспортное средство. 2. Тяговое средство. 3. Средство передвижения.

##### Задание 3

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. В каком городе в России был впервые организован промышленный выпуск тракторов?	1. В Новгороде. 2. В Санкт-Петербурге. 3. В Екатеринбурге.
2. Кто признан изобретателем автомобиля в мире?	1. Карл Бенц. 2. Готлиб Даймлер. 3. Уильям Говард.
3. В каком городе в России был впервые организован промышленный выпуск автомобилей?	1. В Санкт-Петербурге. 2. В Москве. 3. В Риге.
4. Какие функции выполняет автомобиль ЗИЛ-130?	1. Транспортное средство. 2. Тяговое средство. 3. Средство передвижения.
5. Какие функции выполняет автобус?	1. Транспортное средство. 2. Средство передвижения. 3. Тяговое средство.

### 3.2. Двигатель внутреннего сгорания

#### Задание 4

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой тип остова применен на тракторах «БЕЛАРУС»?	1. Рамный. 2. Безрамный. 3. Полурамный.
2. Какой тип остова преимущественно применяется на автомобилях?	1. Рамный. 2. Безрамный. 3. Полурамный.
3. Какой агрегат на тракторе служит для кратковременного отсоединения двигателя от трансмиссии?	1. Коробка перемены передач. 2. Сцепление. 3. Раздаточная коробка.
4. Какой агрегат на тракторе служит для отсоединения двигателя от трансмиссии при стоянке?	1. Сцепление. 2. Коробка перемены передач. 3. Раздаточная коробка.
5. Как изменяется крутящий момент в трансмиссии трактора?	1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Остается без изменения.

#### Задание 5

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой узел на тракторе разделяет крутящий момент на левое и правое колеса?	1. Главная передача. 2. Дифференциал. 3. Конечная передача.
2. Какой узел на тракторе передает крутящий момент на ходовую систему?	1. Главная передача. 2. Дифференциал. 3. Конечная передача.
3. Какая часть трактора взаимодействует с поверхностью движения и создает силу тяги?	1. Ведущий мост. 2. Остов трактора. 3. Ходовая система.
4. Какой составляющей преимущественно отличается гусеничный трактор от колесного?	1. Трансмиссией. 2. Ходовой частью. 3. Управлением.
5. Какой агрегат на автомобиле является источником механической энергии?	1. Тепловой двигатель. 2. Ходовая система. 3. Трансмиссия.

#### Задание 6

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой агрегат на автомобиле передает крутящий момент от двигателя к коробке передач?	1. Муфта свободного хода. 2. Сцепление. 3. Карданная передача.
2. Какой узел на автомобиле передает крутящий момент от коробки передач к главной передаче?	1. Гибкая муфта. 2. Карданная передача. 3. Вал.
3. Какой узел на автомобиле передает крутящий момент на ведущие колеса?	1. Дифференциал. 2. Главная передача. 3. Конечная передача.
4. Какие узлы обеспечивают упругую связь рамы с мостами?	1. Детали остова. 2. Узлы подвески. 3. Ходовая система
5. Какова мощность трактора МТЗ-80?	1. 40,4–44,1 кВт. 2. 73,5–77,2 кВт. 3. 55,1–58,8 кВт.

#### Задание 7

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Кто является изобретателем двигателя с воспламенением от сжатия?	1. Жан Этьен Ленуар. 2. Август Отто. 3. Рудольф Дизель.
2. Кто предложил использовать четыре такта в рабочем процессе поршневого теплового двигателя?	1. Жан Этьен Ленуар. 2. Август Отто. 3. Е. Берсанти и Ф. Метьючи.
3. На каком виде топлива преимущественно работают тракторные двигатели?	1. Дизельном. 2. Бензине. 3. Керосине.
4. На каком виде топлива преимущественно работают карбюраторные двигатели?	1. Керосине. 2. Дизельном. 3. Бензине.
5. Какой способ смесеобразования у дизельных двигателей?	1. Внешний. 2. Внутренний. 3. Смешанный.

**Задание 8**

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие двигатели выпускает Минский моторный завод?	1. Карбюраторные. 2. Газовые. 3. Дизельные.
2. В каком году Минский моторный завод начал серийное производство двигателей?	1. В 1960 г. 2. В 1963 г. 3. В 1958 г.
3. Двигатель какой модели начал серийно выпускать Минский моторный завод?	1. Д-48. 2. Д-50. 3. Д-240.
4. На какой автомобиль устанавливается дизель Д-245.1?	1. ГАЗ-3307. 2. ЗИЛ-5301. 3. ЗИЛ-431410.
5. Двигателями каких производителей комплектуются тракторы «БЕЛАРУС», поставляемые на внешний рынок?	1. ММЗ. 2. «Перкинс». 3. «Джон-Дир».

**Задание 9**

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. У каких автомобилей квалификационным признаком принят рабочий объем цилиндра?	1. Автобусы. 2. Легковые. 3. Грузовые.
2. На каком автомобиле Горьковского автозавода устанавливается дизель воздушного охлаждения?	1. ГАЗ-2310 «Соболь». 2. ГАЗ-33021 «Газель». 3. ГАЗ-33097 «Садко».
3. Двигателями каких производителей преимущественно комплектуются автомобили Минского автозавода?	1. Минского моторного завода. 2. Ярославского моторного завода. 3. Заволжского моторного завода.
4. На каких автомобилях устанавливаются V-образные двигатели?	1. ГАЗ-3307, МАЗ-5335, ЗИЛ-431410, КамАЗ-5320. 2. ГАЗ-5204, ГАЗ-3102, ЗИЛ-157Д. 3. ВАЗ-2121, «Москвич-2140», ГАЗ-3102 «Волга».
5. Какая подвеска принята для двигателей ГАЗ-3102 «Волга», ЗИЛ-431410, ВАЗ-2121 «Жигули»?	1. 3-точечная. 2. 4-точечная. 3. Консольная.

**Задание 10**

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой способ воспламенения горючей смеси в камере сгорания у карбюраторных двигателей?	1. От электрической искры. 2. От сжатия. 3. От другого источника.
2. За сколько оборотов коленчатого вала совершается рабочий цикл у четырехтактного двигателя?	1. За один. 2. За два. 3. За четыре.
3. Какой механизм преобразует тепловую энергию топлива в механическую работу?	1. Кривошипно-шатунный. 2. Газораспределительный. 3. Механизм регулирования.
4. Какой механизм управляет подачей рабочей смеси или воздуха в камеру сгорания, а также выпуском из цилиндров отработавших газов?	1. Кривошипно-шатунный. 2. Механизм регулирования. 3. Газораспределительный.
5. Для чего предназначена система питания в дизельном двигателе?	1. Для дозирования и подачи рабочей смеси в камеру сгорания. 2. Для приготовления рабочей смеси, подачи ее в камеру сгорания и выпуска из цилиндров отработавших газов. 3. Для очистки, подачи воздуха и топлива отдельно в камеру сгорания и выпуска из цилиндров отработавших газов.

### Задание 11

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие функции выполняет двигатель на тракторе?	1. Источник тепловой энергии. 2. Источник электрической энергии. 3. Источник механической энергии.
2. Какие функции выполняет карбюратор на двигателе?	1. Приготовление рабочей смеси. 2. Приготовление и дозирование рабочей смеси. 3. Дозирование рабочей смеси.
3. Какие функции выполняет топливный насос высокого давления на двигателе?	1. Дозирование топлива. 2. Дозирование и подача топлива. 3. Подача топлива
4. Какой тип системы охлаждения у дизелей Д-243?	1. Жидкостный 2. Воздушный. 3. Комбинированный.
5. В каких двигателях по способу смесеобразования применяется система зажигания?	1. С внешним смесеобразованием. 2. С внутренним смесеобразованием. 3. Со смешанным смесеобразованием.

### Задание 12

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называется объем цилиндра между поршнем и головкой при положении поршня в ВМТ?	1. Литраж. 2. Камера сгорания. 3. Рабочий объем.
2. На сколько градусов повернется коленчатый вал при перемещении поршня от ВМТ к НМТ?	1. 90°. 2. 360°. 3. 180°.
3. При каком такте двигателя высвобождается энергия сгорания топлива?	1. Сжатие. 2. Выпуск. 3. Рабочий ход.
4. Как называют объем, освобождаемый поршнем при перемещении от ВМТ к НМТ?	1. Рабочий объем. 2. Литраж. 3. Полный объем цилиндра.
5. На сколько градусов повернется коленчатый вал у четырехтактного двигателя при полном рабочем цикле?	1. 180°. 2. 360°. 3. 720°.

### 3.3. Электрооборудование

#### Задание 13

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой вид энергии в аккумуляторе превращается в электричество?	1. Механическая. 2. Химическая. 3. Тепловая.
2. Вследствие преобразования какого вида энергии в генераторе получается электрический ток?	1. Тепловой. 2. Химической 3. Механической.
3. Какой ток используется для питания источников на тракторах и автомобилях?	1. Переменный. 2. Постоянный. 3. Постоянный и переменный
4. Какой вид проводки для питания потребителей принят в тракторах и автомобилях?	1. Однопроводная. 2. Двухпроводная. 3. Многопроводная.
5. В системе электрооборудования тракторов и автомобилей вторым проводом является масса. Какой потенциал подключается к массе?	1. Плюсовой (+). 2. Безразлично. 3. Минусовой (-).

#### Задание 14

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Стартер является потребителем или источником электрического тока?	1. Потребитель. 2. Источник. 3. И потребитель, и источник
2. Какой ток требуется для питания системы зажигания?	1. Не имеет значения. 2. Переменный 3. Постоянный.
3. Как называется прибор, который производит искру в камере сгорания двигателя?	1. Свеча. 2. Искрообразователь. 3. Зажигатель.
4. На схемах электрооборудования в литературных источниках указывается, что электрический ток во внешней цепи движется от плюса (+) к минусу (-). Так ли это?	1. Действительно. 2. Ошибочно. 3. Условно принято.
5. Какое напряжение в системе электрооборудования трактора МТЗ-80.1?	1. 36 В. 2. 24 В. 3. 12 В.

### Задание 15

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое напряжение в электрической системе запуска двигателя трактора «БЕЛАРУС-1523»?	1. 36 В. 2. 12 В. 3. 24 В.
2. Требуется ли внешний источник тока для системы зажигания от магнето?	1. Требуется. 2. Не имеет значение. 3. Не требуется.
3. В чем отличие контрольно-измерительных приборов от сигнализаторов?	1. Сигнализируют о предельных значениях измеряемых параметров. 2. Показывают значение измеряемых параметров. 3. Сигнализируют о аварийных режимах в системах.
4. Что является указателем в сигнализаторах аварийных режимов?	1. Красная сигнальная лампочка. 2. Прибор-указатель. 3. Измерительный прибор.
5. Источником какого тока является аккумуляторная батарея?	1. Переменного. 2. Постоянного.

### 3.4. Силовая передача (трансмиссии)

#### Задание 16

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как трансмиссия изменяет крутящий момент, передаваемый от двигателя?	1. Уменьшает. 2. Увеличивает. 3. Оставляет без изменения.
2. Какой агрегат служит для изменения крутящего момента и направления движения трактора и автомобиля?	1. Главная передача. 2. Дифференциал. 3. Коробка перемены передач.
3. Какой механизм передает крутящий момент, не изменяя его, от двигателя к коробке передач?	1. Сцепление. 2. Муфта свободного хода. 3. Соединительная муфта.
4. Какой механизм направляет крутящий момент на ведущие колеса автомобиля?	1. Дифференциал. 2. Карданная передача. 3. Главная передача.
5. Как называется агрегат в автомобиле, в котором устанавливаются главная передача и дифференциал?	1. Коробка передач. 2. Ведущий мост. 3. Раздаточная коробка.

#### Задание 17

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называется в автомобиле узел, передающий крутящий момент от коробки передач или раздаточной коробки к ведущему мосту?	1. Эластичная муфта. 2. Карданная передача. 3. Вал.
2. Разрывается ли поток мощности в ступенчатых механических трансмиссиях с переключением передач на ходу?	1. Не разрывается. 2. Разрывается.
3. Какой узел применяется в гидромеханических трансмиссиях?	1. Гидромуфта. 2. Многодисковая муфта. 3. Гидротрансформатор.
4. Преобразует ли крутящий момент гидромуфта?	1. Преобразует. 2. Оставляет без изменений.
5. В каких трансмиссиях автомобилей применяется узел деления мощности (УДМ)?	1. Однопоточных. 2. Двухпоточных. 3. Многопоточных.



### Задание 18

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Сколько ведущих мостов у полноприводного автомобиля?	1. Все. 2. Два. 3. Четыре.
2. Какими устройствами переключаются передачи в ступенчатых механических коробках передач?	1. зубчатыми муфтами. 2. подвижными зубчатыми каретками. 3. Многодисковыми муфтами.
3. Какой узел передает крутящий момент на передний ведущий мост трактора МТЗ-82.1?	1. Коробка передач. 2. Раздаточная коробка. 3. Муфта сцепления.
4. Сколько передач в тракторе «БЕЛАРУС-1522»?	1. 16 передач переднего хода, 4 передач заднего хода. 2. 12 передач переднего хода, 8 передач заднего хода. 3. 16 передач переднего хода, 8 передач заднего хода.
5. Какой механизм служит для изменения угловой скорости ведущих колес при повороте?	1. Дифференциал. 2. Главная передача. 3. Конечная передача.

### 3.5. Ходовая система, рулевое управление

#### Задание 19

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какая группа деталей в тракторе и автомобиле обеспечивает контакт с опорной поверхностью и служит для создания силы тяги?	1. Остов. 2. Ходовая система. 3. Конечная передача.
2. Какой процент мощности двигателя затрачивает гусеничный трактор на свое передвижение по стерне во время пахоты?	1. 7–12 %. 2. 15–19 %. 3. 9–14 %.
3. Какой остов имеет трактор «БЕЛАРУС-1523»?	1. Полурамный. 2. Безрамный. 3. Рамный.
4. Какой остов имеет автомобиль ЗИЛ-150?	1. Полурамный. 2. Безрамный. 3. Рамный.
5. Какой остов имеет трактор Т-150К?	1. Безрамный. 2. Рамный. 3. Полурамный.

#### Задание 20

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Что выполняет роль гасителя колебаний остова у трактора «БЕЛАРУС-1523»?	1. Подвеска. 2. Упругие элементы. 3. Эластичные шины.
2. Чем отличаются ведущие колеса трактора от ведомых?	1. Диаметром. 2. Шириной. 3. Развитым протектором.
3. В чем отличие передней оси от переднего моста?	1. Колеса передней оси управляемые и ведущие. 2. Колеса передней оси управляемые. 3. Колеса передней оси ведущие.
4. Из каких элементов состоит колесо?	1. Ступицы, диска с ободом, шины с камерой. 2. Шины с камерой. 3. Диска с ободом, шины с камерой.
5. В чем состоит преимущество гусеничного движителя по сравнению с колесным?	1. Не используются дорогостоящие материалы. 2. Меньшее удельное давление на почву. 3. Состоит из унифицированных деталей.

### Задание 21

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие функции выполняют тормоза на тракторе?	1. Управления. 2. Передачи крутящего момента. 3. Снижения скорости.
2. Как обозначается ходовая система трактора повышенной проходимости?	1. 4К2. 2. 4К4. 3. 4К3.
3. Какой тип тормозов применяется на тракторе «БЕЛАРУС-1523»?	1. Дисковые. 2. Колодочные. 3. Ленточные.
4. Как изменяется колея передних колес трактора МТЗ-82.1?	1. Ступенчато. 2. Бесступенчато.
5. Чем достигается плавность хода гусеничного движителя?	1. Балансирными каретками. 2. Поддерживающими роликами. 3. Конструкцией гусеничного движителя.

### 3.6. Гидравлическая система

#### Задание 22

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой тип насоса применяется в гидравлической системе трактора?	1. Шестеренный. 2. Лопастной. 3. Поршневой.
2. Что обеспечивают догрузатели сцепного веса?	1. Уменьшают сцепной вес трактора на ведущие колеса. 2. Увеличивают сцепной вес трактора на ведущие колеса. 3. Оставляют без изменения сцепной вес трактора на ведущие колеса.
3. Какое назначение разрывных муфт?	1. Предотвращать выброс масла при аварийном разрыве маслопровода. 2. Регулировать подачу масла к потребителю. 3. Закрывать подачу масла к потребителю.
4. Сколько позиций имеет золотник распределителя?	1. Две. 2. Три. 3. Четыре.
5. Какой диаметр основного цилиндра трактора МТЗ-80.1?	1. 75 мм. 2. 100 мм. 3. 120 мм.

*Задание 23*

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой раскос применяется для регулирования навешенной машины в горизонтальной плоскости?	1. Левый. 2. Левый и правый. 3. Правый.
2. Какой тип навески применяется на тракторах «БЕЛАРУС»?	1. Двухточечная. 2. Трехточечная
3. Какая деталь навески используется для механического догрузателя?	1. Кронштейн центральной тяги. 2. Центральная тяга. 3. Поворотный рычаг.
4. Что обеспечивает силовой способ регулирования?	1. Постоянное положение опорных колес орудия. 2. Положение орудия относительно остова трактора. 3. Заданную глубину обработки почвы.
5. Что обеспечивает позиционный способ регулирования?	1. Заданную глубину обработки почвы. 2. Постоянное положение опорных колес орудия. 3. Положение орудия относительно остова трактора.

*Задание 24*

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой редуктор применяется в ВОМ на тракторе МТЗ-80.1?	1. Цилиндрический. 2. Конический. 3. Планетарный.
2. От какого агрегата отбирается мощность в независимом ВОМ?	1. От двигателя. 2. От коробки перемены передач. 3. От раздаточной коробки.
3. Какой способ управления ВОМ на тракторе МТЗ-80.1?	1. Гидравлический. 2. Механический. 3. Гидромеханический.
4. На какой агрегат на тракторе МТЗ-80.1 устанавливается боковой ВОМ?	1. На задний мост. 2. На коробку передач. 3. Вместо раздаточной коробки.
5. С чем согласовывается частота вращения синхронного ВОМ?	1. С частотой вращения двигателя. 2. Со скоростью трактора.

## 4. КЛАССИФИКАЦИЯ И УСТРОЙСТВО ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

### 4.1. Структурные решения тяговых и транспортных средств

Тракторы классифицируют по ряду признаков. По применяемости тракторы разделяют на сельскохозяйственные, промышленные и лесохозяйственные. По назначению и специализации они имеют еще более подробную градацию. На основании накопленного опыта эксплуатации тракторной техники определены и известны перечни работ, выполняемых теми или иными тракторами.

Классификация тракторов распределяет их по группам в зависимости от назначения, что позволяет определять место данной машины в ряду, например, сельскохозяйственной техники.

Однако существует и другой аспект вопроса классификации — это рассмотрение структуры составляющих, образующих машину. Следует отметить, что и тяговые, и транспортные машины образуют единообразный, в основных чертах, ряд агрегатов и узлов, а потому и структурное построение этих машин подлежит последовательному и обоснованному рассмотрению.

Классификационная система структурных составляющих имеет определенную иерархию, что не противоречит принятому пониманию компоновки трактора. Так, если при проектировании новой машины в первую очередь определяются мощностные и массовые параметры, то в структурной классификации на высший уровень выходят несущая и ходовая системы, т. е. системы, обеспечивающие рациональное использование заданных параметров. Тем более, что в современных технологических процессах при использовании комбинированных и совмещенных агрегатов роль этих систем значительно возрастает.

Компоненты указанных составляющих — несущая и ходовая системы. Основные агрегаты и узлы совместно со вспомогательными агрегатами и узлами формируют модуль унитарного средства, способного перемещаться, быть управляемым, безопасным при движении и обеспечивать условия работы оператора. Унитарное средство перемещения является базовым модулем, оно одинаково для тракторов, автомобилей и других машин на их базе и обеспечивает функцию перемещения машин. Представим формулу унитарного средства перемещения в следующем виде:

$$VCn = (i_{н.х.с} + i_{с.а} + i_{т.а} + i_{в.а}), \quad (4.1)$$

где  $i_{н.х.с}$  — блок несущей и ходовой систем;

$i_{с.а}$  — блок силового агрегата;

$i_{т.а}$  — блок трансмиссии;

$i_{в.а}$  — блок вспомогательных узлов и агрегатов.

В более общем виде формула (4.1) имеет вид

$$VCn = \sum_{i=1}^n i. \quad (4.2)$$

Общепринятой компоновкой унитарного средства перемещения определяется последовательность установки составляющих в соответствии с последовательностью преобразования крутящего момента до ведущих колес с установкой эластичных или жестких соединительных элементов передачи крутящего момента. Отдельные элементы делят поток мощности на несколько направлений, например, на левое и правое ведущие колеса.

Формирование трактора как тягового средства в соответствии с функциональным назначением производства осуществляется путем наращивания (дополнения) унитарного средства перемещения специализированными модулями. К ним относятся модуль присоединения (навешивания) рабочих орудий, включающий механизм навески, прицепное устройство; модуль управления рабочими орудиями — гидравлическая система, являющаяся одновременно системой регулирования качеством выполнения рабочих процессов; модуль отбора мощности от силовой установки для привода активных рабочих органов машин и орудий. Модуль конструктивно связан с элементами трансмиссии и располагается в ее корпусах.

При подстановке в формулу (4.2) функциональных агрегатов получим формулу трактора

$$TR = VCn + (j_{н.с} + j_{г.с} + j_{вом}),$$

где  $j_{н.с}$  — модуль навесной системы;

$j_{г.с}$  — модуль гидравлической системы;

$j_{вом}$  — модуль отбора мощности.

В общем виде формула имеет вид

$$TR = \sum_{i=1}^n i + \sum_{j=1}^m j.$$

Аналогично формируется и автомобиль, где унитарное средство перемещения дополняется функциональными модулями — пассажирским салоном, грузовой платформой или иными функциональными узлами и агрегатами. Следует отметить, что в отличие от трактора транспортное средство может состоять из двигателя и шасси, в состав которого включены несущая и ходовая системы, трансмиссия.

Структурная формула автомобиля имеет вид

$$AV = YCn + j_{p.o.},$$

где  $j_{p.o.}$  — рабочее оборудование (кузов, салон, цистерна и др.).

Настоящее описание тягового или транспортного средства является основой автоматического машинного формирования трактора и автомобиля. Математический алгоритм структурной схемы машины позволяет разработать программы для выполнения проектных работ по формированию структурных составляющих, составлению каталогов машин из баз данных с применением компьютерных программ.

#### 4.2. Основные типы тракторов, применяемых в сельскохозяйственном производстве, их классификация

Трактор является источником энергии, образует силу тяги и выполняет работу при использовании его в агрегате с орудиями. Универсальность его состоит в том, что трактор можно агрегатировать орудиями самого различного назначения и использовать в сельскохозяйственном производстве, строительстве, для выполнения транспортных работ, в мелиорации и т. д.

Работы, выполняемые трактором в сельскохозяйственном производстве разнообразны. Они могут осуществляться на полях и фермах, в садах, парниках и т. д. Принимая это во внимание, необходимо иметь тракторы для работ в сельском хозяйстве различного назначения. Промышленностью разработаны и выпускаются тракторы общего и специального назначения, универсально-пропашные, для индивидуальных и арендных хозяйств.

Тракторы классифицируются:

- по тяговому классу;
- типу остова;
- типу движителей.

**Тракторы общего назначения** предназначены для выполнения энергоемких основных сельскохозяйственных работ при возделывании большинства культур (пахота, боронование, дискование, культивация, посев, внесение удобрений, уборка и др.). Это тракторы повышенной мощности, которые относятся к классу 3,0 и выше, имеют рамную или полурамную конструкцию остова, оборудуются широкими шинами при колесной формуле 4К4 или гусеницами, имеют небольшой дорожный просвет. К ним относятся модели Т-150К-05 (ХТЗ), ДТ-75МЛ (ВгТЗ), «БЕЛАРУС-3022» (МТЗ) и др.

**Тракторы универсально-пропашные** предназначены для работ с орудиями в междурядьях пропашных культур, используются на неэнергоемких работах общего назначения. Тракторы относятся к классу 0,9–3,0, выполняются с колесными движителями по формуле 2К4 или 4К4, имеют, как правило, полурамную конструкцию остова. К ним относятся модификации (МТЗ), ЛТЗ-40АМ, ЛТЗ-55 (ЛТЗ), Т-30А-80 (ВТЗ) и тракторы «БЕЛАРУС-80.1, -82.1, -1221, -1523».

**Тракторы специальные** предназначены для выполнения особых работ или работ в определенных рельефных или климатических условиях; разрабатываются как модификации тракторов общего назначения или универсально-пропашные. К ним относятся тракторы виноградниковые, хлопковые, свекловичные, садовые, лесохозяйственные, а также мелиоративные, болотоходные, крутосклонные, низкоклинренсные. Тяговый класс этих тракторов определяется базовой моделью и может быть от 1,4–5,0; остов — рамный, полурамный; ходовая система — гусеничная или колесная с формулой 4К4. Примерами тракторов специального назначения являются ДТ-75Б болотоходный (ВгТЗ), МТЗ-82Р рисоводческий, МТЗ-82С свекловодческий, МТЗ-620 садовый, МТЗ-82К крутосклонный, МТЗ-82Н низкоклинренсный (МТЗ), Т-54В виноградниковый (КТЗ) и др.

**Тракторы для индивидуальных и арендных хозяйств** предназначены для выполнения малоэнергоемких работ на домашнем подворье, сельскохозяйственных работ на небольших земельных участках, в садах, на фермах и других работ. К ним относятся мотопрудия, мотоблоки, минитракторы и малогабаритные тракторы. Вся эта техника объединена в класс малоразмерной тракторной техники, имеет двигатели небольшой мощности, структурные и компоновочные схемы малоразмерной тракторной техники соответствуют общепринятым тракторам, кроме мотопрудий и мотоблоков. К ним разработана и выпускается гамма сельскохозяй-

зайственных и других орудий. Примерами этой техники являются мотоблок МТЗ-08 и МТЗ-012, минитрактор МТЗ-082, малогабаритный трактор МТЗ-220, МТЗ-320 и др.

В тракторостроении не принята единая индексация тракторов, каждый производитель обозначает свои модели тракторов, вкладывая в обозначение определенную смысловую нагрузку. Обозначение модели трактора включает буквы и цифры. Буквы обозначают наименование завода-изготовителя или слово «трактор», цифры от двух до трех — мощность двигателя, буквы после цифр — модификацию или специализацию; зарубежные тракторы могут иметь название модели.

Примеры обозначения тракторов:

- Т-150К означает следующее: трактор с мощностью 150 л. с., колесный;
- ЛТЗ-55АМ – производитель трактора Липецкий тракторный завод, мощность 55 л. с., с колесной формулой 4Х4, модернизированный;
- МТЗ-82Н – производитель трактора Минский тракторный завод, мощность 80 л. с., с колесной формулой 4К4, низкоклинренский.

На МТЗ в последние годы цифровая индексация расширена. Первые две цифры могут дополняться нулем и обозначают мощность двигателя, третья говорит о том, что трактор колесный, четвертая — все колеса ведущие. Например, индексация модели МТЗ-1222 расшифровывается так: производитель трактора Минский тракторный завод, мощность 120 л. с., колесный, с колесной формулой 4Х4, на более поздних моделях вместо «МТЗ» применено слово «БЕЛАРУС».

#### 4.3. Типы автомобилей, их классификация

Земной шар опоясали миллионы километров дорог, по которым непрерывно движется транспортная техника, называемая автомобилями. Они преобразовали нашу жизнь и являются основой существования многих видов производственной деятельности человека.

Автомобилестроители выпускают автомобили разных типов, которые классифицируются в зависимости от назначения и приспособленности к дорожным условиям.

По назначению автомобили подразделяются на пассажирские, грузовые, специальные и специализированные.

Пассажирские автомобили предназначены для перевозки людей, к ним относятся легковые автомобили и автобусы, которые оборудованы салонами и другими устройствами для создания комфортных условий при перевозке пассажиров. Пассажирские автомобили при вместимости (считая водителя) до восьми человек называются легковыми, более восьми человек — автобусами.

Легковые автомобили классифицируются по рабочему объему двигателя в литрах и сухой массе в килограммах на следующие классы:

- особо малый – 1,2/850;
- малый – 1,2...1,8/ 850...1150;
- средний – 1,8...3,5/1150...1500;
- большой – более 3,5/ до 1700.

По типу кузова легковые автомобили могут быть закрытые, открытые, открывающиеся, число мест составляет от 4 до 7.

Автобусы классифицируются по назначению на городские, междугородные, туристические, число мест — от 10 до 80 и более.

По длине в метрах автобусы делятся на классы:

- особо малые до 5,0;
- малые 6,0...7,5;
- средние 8,0...9,5;
- большие 10,5...12,0;
- особо большие (сочлененные) – 16,5 и более.

Грузовые автомобили предназначены для перевозки грузов. Они оборудованы кузовами, платформами, фургонами и используются для перевозки различных видов грузов.

Грузовые автомобили классифицируются по грузоподъемности. Грузоподъемность в тоннах оценивается на дорогах с твердым покрытием, на грунтовых дорогах грузоподъемность автомобиля снижается на 25 %. По грузоподъемности грузовые автомобили имеют следующую градацию (в тоннах):

- особо малые – 0,3...1,0;
- малые – 1,0...3,0;
- средние – 3,0...5,0;
- большие – 5,0...8,0;
- особо большие – 8,0 и более.

Специальные автомобили предназначены для выполнения различных видов работ; для этого они оборудованы различными устройствами, орудиями или агрегатами. К таким специальным автомобилям относятся автокраны, пожарные автомобили, автомобили для работ в коммунальном хозяйстве и многие другие.

Специальные автомобили не имеют классификации, у каждого автомобиля есть специальное наименование по назначению. Отдельные виды специальных автомобилей специфического назначения объединяются в следующие группы:

- коммунальные (поливка и очистка улиц, мусоровозы, для уборки снега и др.);
- аэродромные (перевозка пассажиров, тягачи, перевозка багажа и грузов и др.);
- пожарные (цистерны, лестницы длинномерные, для перевозки личного состава и оборудования и др.);
- грузоподъемные (автокраны различного назначения);
- ремонтные (мастерские, со специальным оборудованием).

Специализированные автомобили для перевозки грузов со специфическими качествами (сыпучие, жидкие, скоропортящиеся, длинномерные, крупногабаритные и др.). К таким специализированным автомобилям относятся самосвалы, рефрижераторы, панелевозы и т. д. Каждый из таких автомобилей имеет свое название, например, автомобиль-самосвал, автомобиль-панелевоз, автомобиль-рефрижератор, автомобиль-тягач.

Специализированные автомобили делятся на группы по специфическому назначению:

- автомобили-самосвалы (сухие сыпучие грузы — зерно, песок, цемент и др.);
- автомобили-цистерны (жидкие грузы — вода, топлива и другие жидкие вещества);
- автомобили для перевозки сжиженных и сжатых газов;
- автомобили-контейнеровозы;
- автомобили-панелевозы;
- автомобили-рефрижераторы;
- автомобили-тягачи (буксирование прицепов и полуприцепов).

Автомобиль-тягач или стандартный автомобиль в составе с одним или несколькими прицепами образуют автопоезд;

- автомобили с рабочим процессом, например, перевозка цемента в составе с песком и другими составляющими, образующими за время перевозки готовый состав;
- автомобили специализированные военного назначения.

Все автомобили по приспособленности к дорожным условиям разделяются на автомобили нормальной и повышенной проходимости. Первые имеют одну ведущую ось, вторые — две и более.

Число ведущих колес указывается в колесной формуле, например, 4К2 (четыре колеса, два ведущих), 4К4, 6К4, 6К6, 6К8 и т. д.

Автомобили имеют индексацию (обозначение), состоящую из шести цифр по нормали ОН — 025 270 — 66. Первая цифра обозначает класс подвижного состава от 1 до 9, где:

- 1 — легковые автомобили с рабочим объемом до 1,2 л;
- 2 — легковые автомобили с рабочим объемом свыше 1,2 до 1,8 л;
- 3 — легковые автомобили с рабочим объемом свыше 1,8 до 3,5 л;
- 4 — легковые автомобили с рабочим объемом свыше 3,5 л;
- 5 — грузовые автомобили полной массой (снаряженный автомобиль с грузом, водителем и пассажирами в кабине) 14–20 т;
- 6 — грузовые автомобили полной массой (снаряженный автомобиль с грузом, водителем и пассажирами в кабине) свыше 20 до 40 т;
- 7 — грузовые автомобили полной массой (снаряженный автомобиль с грузом, водителем и пассажирами в кабине) свыше 40 т;
- 8 — прицепы;
- 9 — полуприцепы.

Вторая цифра обозначает вид подвижного состава, где:

- 1 — легковые автомобили;
- 2 — автобусы;
- 3 — грузовые (бортовые) автомобили;
- 4 — седельные тягачи;
- 5 — самосвалы;
- 6 — цистерны;
- 7 — фургоны;
- 8 — резерв;
- 9 — специальные.

Две следующие цифры (3 и 4) обозначают номер модели, который начинается с 01, 02, 03 и далее.

Пятая цифра означает номер модификации модели.

Шестая цифра указывает экспортный вариант модели.

Перед цифровой индексацией ставятся буквы, указывающие завод-изготовитель.

Примеры обозначения автомобилей: ВА3-2103 (2 — легковой с рабочим объемом от 1,1 до 1,8 л, 1 — легковой, 03 — третья модель), МА3-5335 (5 — грузовой полной массой от 14 до 20 т, 3 — грузовой бортовой, 35 — тридцать пятая модель). Автомобили, разработанные и освоенные ранее принятия стандарта, имеют другие обозначения.

### Наиболее известные тракторы

Интенсивное промышленное развитие тракторостроения бывшего Союза началось с 1929 г., когда V Всесоюзный съезд Советов утвердил план развития народного хозяйства страны, в котором предусматривалось опережающее развитие машиностроения. В числе других отраслей была признана приоритетной и отрасль тракторного машиностроения. К этому времени конструкторами были разработаны и изготовлены образцы отечественных тракторов, однако сельскому хозяйству требовались тракторы уже зарекомендовавшие себя в работе. И было принято решение о поставке на производство на Сталинградском и Харьковском заводах колесного трактора «Интернэшнл 15/30» фирмы International Harvester, а также на Челябинском — гусеничного трактора «Катерпиллер-60» фирмы Caterpillar. В результате изучения, анализа конструкций и, наконец, копирования была разработана модель колесного трактора СТЗ-ХТЗ для производства на Сталинградском и Харьковском тракторных заводах и модель гусеничного трактора С-60 для производства на Челябинском тракторном заводе. В последующие годы отечественным тракторостроением было разработано множество моделей и модификаций тракторов, но среди них были такие, которые получили наибольшую известность у работников сельского хозяйства, у специалистов, а также имели наибольший спрос при поставке на экспорт.

#### Трактор «Универсал»

К началу 30-х годов промышленность Советского Союза освоила производство сельскохозяйственных тракторов, наиболее используемые были тракторы «Фордзон-Путиловец» и СТЗ-15/30. Однако эти тракторы не были приспособлены для работы при возделывании пропашных культур, когда требовалось выполнять работы в междурядьях, недостаточным был и дорожный просвет, чтобы при обработке не повредить растения.

Радиус поворота, устойчивость от опрокидывания, масса и другие требования, предъявляемые к трактору при обработке и возделывании ряда сельскохозяйственных культур, были причиной создания нового специального трактора. Такой трактор по специфике применения получил название пропашного и был разработан специалистами НАТИ. В 1933 г. первый образец пропашного трактора, именуемый «Универсал», был изготовлен на заводе «Красный путиловец». Тракторы выпускались четырех

моделей с узкой и широкой колеей передних колес. Техническая характеристика трактора «Универсал-2» приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Техническая характеристика трактора «Универсал-2»

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Тип трактора		Сельскохозяйственный, пропашной
Тяговый класс		0,8
Марка двигателя		«Универсал»
Тип двигателя		Карбюраторный, 4-тактный
Мощность номинальная	кВт	16,2
Частота вращения коленчатого вала номинальная	об/мин	1200
Число цилиндров	шт.	4
Диаметр поршня	мм	95
Ход поршня	мм	127
Рабочий объем	л	3,6
Степень сжатия		4,1
Удельный расход топлива при максимальной мощности	г/кВт·ч	435,2
Тип сцепления		Постоянно замкнутое
Число передач, вперед/ назад	шт.	3/1
Скорость движения: передний ход задний ход	км/ч	3,86–8,05 4,82
Тип движителя		Колесный, со стальными ободьями
Размеры ободьев колес (диаметр × ширина) передних задних	мм	630 × 100 1017 × 200
Вал отбора мощности		Зависимый, односкоростной, 536 об/мин
Тип гидросистемы		Гидроподъемник, обеспечивающий возможность силового, опорным колесом и комбинированного регулирования
Прицепное устройство		Поперечная полоса с упряжной серьгой



Окончание таблицы 4.1

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Колея:		
по передним колесам	мм	1390
по задним колесам		1340
Дорожный просвет	мм	480
Масса конструктивная	кг	2065

Пропашной трактор «Универсал» агрегатировался с навесными, полунавесными и прицепными сельскохозяйственными машинами, через вал отбора мощности приводил стационарные машины, использовался на транспортных работах. Трактор выполнял основной перечень сельскохозяйственных работ: пахоту, культивацию, боронование, посев, междурядную обработку культур и другие работы.

Трактор «Универсал» выпускался с 1934 по 1940 г. на Кировском, а с 1944 по 1955 г. – на Владимирском тракторном заводе, всего было выпущено более 200 тысяч тракторов. «Универсал» получил широкое применение в сельскохозяйственном производстве и был первым советским трактором, поставляемым на экспорт. Он экспортировался в Голландию, Турцию и Иран.

Остов трактора «Универсал» полурамной конструкции. Полурама состояла из двух продольно расположенных балок, спереди скрепленных кронштейнами двигателя и рулевого управления, сзади — с корпусом коробки передач.

На тракторы устанавливался четырехцилиндровый рядный четырехтактный карбюраторный двигатель «Универсал» жидкостного охлаждения, работающий на керосине. Его номинальная мощность 16,2 кВт при частоте вращения 1200 об/мин. Удельный расход топлива при номинальной мощности составлял 435,2 г/кВт·ч.

Двигатель состоял из блока цилиндров со сменными гильзами, кривошипно-шатунного механизма, коленчатый вал которого вращался на двух подшипниках качения, механизма газораспределения с верхним расположением клапанов, а также систем: смазочной разбрызгиванием, охлаждения водяного термосифонного, открытого типа; питания топливом и воздухом, зажигания от магнето и пуска заводной рукояткой. Удельная материалоемкость при массе двигателя 430 кг составляла 26,5 кг/кВт.

Силовая передача передавала поток мощности на задние ведущие колеса, задний вал отбора мощности и боковой шкив и состояла из сцепления, коробки передач, заднего моста и конечных передач. На тракторах «Универсал» устанавливалось однодисковое постоянно замкнутое сцепление. Крутящий момент от вала сцепления через гибкую муфту передавался на первичный вал коробки перемены передач. Коробка передач шестеренная, трехскоростная трехвальная; третий (нижний) вал обеспечивал передачу крутящего момента на задний вал отбора мощности и боковой шкив. Задний ведущий мост состоял из главной конического типа передачи, дифференциала конического и конечной цилиндрической передачи. На полуосях устанавливались ведущие шестерни конечной передачи и колодочные тормозные механизмы. Конечная передача помещалась в отдельном корпусе.

Рулевое управление включало рулевой механизм, состоящий из цилиндрического редуктора, конической шестерни и зубчатого конического сектора, и рулевой привод, состоящий из вертикального вала, сошки, рулевой трапеции с поперечным расположением тяг за балкой передней оси.

Колесная ходовая система трактора «Универсал-2» выполнена по схеме 4К2 с жесткими металлическими колесами, ободья задних ведущих колес снабжены почвозацепами, ободья передних колес гладкие. На тракторах модели «Универсал-4» устанавливались колеса с пневматическими шинами.

Рабочее оборудование трактора состояло из прицепной скобы для агрегатирования с прицепом, трехточечного шарнирного механизма навески для агрегатирования с сельскохозяйственными орудиями, вала отбора мощности. Механизм навески приводился в действие от двигателя через вал отбора мощности (ВОМ) гидравлическим или механическим подъемником. Навесная система НС-52В снабжена гидроподъемником, обеспечивающим автоматическое регулирование заданной глубины обработки почвы. Гидравлическая система включала четырехсекционный плунжерный масляный насос, силовой гидравлический цилиндр, золотниковый распределитель. Глубина обработки почвы устанавливалась и автоматически поддерживалась силовым регулятором, установленным на гидравлическом подъемнике. При установке глубины обработки почвы опорным колесом силовой регулятор выключался. Возможна установка глубины обработки почвы опорным колесом и регулирование рамы навесного орудия силовым регуля-

тором. Механический подъемник червячного типа с приводом от вала отбора мощности, устанавливаемый на других моделях трактора «Универсал», обеспечивал управление механизмом навески. Вал отбора мощности данной модели зависимый, с приводом от коробки передач с частотой вращения 536 об/мин, приводной шкив с приводом также от коробки передач и частотой вращения шкива 696 об/мин.

#### **Трактор ДТ-54**

Трактор ДТ-54 гусеничный общего назначения с дизельным двигателем Д-54, производство которого было освоено в 1949 г. на Харьковском тракторном заводе; выпускался также на Сталинградском и Алтайском тракторных заводах. На тракторе ДТ-54А впервые применена раздельно-агрегатная гидравлическая система для управления агрегатируемыми рабочими орудиями и машинами. Трактор выпускался вплоть до 1960 г., и за этот период было произведено 957,4 тысяч машин. Трактор явился базовым при разработке новых моделей гусеничных тракторов.

По данным исследователей производительность трактора ДТ-54 по сравнению с трактором СХТЗ-НАТИ возросла в 1,4 раза при одновременном уменьшении расхода топлива на 18 %. Трактор широко применялся в сельском хозяйстве нашей страны и во многих странах мира, экспортировался в 36 стран Европы и Азии. Техническая характеристика модели ДТ-54А приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Техническая характеристика трактора ДТ-54А

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Тип трактора		Сельскохозяйственный, общего назначения
Тяговый класс		3
Марка двигателя		Д-54
Тип двигателя		Дизельный, бескомпрессорный, 4-тактный
Мощность номинальная	кВт	39,8
Частота вращения коленчатого вала	об/мин	1300

Окончание таблицы 4.2

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Число цилиндров	шт.	4
Диаметр поршня	мм	125
Ход поршня	мм	152
Рабочий объем	л	7,46
Степень сжатия		16
Удельный расход топлива при максимальной мощности	г/кВт·ч	299,2
Число передач, вперед/ назад	шт.	5/1
Скорость движения: передний ход задний ход	км/ч	3,59–7,92 2,43
Тип движителя		Гусеничный
Ширина гусеницы	мм	390
Шаг звена	мм	170
Удельное давление на почву	кН/м <sup>2</sup>	42
Вал отбора мощности		Зависимый, 547 об/мин
Тип гидросистемы		Раздельно-агрегатная
Продольная база	мм	2604
Колея	мм	1435
Дорожный просвет	мм	260
Масса конструкционная	кг	5100

На тракторе ДТ-54А устанавливался четырехцилиндровый четырехтактный дизель ДТ-54А. Компоновка механизмов, узлов и агрегатов дизеля выполнена внутри и снаружи блок-картера. Внутри блок-картера размещаются кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы, выполнены каналы смазочной и полости охлаждающей систем. В головке цилиндров выполнены вихревые камеры, в которые вставлены форсунки, в ней же размещены впускные и выпускные клапаны. К нижней плоскости блок-картера крепится масляный насос и поддон картера, который служит одновременно и емкостью для масла. Топливный насос, фильтры грубой и тонкой очистки топлива, воздушный фильтр крепятся к наружным плоскостям блок-картера. Запуск дизеля осуществляется пусковым карбюраторным двухтактным двигателем ПД-10М. Для облегчения запуска дизель снабжен де-

компрессионным механизмом, состоящим из четырех стальных валков, воздействующих на толкатели впускных клапанов.

Смесеобразование в дизеле обеспечивается в вихревой камере, объем которой составляет 54 % от полного объема камеры сгорания. Топливо в вихревую камеру впрыскивается форсункой. Топливный насос рядный 4ТН-8,5х10Т плунжерного типа с приводом от коленчатого вала дизеля снабжен всережимным центробежным регулятором. Угол опережения подачи топлива насосом составляет 15–19°, форсунка впрыскивает топливо в камеру сгорания несколько позже или за 5–9° до прихода поршня в ВМТ при такте сжатия.

Силовая передача трактора (трансмиссия) передает и трансформирует крутящий момент двигателя в соответствии с реализуемым тяговым усилием, обеспечивает плавное трогание трактора с места, изменение скорости движения, его остановку и повороты. Силовая передача состоит из сцепления, коробки передач, заднего моста, включающего главную и конечные передачи. Крутящий момент от сцепления на коробку передач передается через карданную муфту и от главной передачи к конечным передачам — через фрикционные дисковые муфты поворота.

Сцепление однодисковое, постоянно замкнутое, сухое состоит из фрикционного ведомого и ведущего нажимного дисков. Нажимной диск помещается в корпусе, прикрепленном к маховику двигателя, и вращается вместе с маховиком. Ведомый диск, зажатый между маховиком и нажимным диском, передает крутящий момент за счет сил трения с маховиком и нажимным диском. Для увеличения трения ведомый диск снабжен двумя накладками из райбеста. Для безударного включения шестерен коробки передач ведомый диск вместе с валом сцепления при выключении сцепления автоматически тормозятся муфтой тормозка, установленной в сцеплении.

Механическая шестеренчатая коробка передач обеспечивает изменения силы тяги трактора за счет изменения скорости движения.

### **Трактор МТЗ-80**

Трактор МТЗ-80 был поставлен на производство в 1974 г. на Минском тракторном заводе, разработан в результате глубокой модернизации модели МТЗ-50. Технические параметры и конструкция трактора в полной мере отвечали новым концепциям агротехнологий, повышению эффективных показателей, снижению затратных экономических показателей, улучшению условий труда.

Трактор МТЗ-80 относился по типу к универсальным энергонасыщенным колесным тракторам класса 1,4.

По сравнению со своим предшественником на новом тракторе рабочие скорости на основных сельскохозяйственных операциях возросли до 9–15 км/ч, на транспорте — до 30 км/ч, производительность увеличилась на 30–35 %, количество агрегируемых машин и орудий увеличено до 200 наименований. Трактор МТЗ-80 сельскохозяйственного назначения, но он при оснащении специальными орудиями широко применяется в других отраслях хозяйствования: на транспорте, при выполнении погрузочно-разгрузочных, лесохозяйственных и других видов работ. Техническая характеристика модели МТЗ-80 приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Техническая характеристика трактора МТЗ-80

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Тип трактора		Сельскохозяйственный, универсальный
Тяговый класс		1,4
Марка двигателя		Д-240
Тип двигателя		Дизельный, бескомпрессорный, 4-тактный
Мощность номинальная	кВт	58,8
Частота вращения коленчатого вала номинальная	об/мин	2200
Число цилиндров	шт.	4
Диаметр поршня	мм	110
Ход поршня	мм	125
Рабочий объем	л	4,75
Степень сжатия		16
Удельный расход топлива при максимальной мощности	г/кВт·ч	250,2
Тип движителя		Колесный
Размеры шин колес: передних задних	мм	200–508 330–965
Число передач, вперед / назад	шт.	18/4
Скорость движения	км/ч	1,89–33,39
Вал отбора мощности		Независимый, 2-скоростной

Окончание таблицы 4.3

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Тип гидросистемы		Раздельно-агрегатная
Продольная база	мм	2370
Колея:		
по передним колесам	мм	1200–1800
по задним колесам		1350–1800
Масса конструктивная	кг	3000

Новыми конструкторскими решениями, применяемыми материалами достигнуто снижение удельной материалоемкости до 56 кг/кВт при эксплуатационной надежности в пределах 0,96–0,99. Характерным для нового трактора по сравнению с предшественником МТЗ-50 является унификация до 70 %. Трактор МТЗ-80 предназначен для выполнения работ по возделыванию и уборке пропашных культур, а также транспортных, погрузочных, разгрузочных и других работ, агрегируется с навесными, полунавесными и прицепными машинами. Трактор благодаря принятой мощности может использоваться с кукурузоуборочными, свеклоуборочными и другими комбайнами.

На тракторе сохранена компоновка, принятая для машин Минского тракторного завода. Трактор выполнен по классической для сельскохозяйственных тракторов схеме, имеет полурамную конструкцию. Остов его состоит из корпусов сцепления, коробки передач, заднего моста и полурамы.

Дизель установлен на полураме, задняя часть его через мост жестко скреплена с корпусом сцепления. Спереди дизель закреплен на переднем бруске полурамы через эластичную опору. На переднем бруске перед дизелем установлен блок охлаждения, гидроусилитель рулевого управления. Моторная установка закрывается откидывающейся вперед по ходу трактора при открытии облицовкой.

За дизелем расположены агрегаты силовой передачи: сцепление, коробка передач и задний мост. На корпусных деталях силовой передачи монтируется кабина с рабочим местом оператора.

Колесная ходовая система выполняется по схеме 4К2 или 4К4, передние колеса – малые и задние – большего размера.

Развесовка трактора в соотношении 30 % массы трактора на переднюю ось и 70 % на заднюю обеспечивает широкую возможность при составлении агрегатов без потери тягово-сцепных качеств и управляемости в движении.

Базовая модель трактора комплектовалась 4-цилиндровым дизелем Д-240 жидкостного охлаждения с естественным всасыванием. Рабочий объем дизеля 4,75 л, мощность номинальная 58,8 кВт при частоте вращения коленчатого вала 2200 об/мин. Удельный расход топлива при максимальной мощности 58,4 кВт составлял 250,2 г/кВт·ч.

Силовая передача передает поток мощности на ведущие колеса, задний и боковой валы отбора мощности и состоит из сцепления, коробки передач, заднего моста, ходоуменьшителя, валов отбора мощности и приводного шкива. Крутящий момент к ведущим колесам передается от коленчатого вала дизеля через сцепление, понижающий редуктор, коробку перемены передач и задний мост.

Сцепление постоянно-замкнутого типа выполнено однодисковым, сухим, двухпоточным. В корпусе сцепления для обеспечения скоростного ряда трактора установлен редуктор с передаточными числами 1 и 1,36, также приводные шестерни независимого ВОМ и насоса гидравлической системы.

Коробка передач механическая, ступенчатая, девятискоростная, смонтирована в корпусе, установленном между корпусами сцепления и заднего моста. Вместе с понижающим редуктором коробка позволяет получить 18 скоростей движения переднего хода (наименьшая рабочая 1,89 км/ч, наибольшая – 33,39 км/ч) и четыре заднего хода (наименьшая – 3,62 км/ч, наибольшая – 8,97 км/ч), при установке ходоуменьшителя скорости I и II передач вперед и назад понижаются. От коробки передач осуществляется синхронный привод заднего ВОМ.

В корпусе заднего моста устанавливаются ведомая шестерня главной передачи с дифференциалом, конечные передачи, механизм блокировки дифференциала и редуктор заднего ВОМ. К заднему мосту с каждой стороны монтируются тормоза. Дифференциал шестеренный конический, простой, закрытого типа с четырьмя сателлитами. В боковых отсеках корпуса моста монтируются цилиндрические конечные передачи.

Тракторы с колесной формулой 4К4 обеспечиваются передним ведущим мостом. Передний ведущий мост portalного типа состоит из установленных в поперечной балке главной передачи и самоблокирующегося дифференциала, колесных конических двухступенчатых редукторов. Привод переднего ведущего моста осуществляется от коробки передач через одноступенчатый редуктор с роликовой муфтой свободного хода и карданную передачу. Карданная передача

состоит из двух одинаковых карданных валов, разделенных промежуточной опорой. Привод от коробки передач обеспечивает синхронность частоты вращения передних и задних колес. Включается передний мост автоматически муфтой свободного хода при буксовании задних ведущих колес более 6 %. При необходимости муфта свободного хода блокируется.

Рулевое управление на базовой модели выполнено гидромеханическим с гидроусилителем. Рулевой механизм типа «червяк-сектор» и гидроусилитель монтируются в одном корпусе. Корпус гидроусилителя является одновременно и емкостью для масла. Рулевой привод составляют детали, входящие в рулевую трапецию. Передача усилия от рулевого колеса на рулевой привод осуществляется через сошку, установленную на вертикальном валу рулевого механизма. Рулевое колесо регулируется по высоте и относительно горизонтальной плоскости.

Тормоза рабочие сухие, дисковые действуют на ведущие шестерни конечных передач. Торможение производится прижатием вращающихся дисков к неподвижным плоскостям кожуха тормоза и крышке стакана ведущей шестерни с помощью нажимных дисков и шариков. Стояночно-запасной тормоз взаимодействует с крестовиной дифференциала. Управление стояночного тормоза заблокировано с тормозами прицепа.

Задний вал отбора мощности имеет два привода: независимый двухскоростной, с частотой вращения 540 и 1000 об/мин и синхронный (3,5 об/м пути), с шинами задних колес 15.5R38. С шинами других размерностей этот параметр изменяется от 3,2 до 3,4 об/м пути. Планетарный редуктор ВОМ размещен в корпусе заднего моста. Бокковой двухступенчатый ВОМ (727 и 535 об/мин) может быть установлен на левую плоскость коробки передач.

Механизм навески сельскохозяйственных орудий 2-й категории выполнен в виде шарнирного четырехзвенника. Он установлен на задней стенке корпуса заднего моста.

Гидравлическая система управления рабочими орудиями раздельно-агрегатная с гидроувеличителем сцепного веса и силовым (позиционным) регулятором. Регулятор обеспечивает работу трактора с сельскохозяйственными машинами без опорных колес и с ними. Он обеспечивает силовое, позиционное и смешанное регулирование глубины хода рабочих органов навешенного орудия. Датчиком силового регулирования является силоизмерительное устройство, действующее на центральную тягу, позиционного –

рычаг, установленный на поворотном валу механизма навески. Подъем и опускание, регулирование положения сельскохозяйственного орудия производится гидроцилиндром с помощью распределителя или силового регулятора. Гидросистема имеет независимые выводы для подсоединения гидроцилиндров, установленных на сельскохозяйственных машинах. Давление в гидросистеме составляло 16 МПа.

Трактор оборудовался малогабаритной металлической кабиной, которая крепилась в четырех точках на остовах трактора на резиновых амортизаторах. Она оборудована отопительно-вентиляционной установкой, сиденьем с торсионным и гидравлическим амортизатором. Сиденье регулируется по массе и росту оператора. Для удобства выхода из кабины рулевое колесо выполнено откидывающимся.

Трактор МТЗ-80 стал базовым для создания сельскохозяйственных и промышленных модификаций тракторов, в том числе повышенной проходимости МТЗ-82, рисоводческого МТЗ-82Р, хлопкового МТЗ-80Х, низкоклиренсного МТЗ-82Н, крутосклонного МТЗ-82К, с полугусеничным ходом высокой проходимости МТЗ-80П, свекловодческой гусеничной Т-70С и других.

В 1973 г. трактор МТЗ-80 успешно прошел испытания на всемирно известном испытательном полигоне университета Небраска в США. В последующие годы трактор МТЗ-80 неоднократно проходил испытания в различных странах, в том числе в Швеции на соответствие требованиям ОЕСД по прочности кабины, в Германии на соответствие требованиям TUV по безопасности эксплуатации, в Канаде на соответствие требованиям профессиональной безопасности, в Финляндии по безопасности дорожного движения и в других странах. Результаты испытаний подтвердили высокие технические и эксплуатационные показатели трактора и его конкурентоспособность на мировом рынке.

В 1974 г. на салоне «Агро-74» в Лейпциг-Клееберге трактору МТЗ-80 присуждена первая Золотая медаль. На международных выставках, салонах трактор МТЗ-80 и его модификации награждены семью Золотыми медалями (МТЗ-80 – Всеевропейская выставка сельского хозяйства и пищевой промышленности, 1975 г.; МТЗ-82К – салон «Агрокомплекс», Чехословакия, 1976 г.; МТЗ-82 – Международная выставка-салон в Загребе, Югославия, 1976 г.; МТЗ-80 – салон «Агромашэкспо-77», Венгрия, 1977 г.; МТЗ-82 – 36-я Международная выставка в Пловдиве, Болгария, 1980 г.; МТЗ-80Х – ВДНХ

СССР, 1983 г.; МТЗ-890 – Международная выставка в Пловдиве, Болгария, 1996 г.).

Трактор МТЗ-80 успешно конкурировал с тракторами многих известных тракторостроительных фирм мира и экспортировался более чем в 49 стран, в том числе в развитые страны: США, Францию, Англию, Германию и многие другие. В городе Карлово в Болгарии был построен завод по сборке тракторов МТЗ-80 и его модификаций.

На базе трактора МТЗ-80 разработана модель унифицированного пропашного трактора «БЕЛАРУС-80.1», ставшего базовой моделью большой гаммы тракторов тягового класса 1,4. Трактор создан путем глубокой модернизации, благодаря чему сохранена преемственность при агрегатировании и использовании.

#### **Трактор К-701**

Энергонасыщенный скоростной трактор К-701 создан и выпускался на Кировском заводе в Ленинграде. Трактор общего назначения класса 5,0 являлся самым мощным сельскохозяйственным трактором в Советском Союзе и предназначался для выполнения работ по обработке почвы, уборке и транспортных работ, а также использовался для мелиоративных, дорожно-строительных и земляных работ.

Трактор рамной конструкции состоит из двух шарнирно сочлененных полурам, способных поворачиваться в горизонтальной плоскости для осуществления поворота трактора и вертикальной – для обеспечения приспособления колес к неровностям рельефа и разгрузки рам от скручивающих усилий.

На передней полураме установлены дизельный двигатель с агрегатами обслуживания, предпускового обогрева и отопления, коробка перемены передач и жестко установленный передний ведущий мост. На задней полураме установлен задний ведущий мост, механизм навески для агрегатирования с сельскохозяйственными орудиями и машинами.

Ходовая система колесная выполнена по схеме 4К4, передние и задние колеса одинакового размера. Развесовка трактора в соотношении 68 % массы трактора на переднюю ось и 32 % на заднюю обеспечивает возможность агрегатирования с обеспечением тягово-сцепных свойств при полном агрегатировании. Техническая характеристика трактора К-701 приведена в таблице 4.4.

На трактор устанавливается 12-цилиндровый V-образный четырехтактный дизельный двигатель с углом развала 75° с камерой в поршне. Система охлаждения жидкостная закрытого типа с принудительной циркуляцией жидкости и автоматической муфтой включения вентилятора. Муфта гидромеханическая фрикционная многодисковая с механическим устройством и терморегулятором включения вентилятора.

Таблица 4.4 – Техническая характеристика трактора К-701

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Тип трактора		Сельскохозяйственный, общего назначения
Тяговый класс		5,0
Марка двигателя		ЯМЗ-240Б
Тип двигателя		Дизельный, 4-тактный
Мощность номинальная	кВт	198,5
Частота вращения коленчатого вала номинальная	об/мин	1900
Число цилиндров	шт.	12
Диаметр поршня	мм	130
Ход поршня	мм	140
Рабочий объем	л	22,3
Степень сжатия		16,5
Удельный расход топлива при номинальной мощности	г/кВт·ч	238
Тип движителя		Колесный
Размеры шин колес	мм	720-665Р
Число передач, вперед / назад	шт.	16/8
Скорость движения	км/ч	2,89–33,75
Вал отбора мощности		Независимый, 2-скоростной
Тип гидросистемы		Раздельно-агрегатная
Продольная база	мм	3200
Колея	мм	2115
Масса конструктивная	кг	12500

Комбинированная смазывающая система: под давлением и разбрызгиванием, охлаждение масла осуществляется в радиаторе. При-

меняемый двухсекционный насос обеспечивает нагнетание масла в смазывающую систему с расходом 130 л/мин и в масляный радиатор – 39 л/мин. Топливный насос высокого давления 12-плунжерный рядный с автоматической муфтой опережения впрыска топлива и всережимным механическим центробежным регулятором. Дизель ЯМЗ-240Б при номинальной частоте вращения коленчатого вала 1900 об/мин развивает наибольшую мощность 198,5 кВт и имеет запас крутящего момента 18,6 %, что обеспечивает его устойчивую работу при больших кратковременных перегрузках.

Силовая передача передает поток мощности на передние и задние ведущие колеса, вал отбора мощности, привод насосов гидросистем навесного оборудования и управления поворотом трактора. Крутящий момент к ведущим колесам передается от коленчатого вала дизеля через сцепную муфту, коробку передач карданными передачами к ведущим мостам с конечными передачами.

На тракторе К-701 главного сцепления нет, его функции выполняют гидроподжимные муфты коробки передач. Кинематическая и силовая связь между дизелем и коробкой передач осуществляется полужесткой сцепной муфтой. Ведущий диск муфты через амортизаторы и пальцы соединен с маховиком дизеля и зубчатый венцом вала полумуфты, на ступице которой установлена подвижная зубчатая муфта. От подвижной зубчатой муфты крутящий момент передается карданным валом на коробку передач и через редуктор к гидронасосу навесной системы. Отключение дизеля от трансмиссии при буксировке трактора, запуске дизеля осуществляется подвижной зубчатой муфтой.

Коробка перемены передач обеспечивает 16 передач переднего хода и 8 — заднего хода. Коробка передач механическая 4-ступенчатая, 4-диапазонная, 4-вальная, с шестернями постоянного зацепления. Переключение передач осуществляется гидроподжимными фрикционными муфтами, установленными на первичном ведущем валу. Привод к переднему ведущему мосту постоянный, привод к заднему ведущему мосту от раздаточного вала отключаемый. От коробки передач осуществляется привод двухсекционного гидравлического насоса управления гидроподжимными муфтами коробки передач и ВОМ.

Ведущие мосты трактора (передний и задний) взаимозаменяемые, основным является передний мост, на который приходится 65 % сцепного веса и который включен постоянно. При приложении тяговой нагрузки передний мост несколько разгружается, масса трактора пере-

распределяется, и нагрузка на оба моста становится примерно одинаковой, в результате буксование передних и задних колес выравнивается. Ведущий мост состоит из главной передачи, дифференциала, конечных передач и тормозных механизмов. Привод к ведущим мостам осуществляется карданными передачами. Особенность конструкции дифференциала свободного хода в том, что при повороте забегающее или внутреннее колесо перекачивается свободно, весь крутящий момент передается на отстающее или наружное колесо. При движении трактора в прямолинейном направлении пробуксовка одного из колес исключается блокировкой дифференциала. Конечные передачи состоят из планетарных редукторов, солнечные шестерни которых установлены на полуоси. Крутящий момент передается от дифференциала на полуоси и солнечные шестерни, которые обеспечивают перекачивание сателлитов по неподвижной коронной шестерне. Перекачивание сателлитов обеспечивает вращение водила, к которому крепятся ступицы колес. Колеса трактора одинакового диаметра, бездисковые с шинами низкого давления и протектором повышенной проходимости.

Колеса оборудованы колодочными тормозами с пневматическим приводом. Трактор также имеет стояночный тормоз, установленный на фланце вала переднего ведущего моста. Стояночный тормоз ленточный, плавающего типа.

Управление трактором осуществляется не поворотом управляемых колес, как принято в классической схеме управления трактором, а поворотом относительно друг друга шарнирно-сочлененных полурам в горизонтальной плоскости. Поворот рам обеспечивают гидроцилиндры двухстороннего действия. Рулевой механизм типа «червяк-сектор» при повороте рулевого колеса управляет золотником, подающим масло в полости гидроцилиндров. Минимальный радиус поворота по следу наружного колеса составляет 7,2 м.

Вал отбора мощности для привода сельскохозяйственных машин с активными рабочими органами независимый, состоит из соединительной фрикционной муфты и шестеренного редуктора. Крутящий момент передается от первичного вала коробки передач посредством карданного вала редуктору. Включение редуктора осуществляется гидравлической системой коробки передач.

Для навешивания и присоединения сельскохозяйственных машин и орудий применен трехточечный механизм навески, управляемый раздельно-агрегатной гидросистемой. Механизм навески обеспечивает агрегатирование с навесными и полунавесными машинами и орудиями. Для работы с прицепами и полуприцепами

механизм навески оснащается прицепной серьгой и гидрофицированным крюком. Реверсное управление в совокупности с валом отбора мощности и ходоуменьшителем позволили использовать трактор К-701 на дорожно-строительных, мелиоративных и землеройных работах.

Трактор оборудовался объемной двухдверной металлической шумоизолированной кабиной. Рабочее место оператора и пульт управления соответствовали новейшим требованиям того времени.

Создание трактора К-701 было предопределено началом освоения целинных земель в Казахстане, где требовался энергонасыщенный высокоскоростной трактор. Известность трактора состоит и в том, что оригинальность его компоновки в целом, колесная ходовая система со всеми ведущими и одинаковыми колесами, новизна и оригинальность многих технических решений агрегатов по тому времени представляли новое направление в тракторостроении. Трактор получил широкое применение в сельском хозяйстве Советского Союза, экспортировался во многие страны. Оригинальность конструкции и высокие технические параметры и показатели неоднократно отмечались на международных выставках.

Прогрессивные агротехнологии требовали высокоскоростных широкозахватных машин и орудий, обеспечивающих качество и повышение производительности при выполнении сельскохозяйственных работ, новых энергетических средств.

Тракторы ДТ-54, МТЗ-80 и К-701 отражают три этапа развития отечественного тракторостроения. Их создание и применение оказали значимое влияние на развитие сельского хозяйства нашей страны. На базе этих тракторов были созданы гусеничные и колесные модификации сельскохозяйственных тракторов высокого технического качества и широкого функционального назначения.

### ***Высокотехнический трактор***

Продукция промышленного предприятия оценивается в сравнении с аналогичными изделиями других производителей. Тракторная отрасль, как и любая другая, впитывает в себя новейшие научные открытия, разработки, изобретения и высокие технологии. Тракторы, являясь высокотехническими изделиями, постоянно совершенствуются как в направлении улучшения эксплуатационных качеств, так и в улучшении, совершенствовании условий труда оператора, внешнего вида т. д. Трактор за 150 лет своего развития превратился в мобильное тяговое средство, способное выполнять множест-

во операций в сельскохозяйственном производстве. Основные направления развития, совершенствования трактора заключаются в повышении мощности, экономичности, надежности и безотказности в работе силовой установки (двигателя); разработке ходовых систем малой материалоемкости, с высокими сцепными свойствами, с минимальным давлением на почву; в улучшении условий и комфортности труда оператора, разработке рабочего места, изолированного от окружающей среды, в кабине; формировании внешнего строения с функциональным и эстетическим назначением.

Следует отметить, что развитие трактора есть результат развития общества в целом, науки, техники и других отраслей его деятельности. Потребность повышения производительности, снижения затрат, улучшения условий и т. д. — все это задачи, решение которых стимулировало, совершенствовало и развивало трактор. Многие технические решения, используемые на тракторе, не являются его принадлежностью. Трактор развивался вместе с наукой и техникой, впитывал в себя все новое, прогрессивное, способное повысить его эффективность.

Высокотехнический трактор — это трактор, ранее других использующий новые научные разработки и технические решения с целью повышения эффективности, улучшения параметров и показателей. В последующем и другие производители тракторов начинают применять новейшие технические разработки этого трактора. Назовем основные вехи развития и совершенствования трактора: дизельный двигатель — колесная ходовая система — кабина с рабочим местом оператора — гидравлическая система управления рабочим оборудованием — бесступенчатая трансмиссия — компьютерные системы управления, регулирования, контроля и диагностики.

Самый высокотехнический трактор может содержать не одно новое техническое решение, а несколько или множество, в том числе и технические решения, которые были известны и ранее, но не применялись на тракторной технике или были не востребованы. Однако новые технические и конструкторские решения должны быть востребованы или иницированы. Прогрессивные агротехнологии являются первичным заказчиком развития и совершенствования трактора.

Подводя итоги вышеописанному периоду развития тракторостроения, отметим прогрессивные технические решения, применяемые в конструкции трактора на начало XXI столетия (таблица 4.5).



Таблица 4.5 – Технические решения, применяемые в конструкциях тракторов

Наименование узла, агрегата	Техническое решение	Эффективность технического решения
Двигатель	Характеристика двигателя с участком постоянного крутящего момента до 30 %. Характеристика двигателя по мощности с участком постоянной мощности в зоне номинальных оборотов. Характеристика двигателя постоянной мощности и режимом постоянного крутящего момента. Насос-форсунки в системе подачи топлива	Двигатели постоянной мощности разработаны в 60-х гг., но получили применение только сейчас. Повышаются эффективность использования двигателя и производительность тракторного агрегата
	Электронная система управления двигателем	Улучшается эффективность работы и использования двигателя
	Плазменные реакторы снижения токсичности выхлопных газов двигателя	Снижается токсичность выхлопных газов, повышается экологичность трактора
	Гидромуфта для передачи крутящего момента от двигателя к трансмиссии	Повышение плавности трогания с места, снижение вибраций в трансмиссии
	Сцепление в составе с планетарным редуктором	
	Гидравлический гаситель крутильных колебаний в дисковых механических сцеплениях	Снижается вибронгруженность трансмиссии
	Планетарный редуктор привода ведущих колес	
	Тормоза дисковые на передние и задние колеса	Повышаются эффективность торможения и безопасность работы тракторного агрегата
	Электروهидравлические муфты включения дифференциалов переднего и заднего ведущих мостов, переднего и заднего ВОМ, привода ПВМ	
	Электронная система управления трансмиссией	
	Транспортная скорость 50 км/ч	Повышается производительность тракторного агрегата

Продолжение таблицы 4.5

Наименование узла, агрегата	Техническое решение	Эффективность технического решения
Трансмиссия	Гидромуфта для передачи крутящего момента от двигателя к трансмиссии	Повышение плавности трогания с места, снижение вибраций в трансмиссии
	Сцепление в составе с планетарным редуктором	
	Гидравлический гаситель крутильных колебаний в дисковых механических сцеплениях	Снижается вибронгруженность трансмиссии
	Планетарный редуктор привода ведущих колес	
	Тормоза дисковые на передние и задние колеса	Повышаются эффективность торможения и безопасность работы тракторного агрегата
	Электروهидравлические муфты включения дифференциалов переднего и заднего ведущих мостов, переднего и заднего ВОМ, привода ПВМ	
	Электронная система управления трансмиссией	
	Транспортная скорость 50 км/ч	Повышается производительность тракторного агрегата
Передний ведущий мост	Гидропневматическая подвеска переднего ведущего моста	Снижается вибронгруженность тракторного агрегата
	Качание балки переднего ведущего моста на угол до 22°	
Кабина	Гидропневматическая подвеска всего блока кабины	Снижается уровень вибронгруженности рабочего места оператора
	Кондиционирование воздуха в кабине с распределением потоков	Улучшаются условия работы оператора

Окончание таблицы 4.5

Наименование узла, агрегата	Техническое решение	Эффективность технического решения
Пульт управления	Информационная система контроля и управления с применением компьютерного блока	
Гидравлическая система	Гидроувеличитель сцепного веса передних и задних колес	Повышаются тягово-сцепные свойства
	Электронная система регулирования работы орудий	Повышаются производительность и качество работы орудий
Рулевое управление	Поворот передних управляемых колес на угол до 52°, радиус поворота 4,7 м	Повышается маневренность, улучшаются эксплуатационные качества трактора
	Гидростатическое рулевое управление с гидроцилиндром в рулевой трапеции	

Эти и другие технические решения применены на высокотехнических тракторах к началу нового столетия. Одним из высокотехнических тракторов является трактор фирмы Deutz модели Agrottron-260.

На тракторе установлен 6-цилиндровый двигатель с турбокомпрессором рабочим объемом 7,14 л и мощностью 191 кВт. Двигатель двухрежимный (частота вращения 199 и 2350 об/мин) с участком постоянной мощности на характеристике в зоне номинальных оборотов, характеристика крутящего момента имеет участок постоянного момента с запасом крутящего момента 30 %. Удельный расход топлива 198 г/кВт·ч, что является достаточно хорошим показателем тракторного двигателя. Двигатель оснащен электронной системой управления и контроля.

Крутящий момент от двигателя к трансмиссии передается через гидромuftу. Коробка передач механическая, 6-диапазонная, по 4 передачи в каждом диапазоне, с переключением гидравлическими муфтами. На режиме двигателя 2350 об/мин сформировано 24 передачи, максимальная скорость 50 и минимальная – 3,2 км/ч. На режиме двигателя 1900 об/мин сформировано 20 передач вперед и 12 передач замедленного и заднего хода, максимальная скорость 40,4 и минимальная – 4,2 км/ч.

Передний ведущий мост поддресорен гидропневматической подвеской, обеспечивающей снижение вибронгруженности силовой установки с двигателем.

Рулевое управление гидростатическое с гидроцилиндрами, встроенными в рулевую трапецию и насос-дозатором, обеспечивающим поворот управляемых колес при отказе гидросистемы.

Гидравлическая система грузоподъемностью 10,5 кН, имеет 3 категории, производительность гидронасоса 120 л/мин.

Кабина сформирована в виде автономного блока со всеми условиями обеспечения комфорта оператора и гидропневматической подвеской снижения вибронгруженности блока кабины.

Системы управления и регулирования агрегатов и узлов трактора выполнены с применением электрических и электронных информационных систем, предусмотрено применение компьютерных систем расчета и оценки рабочих и эксплуатационных параметров.

## 5. ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 5.1. Двигатель внутреннего сгорания

Задание 25 (рисунок 1).

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой цифрой обозначен механизм, превращающий давление газов во вращательное движение коленчатого вала?	1. Позиция 3. 2. Позиция 1. 3. Позиция 2.
2. Какой цифрой обозначен механизм, обеспечивающий впуск рабочей смеси (воздуха) в камеру сгорания и выпуск отработавших газов?	1. Позиция 1. 2. Позиция 2. 3. Позиция 4.
3. Какой цифрой обозначено устройство, подающее масло к трущимся поверхностям?	1. Позиция 6. 2. Позиция 5. 3. Позиция 2.
4. Какой цифрой обозначено устройство, отводящее охлаждающую жидкость из рубашки охлаждения?	1. Позиция 3. 2. Позиция 5. 3. Позиция 6.
5. Какой цифрой обозначено устройство, воспламеняющее горючую смесь в камере сгорания?	1. Позиция 2. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
6. Как называется элемент двигателя, который является емкостью для смазочного масла?	1. Блок. 2. Масляный картер. 3. Масляный бак.
7. Как называется несущий элемент двигателя, в котором монтируются все механизмы и системы?	1. Головка. 2. Масляный поддон. 3. Блок-картер.
8. Как называется элемент двигателя, устанавливаемый на верхнюю плоскость блока?	1. Головка. 2. Блок-картер.
9. Как называется совокупность устройств, обеспечивающих подготовку и дозирование горючей смеси при подаче в камеру сгорания?	1. Система питания. 2. Система регулирования.
10. Как называется элемент двигателя, в котором монтируется механизм газораспределения?	1. Блок. 2. Картер масляный. 3. Головка.

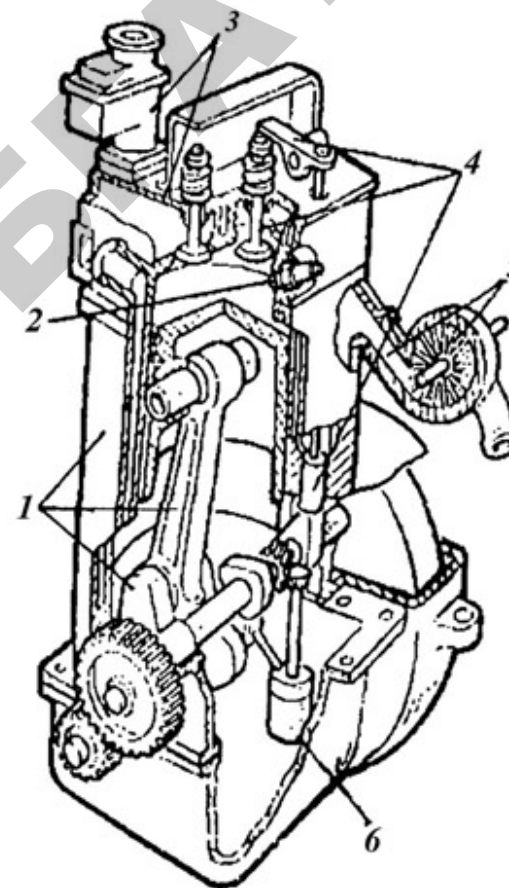


Рисунок 1 – Общее устройство одноцилиндрового двигателя

Задание 26 (рисунок 2)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой угол между осями цилиндров в оппозитном двигателе?	1. 90°. 2. 360°. 3. 180°.
2. Под каким углом расположены кривошипы шатунных шеек коленчатого вала в 4-цилиндровом 4-тактном двигателе?	1. 180°. 2. 90°. 3. 45°.
3. Где формируется камера сгорания в двигателях Д-243 и Д-260.1?	1. В головке. 2. В блоке. 3. В поршне.
4. К какой группе механизмов относятся блок цилиндров, головка блока и масляный картер?	1. Кривошипно-шатунной. 2. Газораспределения.
5. Как выполняются цилиндры у двигателей воздушного охлаждения?	1. В едином блоке. 2. Раздельно. 3. Совместно с картером.
6. Какой позицией обозначен шатун?	1. Позиция 2. 2. Позиция 7. 3. Позиция 3.
7. Как называется элемент двигателя, обозначенный позицией 2?	1. Коленчатый вал. 2. Маховик. 3. Кривошип.
8. Как называется устройство, обозначенное позицией 5?	1. Топливный насос. 2. Воздушный фильтр. 3. Центрифуга.
9. Укажите позицию детали, обеспечивающей привод механизма газораспределения.	1. Позиция 2. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
10. Укажите позицию воздушного фильтра.	1. Позиция 10. 2. Позиция 5. 3. Позиция 13.

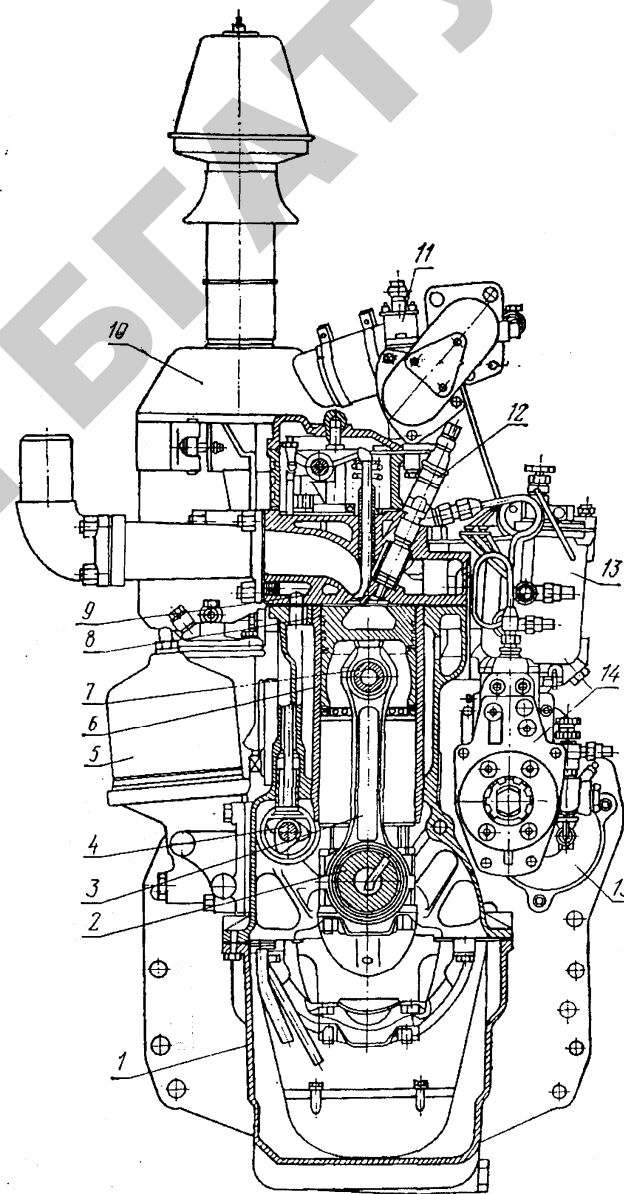


Рисунок 2 – Двигатель Д-243

## КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Задание 27 (рисунки 3 и 4)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначен блок цилиндров (рисунок 3)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 5. 3. Позиция 9.
2. Какой позицией обозначен масляный картер (рисунок 3)?	1. Позиция 1. 2. Позиция 5. 3. Позиция 9.
3. Какой позицией обозначена деталь, служащая для уплотнения стыка между блоком цилиндров и головкой (рисунок 3)?	1. Позиция 10. 2. Позиция 4. 3. Позиция 2.
4. Какой цифрой обозначена крышка распределительных шестерен (рисунок 3)?	1. Позиция 7. 2. Позиция 9. 3. Позиция 3.
5. Какой позицией обозначен коленчатый вал (рисунок 4)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 10. 3. Позиция 1.
6. Какой позицией обозначены детали поршневой группы (рисунок 4)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 10. 3. Позиция 9.
7. Какой позицией обозначена деталь, которая уменьшает неравномерность частоты вращения коленчатого вала и облегчает начало движения автомобиля (рисунок 4)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 6. 3. Позиция 5.
8. Какой позицией обозначен шатунный вкладыш (рисунок 4)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 8. 3. Позиция 3.
9. Для чего на маховике выполнен зубчатый венец?	1. Для привода трансмиссии. 2. Для передачи вращения от маховика. 3. Для привода стартера.
10. Для чего на носке коленчатого вала монтируется шкив?	1. Для привода вентилятора. 2. Для отбора крутящего момента от двигателя. 3. Для привода механизма распределения.

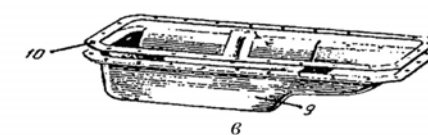
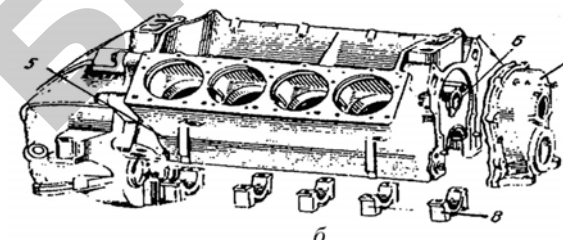
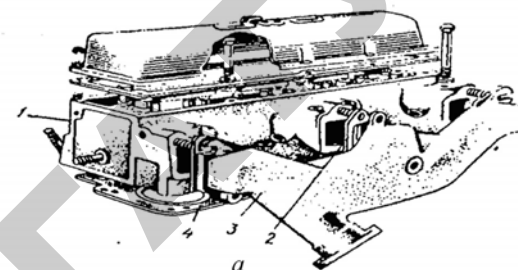


Рисунок 3 – Остов V-образного двигателя:  
а – головка блока цилиндров; б – блок цилиндров; в – поддон

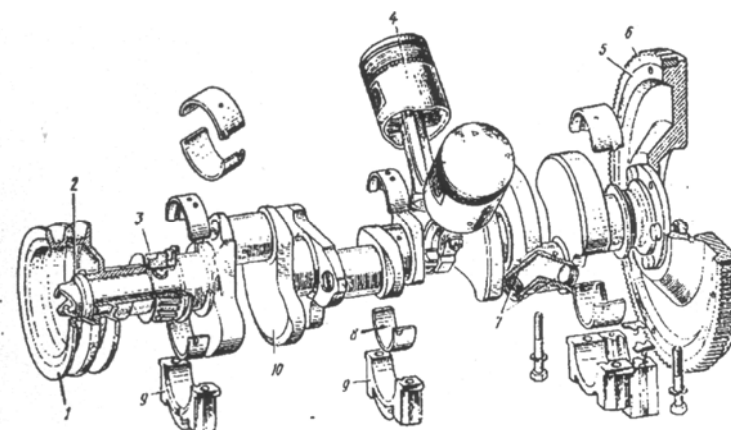


Рисунок 4 – Кривошипно-шатунная и поршневая группы V-образного двигателя

Задание 28 (рисунки 5 и 6)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначен поршень (рисунок 5)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 3. 3. Позиция 7.
2. Какими позициями отмечены компрессионные кольца (рисунок 5)?	1. Позиции 3 и 6. 2. Позиции 2 и 4. 3. Позиции 1 и 2.
3. Какими позициями обозначены элементы маслосъемного кольца (рисунок 5)?	1. Позиции 4, 5 и 6. 2. Позиции 1 и 2. 3. Позиция 1.
4. Сколько компрессионных колец на поршне двигателя ЗИЛ-130 (рисунок 5)?	1. Два. 2. Одно. 3. Три.
5. Какой позицией обозначена головка поршня (рисунок 5)?	1. Позиция Б. 2. Позиция А.
6. Какой цифрой обозначен шатун (рисунок 6)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 3. 3. Позиция 4.
7. Какой позицией обозначена крышка шатуна (рисунок 6)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 1.
8. Укажите позиции деталей, устанавливаемых между нижней головкой шатуна и коленчатым валом (рисунок 6).	1. Позиция 10. 2. Позиция 1.
9. Укажите позицию детали, соединяемой поршень с шатуном (рисунок 6).	1. Позиция 2. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
10. Какой позицией обозначена деталь, фиксирующая поршневой палец от осевого смещения (рисунок 6)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 4. 3. Позиция 5.

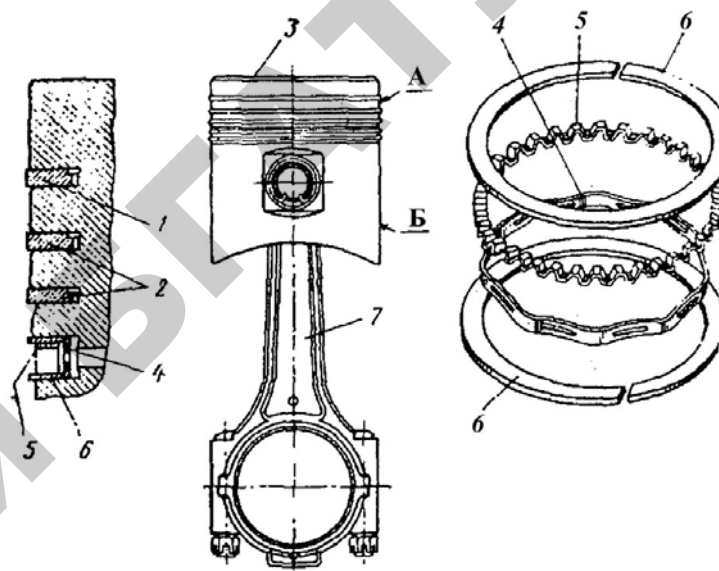


Рисунок 5 – Поршневая группа с шатуном в сборе

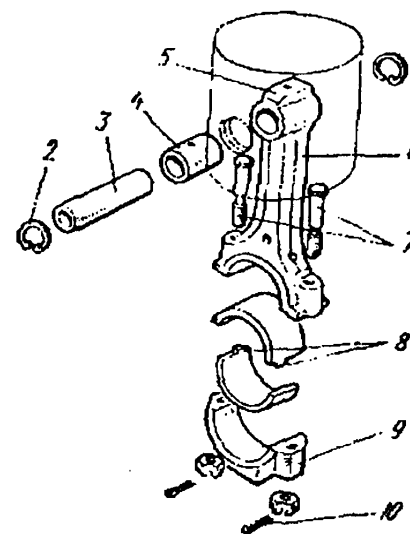


Рисунок 6 – Шатунная группа двигателя

## МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Задание 29 (рисунки 7 и 8)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначен кулачковый вал (рисунок 7)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 7. 3. Позиция 2.
2. Какой позицией обозначены толкатели (рисунок 7)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 7. 3. Позиция 6.
3. Какой позицией обозначены коромысла (рисунок 7)?	1. Позиция 7. 2. Позиция 9. 3. Позиция 10.
4. Какой цифрой обозначены клапаны (рисунок 7)?	1. Позиция 7. 2. Позиция 6. 3. Позиция 5.
5. Укажите позицию детали, обеспечивающей закрытие клапанов (рисунок 7).	1. Позиция 9. 2. Позиция 10. 3. Позиция 8.
6. Укажите позицию детали, обеспечивающей привод механизма газораспределения (рисунок 7).	1. Позиция 3. 2. Позиция 2. 3. Позиция 4.
7. Укажите позицию детали, находящейся в постоянном зацеплении с коленчатым валом (рисунок 7).	1. Позиция 2. 2. Позиция 3. 3. Позиция 1.
8. Как называется деталь, отмеченная позицией 7 (рисунок 7)?	1. Коромысло. 2. Толкатель. 3. Штанга.
9. Как называется деталь, отмеченная позицией 1 (рисунок 7)?	1. Кольцо. 2. Гильза. 3. Опорная втулка.
10. Для какой цели предназначены детали клапанного механизма, отмеченные позициями 11, 12 и 13 (рисунок 8)?	1. Для фиксации клапана. 2. Для проворачивания клапана. 3. Для отключения клапана.

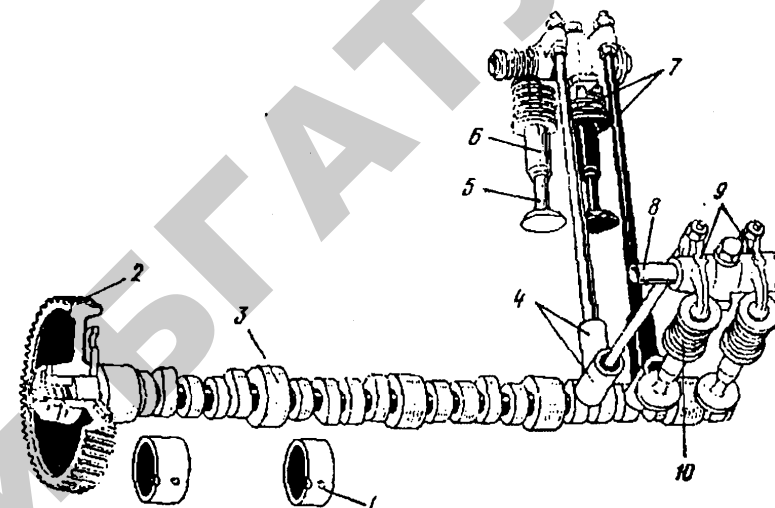


Рисунок 7 – Газораспределительный механизм V-образного двигателя

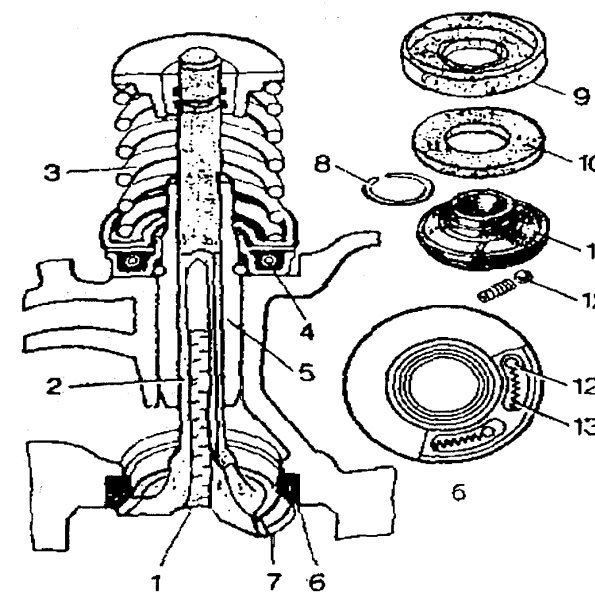


Рисунок 8 – Клапанный механизм двигателя

Задание 30 (рисунки 7 и 8)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию направляющей втулки клапана (рисунок 8).	1. Позиция 6. 2. Позиция 5. 3. Позиция 2.
2. Какой позицией обозначено седло клапана (рисунок 8)?	1. Позиция 1. 2. Позиция 5. 3. Позиция 6.
3. На каких клапанах устанавливается механизм вращения клапана?	1. На выпускных. 2. На впускных.
4. Тарелки каких клапанов выполняются большего диаметра?	1. Выпускных. 2. Впускных.
5. Укажите позицию детали, в которую вворачивается регулировочный винт (рисунок 7)?	1. Позиция 7. 2. Позиция 9. 3. Позиция 4.
6. Как называется деталь, обозначенная на позиции 4 (рисунок 7)?	1. Коромысло. 2. Штанга. 3. Толкатель.
7. С какой целью выполняется отверстие в детали, отмеченной позицией 1 (рисунок 7)?	1. Для фиксации. 2. Для маркировки. 3. Для подвода масла.
8. Сколько раз открываются выпускные и впускные клапаны каждого цилиндра за один рабочий цикл?	1. Один. 2. Два. 3. Четыре.
9. Какой привод механизма газораспределения преимущественно используется на тракторных дизелях?	1. Ременной. 2. Цепной. 3. Зубчатый.
10. Коромысло представляет собой неравноплечий рычаг. Какое плечо больше?	1. Плечо, расположенное над клапаном. 2. Плечо, расположенное над штангой.

Системы двигателя внутреннего сгорания

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Задание 31 (рисунки 9 и 10)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначена главная масляная магистраль (рисунок 9)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 13. 3. Позиция 14.
2. Какой позицией обозначен масляный картер (рисунок 9)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 16. 3. Позиция 1.
3. Укажите позиции устройств, в которых происходит очистка масла (рисунок 9).	1. Позиции 6 и 14. 2. Позиция 8. 3. Позиции 9 и 14.
4. Укажите позицию устройства, обеспечивающего циркуляцию масла в системе (рисунок 9).	1. Позиция 6. 2. Позиция 8. 3. Позиция 2.
5. Укажите позицию масляного радиатора, который отводит теплоту от смазочного масла (рисунок 9).	1. Позиция 6. 2. Позиция 8. 3. Позиция 2.
6. Как называется клапан, отмеченный позицией 7 (рисунок 9)?	1. Радиаторный. 2. Редукционный (перепускной). 3. Сливной.
7. Как называется клапан, отмеченный позицией 9 (рисунок 9)?	1. Редукционный (перепускной). 2. Сливной. 3. Радиаторный.
8. Под воздействием какой силы, возникающей при выбросе масла через тангенциальное отверстие 7, вращается ротор (рисунок 10)?	1. Реактивной. 2. Центробежной.
9. Как называется деталь, отмеченная позицией 20 (рисунок 10)?	1. Колпак. 2. Насадок. 3. Стакан ротора.
10. Как называется клапан, отмеченный позицией 17?	1. Редукционный. 2. Предохранительный. 3. Сливной.





## ОХЛАЖДАЮЩАЯ СИСТЕМА

Задание 32 (рисунки 11 и 12)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой цифрой обозначены рубашки охлаждения блока и головки цилиндров (рисунок 11)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 10. 3. Позиция 6.
2. Какой цифрой обозначена водяная помпа (рисунок 11)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 5. 3. Позиция 9.
3. Какой позицией обозначено устройство, обеспечивающее циркуляцию воздуха при отводе теплоты (рисунок 11)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 3. 3. Позиция 9.
4. Укажите позицию устройства, обеспечивающего регулирование теплового режима двигателя после запуска (рисунок 11)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 5. 3. Позиция 7.
5. Укажите позицию устройства, в котором теплота передается потоку воздуха (рисунок 11)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 3. 3. Позиция 4.
6. Как называется клапан, который предотвращает понижение давления в радиаторе при охлаждении?	1. Воздушный. 2. Паровой.
7. Как называется клапан, предотвращающий разрушение радиатора при повышении давления?	1. Паровой. 2. Воздушный.
8. Как называется устройство, пропускающее охлаждающую жидкость к радиатору?	1. Гофрированный стакан. 2. Термостат.
9. Где устанавливаются паровой и воздушный клапаны?	1. В верхнем баке радиатора. 2. В пробке радиатора.
10. Какой цифрой обозначен клапан термостата, пропускающий жидкость по большому контуру через водяной радиатор (рисунок 12)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 1. 3. Позиция 4.

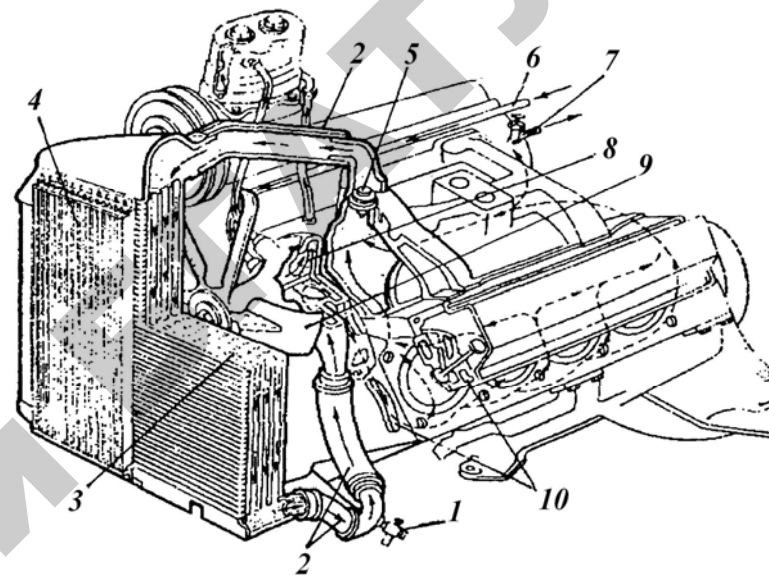


Рисунок 11 – Охлаждающая система V-образного двигателя

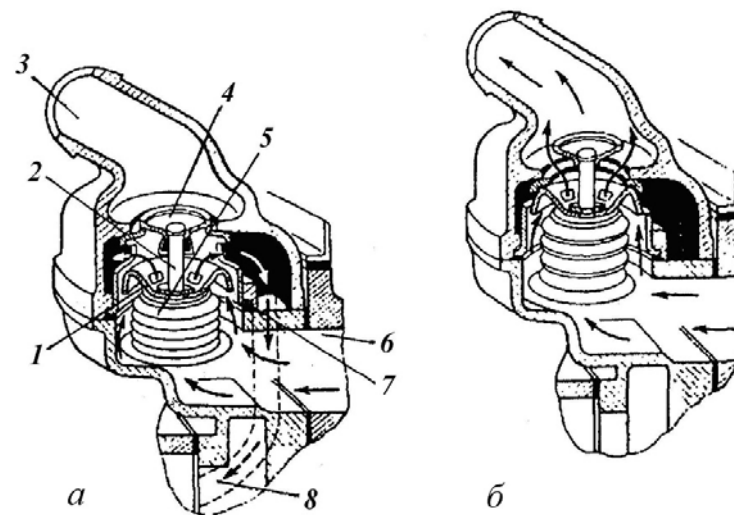


Рисунок 12 – Схема действия термостата:  
а – после запуска двигателя; б – после прогрева двигателя

## ПИТАНИЕ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Задание 33 (рисунки 13 и 14)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называется устройство очистки воздуха (позиция 1, рисунок 13)?	1. Моноциклон. 2. Воздухоочиститель.
2. Какой позицией обозначен фильтр тонкой очистки топлива (рисунок 13)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 5. 3. Позиция 14.
3. Какой позицией обозначен топливный насос высокого давления (рисунок 13)?	1. Позиция 12. 2. Позиция 14. 3. Позиция 6.
4. Как называется устройство, обозначенное позицией 12 (рисунок 13)?	1. Топливный насос. 2. Подкачивающий насос.
5. Какой позицией обозначено устройство, производящее впрыск топлива в камеру сгорания (рисунок 13)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 2. 3. Позиция 14.
6. Какой позицией обозначен фильтр-отстойник (рисунок 13)?	1. Позиция 1. 2. Позиция 6. 3. Позиция 5.
7. Какой позицией обозначен кулачковый вал топливного насоса (рисунок 14)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 10. 3. Позиция 7.
8. Какой позицией обозначена гильза (рисунок 14)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 5. 3. Позиция 7.
9. Укажите позицию детали, которая при открывании обеспечивает подачу топлива к форсунке (рисунок 14).	1. Позиция 5. 2. Позиция 7. 3. Позиция 8.
10. Какой цифрой обозначен зубчатый сектор (рисунок 14)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 8. 3. Позиция 3.

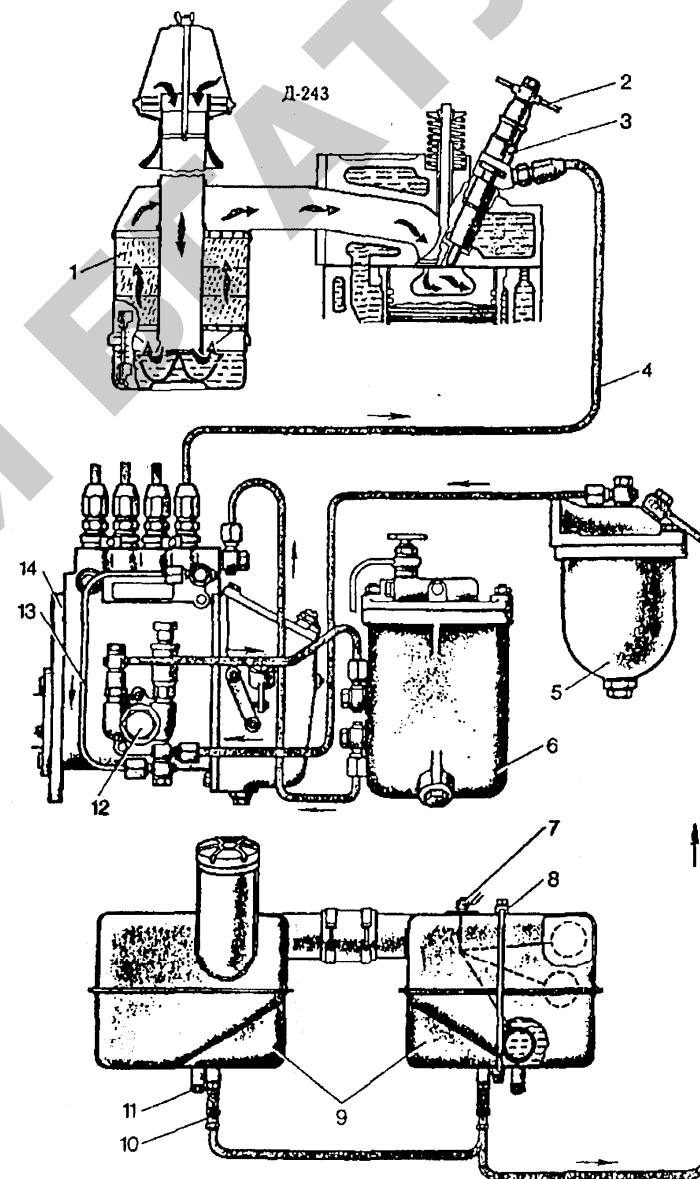
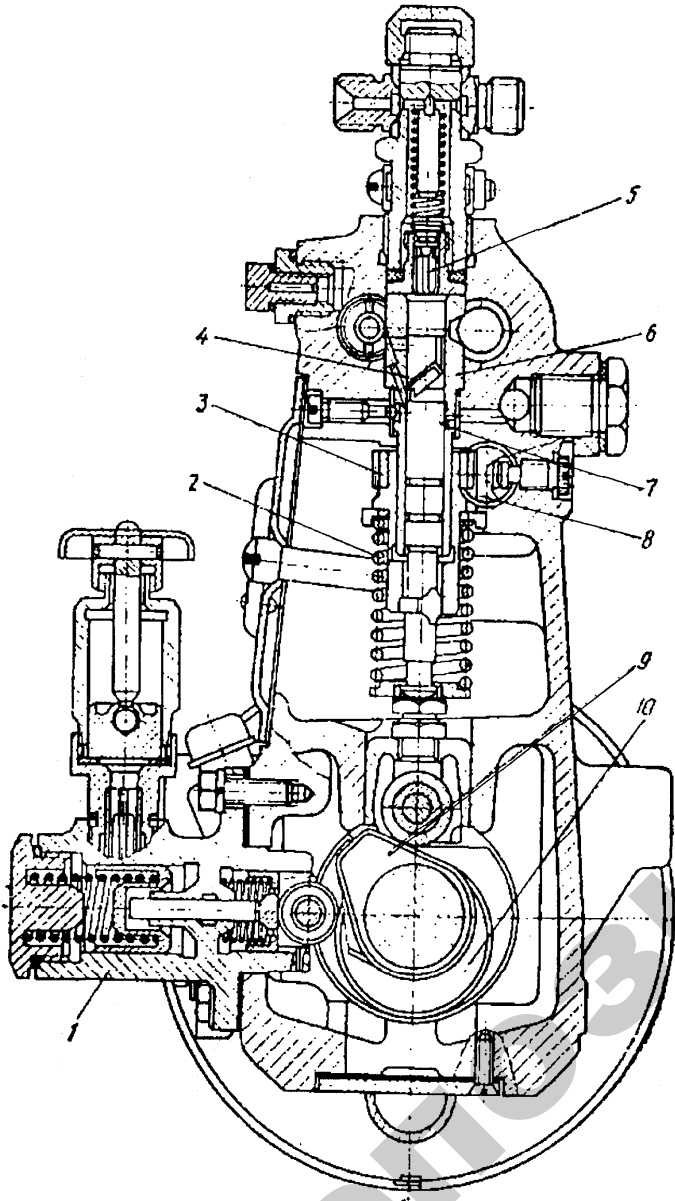


Рисунок 13 – Схема системы питания дизеля

## ПИТАНИЕ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Задание 34 (рисунок 15)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.



Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначено устройство, обеспечивающее очистку воздуха?	1. Позиция 7. 2. Позиция 9. 3. Позиция 1.
2. Какой позицией обозначен аппарат по приготовлению и регулированию подачи рабочей смеси в камеру сгорания?	1. Позиция 1. 2. Позиция 9. 3. Позиция 10.
3. Как называется устройство выпуска отработавших газов?	1. Нейтрализатор. 2. Глушитель. 3. Искрогаситель.
4. Какой позицией отмечен фильтр-отстойник?	1. Позиция 5. 2. Позиция 14. 3. Позиция 4.
5. Какой позицией отмечен подкачивающий насос?	1. Позиция 9. 2. Позиция 10. 3. Позиция 7.
6. Какой аппарат служит для приготовления рабочей смеси?	1. Топливный насос. 2. Карбюратор.
7. В какой элемент карбюратора поступает воздух и впрыскивается топливо?	1. В диффузорную камеру. 2. Во всасывающий коллектор.
8. Какой элемент регулирует подачу горячей смеси в камеру сгорания?	1. Дроссельная заслонка. 2. Воздушная заслонка.
9. Сколько смесительных камер в карбюраторе К-88А?	1. Одна. 2. Две.
10. Назовите деталь, подводящую рабочую смесь к камере сгорания?	1. Всасывающий коллектор. 2. Выпускной коллектор.

Рисунок 14 – Секция топливного насоса высокого давления (ТНВД)

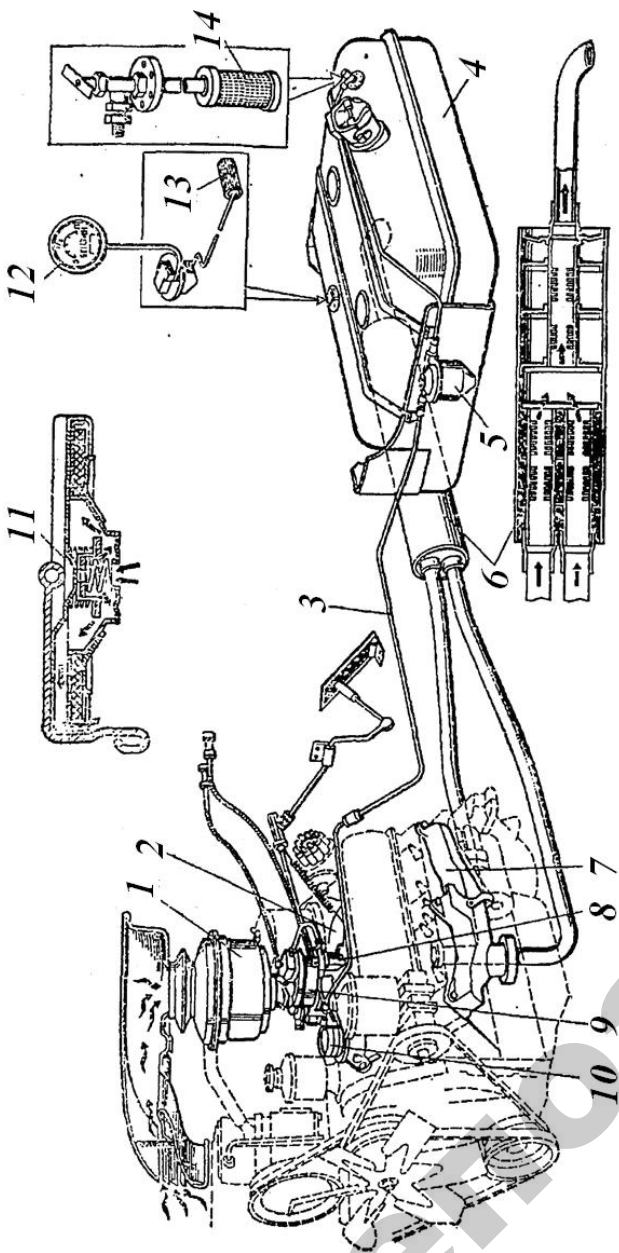


Рисунок 15 – Схема системы питания карбюраторного двигателя

## ПИТАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ГАЗОМ

Задание 35 (рисунки 16 и 17)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу

Вопросы	Ответы
1. При каком давлении хранится пропан-бутановая смесь, используемая в качестве топлива двигателей?	1. 12 МПа. 2. 20 МПа. 3. 1,6 МПа.
2. Какой газ предпочтительнее для использования в качестве топлива двигателей?	1. Сжатый. 2. Сжиженный.
3. Укажите позицию испарителя сжиженного газа (рисунок 16).	1. Позиция 16. 2. Позиция 15. 3. Позиция 13.
4. Какое давление газа после газового редуктора (позиция 15, рисунок 16)?	1. 60 кПа. 2. 100 кПа. 3. 1600 кПа.
5. Укажите позицию смесителя газа (рисунок 16).	1. Позиция 12. 2. Позиция 15. 3. Позиция 13.
6. Укажите позицию манометра, по которому контролируется давление газа в баллоне (рисунок 16).	1. Позиция 2. 2. Позиция 10.
7. Укажите позицию карбюратора-смесителя (рисунок 17).	1. Позиция 12. 2. Позиция 13. 3. Позиция 16.
8. Укажите позицию расходного вентиля (рисунок 17).	1. Позиция 8. 2. Позиция 6. 3. Позиция 20.
9. Для чего используется электромагнитный клапан фильтра в системе питания двигателя на газе?	1. Для предохранения системы. 2. Для фильтрации газа. 3. Для пропуска газа из баллона в редуктор через испаритель.
10. Укажите схему работы двигателя на сжатом газе.	1. Баллон – подогреватель – редуктор высокого давления – редуктор низкого давления – смеситель – карбюратор. 2. Баллон – испаритель – редуктор низкого давления – смеситель – карбюратор.

## ПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Задание 36 (рисунки 18, 19, 20 и 21)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

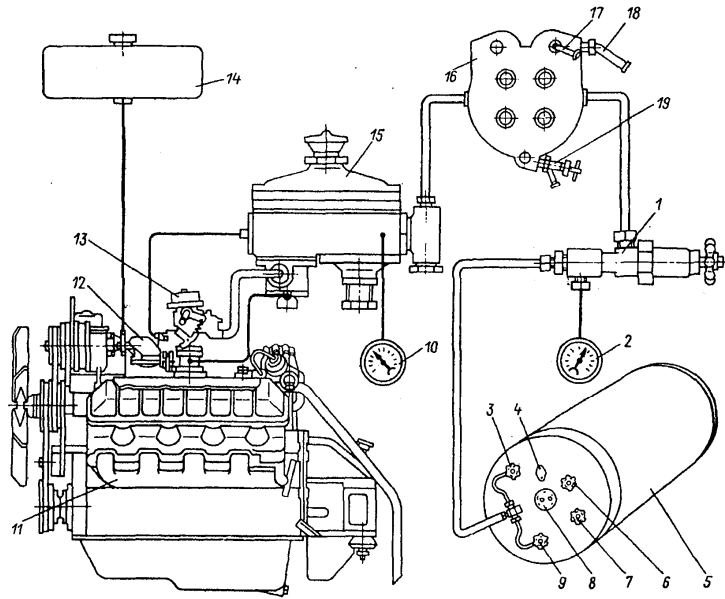


Рисунок 16 – Схема газобаллонной установки для сжиженного газа

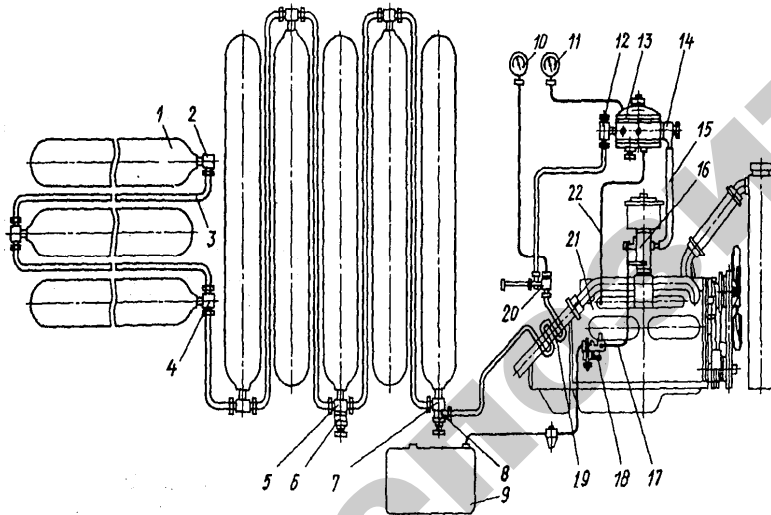


Рисунок 17 – Схема газобаллонной установки для сжатого газа

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначен коленчатый вал пускового двигателя (рисунок 18)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 2. 3. Позиция 1.
2. Укажите позицию шестерни, соединяющей пусковой двигатель с маховиком при запуске основного двигателя (рисунок 18).	1. Позиция 9. 2. Позиция 8. 3. Позиция 3.
3. Укажите позицию рычага включения сцепления пускового двигателя (рисунок 18).	1. Позиция 11. 2. Позиция 4.
4. На какой схеме представлено включенное положение редуктора пускового двигателя (рисунок 19)?	1. Схема «а». 2. Схема «б».
5. Укажите позицию многодисковой муфты (рисунок 19).	1. Позиция 9. 2. Позиция 10. 3. Позиция 3.
6. Какой цифрой обозначено реле включения стартера (рисунок 20)?	1. Позиция 5. 2. Позиция 1. 3. Позиция 2.
7. Какими цифрами обозначены тяговое реле и сердечник тягового реле (рисунок 20)?	1. Позиции 4 и 6. 2. Позиции 3 и 4.
8. Какой цифрой обозначена ведущая обойма (рисунок 21)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 1.
9. Как называются детали (рисунок 21), расположенные в клинообразных выемках ведомой обоймы, обеспечивающие при заклинивании передачу крутящего момента?	1. Ролики. 2. Клинья.
10. Для чего служит муфта свободного хода в редукторе пускового двигателя и стартере?	1. Для включения. 2. Для разобщения основного двигателя с пусковым.

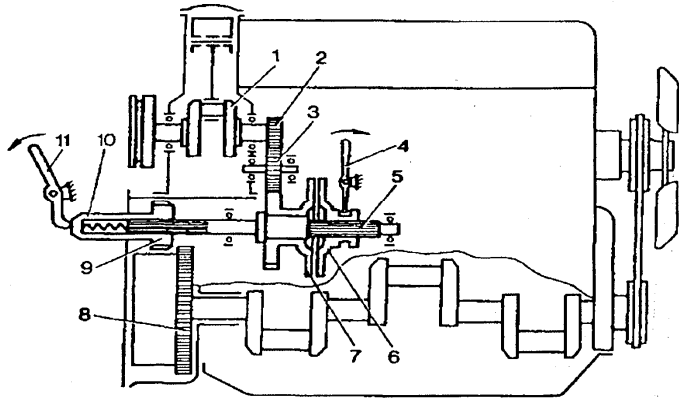


Рисунок 18 – Схема системы запуска пусковым двигателем

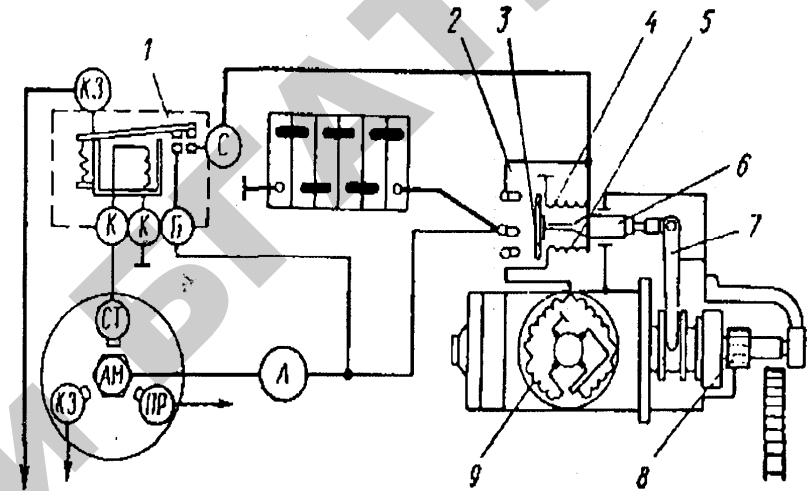


Рисунок 20 – Схема электростартерной системы пуска

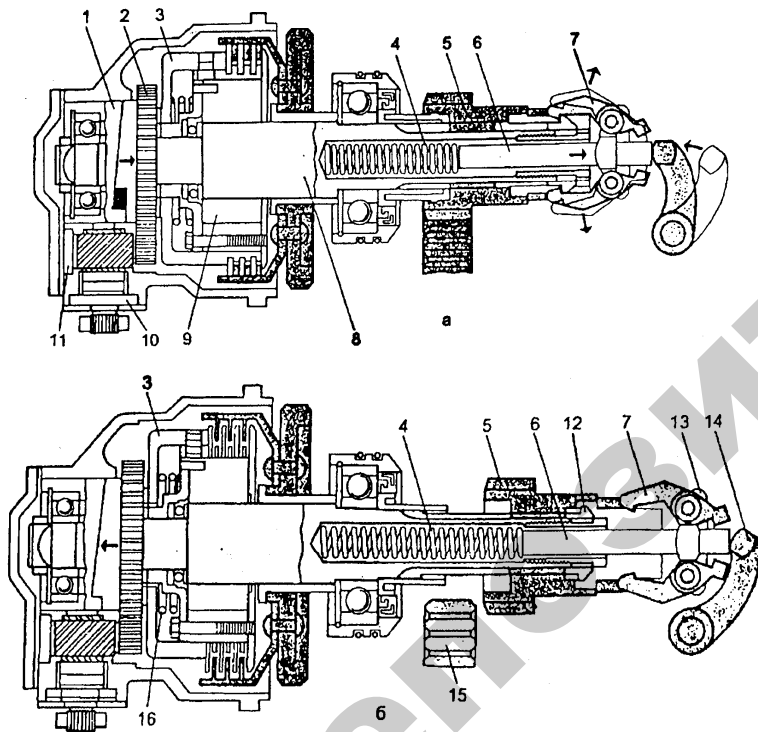


Рисунок 19 – Схема редуктора пускового двигателя П-10УД

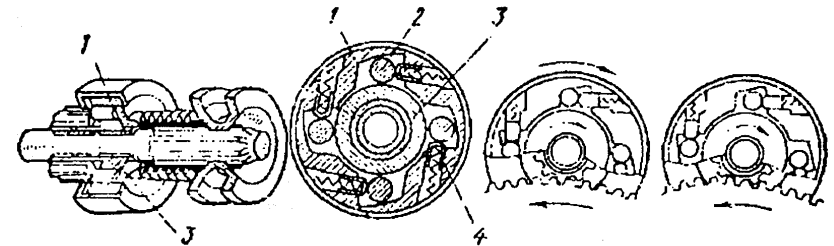


Рисунок 21 – Муфта свободного хода

## 5.2. Электрооборудование

### ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Задание 37 (рисунок 22)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какими позициями обозначены положительные и отрицательные пластины (рисунок 22)?	1. Позиции 8 и 10. 2. Позиции 8 и 9.
2. Какой позицией обозначены детали, устанавливаемые между разнополюсными пластинами (рисунок 22)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 8. 3. Позиция 10.
3. К какому полюсному штырю присоединяется провод, связанный с металлической частью машины?	1. «Отрицательному». 2. «Положительному».
4. Какой цифрой обозначена перемычка полюсных наконечников (рисунок 22)?	1. Позиция 5. 2. Позиция 1. 3. Позиция 4.
5. Каких пластин в аккумуляторе больше?	1. Положительных. 2. Отрицательных.
6. Сколько аккумуляторов в аккумуляторной батарее 12 В?	1. Двенадцать. 2. Шесть. 3. Один.
7. Как соединены аккумуляторы в аккумуляторной батарее?	1. Последовательно. 2. Параллельно.
8. Из чего состоит активная масса отрицательных электродов в заряженном состоянии?	1. Двуокись свинца. 2. Губчатый свинец.
9. Из чего состоит активная масса отрицательных пластин в разряженном состоянии?	1. Из двуокиси свинца. 2. Из губчатого свинца. 3. Из сернокислого свинца.
10. Из чего состоит электролит?	1. Из дистиллированной воды. 2. Из серной кислоты. 3. Из раствора дистиллированной воды и серной кислоты.

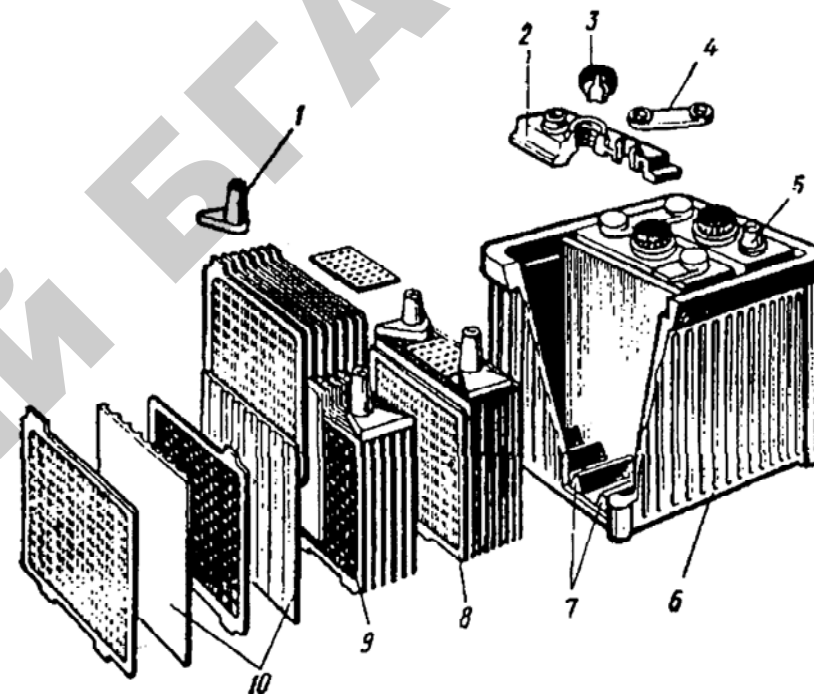


Рисунок 22 – Аккумуляторная батарея



Задание 38 (рисунок 23)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу

Вопросы	Ответы
1. Какой цифрой обозначена обмотка генератора, в которой индуцируется переменный ток?	1. Позиция 8. 2. Позиция 9. 3. Позиция 7.
2. Укажите позицию обмотки, по которой проходит ток возбуждения.	1. Позиция 9. 2. Позиция 8.
3. Укажите позицию устройства, которое преобразует переменный ток в постоянный.	1. Позиция 1. 2. Позиция 4.
4. К какой клемме генератора присоединяется изолированный проводник внешней цепи?	1. К положительной. 2. К отрицательной.
5. Для чего предназначен реле-регулятор в электрической схеме генератора?	1. Для выпрямления переменного тока в постоянный. 2. Для регулирования силы тока. 3. Для автоматического поддержания тока возбуждения в заданных пределах.
6. Какой позицией обозначена щетка, подводящая ток к коллекторным кольцам?	1. Позиция 6. 2. Позиция 5. 3. Позиция 4.
7. Как называется вращающийся элемент генератора?	1. Ротор. 2. Статор.
8. В каком генераторе обмотка возбуждения неподвижная?	1. Г-306. 2. Г-250.
9. Укажите марку контактно-транзисторного реле.	1. РР-350-А. 2. РР-362-Б. 3. Я 112Б.
10. Какой элемент реле-регулятора РР-362Б регулирует ток возбуждения?	1. Гасящий диод. 2. Регулятор напряжения. 3. Транзистор.

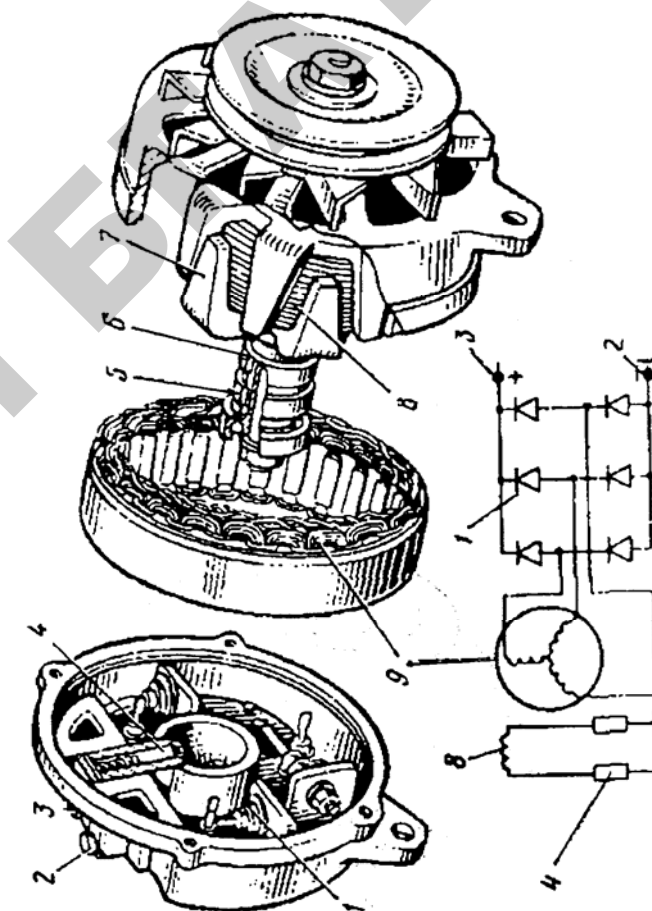


Рисунок 23 – Генератор

## СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Задание 39 (рисунок 24)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой цифрой обозначена катушка зажигания?	1. Позиция 5. 2. Позиция 6. 3. Позиция 4.
2. Какое устройство подключает первичную обмотку катушки зажигания к плюсовой клемме аккумуляторной батареи?	1. Позиция 9. 2. Позиция 2. 3. Позиция 3.
3. Укажите позицию контактов, разрывающих электрическую цепь тока первичной обмотки катушки зажигания.	1. Позиция 8. 2. Позиция 9. 3. Позиция 7.
4. В каком устройстве индуцируется высокое напряжение в момент размыкания контактов прерывателя?	1. Позиция 2. 2. Позиция 6. 3. Позиция 3.
5. От какого устройства ток высокого напряжения поступает к свече?	1. Позиция 2. 2. Позиция 3. 3. Позиция 7.
6. Какое устройство предназначено для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя?	1. Позиция 9. 2. Позиция 7. 3. Позиция 10.
7. Какой цифрой обозначена первичная обмотка катушки зажигания?	1. Позиция 4. 2. Позиция 5.
8. Укажите позицию обмотки, подключенной в цепь низкого напряжения.	1. Позиция 5. 2. Позиция 4.
9. Укажите позицию включателя зажигания.	1. Позиция 3. 2. Позиция 2.
10. Какой позицией отмечено устройство, которое уменьшает искрение контактов?	1. Позиция 9. 2. Позиция 8.

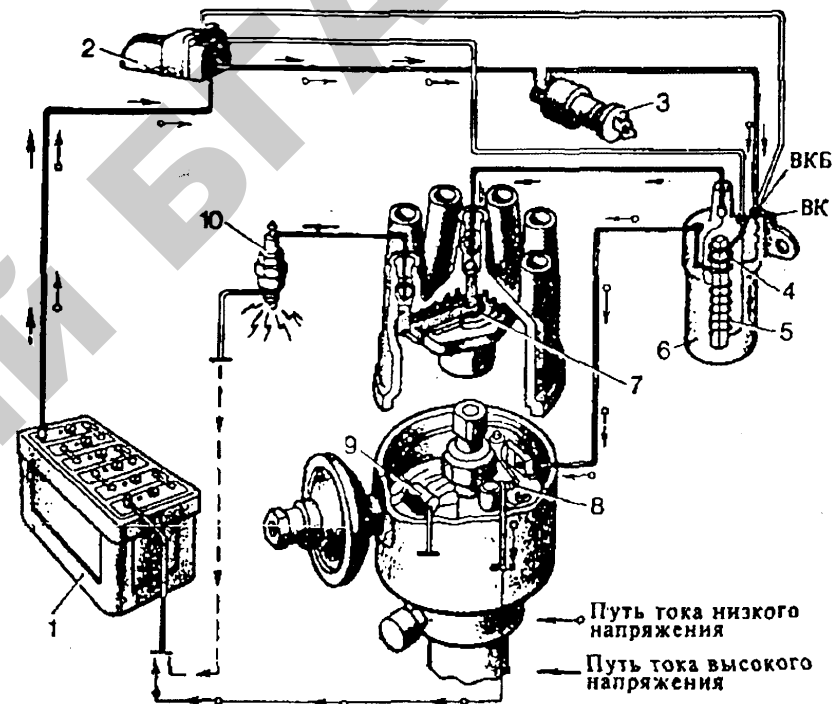


Рисунок 24 – Схема батарейного зажигания

Задание 40 (рисунки 25, 26 и 27)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию транзистора (рисунок 25).	1. Позиция 8. 2. Позиция 5. 3. Позиция 4.
2. Укажите позиции элементов защиты транзистора от пробоя токами самоиндукции (рисунок 25).	1. Позиция 7. 2. Позиция 12. 3. Позиции 4 и 5.
3. Укажите обозначение транзисторного коммутатора (рисунок 25).	1. «А». 2. «Б». 3. «В».
4. При каком положении контактов прерывателя ток проходит в первичную обмотку катушки возбуждения?	1. Контакты замкнуты. 2. Контакты разомкнуты.
5. Какой элемент обеспечивает переключение режимов работы транзистора в контактно-транзисторной системе зажигания?	1. Стабилитрон. 2. Добавочный резистор. 3. Импульсный трансформатор.
6. Укажите позицию электромагнитного датчика в бесконтактной системе зажигания (рисунок 26).	1. Позиции 9 и 10. 2. Позиции 3 и 4. 3. Позиции 5, 6 и 7.
7. Укажите позицию ротора распределителя (рисунок 26).	1. Позиция 1. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
8. Какой датчик применяется в электронной системе зажигания с распределителем 40 3706?	1. Магнитоэлектрический. 2. Контактный. 3. Холла.
9. Укажите позиции датчика температуры микропроцессорной системы зажигания (рисунок 27).	1. Позиция 1. 2. Позиция 2. 3. Позиция 4.
10. В каком устройстве формируется импульс тока и обеспечивается момент искрообразования (рисунок 27)?	1. Коммутатор, позиция 8. 2. Интерфейс, позиция 5. 3. Запоминающее устройство, позиция 7.

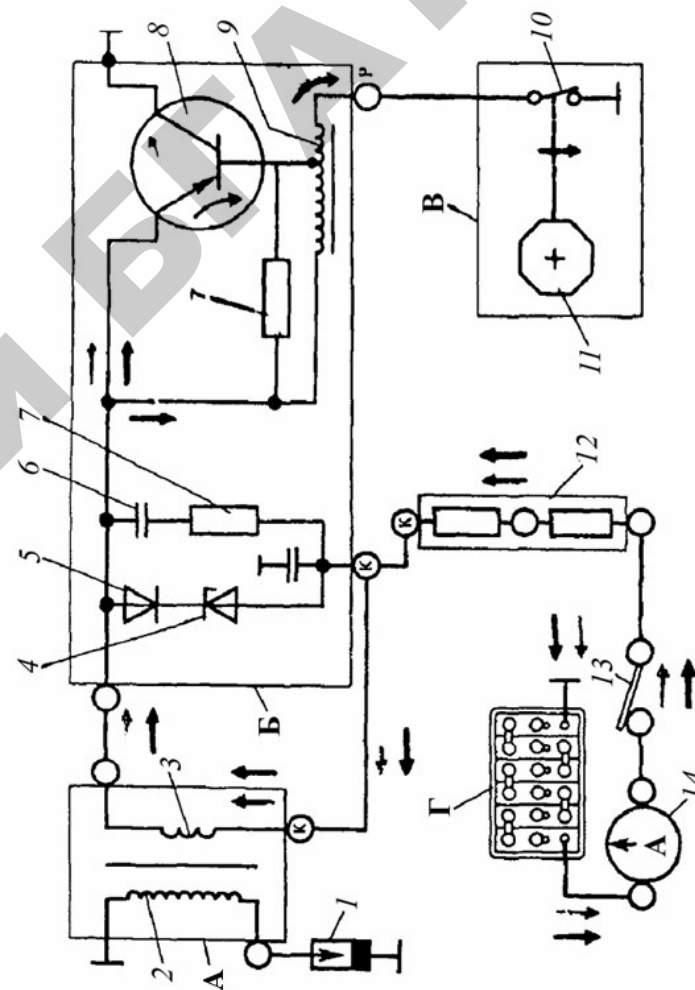


Рисунок 25 – Контактно-транзисторная система зажигания

## СТАРТЕР

Задание 41 (рисунок 28)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

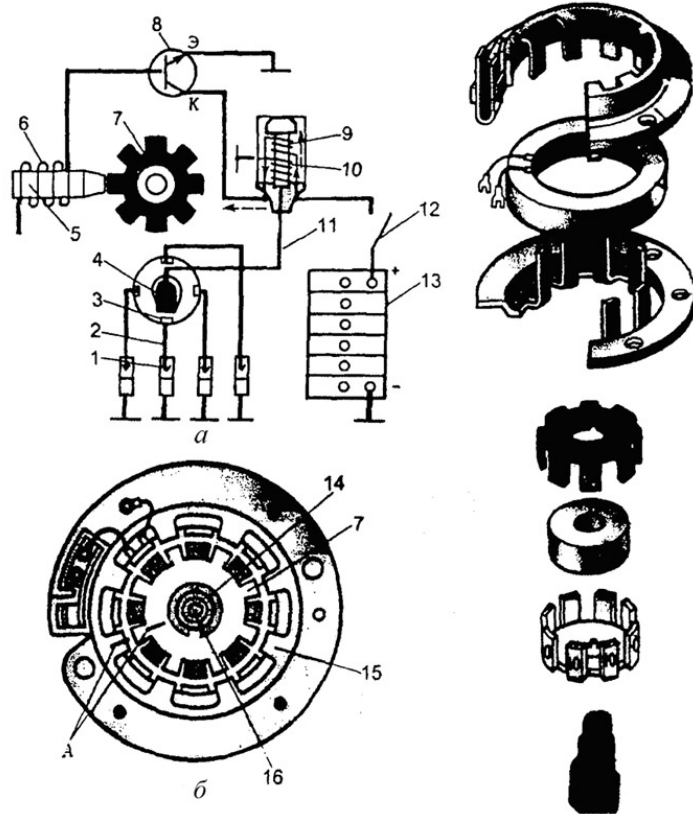


Рисунок 26 – Бесконтактная транзисторная схема зажигания

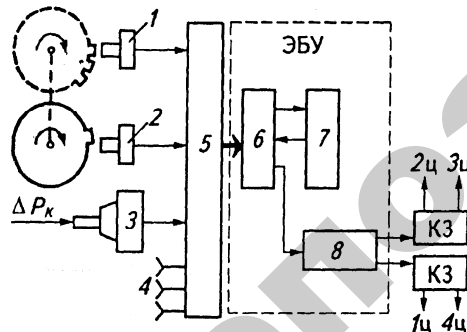


Рисунок 27 – Структурная схема микропроцессорной системы зажигания

Вопросы	Ответы
1. Укажите, какой позицией на схеме обозначено электромагнитное тяговое реле.	1. Позиция Б. 2. Позиция А. 3. Позиция В.
2. Какой позицией обозначена деталь, втягивающаяся вовнутрь реле под действием магнитного поля обмоток?	1. Позиция 3. 2. Позиция 6. 3. Позиция 2.
3. Какой позицией обозначена деталь, перемещающая ведущую шестерню стартера и вводящая ее в зацепление с венцом маховика?	1. Позиция 1. 2. Позиция 2. 3. Позиция 15.
4. Какая деталь связана с сердечником тягового реле и замыкает силовые контакты электрической цепи питания стартера?	1. Позиция 2. 2. Позиция 3. 3. Позиция 6.
5. Какой позицией отмечена втягивающая обмотка тягового реле?	1. Позиция 4. 2. Позиция 5.
6. Какой позицией на схеме отмечено реле стартера?	1. Позиция А. 2. Позиция Б. 3. Позиция В.
7. Где установлен выключатель блокировки пуска (позиция 19)?	1. На стартере. 2. На коробке передач.
8. Какой позицией обозначена муфта свободного хода и ведущая шестерня?	1. Позиция 16. 2. Позиция 2. 3. Позиция 1.
9. Какой узел стартера приводится во вращение в результате взаимодействия магнитных полей в обмотках?	1. Позиция 14. 2. Позиция 13. 3. Позиция 11.
10. Какой позицией обозначены катушки фазных обмоток стартера?	1. Позиция 4. 2. Позиция 13. 3. Позиция 5.

## ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Задание 42 (рисунки 29, 30, 31, 32 и 33)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию детали, которая служит для создания направленного луча света (рисунок 29).	1. Позиция 1. 2. Позиция 2. 3. Позиция 7.
2. Какая деталь обеспечивает равномерное распределение света на дороге перед автомобилем (рисунок 29)?	1. Позиция 7. 2. Позиция 1. 3. Позиция 8.
3. Укажите позицию подфарника (рисунок 30).	1. Позиция «б». 2. Позиция «а».
4. Укажите лампу габаритного света и освещения номерного знака заднего фонаря (рисунок 30, б)?	1. Позиция 10. 2. Позиция 9.
5. Укажите схему указателя давления масла (рисунок 31).	1. Схема «а». 2. Схема «б».
6. Укажите схему указателя температуры охлаждающей жидкости (рисунок 31).	1. Схема «а». 2. Схема «б».
7. Укажите схему сигнализатора давления масла, предупреждающего о падении давления в системе (рисунок 32).	1. Схема «б». 2. Схема «а».
8. Укажите схему сигнализатора температуры охлаждающей жидкости (рисунок 32).	1. Схема «б». 2. Схема «а». 3. Схема «в».
9. Какой позицией обозначен реостат указателя уровня топлива (рисунок 33)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 9. 3. Позиция 7.
10. Какой позицией обозначена катушка поворота стрелки указателя уровня топлива (рисунок 33, а)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 2. 3. Позиция 1.

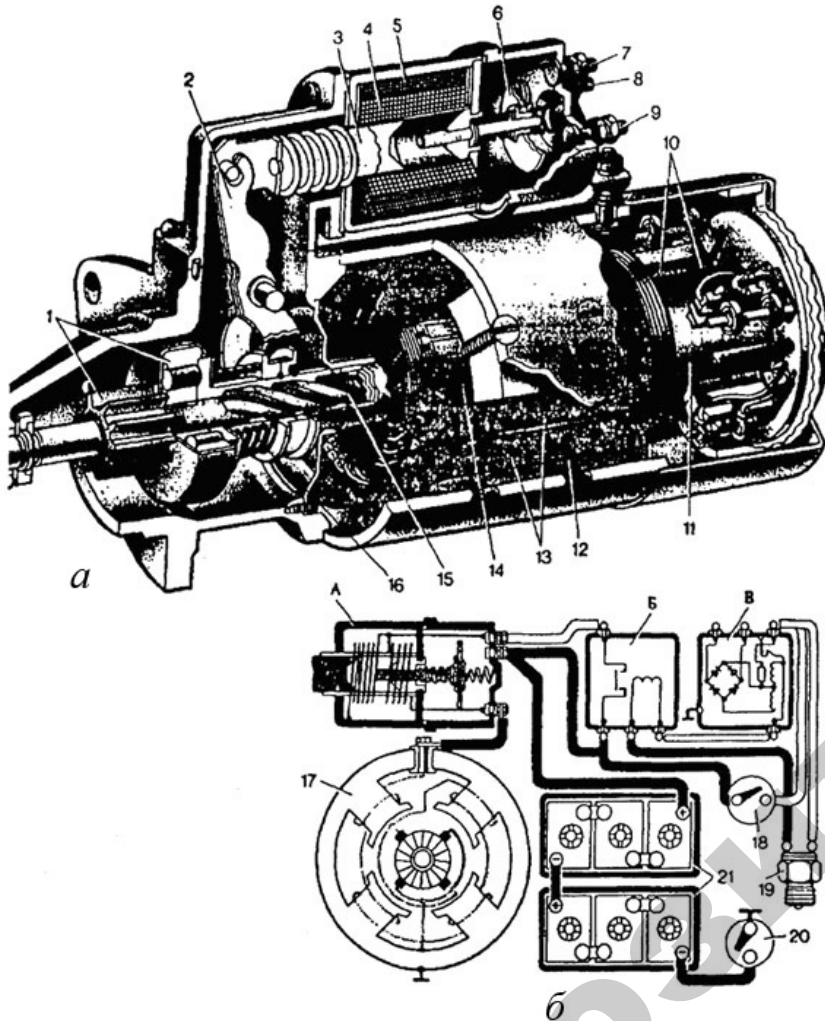


Рисунок 28 – Электростартерная система зажигания:  
а – стартер; б – электрическая схема

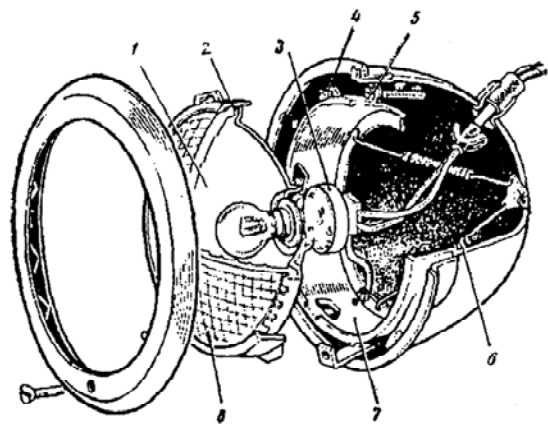


Рисунок 29 – Фара

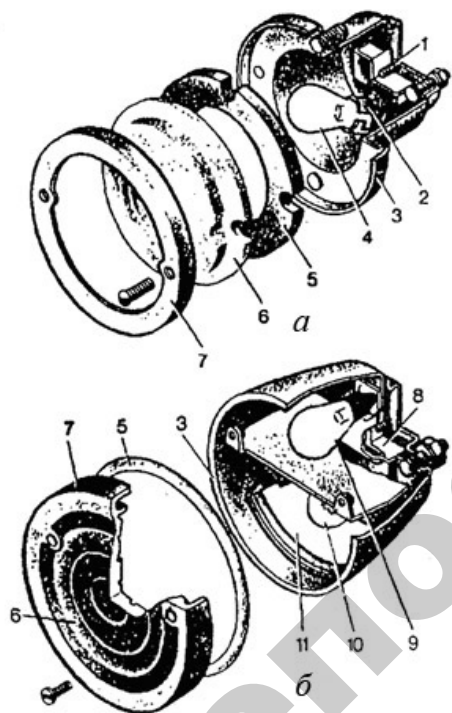


Рисунок 30 – Подфарник и задний фонарь

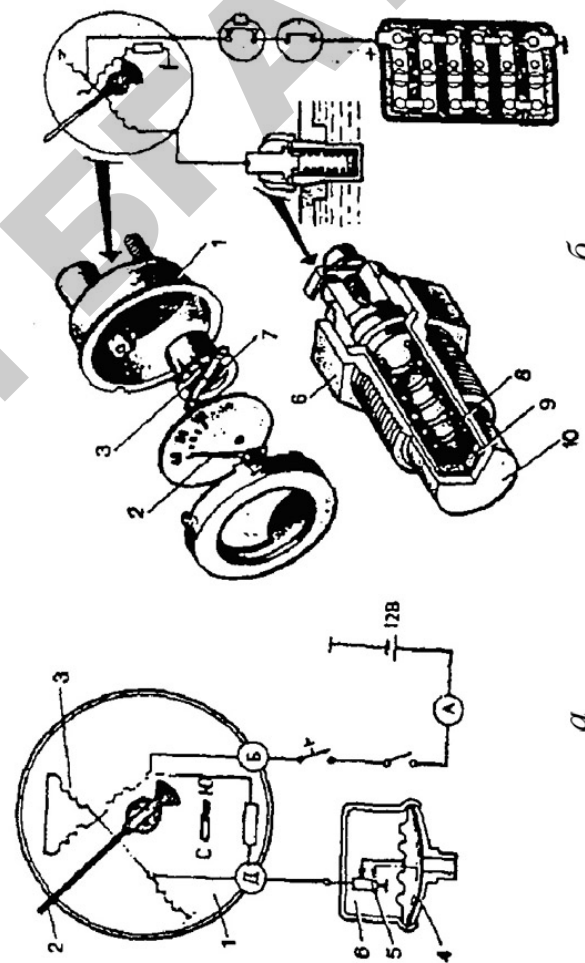


Рисунок 31 – Схемы указателей давления масла и температуры охлаждающей жидкости

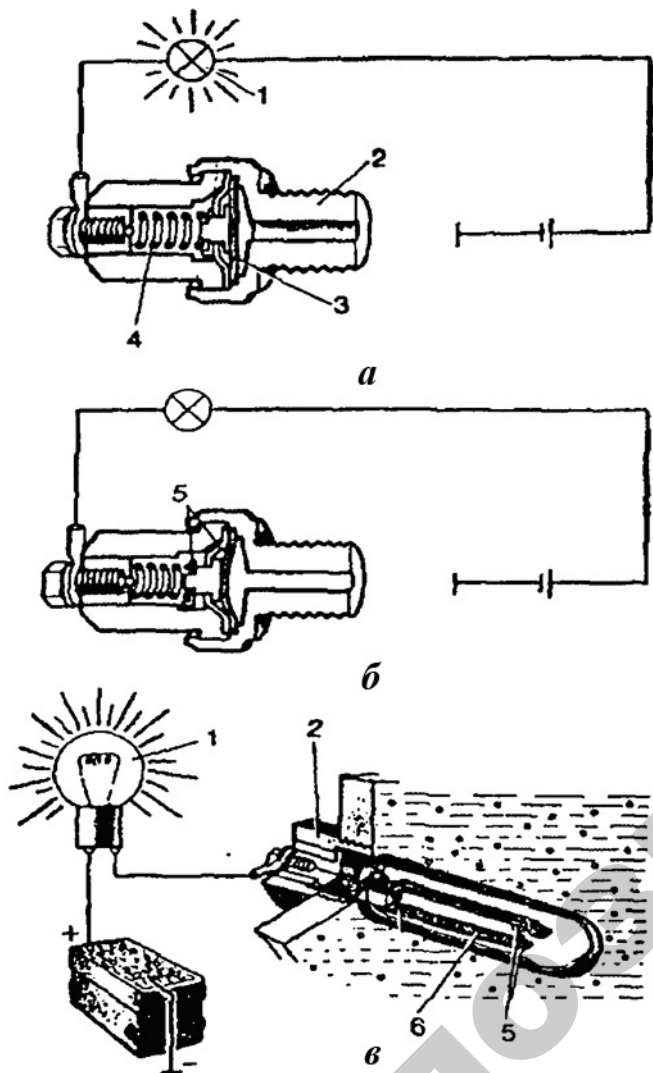


Рисунок 32 – Схемы сигнализаторов аварийного давления масла и сигнализатора температуры охлаждающей жидкости

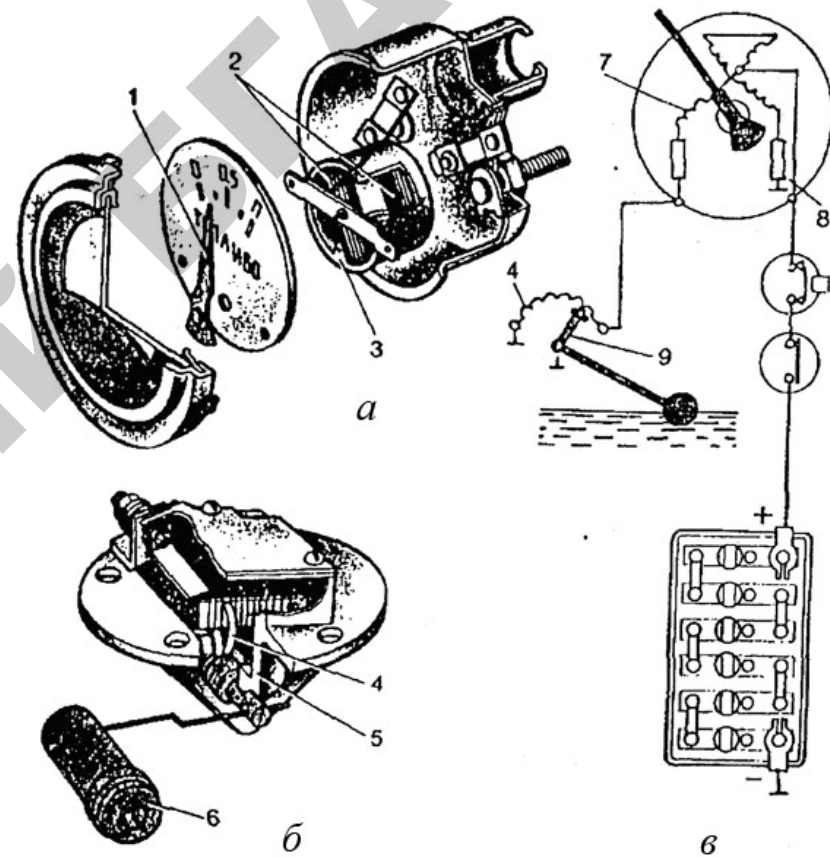


Рисунок 33 – Схемы указателя уровня топлива



### 5.3. Силовая передача (трансмиссии)

#### СЦЕПЛЕНИЕ

Задание 43 (рисунки 34 и 35)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию ведомого диска сцепления передачи крутящего момента на коробку передач (рисунок 34, б).	1. Позиция 5. 2. Позиция 6. 3. Позиция 4.
2. На какой схеме приведено однопоточное сцепление (рисунок 34)?	1. Схема «б» 2. Схема «а».
3. Укажите позицию ведущих дисков сцепления (рисунок 34, б).	1. Позиция 5. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
4. Укажите ведомый диск привода ВОМ (рисунок 34, б).	1. Позиция 4. 2. Позиция 6. 3. Позиция 5.
5. Укажите позицию выжимного подшипника главной муфты сцепления (рисунок 34).	1. Позиция 10. 2. Позиция 7.
6. Что является рабочим телом в пневматическом приводе механизма выключения сцепления?	1. Трение. 2. Гидравлическая жидкость. 3. Сжатый воздух.
7. Укажите позицию пневматической камеры исполнительного механизма выключения сцепления (рисунок 35).	1. Позиция 12. 2. Позиция 15. 3. Позиция 17.
8. Какое устройство управляет пневматической камерой механизма выключения сцепления?	1. Гидроцилиндр. 2. Следящее устройство. 3. Механическое устройство.
9. Какое устройство снижает усилие на педали в механическом приводе выключения сцепления?	1. Механический сервомеханизм. 2. Пружина.
10. Какой тип сцепления преимущественно применяется на тракторах и автомобилях?	1. Не постоянно замкнутое. 2. Постоянно замкнутое.

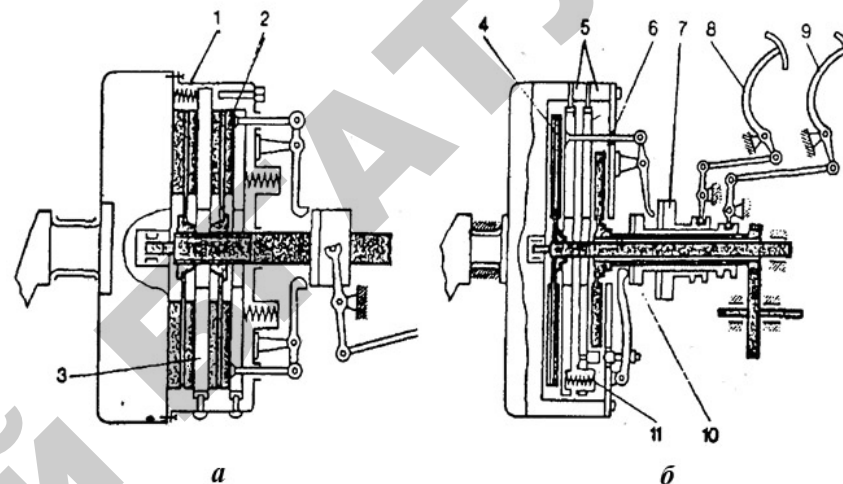


Рисунок 34 – Схемы однопоточного и двухпоточного сцеплений

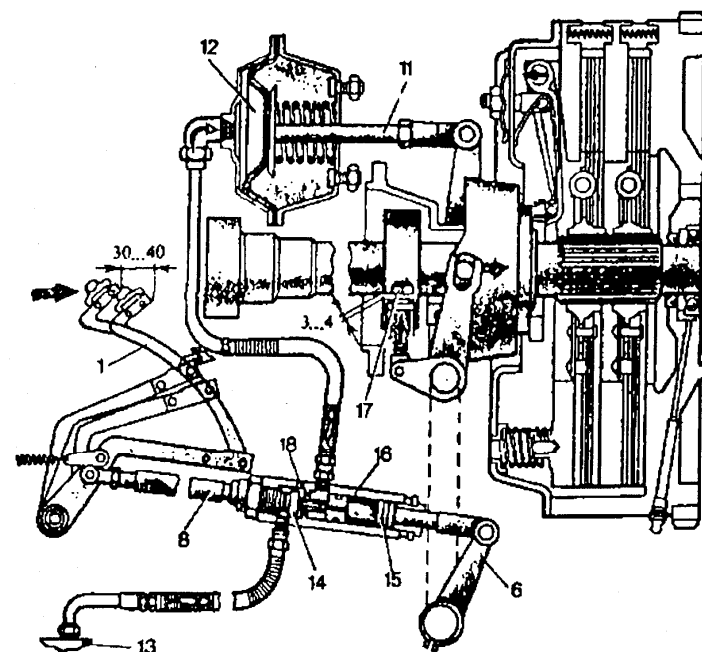


Рисунок 35 – Пневматический привод выключения сцепления



## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Задание 44 (рисунок 36)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой цифрой указан ведущий (первичный) вал коробки перемены передач?	1. Позиция 6. 2. Позиция 2. 3. Позиция 9.
2. Какая шестерня промежуточного вала находится в постоянном зацеплении с шестерней первичного вала?	1. Позиция 1. 2. Позиция 7. 3. Позиция 6.
3. Какой цифрой обозначен ведомый (вторичный) вал коробки перемены передач?	1. Позиция 9. 2. Позиция 2. 3. Позиция 6.
4. На какой вал устанавливается ступица ведомого диска сцепления?	1. Позиция 9. 2. Позиция 2. 3. Позиция 6.
5. Какой цифрой обозначен картер коробки передач?	1. Позиция 8. 2. Позиция 5. 3. Позиция 4.
6. Какой позицией обозначен механизм включения и выключения передач?	1. Позиция 5. 2. Позиция 10. 3. Позиция 4.
7. Какой позицией обозначены подвижные шестеренные каретки?	1. Позиция 1. 2. Позиция 10. 3. Позиция 4.
8. С какого вала коробки перемены передач передается момент на главную передачу?	1. Ведущего. 2. Ведомого.
9. Для чего служит синхронизатор коробки перемены передач?	1. Для блокировки валов. 2. Для фиксации валов. 3. Для выравнивания частоты вращения валов.
10. Что обеспечивает безударное переключение передач при использовании синхронизаторов?	1. Стабилизация частоты вращения валов. 2. Трение в элементах синхронизатора.

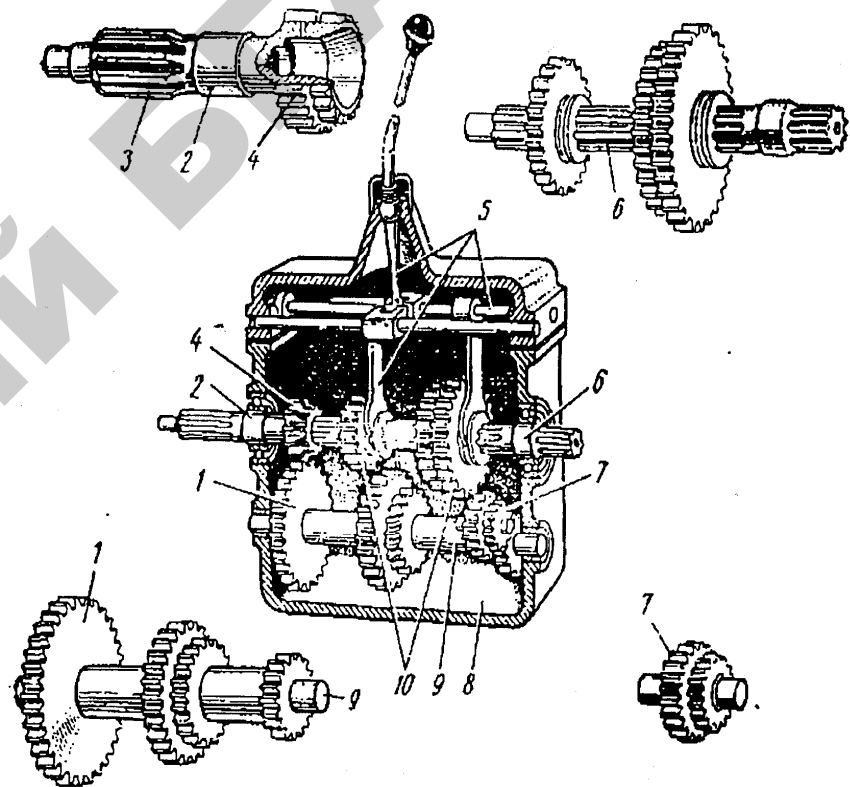


Рисунок 36 – Коробка перемены передач

## ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА, ДИФФЕРЕНЦИАЛ

Задание 45 (рисунки 37 и 38)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию ведущей шестерни одинарной главной передачи (рисунок 37).	1. Позиция 2. 2. Позиция 1.
2. На какой схеме представлена гипоидная главная передача (рисунок 37)?	1. Схема «а». 2. Схема «б». 3. Схема «в».
3. Сколько пар шестерен в двойной главной передаче (рисунок 37)?	1. Две пары шестерен. 2. Одна пара шестерен.
4. Укажите позицию ведомой шестерни двойной главной передачи (рисунок 37)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 4. 3. Позиция 5.
5. Укажите позицию корпуса дифференциала (рисунок 38)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 2. 3. Позиция 3.
6. Какие детали установлены на шипах крестовины дифференциала (рисунок 38)?	1. Полуосевые шестерни. 2. Сателлиты.
7. Укажите позицию сателлитов (рисунок 38)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 6. 3. Позиция 2.
8. В каком случае сателлиты проворачиваются вокруг своих осей?	1. При движении машины по ровной и прямой дорогах. 2. При движении машины на повороте.
9. С какой деталью корпус дифференциала связан жестко?	1. С ведомой шестерней главной передачи. 2. С ведущей шестерней главной передачи.
10. Укажите позицию полуосевой шестерни дифференциала (рисунок 38)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 6. 3. Позиция 4.

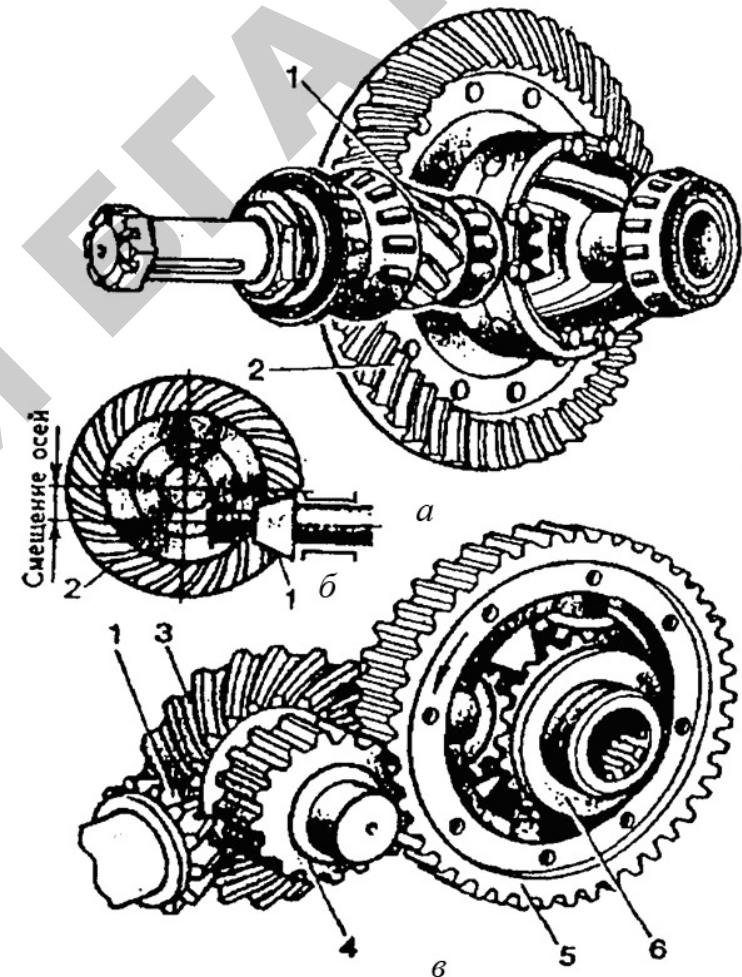


Рисунок 37 – Главные передачи

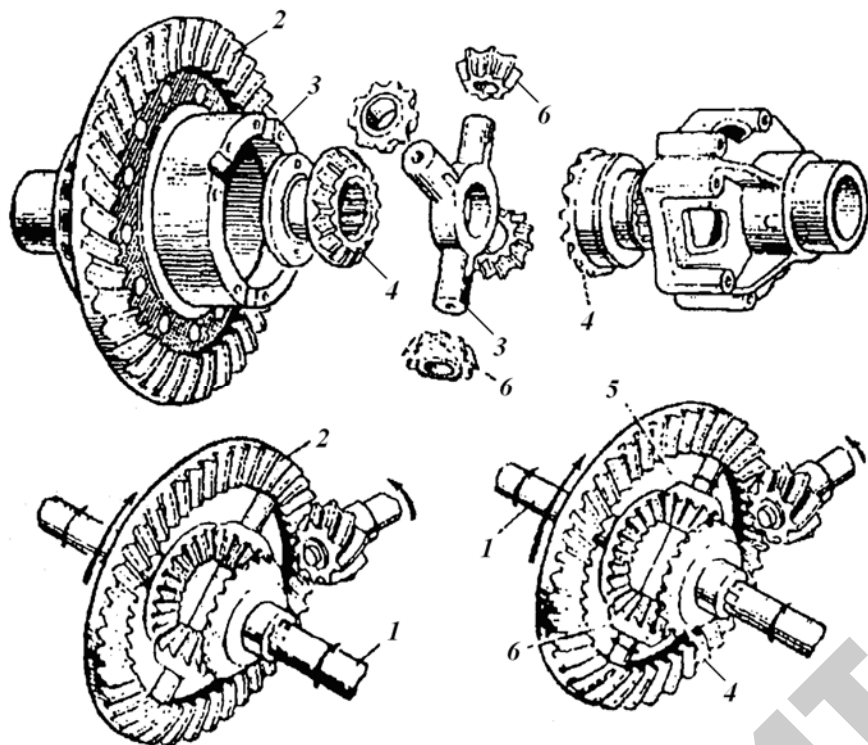


Рисунок 38 – Дифференциал шестеренчатый

### ЗАДНИЙ МОСТ, КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Задание 46 (рисунок 39)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию ведущей шестерни главной передачи.	1. Позиция 5. 2. Позиция 1. 3. Позиция 6.
2. Укажите позиции сателлита дифференциала.	1. Позиция 20. 2. Позиция 1. 3. Позиция 2.
3. Какое назначение главной передачи заднего моста?	1. Уменьшать крутящий момент. 2. Увеличивать крутящий момент.
4. Укажите позицию конечной передачи.	1. Позиции 1 и 5. 2. Позиции 2 и 4. 3. Позиции 6 и 7.
5. Какое назначение детали (позиция 14)?	1. Передавать крутящий момент. 2. Блокировать дифференциал. 3. Тормозить трактор.
6. Укажите позицию тормоза.	1. Позиция 10. 2. Позиция 16. 3. Позиция 15.
7. Какое назначение дифференциала ведущего моста?	1. Передавать крутящий момент на полуоси. 2. Распределять крутящий момент между полуосями.
8. Какое количество сателлитов у дифференциала ведущего моста трактора МТЗ-82.1?	1. Два. 2. Четыре. 3. Три.
9. Укажите позицию полуоси ведущего моста.	1. Позиция 9. 2. Позиция 8. 3. Позиция 14.
10. Сколько конечных передач в заднем мосту трактора МТЗ-80.1?	1. Одна. 2. Две.

## ПЕРЕДНИЙ ВЕДУЩИЙ МОСТ (ПВМ)

Задание 47 (рисунки 40 и 41)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

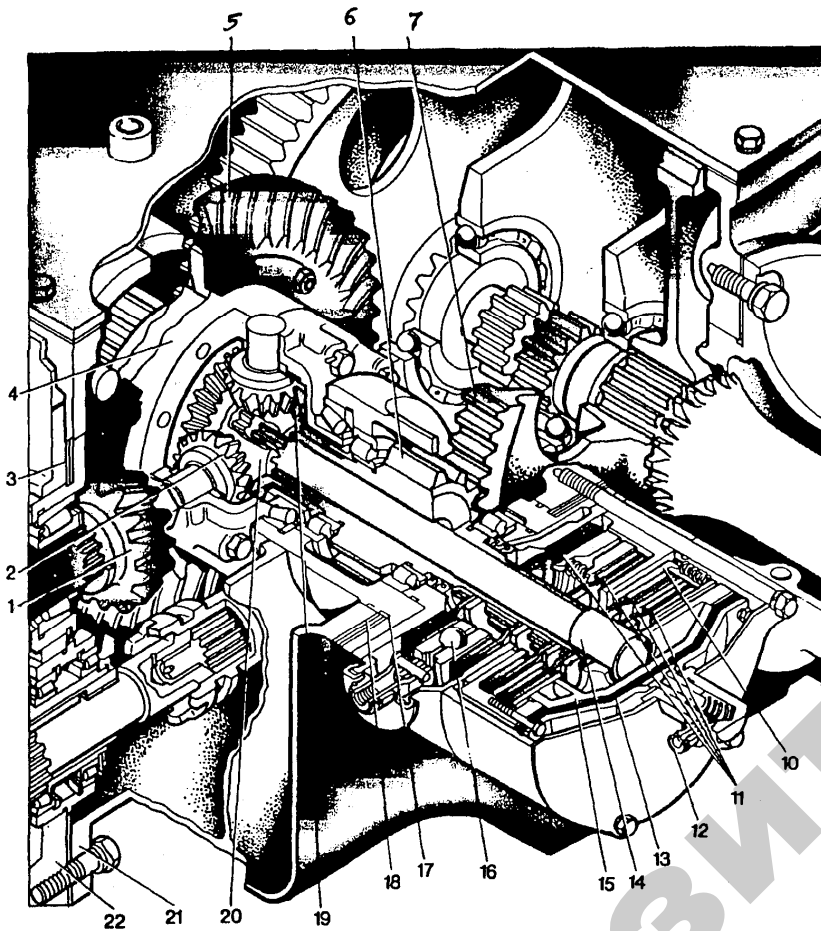
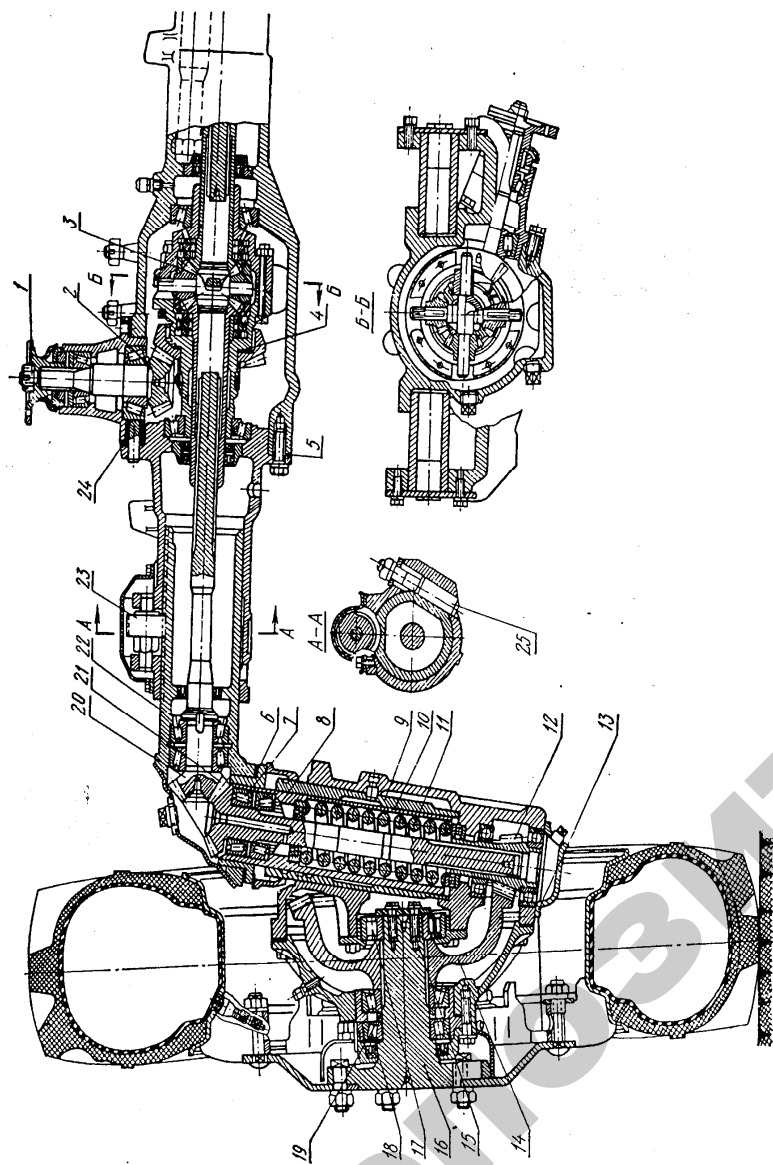


Рисунок 39 – Задний мост трактора МТЗ-80.1

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию главной передачи ПВМ трактора МТЗ-82.1 (рисунок 40).	1. Позиция 3. 2. Позиция 2. 3. Позиция 1.
2. Укажите позицию дифференциала ПВМ (рисунок 40)?	1. Позиция 23. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
3. Сколько пар шестерен входит в состав конечной передачи ПВМ трактора МТЗ-82.1?	1. Одна пара шестерен. 2. Две пары шестерен.
4. Укажите позицию нижней конической пары колесного редуктора ПВМ трактора МТЗ-82.1 (рисунок 40).	1. Позиция 20. 2. Позиция 7. 3. Позиция 12.
5. Укажите позицию элемента подвески ПВМ трактора МТЗ-82.1 (рисунок 40)?	1. Позиция 10. 2. Позиция 9. 3. Позиция 11.
6. Укажите позицию механизма раздвижки колеи ПВМ трактора МТЗ-82.1 (рисунок 40)?	1. Позиция 23. 2. Позиция 22.
7. Укажите позицию конечной передачи ПВМ трактора Т-40АМ (рисунок 41).	1. Позиция 19. 2. Позиция 20. 3. Позиция 2.
8. Укажите позицию карданного шарнира передачи крутящего момента ПВМ трактора Т-40АМ (рисунок 30).	1. Позиция 2. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
9. Укажите позицию элемента подвески ПВМ трактора Т-40АМ (рисунок 41).	1. Позиция 2. 2. Позиция 16. 3. Позиция 17.
10. Какого типа дифференциал применяется в ПВМ трактора Т-40АМ (рисунок 41)?	1. Конического типа. 2. Кулачкового типа.



129

Рисунок 40 – Передний ведущий мост трактора МТЗ–82.1

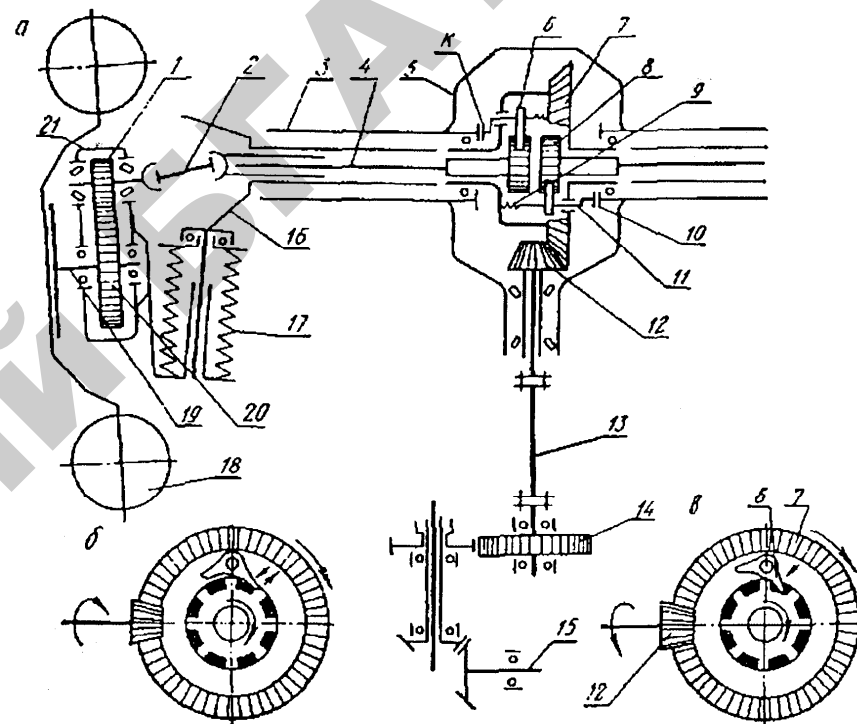


Рисунок 41 – Передний ведущий мост трактора Т-40АМ

130

## КАРДАННЫЕ ПЕРЕДАЧИ, ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ

Задание 48 (рисунки 42 и 43)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией обозначен шарнир карданного вала (рисунок 42, в)?	1. Позиция 11. 2. Позиция 14. 3. Позиция 12.
2. Какой вал передает крутящий момент к заднему ведущему мосту (рисунок 42, б)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 5. 3. Позиция 8.
3. Сколько шипов на крестовине карданного вала?	1. Два шипа. 2. Четыре шипа.
4. Какая деталь соединяет вилки карданных валов (рисунок 42, в)?	1. Позиция 14. 2. Позиция 12. 3. Позиция 10.
5. Укажите позицию детали промежуточной опоры карданного вала (рисунок 42, а).	1. Позиция 2. 2. Позиция 1.
6. Какой кардан передает крутящий момент к среднему ведущему мосту (рисунок 42, б)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 5.
7. Укажите позицию подшипника крестовины карданного вала (рисунок 42, в).	1. Позиция 11. 2. Позиция 12. 3. Позиция 10.
8. Укажите позицию промежуточной опоры карданной передачи привода ПВМ трактора МТЗ-82.1 (рисунок 43, а)?	1. Позиция 1. 2. Позиция 2.
9. Укажите позицию телескопического скользящего фланца промежуточной опоры трактора МТЗ-82.1 (рисунок 43, б)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 7.
10. Какое назначение предохранительной муфты карданной передачи ПВМ трактора МТЗ-82.1?	1. Предохранять ПВМ от поломок и перегрузок при передаче крутящего момента. 2. Предохранять ПВМ от поломок.

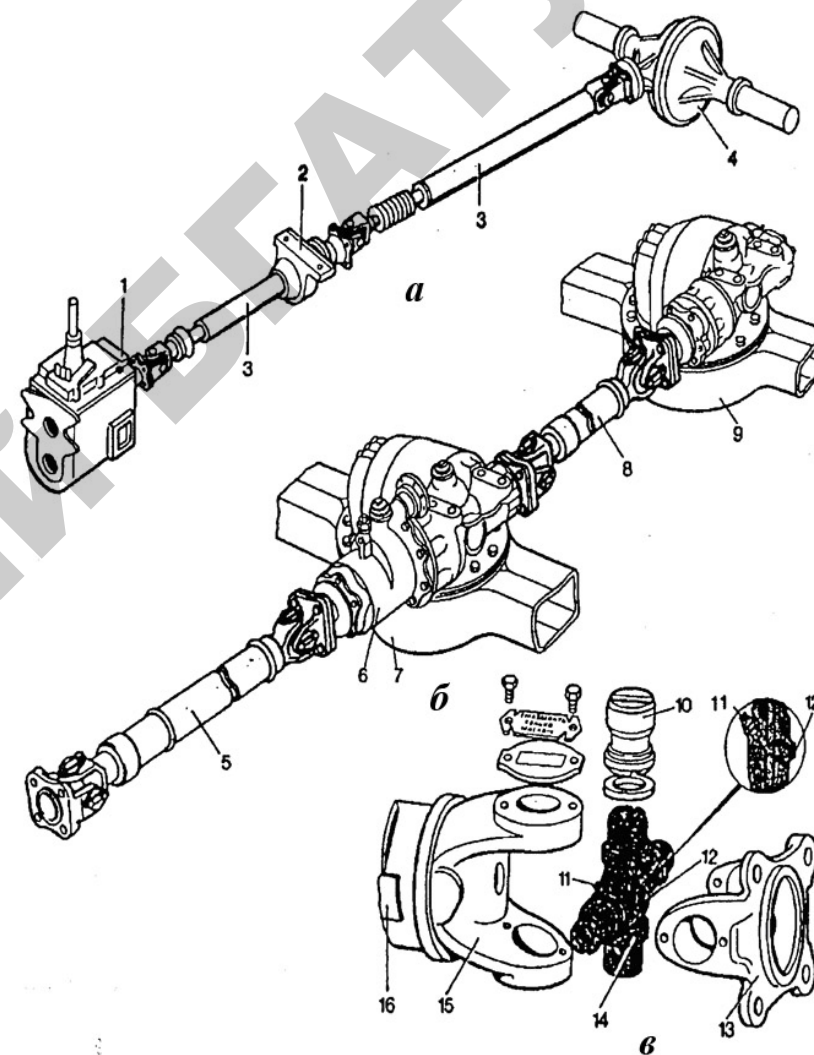


Рисунок 42 – Карданные передачи

## ТОРМОЗНОЙ МЕХАНИЗМ

Задание 49 (рисунок 44)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

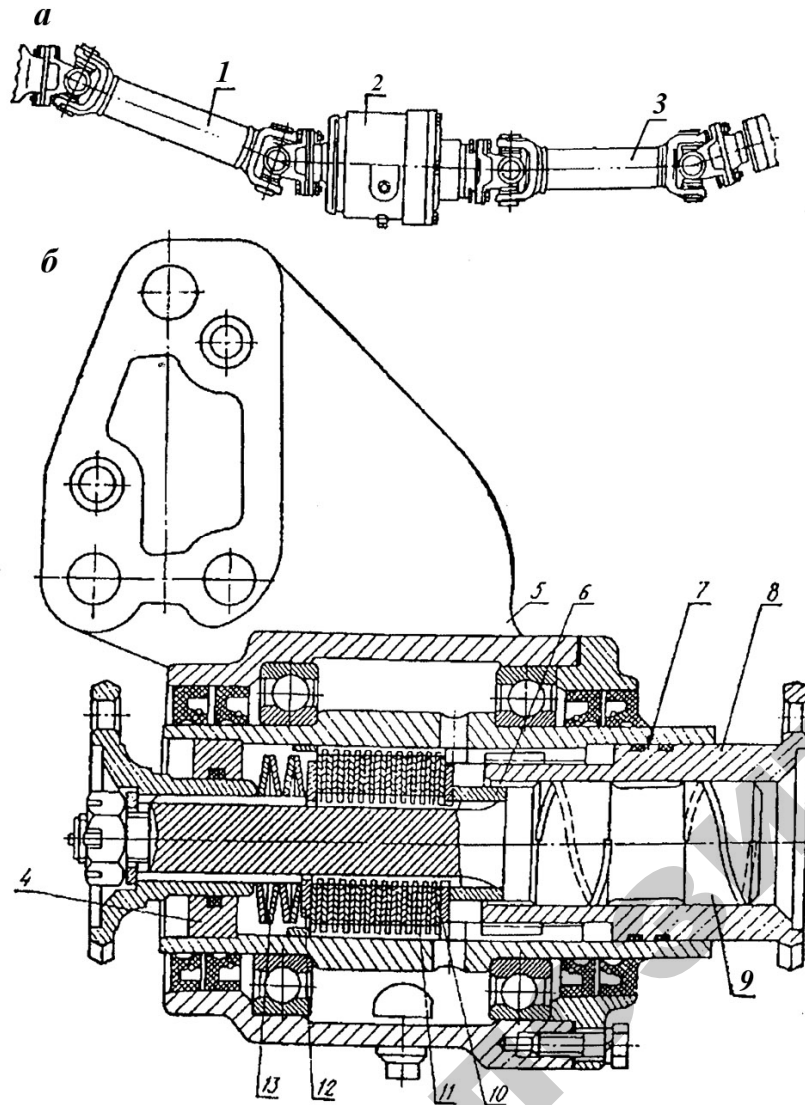


Рисунок 43 – Карданная передача трактора МТЗ-82.1

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией отмечен опорный диск?	1. Позиция 4. 2. Позиция 6. 3. Позиция 5.
2. Какой позицией отмечен разжимный кулак?	1. Позиция 2. 2. Позиция 1. 3. Позиция 7.
3. Какой позицией отмечены колодки?	1. Позиция 6. 2. Позиция 1. 3. Позиция 5.
4. Как установлены на опорном диске тормозные колодки?	1. Жестко 2. Шарнирно.
5. К какой детали прижимаются фрикционные накладки тормозных колодок при нажатии на педаль?	1. К тормозному барабану. 2. К опорному диску.
6. Какой цифрой обозначена деталь, которая возвращает тормозные колодки в исходное положение при отпуске тормозной педали?	1. Позиция 3. 2. Позиция 7. 3. Позиция 1.
7. На какой детали установлены фрикционные накладки?	1. На колодках. 2. На барабане.
8. Какие тормоза используют для служебного торможения машины?	1. Вспомогательные. 2. Стояночные. 3. Рабочие.
9. Какой тормоз применяется для удержания машины от движения при длительной стоянке?	1. Рабочий. 2. Вспомогательный. 3. Стояночный.
10. Какой тип тормозного механизма применен на тракторах «БЕЛАРУС»?	1. Дисковый. 2. Колодочный. 3. Ленточный.



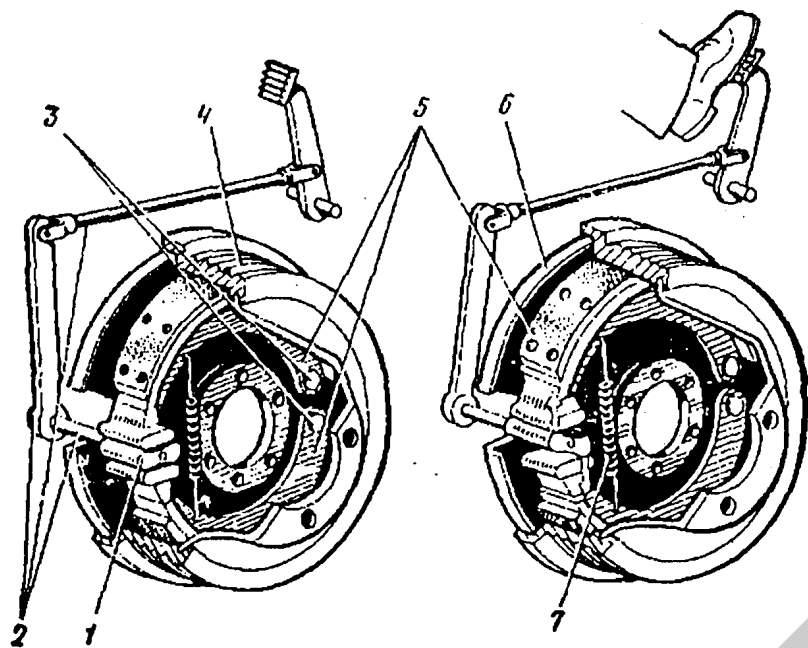


Рисунок 44 – Колодочный тормозной механизм

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД ТОРМОЗНОГО МЕХАНИЗМА

Задание 50 (рисунок 45)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Что является рабочим телом в гидравлическом приводе тормозов?	1. Сжатый воздух. 2. Тормозная жидкость.
2. Какой позицией указан главный тормозной цилиндр?	1. Позиция 1. 2. Позиция 5. 3. Позиция 7.
3. Какой позицией указаны колесные (рабочие) цилиндры тормозов?	1. Позиция 5. 2. Позиция 7. 3. Позиция 1.
4. Какое устройство облегчает управление тормозами?	1. Гидровакуумное устройство. 2. Главный тормозной цилиндр.
5. Какое устройство разжимает колодки тормозного механизма в тормозах с гидравлическим приводом?	1. Колесный (рабочий) цилиндр. 2. Тормозная камера.
6. С чем связана полость силовой камеры вакуумного усилителя, выход из которой отмечен стрелкой «А»?	1. С окружающей атмосферой. 2. Со всасывающим коллектором двигателя.
7. Чем создается давление в гидравлической системе тормозного привода?	1. Перемещением поршня при нажатии на педаль тормозов. 2. От насоса.
8. Какой позицией отмечена деталь, возвращающая колодки тормозов при раз тормаживании колес?	1. Позиция 1. 2. Позиция 3. 3. Позиция 2.
9. Как называется эластичная деталь, перемещающаяся при перепаде давления в полостях вакуумного усилителя?	1. Диафрагма. 2. Пружина.
10. По каким трубопроводам подается тормозная жидкость к рабочим тормозным цилиндрам?	1. По трубопроводам позиции 4. 2. По трубопроводам позиции 6.



## ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД ТОРМОЗНОГО МЕХАНИЗМА

Задание 51 (рисунки 46 и 47)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

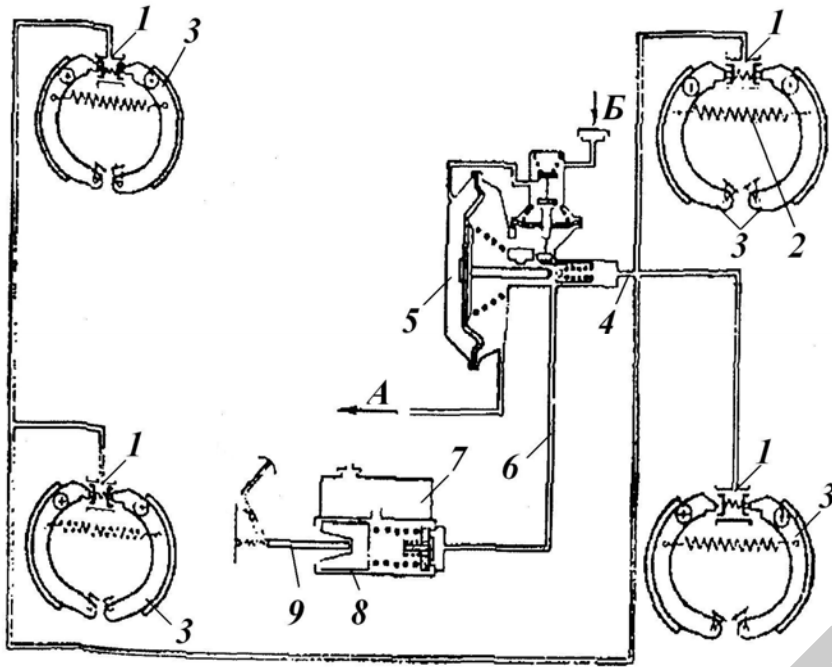


Рисунок 45 – Схема гидравлического привода тормозов

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию агрегата, обеспечивающего получение сжатого воздуха для срабатывания колесных тормозных механизмов (рисунок 46).	1. Позиция 8. 2. Позиция 3. 3. Позиция 1.
2. Какой позицией обозначено устройство для хранения сжатого воздуха на автомобиле (рисунок 46)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 3. 3. Позиция 8.
3. Укажите позицию узла, который обеспечивает подачу воздуха к тормозным механизмам при воздействии на педаль или рычаг тормоза (рисунок 46).	1. Позиция 8. 2. Позиция 4. 3. Позиция 3.
4. Какой позицией обозначены тормозные камеры тормозных механизмов (рисунок 46)?	1. Позиции 4 и 9. 2. Позиции 5 и 6.
5. Какой позицией обозначены устройства для подачи воздуха для торможения прицепа (рисунок 46)?	1. Позиции 4 и 9. 2. Позиции 5 и 6.
6. Какая деталь передает усилие от диафрагмы к рычагу разжимного кулака при перемещении диафрагмы при подаче воздуха (рисунок 47)?	1. Позиция 5. 2. Позиция 6. 3. Позиция 4.
7. Какая деталь возвращает диафрагму в исходное положение (рисунок 47)?	1. Позиция 4. 2. Позиция 3. 3. Позиция 6.
8. Какими позициями обозначена червячная пара поворота вала разжимного кулака (рисунок 47)?	1. Позиции 8 и 10. 2. Позиции 7 и 9.
9. Какой узел, связанный с тормозной педалью, подает воздух в тормозные камеры (рисунок 47)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 4. 3. Позиция 9.
10. Какой позицией обозначена деталь фиксации вала в определенном положении (рисунок 47)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 7. 3. Позиция 10.

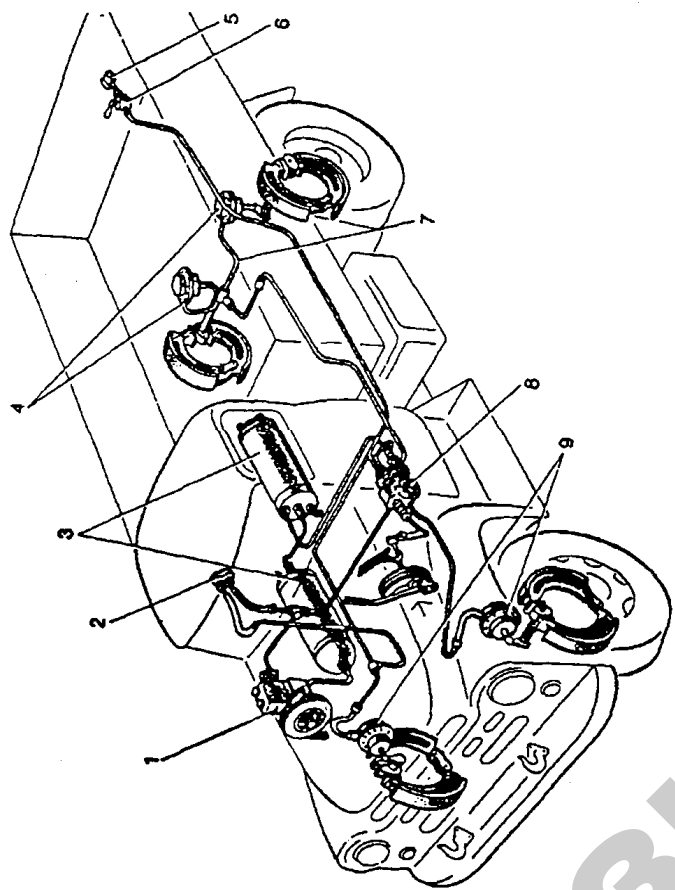


Рисунок 46 – Пневматический привод тормозов автомобиля

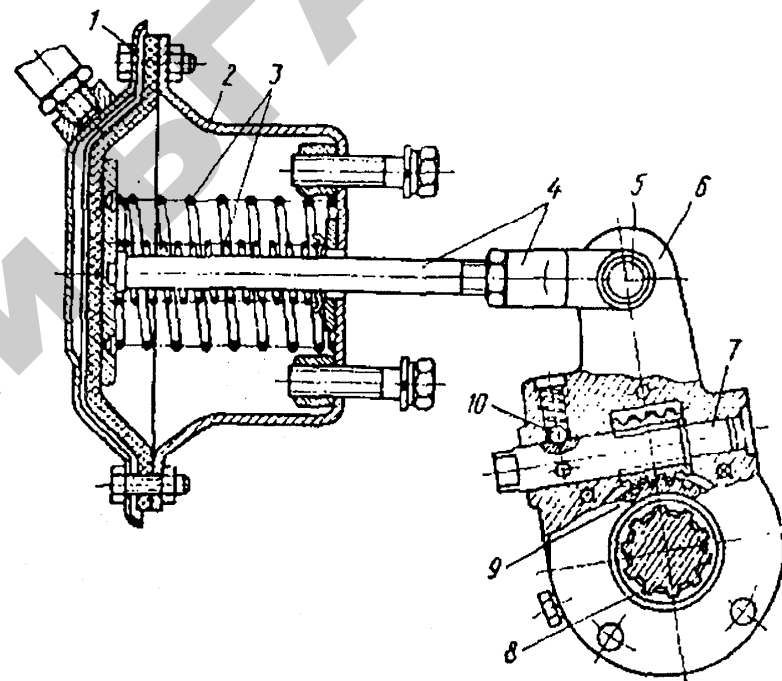


Рисунок 47 – Привод тормозов с пневмокамерой

### 5.4. Ходовая система, рулевое управление

#### ОСТОВ, ПЕРЕДНИЕ МОСТЫ

Задание 52 (рисунки 48, 49 и 50)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите схему полурамной конструкции несущей системы трактора (рисунок 48).	1. Схема «в». 2. Схема «б». 3. Схема «а».
2. Укажите схему несущей системы автомобиля (рисунок 48).	1. Схема «а». 2. Схема «в». 3. Схема «б».
3. На каком тракторе применяется несущая система с шарнирно-сочлененной рамой?	1. На тракторе К-701. 2. На тракторе «БЕЛАРУС-1522». 3. На тракторе ЛТЗ-55.
4. Укажите позицию балки передней оси автомобиля ГАЗ-3307 (рисунок 49)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 10. 3. Позиция 8.
5. Укажите позицию балки передней оси трактора МТЗ-80.1 (рисунок 50).	1. Позиция 3. 2. Позиция 1. 3. Позиция 2.
6. Какой цифрой отмечен выдвижной кулак передней оси трактора МТЗ-80.1 (рисунок 50)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 5. 3. Позиция 4.
7. Какой цифрой отмечена ступица колеса трактора МТЗ-80.1 (рисунок 50)?	1. Позиция 11. 2. Позиция 12. 3. Позиция 13.
8. Какой цифрой отмечена поворотная цапфа передней оси трактора (рисунок 50)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 8. 3. Позиция 9.
9. Укажите позицию пружины подвески передней оси трактора (рисунок 50).	1. Позиция 6. 2. Позиция 7. 3. Позиция 8.
10. Укажите позицию оси качания балки передней оси (рисунок 50).	1. Позиция 9. 2. Позиция 14. 3. Позиция 2.

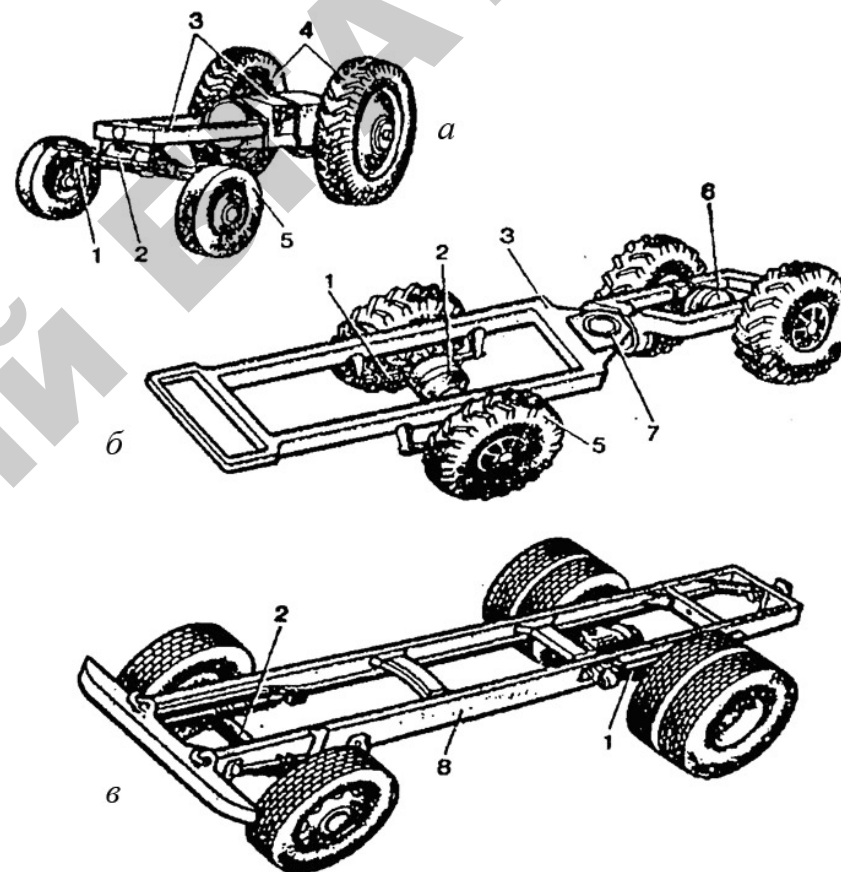


Рисунок 48 – Остовы тракторов и автомобилей, ходовая часть



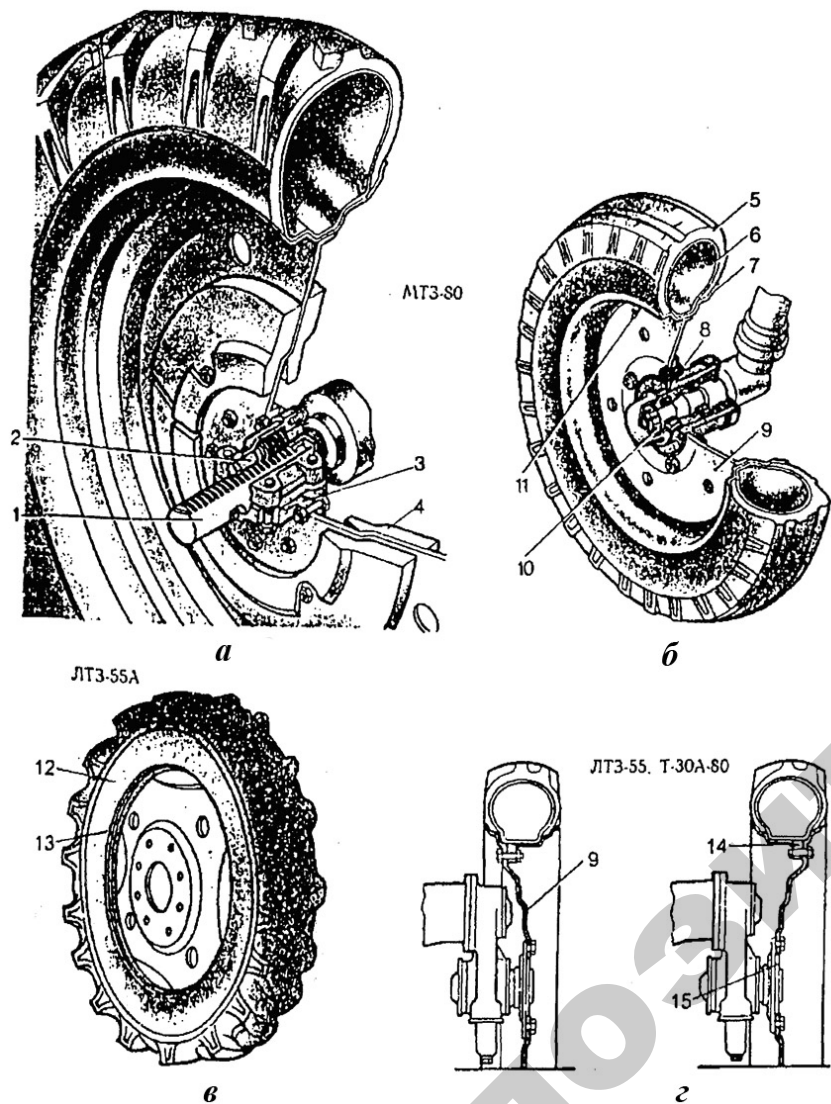


Рисунок 51 – Колесные движители тракторов

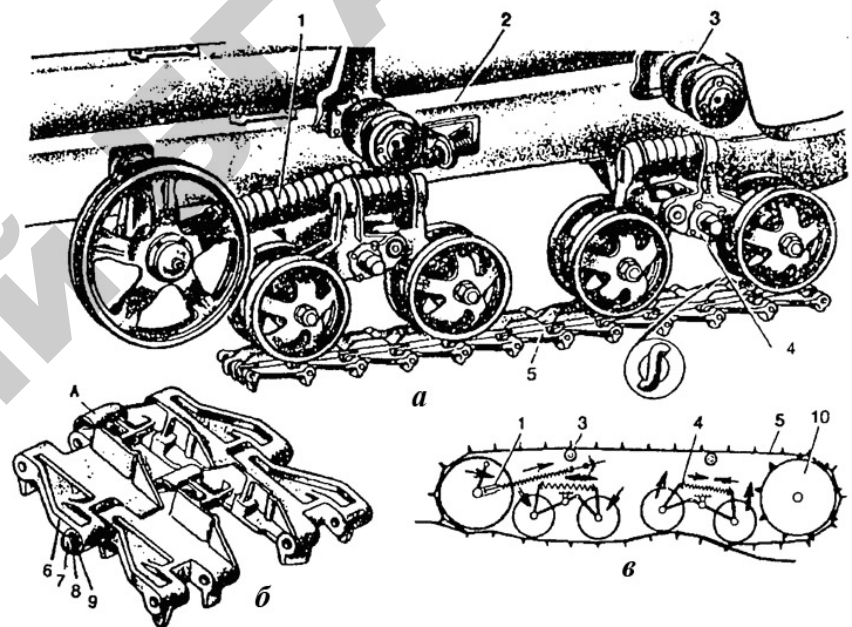


Рисунок 52 – Гусеничный движитель трактора

## Системы управления

### РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Задание 54 (рисунок 53, 54 и 55)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой цифрой обозначена продольная рулевая тяга (рисунок 53)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 8. 3. Позиция 2.
2. Какие детали передают усилия от рулевой сошки к правой поворотной цапфе (рисунок 53)?	1. Позиции 1 и 3. 2. Позиции 2 и 1.
3. Какие детали образуют рулевую трапецию (рисунок 53)?	1. Позиции 1 и 2. 2. Позиции 3 и 6.
4. Какой цифрой обозначен глобоидальный червяк (рисунок 54)?	1. Позиция 1. 2. Позиция 8.
5. Какие детали образуют рулевой механизм (рисунок 54)?	1. Позиции 1, 7 и 8. 2. Позиции 1 и 7.
6. Рулевой механизм какого трактора представлен на рисунке 55?	1. ЛТЗ-55. 2. МТЗ-80.1.
7. Укажите позиции сектора и рейки рулевого механизма (рисунок 55).	1. Позиции 6 и 8. 2. Позиции 8 и 9.
8. Укажите позицию распределителя рулевого механизма трактора, представленного на рисунке 55.	1. Позиция 12. 2. Позиция 2. 3. Позиция 5.
9. Укажите позицию датчика блокировки дифференциала (рисунок 55).	1. Позиция 6. 2. Позиция 2.
10. Укажите позицию гидроцилиндра рулевого механизма трактора, представленного на рисунке 55.	1. Позиция 3. 2. Позиция 4.

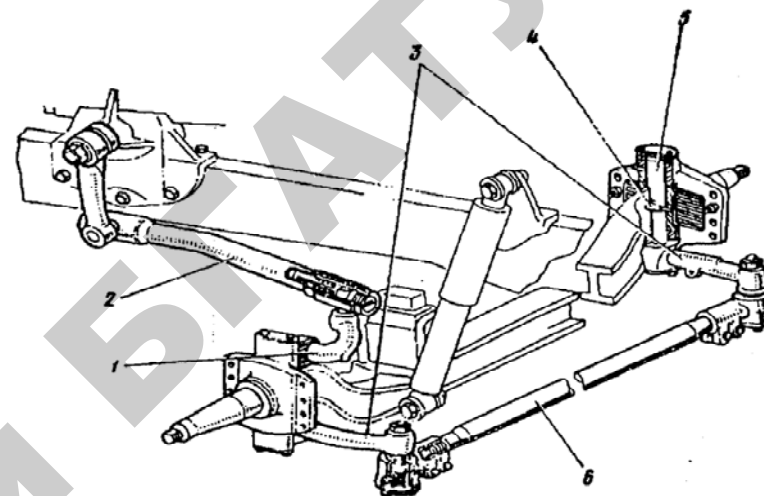


Рисунок 53 – Рулевой привод автомобиля

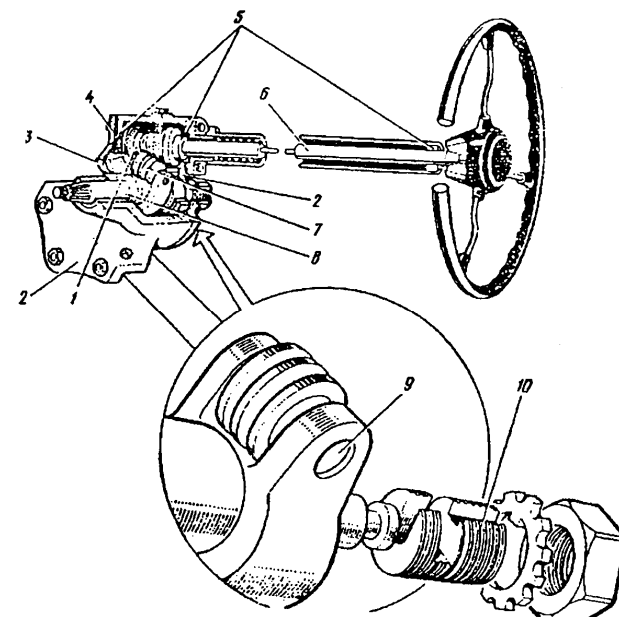


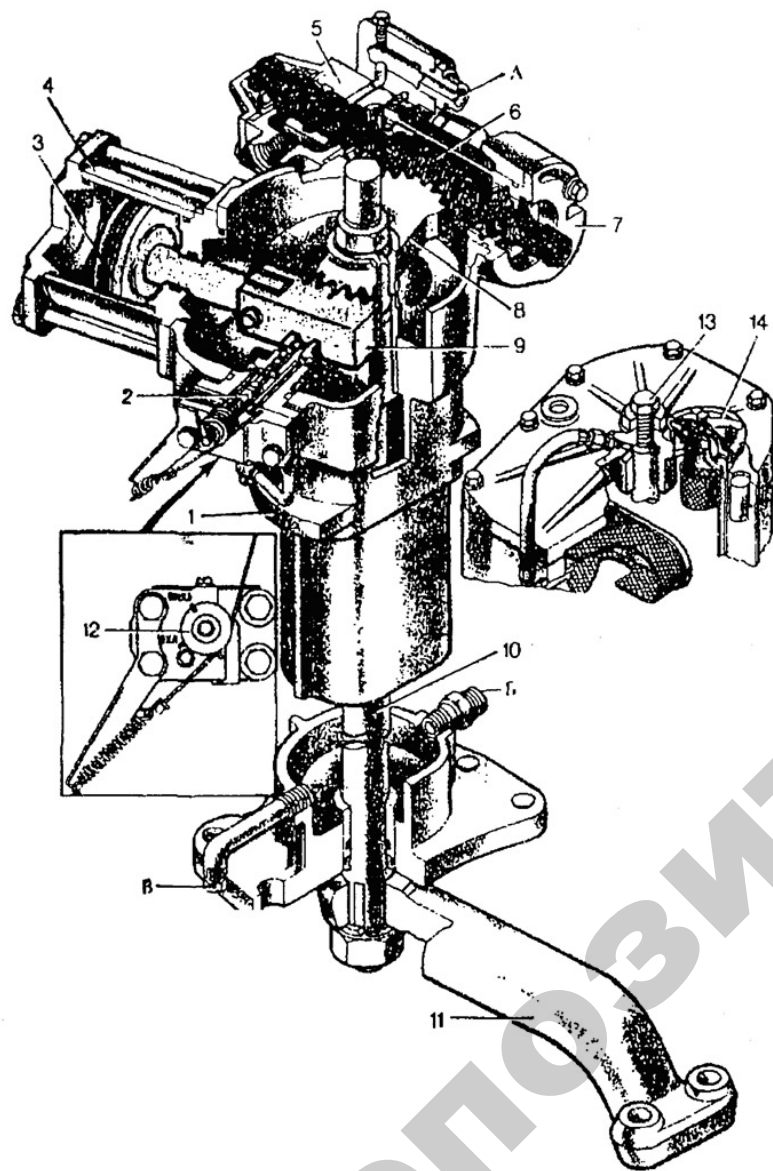
Рисунок 54 – Рулевой механизм



## 5.5. Гидравлическая система НАВЕСНОЙ МЕХАНИЗМ

Задание 55 (рисунок 56)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.



Вопросы	Ответы
1. Какое навесное устройство у трактора МТЗ-80.1?	1. Двухточечное. 2. Трехточечное.
2. Какой позицией отмечена центральная тяга навесного устройства?	1. Позиция 5. 2. Позиция 10. 3. Позиция 8.
3. Какой позицией отмечена продольная тяга навесного устройства?	1. Позиция 11. 2. Позиция 12. 3. Позиции 10 и 4.
4. Какой позицией отмечен регулируемый раскос навесного устройства?	1. Позиция 9. 2. Позиция 3. 3. Позиция 12.
5. Какой позицией отмечен поворотный рычаг навесного устройства?	1. Позиция 5. 2. Позиция 7. 3. Позиция 6.
6. Какая деталь в навесном устройстве соединяет подъемный рычаг с продольной тягой?	1. Раскос. 2. Центральная тяга.
7. Укажите позицию прицепного устройства.	1. Позиция 12. 2. Позиция 4. 3. Позиция 13.
8. Какая деталь ограничивает поперечное перемещение навешенного орудия?	1. Позиция 10. 2. Позиция 12. 3. Позиция 3.
9. Какое навесное устройство у трактора Т-150К?	1. Трехточечное. 2. Двухточечное
10. Каким устройством оборудован трактор для работы с прицепами?	1. Прицепное устройство. 2. Механизм автосцепки.

Рисунок 55 – Рулевой механизм с гидроусилителем

## МАСЛЯНЫЙ НАСОС, ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЦИЛИНДР

Задание 56 (рисунки 57, 58 и 59)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

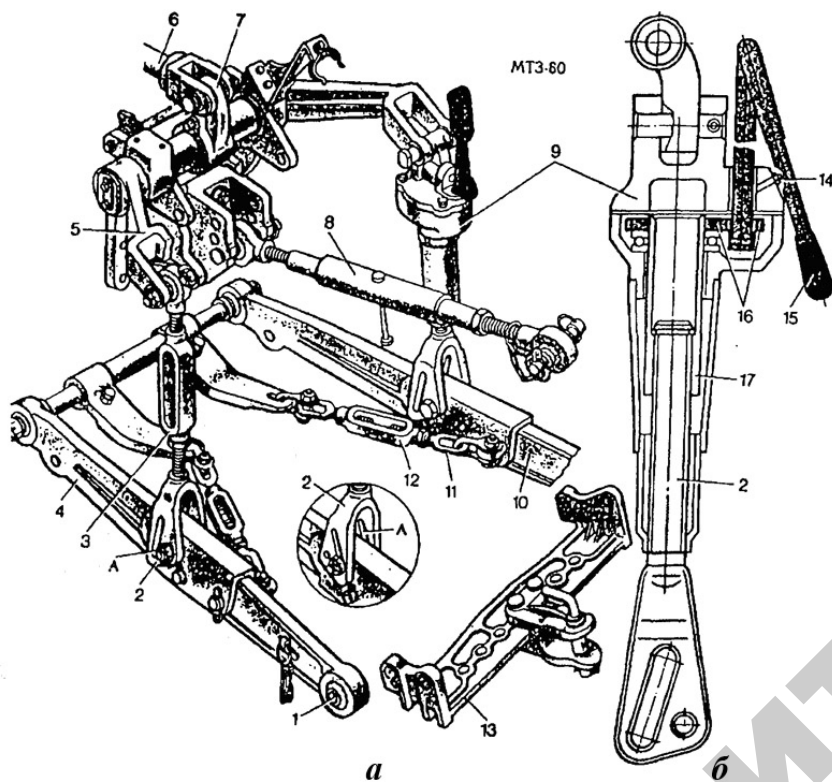


Рисунок 56 – Навесное устройство трактора

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией отмечен гидробак гидравлической системы (рисунок 57)?	1. Позиция 8. 2. Позиция 3. 3. Позиция 1.
2. Какой позицией отмечен гидронасос гидравлической системы (рисунок 57)?	1. Позиция 1. 2. Позиция 3. 3. Позиция 4.
3. Укажите позиции маслопроводов высокого давления (рисунок 57).	1. Позиция 7. 2. Позиция 2.
4. Укажите всасывающую полость гидронасоса (рисунок 58).	1. Позиция 11. 2. Позиция 10.
5. Укажите позицию ведущей шестерни гидронасоса (рисунок 58).	1. Позиция 8. 2. Позиция 6.
6. Укажите позицию поджимной обоймы гидронасоса (рисунок 58).	1. Позиция 3. 2. Позиция 2.
7. Какой позицией отмечен поршень гидроцилиндра (рисунок 59)?	1. Позиция 2. 2. Позиция 4. 3. Позиция 1.
8. По какому каналу подводится масло в поршневую полость гидроцилиндра (рисунок 59)?	1. Позиция 3. 2. Позиция 16.
9. Укажите позицию клапана регулирования хода поршня (рисунок 59).	1. Позиция 9. 2. Позиция 11.
10. Укажите позицию упора ограничения хода поршня (рисунок 59).	1. Позиция 9. 2. Позиция 12. 3. Позиция 11.



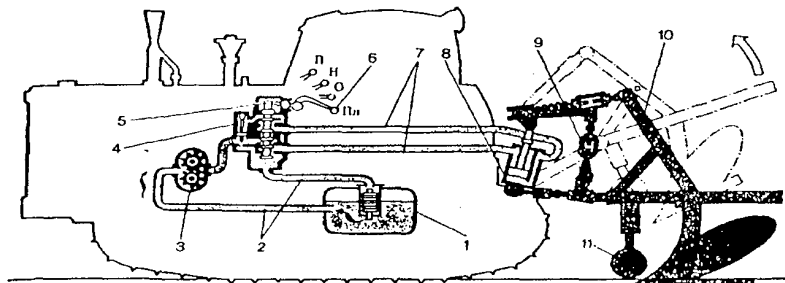


Рисунок 57 – Гидравлическая схема трактора

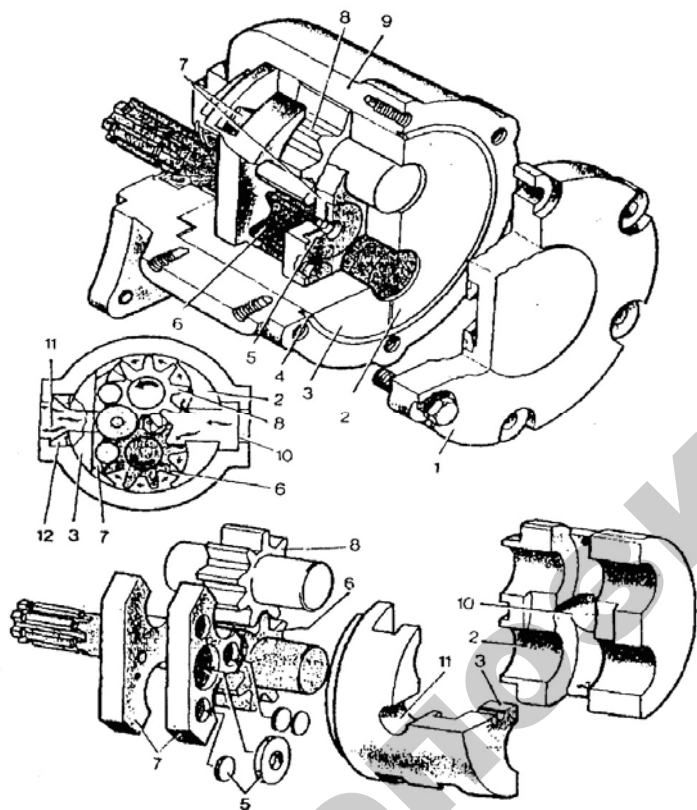


Рисунок 58 – Масляный насос

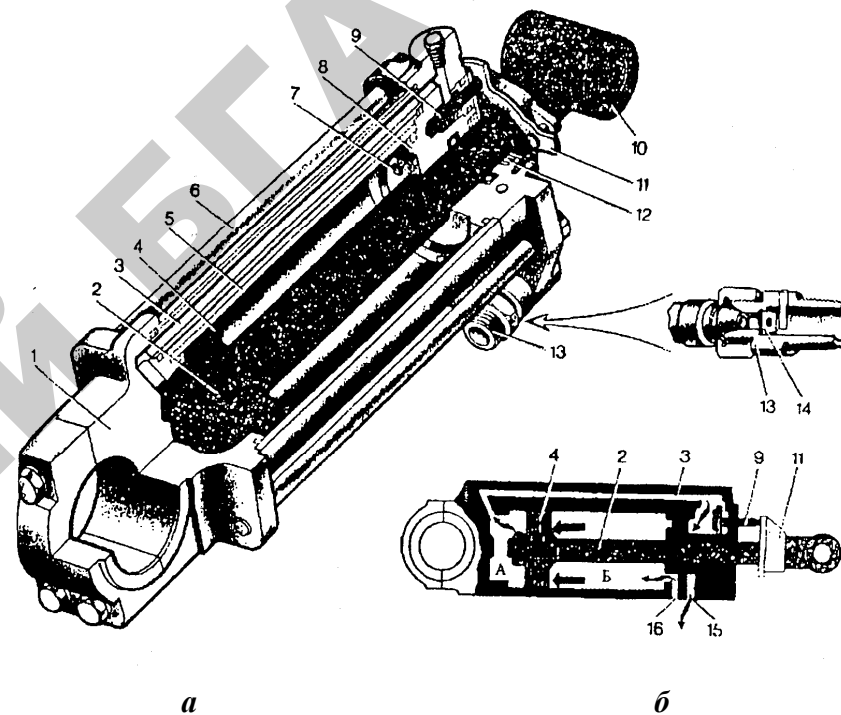


Рисунок 59 – Гидравлический цилиндр

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ, ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ДОГРУЖАТЕЛЬ  
СЦЕПНОГО ВЕСА

Задание 57 (рисунки 57, 60 и 61)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию распределителя гидравлической системы (рисунок 57).	1. Позиция 8. 2. Позиция 3. 3. Позиция 4.
2. Сколько рабочих секций имеет распределитель Р75-33Р трактора МТЗ-80.1?	1. Три секции. 2. Одна секция.
3. Укажите позицию золотника распределителя (рисунок 60).	1. Позиция 4. 2. Позиция 8. 3. Позиция 5.
4. Укажите позицию перепускного клапана распределителя (рисунок 60).	1. Позиция 10. 2. Позиция 13.
5. Укажите позицию детали, которой регулируется усилие пружины ГСВ и его предохранительного клапана (рисунок 61, а).	1. Позиция 11. 2. Позиция 12.
6. Укажите позицию запорного клапана ГСВ (рисунок 61, а).	1. Позиция 7. 2. Позиция 5. 3. Позиция 17.
7. Укажите позицию подвижного цилиндра в гидроаккумуляторе (рисунок 61, б).	1. Позиция 24. 2. Позиция 20. 3. Позиция 21.
8. Какой позицией отмечен ползун ГСВ (рисунок 61, а)?	1. Позиция 10. 2. Позиция 2. 3. Позиция 4.
9. Какой позицией отмечен поршень в гидроаккумуляторе (рисунок 61, б)?	1. Позиция 23. 2. Позиция 21. 3. Позиция 20.
10. Какой позицией отмечена деталь в гидроаккумуляторе, обеспечивающая давление подпора (рисунок 61)?	1. Позиция 23. 2. Позиция 20. 3. Позиция 24.

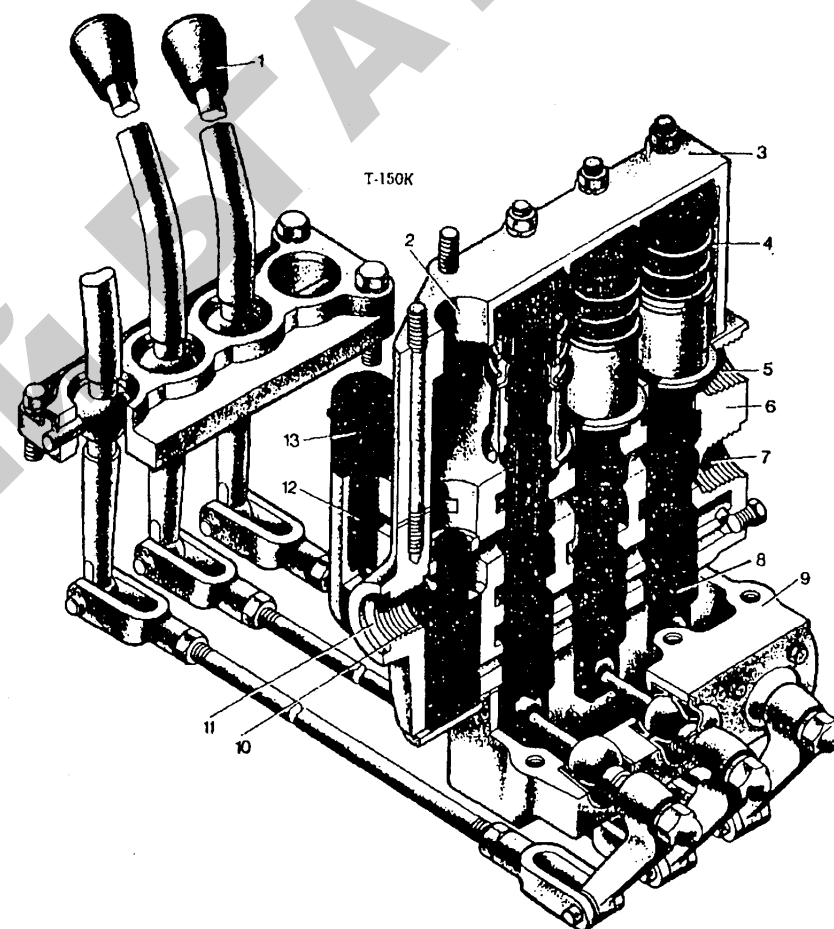


Рисунок 60 – Распределитель

## СИЛОВОЙ (ПОЗИЦИОННЫЙ) РЕГУЛЯТОР

Задание 58 (рисунки 62 и 63)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

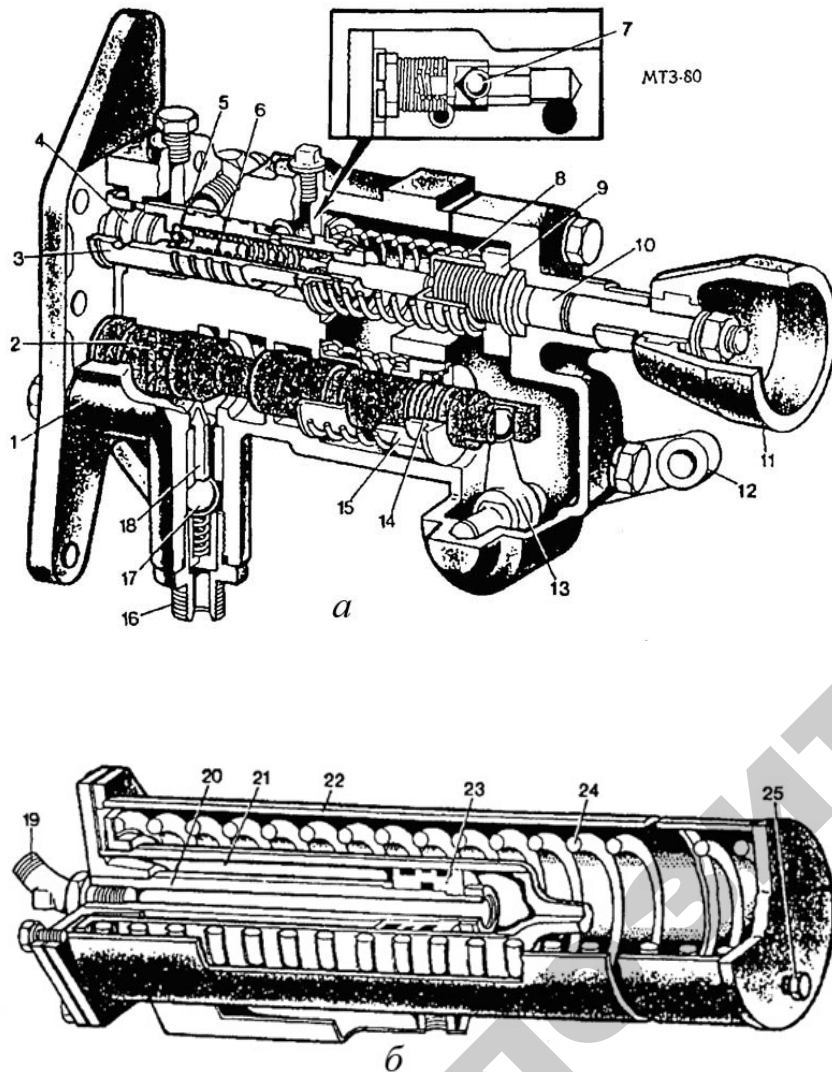


Рисунок 61 – Гидравлический догрузатель сцепного веса:

*а* – гидравлический догрузатель;

*б* – гидроаккумулятор

157

Вопросы	Ответы
1. Регулятор состоит из подвижного золотника и подвижной гильзы. Укажите позицию подвижной гильзы (рисунок 62).	1. Позиция 3. 2. Позиция 7. 3. Позиция 4.
2. Какой позицией отмечен рычаг позиционного регулирования (рисунок 62)?	1. Позиция 11. 2. Позиция 10.
3. Какой позицией отмечен рычаг силового регулирования (рисунок 62)?	1. Позиция 11. 2. Позиция 10.
4. Какой позицией отмечена рукоятка переключения способов регулирования (рисунок 62)?	1. Позиция 12. 2. Позиция 13.
5. Укажите позицию детали, обеспечивающей перемещение золотника (рисунок 62).	1. Позиция 8. 2. Позиция 9.
6. В каком положении должна находиться рукоятка гидроувеличителя сцепного веса (ГСВ) при управлении гидравлической системой силовым регулятором?	1. «ГСВ выключен». 2. «ГСВ включен».
7. Какой позицией отмечен кран скорости коррекции регулирования (рисунок 62)?	1. Позиция 16. 2. Позиция 15. 3. Позиция 14.
8. Какой позицией отмечен датчик силового регулирования (рисунок 63)?	1. Позиция 18. 2. Позиция 19.
9. Какой позицией отмечен датчик позиционного регулирования (рисунок 63)?	1. Позиция 18. 2. Позиция 15.
10. Какой позицией отмечены тяги силового и позиционного регулирования (рисунок 63)?	1. Позиции 10 и 9. 2. Позиции 12 и 13.

158

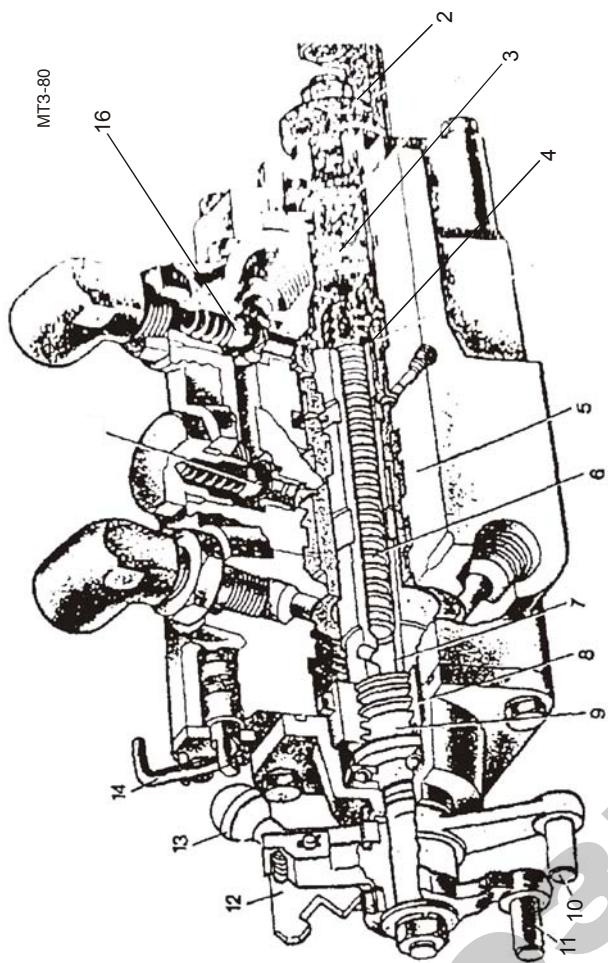


Рисунок 62 – Силовой (позиционный) регулятор

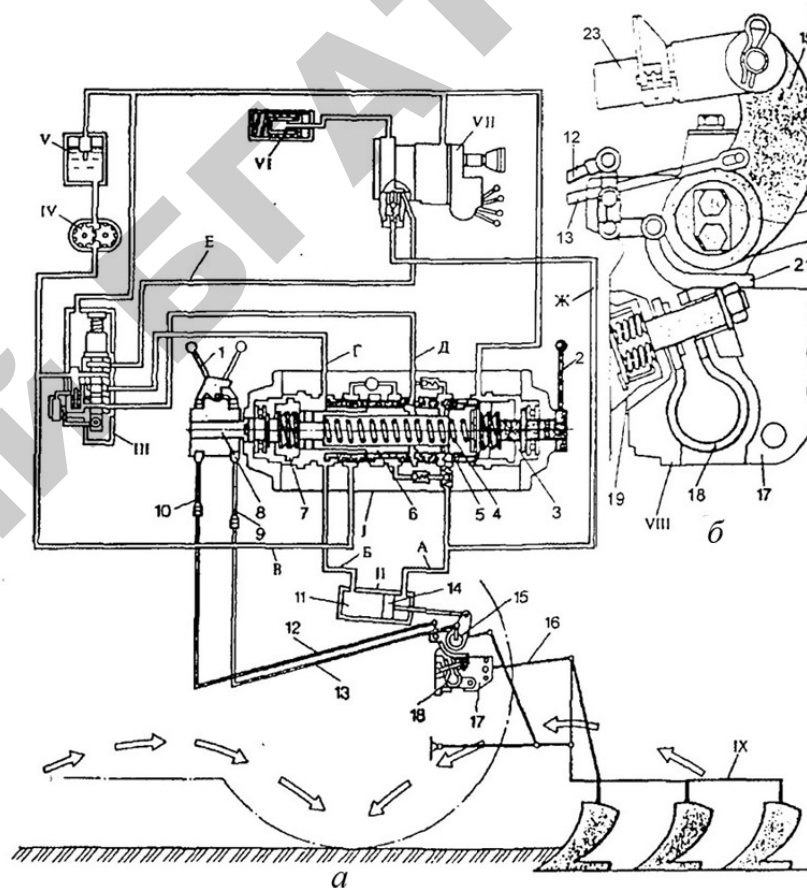


Рисунок 63 – Гидравлическая схема трактора в составе с регулятором

**Задание 59**

Укажите номер, соответствующий правильному ответу

Вопросы	Ответы
1. Где установлен датчик силового регулирования?	1. В центральной тяге. 2. В кронштейне центральной тяги. 3. На поворотном валу.
2. Что является датчиком позиционного регулирования?	1. Поворотный вал. 2. Поворотный рычаг. 3. Тяга центральная.
3. При каком положении золотника распределителя орудие самопроизвольно опускается вниз?	1. При плавающем положении. 2. При опускании. 3. При нейтральном положении.
4. Укажите место установки силового цилиндра на тракторе МТЗ-80.1.	1. С правой стороны заднего моста. 2. В составе механизма навески. 3. На крышке заднего моста.
5. При каком способе регулирования необходимо опорное колесо на орудии?	1. При высотном. 2. При силовом. 3. При позиционном.
6. Для чего служит седельное сцепное устройство на автомобиле?	1. Для установки полуприцепа. 2. Для установки прицепа.
7. Для чего необходимо буксирное устройство на автомобиле?	1. Для буксирования полуприцепа. 2. Для буксирования прицепа.
8. На каких автомобилях устанавливается седельное устройство?	1. Грузовых. 2. Автомобилях-тягачах. 3. Автомобилях-самосвалах.
9. Для агрегатирования каких машин применяется гидрофицированный крюк?	1. Полуприцепных. 2. Прицепных.
10. Сколько ступеней имеет редуктор ВОМ трактора МТЗ-80.1?	1. Три. 2. Одну. 3. Две.

**ВАЛ ОТБОРА МОЩНОСТИ (ВОМ)**

**Задание 60** (рисунки 64 и 65)

Укажите номер, соответствующий правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какого типа редуктор применен на тракторах «БЕЛАРУС»?	1. Цилиндрический. 2. Конический. 3. Планетарный.
2. Укажите позицию сателлита планетарного редуктора ВОМ (рисунок 64).	1. Позиция 13. 2. Позиция 12. 3. Позиция 8.
3. Укажите позицию тормозной ленты барабана водила (рисунок 64).	1. Позиция 5. 2. Позиция 6.
4. Какой цифрой обозначена солнечная шестерня (рисунок 64)?	1. Позиция 12. 2. Позиция 13. 3. Позиция 8.
5. Какой цифрой обозначен хвостовик ВОМ (рисунок 64)?	1. Позиция 9. 2. Позиция 10. 3. Позиция 4.
6. Какой цифрой обозначена коронная шестерня ВОМ (рисунок 64)?	1. Позиция 12. 2. Позиция 13. 3. Позиция 11.
7. Какого типа редуктор применен в ВОМ на тракторе Т-150К?	1. Цилиндрический. 2. Планетарный. 3. Конический.
8. Какими позициями отмечена гидropоджимная муфта в ВОМ трактора Т-150К (рисунок 65)?	1. Позиции 11, 12, 13 и 15. 2. Позиции 9, 10.
9. Какой позицией отмечен ведущий вал ВОМ трактора Т-150К (рисунок 65)?	1. Позиция 6. 2. Позиция 1.
10. Укажите позиции ведомых шестерен ВОМ трактора Т-150К (рисунок 65)?	1. Позиции 9 и 10. 2. Позиция 4.

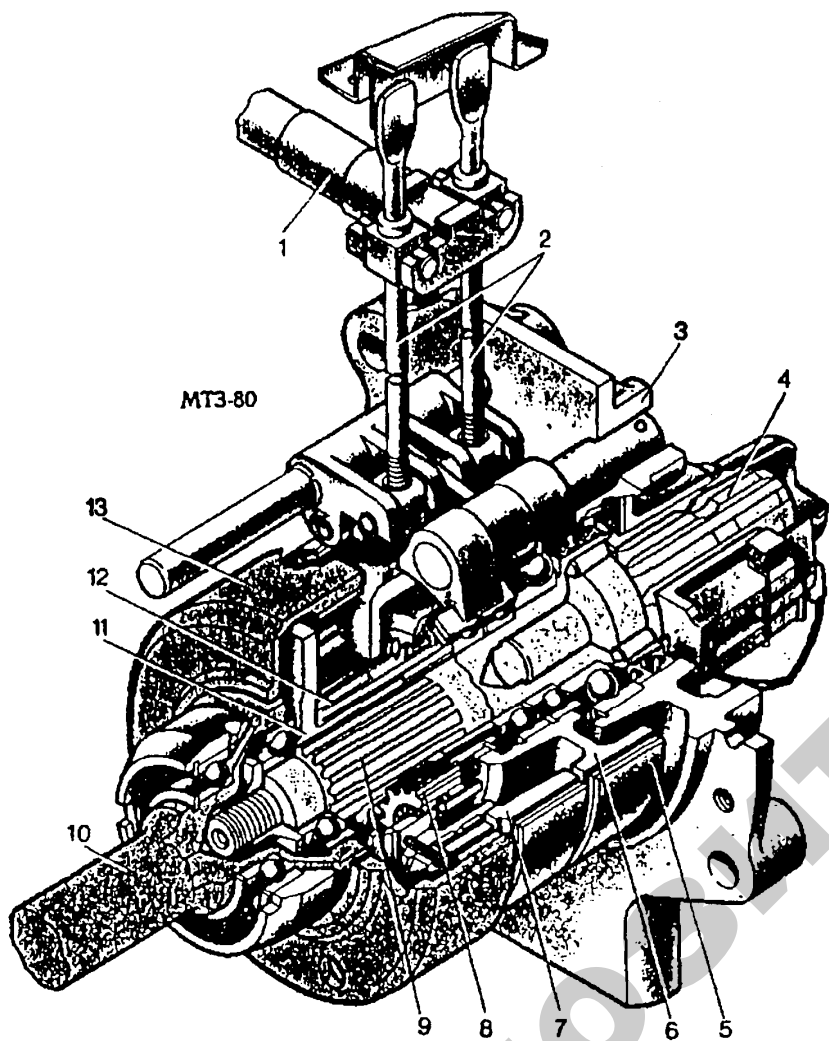


Рисунок 64 – Вал отбора мощности

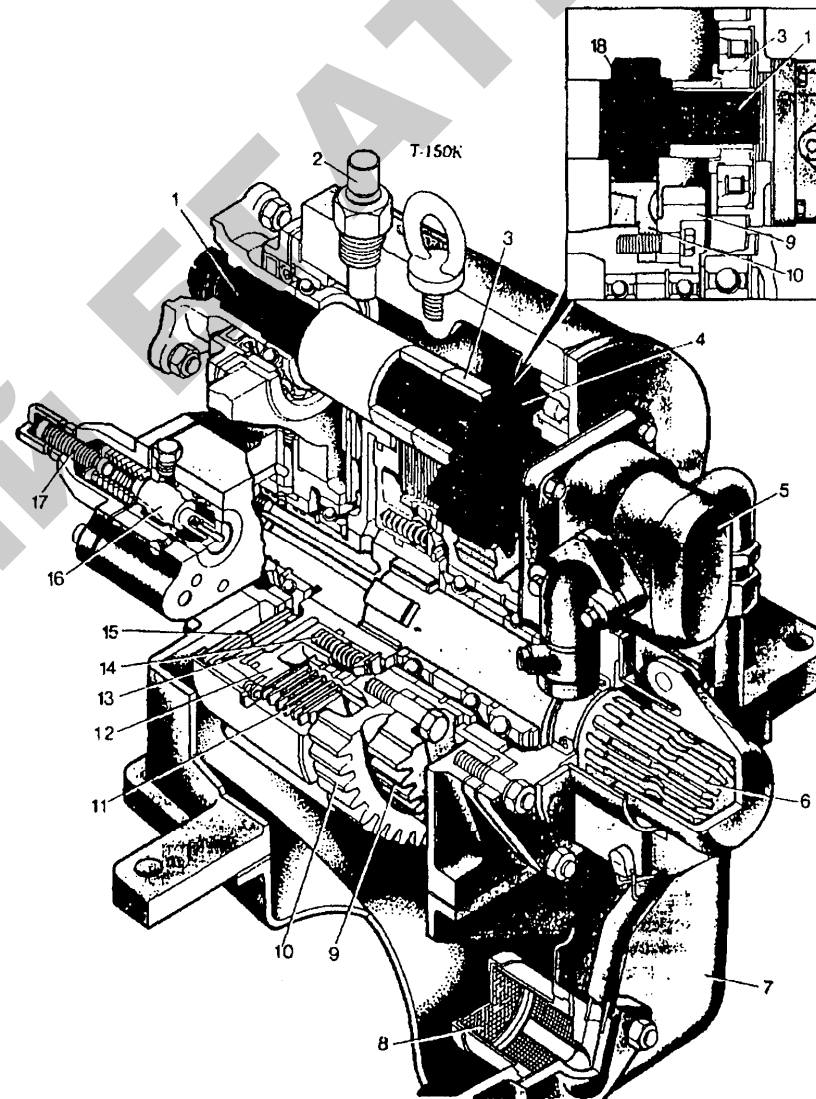


Рисунок 65 – Вал отбора мощности с гидравлическим управлением

## 6. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПОНЕНТОВ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

### 6.1. Двигатели внутреннего сгорания

Идеей создания двигателя, способного заменить живую тяговую силу, «бредили» выдающиеся умы человечества. Уже была известна поршневая паровая машина, созданная Джеймсом Уаттом. В 1801 г. французский инженер Филипп Лебон получил патент на двигатель, работающий на светильном газу. В 1858 г. итальянские инженеры Е. Берсанти и Ф. Метьючи высказали идею создания двигателя, работающего на более тяжелых видах топлива. Все же первым, кто предложил и создал первый поршневой двигатель внутреннего сгорания, является бельгийский инженер Жан Этьен Лемуар. Он в 1860 г. собрал первый двигатель, у которого топливовоздушная смесь воспламенялась электрической искрой. И уже в 1864 г. им было собрано более 300 двигателей для промышленных целей.

В 1864 г. немецкий инженер Август Отто предложил усовершенствовать этот двигатель. Его предложения по 4-тактному циклу и конструктивные решения позволили повысить КПД поршневого двигателя Лемуара до 15 %, что было выше уровня лучших паровых машин. Немецкий инженер Рудольф Дизель поставил задачу создать двигатель с КПД, близким к циклу Карно. В 1892 г. он получил патент на двигатель, КПД которого должен быть по его расчетам не менее 73 %, и в 1893 г. он начал изготавливать первый образец двигателя своей конструкции. Еще на стадии сборки первого образца Дизель, проверив свои расчеты, убедился, что затраты мощности двигателя на сжатие воздуха до 9,09 МПа оказались чрезмерно велики и «съедали» весь выигрыш в КПД за счет работы по циклу Карно. В июне 1894 г. он собрал второй двигатель, для которого Дизель разработал форсунку, управлявшую впрыском керосина. В этой модели давление в цилиндре было снижено до 3,5–4,0 МПа, а температура в конце сжатия — до 500–600°. Двигатель не только был запущен, но и работал на холостом ходу с частотой до 80 об/мин. Это был большой успех — идея Дизеля оказалась жизнеспособной. В 1895 г. был собран третий двигатель, который мог уже работать с небольшой нагрузкой. Для впрыска керосина впервые был разработан компрессор. Кроме того, была разработана система охлаждения, чтобы предотвратить заклинивание поршня в цилиндре. Только после этого в 1896 г. запуск нового опытного образца принес успех. При испыта-

нии с нагрузкой КПД мотора оказался 36 %, а расход керосина составил около 200 г/л. с.ч. Несмотря на то, что эти показатели были очень далеки от параметров «идеального мотора», они все же впечатляли: КПД нового двигателя оказался на 10–12 % выше, чем у бензиновых двигателей.

Дизелю не удалось исполнить свою мечту, чтобы создать двигатель по циклу Карно, но все же сделанное им имело огромное значение — благодаря его настойчивости была разработана принципиально новая конструкция двигателя внутреннего сгорания, которая была и остается лучшей на протяжении ста последних лет. В знак признания его двигателя с воспламенением от сжатия называются дизельными.

Первые же официальные испытания нового двигателя произвели настоящую сенсацию среди инженеров. С этого времени началось победное шествие дизелей по всему миру. Многие фирмы спешили купить у инженера право строить изобретенные им моторы.

Во многих странах велись работы по двигателю внутреннего сгорания, в том числе и России. Инженер О.С. Костович в 1879 г. предложил двигатель, работающий на жидком топливе с электрическим воспламенением; В.Г. Тринклер создал бескомпрессорный двигатель с воспламенением от сжатия, но все эти работы явились усовершенствованием идей Ж. Лемуара и Р. Дизеля.

Двигателем называют машину, с помощью которой любой вид энергии превращается в работу. Тепловой двигатель — это двигатель, который превращает тепловую энергию в механическую энергию. Одним из типов тепловых двигателей является поршневой двигатель, в котором накопленная химическая энергия топлива при сгорании превращается в механическую работу внутри цилиндров двигателя. Такие тепловые поршневые двигатели называются двигателями внутреннего сгорания.

Двигатели широко применяются на разных машинах. Транспортные двигатели тракторов и автомобилей классифицируются следующим образом:

- **по виду применяемого топлива:** работающие на бензине или керосине (легкие виды топлива), дизельном топливе (тяжелый вид топлива), газовом топливе (сжатый или сжиженный газ);
- **по способу смесеобразования:** с внешним смесеобразованием, у которых рабочая смесь образуется вне цилиндров двигателя (карбюраторные и газовые), с внутренним смесеобразованием, у которых рабочая смесь образуется внутри цилиндров (дизели);

- **по способу воспламенения горючей смеси:** двигатели с воспламенением от электрической искры (карбюраторные, газовые) и двигатели с воспламенением горючей смеси от сжатия (дизели);

- **по способу осуществления рабочего цикла:** четырехтактные, когда полный рабочий цикл в одном цилиндре осуществляется за четыре хода поршня и за два оборота коленчатого вала, и двухтактные – за два хода поршня и один оборот коленчатого вала;

- **по числу и расположению цилиндров:** одноцилиндровые, многоцилиндровые (2-х, 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти и более); однорядные и двухрядные. Однорядные могут быть вертикальные и горизонтальные, двухрядные – V-образные, оппозитные;

- **по типу системы охлаждения:** жидкостное охлаждение или воздушное.

Двигатель состоит из механизмов и систем, обеспечивающих поступление рабочей смеси в цилиндр, сжатие ее и воспламенение, превращение освобождающейся тепловой энергии топлива в механическую работу, а также систем его обслуживания.

Механизмами двигателя являются кривошипно-шатунный, газораспределительный, системами – смазки, охлаждения, питания, зажигания, пуска. Система питания включает очистку и подачу в цилиндры воздуха, очистку и подачу в цилиндры топлива, выпуск отработавших газов.

**Кривошипно-шатунный механизм** предназначен для восприятия сил давления газов и превращения поступательного прямолинейного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. В состав его входят остов двигателя (блок цилиндров, головка, масляный картер), поршень, палец поршня, шатун с вкладышами, коленчатый вал и маховик.

**Газораспределительный механизм** служит для заполнения цилиндров двигателя рабочей смесью или свежим зарядом воздуха и очистки их от продуктов сгорания.

**Система питания** в карбюраторном двигателе предназначена для приготовления рабочей смеси, в дизеле — для подачи воздуха и топлива в цилиндры.

**Система регулирования** автоматически изменяет поступление рабочей смеси или подачу топлива в цилиндры в зависимости от нагрузки двигателя и частоты вращения коленчатого вала.

**Система смазки** обеспечивает непрерывное поступление смазочного масла ко всем трущимся деталям двигателя с целью

уменьшения их износа, нагревания и снижения потерь мощности на преодоление трения.

**Система охлаждения** предназначена для отвода тепла от нагреваемых деталей с целью сохранения определенной их температуры.

**Система пуска** осуществляет пуск двигателя.

**Система зажигания** в карбюраторном двигателе служит для получения искры путем высоковольтного электрического разряда, необходимой для зажигания рабочей смеси в цилиндре.

Для того чтобы топливо в двигателе сгорело, необходимо подать в цилиндр заряд воздуха и впрыснуть топливо, образующаяся смесь воспламенится от высокой температуры при сжатии воздуха. Двигатели с внутренним смесеобразованием называются дизельными в честь автора изобретения инженера Рудольфа Дизеля.

Превращение тепловой энергии топлива в механическую работу происходит за ряд последовательно протекающих процессов, называемых тактами. Полный цикл тактов называют рабочим процессом. В рабочем процессе четыре такта: впуск – сжатие – расширение (рабочий ход) – выпуск.

**Такт впуска** — первый такт.

Во время такта впуска впускной клапан открыт, выпускной клапан закрыт и поршень перемещается от ВМТ к НМТ, увеличивая пространство над поршнем. Вследствие увеличения объема над поршнем в цилиндре образуется разрежение. Под действием разрежения в цилиндр устремляется атмосферный воздух, который заполняет все пространство в цилиндре, освободившееся при перемещении поршня до НМТ. В конце такта впуска давление составляет 0,075–0,090 МПа, температура — 30–50 °С.

**Такт сжатия** — второй такт.

Во время такта сжатия впускной и выпускной клапаны закрыты, поршень перемещается от НМТ к ВМТ, происходит сжатие в цилиндре заряда воздуха. В конце такта сжатия при положении поршня за несколько градусов до ВМТ в цилиндр впрыскивается топливо. Мелко распыленное топливо в течение долей секунды прогревается и смешивается с воздухом, образуя горючую смесь. Поскольку температура сжатого воздуха выше температуры воспламенения горючей смеси, в конце такта сжатия происходит самовоспламенение этой горючей смеси. В этот момент давление в цилиндре достигает 3,5–4,0 МПа, а температура — 600–700 °С.

**Рабочий ход (сгорание и расширение)** – третий такт.



Во время рабочего хода оба клапана закрыты. Рабочая смесь сгорает, в результате чего температура и давление в цилиндре резко увеличиваются. Под действием давления поршень перемещается к НМТ и через палец поршня шатун вращает коленчатый вал. Давление газов при сгорании топлива увеличивается до 6,0–8,0 МПа, у двигателей с наддувом — до 10–15 МПа, а температура — до 1800–2200 °С.

**Выпуск** — такт четвертый.

Во время такта выпуска выпускной клапан открыт, впускной закрыт. Поршень перемещается от НМТ к ВМТ, выбрасывая в атмосферу продукты сгорания. Отработавшие газы выталкиваются избыточным давлением, а также движущимся к НМТ поршнем.

После прихода поршня к НМТ выпускной клапан закрывается, а впускной открывается и рабочий цикл снова повторяется. Давление в цилиндре при такте выпуска равно 0,15–0,35 МПа, температура — 500–700 °С.

Экономичность дизельных двигателей на 20–25 % выше по сравнению с другими типами двигателей. Кроме того, они работают на дешевых сортах топлива, менее опасных в пожарном отношении. Однако, дизели более металлоемки, имеют трудный запуск и более дорогостоящие.

Отличие карбюраторного двигателя от других типов заключается в том, что в его цилиндры при такте впуска поступает не чистый воздух, а готовая рабочая смесь; воспламенение смеси осуществляется искровой свечой зажигания. Двигатели с внешним смесеобразованием называют карбюраторными. Такты рабочего цикла карбюраторного двигателя и дизельного идентичны.

В двухтактном двигателе весь цикл, включающий поступление рабочей смеси, ее сжатие, сгорание и выпуск продуктов сгорания выполняется за один оборот коленчатого вала; поршень при этом выполняет два такта, перемещаясь от ВМТ к НМТ и возвращаясь к ВМТ. В конструкции двигателей отсутствуют клапаны, впуск и выпуск выполняется через окна в цилиндре, которые открываются и закрываются движущимся поршнем. В каждом цилиндре имеется три окна: впускное, выпускное и продувочное. Такие двигатели называют двигателями с кривошипно-камерной продувкой.

В рассмотренных процессах одноцилиндровых двигателей только при одном ходе поршень движется ускоренно под действием давления в цилиндре. Все три других хода совершаются по инерции, поршень перемещается с помощью коленчатого вала и махо-

вика, который увеличивает инерционность всей системы. Вследствие этого одноцилиндровый двигатель имеет повышенную неравномерность работы, виброактивность и небольшую мощность.

Для получения больших мощностей несколько одноцилиндровых двигателей объединяют в единое целое, образуя многоцилиндровые двигатели. По числу цилиндров двигатели могут быть 2-, 3-, 4-, 5-, 6-цилиндровые и более. Чтобы многоцилиндровые двигатели работали равномерно, такты рабочего хода должны следовать через равные промежутки времени или через равные углы поворота коленчатого вала. Например, в 4-цилиндровом двигателе коленчатый вал за два оборота совершает поворот на 720°, тогда такты рабочего хода должны следовать через 180° (720 : 4), в шестицилиндровом двигателе через 120° (720 : 6). Поэтому шатунные шейки должны располагаться через указанное число градусов, у 4-цилиндровых двигателей через 180 град. одна к другой и находятся в одной плоскости. Для равномерного чередования рабочих ходов и большей равномерности у коленчатого вала 4-цилиндрового двигателя крайние шатунные шейки направлены в одну сторону, средние – в противоположную. Это позволяет одновременно двум поршням приходить к ВМТ и двум другим — к НМТ.

Последовательность чередования одноименных тактов называют порядком работы цилиндров. Принятый порядок работы 4-цилиндровых двигателей 1 – 3 – 4 – 2. В такой последовательности у этих двигателей совершается рабочий ход. Все другие такты совершаются в соответствии с принципом работы одноцилиндрового двигателя. У 6-цилиндровых двигателей порядок работы 1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4 или 1 – 4 – 2 – 5 – 3 – 6, у 8-цилиндровых — 1 – 5 – 4 – 2 – 6 – 3 – 7 – 8. Многоцилиндровые автотракторные двигатели выполняются рядными или V-образными.

## 6.2. Схемы трансмиссий тракторов и автомобилей, их механизмы

Трансмиссия трактора и автомобиля — совокупность агрегатов и механизмов, передающих крутящий момент двигателя ведущим колесам и изменяющих крутящий момент и частоту вращения по величине и направлению.

Назначение трансмиссии состоит, прежде всего, в том, чтобы преобразовывать выходные параметры двигателя (частоту вращения, крутящий момент) с целью получения заданных эксплуатаци-

онных параметров машины. Требуемые комбинации преобразований достигаются шестеренчатыми передачами или гидродинамическими преобразователями крутящего момента.

По типу преобразующих элементов различают следующие виды трансмиссий, применяемых на тяговой и транспортной технике: механические, гидромеханические, электромеханические, гидрообъемные.

Механическую трансмиссию составляют механизмы. Отдельные из механизмов являются простейшими, другие состоят из ряда составляющих. Каждый из механизмов выполняет функцию по передаче или преобразованию передаваемого крутящего момента. Состав и назначение компонентов механической трансмиссии следующие.

**Сцепление** — постоянно замкнутый механизм, передающий крутящий момент от двигателя и позволяющий кратковременно отсоединять двигатель от трансмиссии и плавно их соединять. Сцепление не является преобразующим механизмом и в большинстве случаев является принадлежностью двигателя. Сцепления могут быть механические и гидравлические.

**Промежуточное устройство соединения** предназначено для передачи крутящего момента от вала сцепления к механизмам трансмиссии. Промежуточное соединение может быть жестким или эластичным, устраняющим несоосность между валами сцепления и следующим механизмом или агрегатом.

**Коробка передач** — агрегат, преобразующий крутящий момент по величине и направлению. Коробка передач изменяет передаточное число трансмиссии, в результате чего меняется скорость движения машины и, соответственно, ее тяговое усилие, а также возможно изменять направление движения машины. При помощи коробки можно отъединить вал, передающий вращение от двигателя на ведущие колеса, на любое по продолжительности время.

**Главная передача** — механизм передачи вращения на поперечные валы и разделения потока мощности двигателя на каждое из ведущих колес при одновременном уменьшении частоты вращения и увеличении крутящего момента.

**Дифференциал** — механизм, распределяющий подводимый к нему крутящий момент между выходными валами и позволяющий им, а, следовательно, и колесам вращаться с разной частотой, например, при поворотах трактора. Дифференциал устанавливают только на колесных тракторах и автомобилях.

**Конечные передачи** — механизм уменьшения частоты вращения и увеличения передаваемого крутящего момента.

**Механизм поворота** — устройство поворота гусеничного трактора, а также передачи крутящего момента от главной к конечной передачам.

**Специальные механизмы** — устройства для придания машине специфических качеств, в их число входят увеличители крутящего момента, ходоуменьшители, раздаточные коробки и др.

**Карданная передача** — устройство, состоящее из валов и шарниров, предназначенных для передачи крутящего момента между агрегатами трансмиссии, оси валов которых несоосны или приобретают несоосность во время работы.

**Трансмиссия** — один из важнейших узлов трактора, во многом определяющий его технико-экономические показатели. При создании новых и совершенствовании существующих трансмиссий используются принципиально новые идеи и технологии.

Наибольшее распространение получили вальные коробки передач, отличающиеся технологичностью, простотой конфигурации и хорошей ремонтпригодностью. Типичный представитель вальных коробок передач — трансмиссия фирмы Deutz-Fahr, имеющая 18/6 передач. При установке диапазона замедления передач их число возрастает до 24/6. Коробка оснащена синхронизаторами с принудительной смазкой колец, имеется достаточно простое и удобное управление.

В вально-планетарных трансмиссиях используются планетарные редукторы, что при определенных условиях обеспечивает снижение массы и габаритов. Трансмиссия трактора Fia» состоит из расположенной на входе двухвальной синхронизированной коробки передач с числом передач 5/1 и установленного на выходе планетарного диапазонного редуктора. Он состоит из трех последовательно соединенных планетарных рядов с неподвижными коронными шестернями и зубчатыми муфтами включения диапазонов, что дает в итоге 20/4 передачи. Трансмиссия отличается компактностью и минимальной массой.

Планетарные коробки передач из-за их высокой стоимости не получили широкого распространения на тракторах малой и средней мощности. Однако при мощностях свыше 100 кВт создаются предпосылки для их использования. Планетарная трансмиссия трактора «John Deere-4680», имеющая переключаемые под нагрузкой 15 передач переднего и 4 заднего хода. На основных рабочих режимах получен близкий к оптимальному перепад между передачами —

13–15 %. Благодаря переключению под нагрузкой всех передач обеспечиваются высокие эргономические показатели трактора, имеется хорошая возможность для автоматизации управления трансмиссией.

В связи с совершенствованием конструкций гидромашин, повышением их надежности и КПД активизировались работы по созданию бесступенчатых гидрообъемных трансмиссий. Имеется несколько принципиальных схем бесступенчатых передач. В гидравлической трансмиссии используются встроенные в колеса гидромоторы, которые приводятся от одного или нескольких связанных с двигателем гидронасосов. Гидромоторы могут выполнять функции механизма поворота и тормоза. В гидромеханических трансмиссиях гидрообъемная передача устанавливается либо последовательно, либо параллельно механической трансмиссии, что позволяет повысить КПД, особенно при двухпоточной передаче мощности.

### 6.3. Передние ведущие мосты колесных тракторов

Рост выпуска колесных тракторов 4К4 обусловлен рядом их преимуществ перед гусеничными и колесными 4К2 тракторами. Обладая по сравнению с гусеничными несколько худшими тягово-сцепными свойствами, колесные тракторы 4К4 имеют следующие преимущества: высокие транспортные скорости, значительно большую долговечность движителей, возможность использования на дорогах с твердым покрытием. По сравнению с тракторами 4К2 полноприводные машины наделены лучшими тягово-сцепными и экономическими показателями, а также лучшей устойчивостью, особенно при работе на склонах.

Тракторы 4К4 подразделяют по размеру ведущих колес на тракторы с одинаковыми ведущими колесами (Т-150К, «Кировец») и на тракторы с передними колесами меньшего размера (Т-40АМ, МТЗ-82.1). По способу поворота полноприводные тракторы делятся:

- 1) на тракторы с передними управляемыми колесами;
- 2) со всеми управляемыми колесами;
- 3) с ломающейся (шарнирной) рамой;
- 4) поворачивающиеся по схеме гусеничного трактора, т. е. за счет отключения подвода мощности к колесам одного из бортов.

По типу межосевого привода тракторы 4К4 бывают с дифференциальным и блокированным приводом. Блокированный привод может быть с ручным и автоматическим управлением.

Конструкция переднего ведущего моста трактора 4К4 во многом зависит от назначения и способа поворота. У тракторов общего назначения, имеющих колеса одинакового размера и шарнирную раму, передний и задний ведущие мосты одинаковой конструкции («Кировец», Т-150К).

Универсально-пропашные тракторы 4К4 изготавливают на базе тракторов 4К2, и передние ведущие мосты их имеют ряд особенностей. Так, для обеспечения необходимого дорожного и агротехнического просветов при малых размерах колес мосты выполняются порталной конструкции. Для привода передних ведущих и управляемых колес применяют двойной карданный шарнир (Т-40АМ) или конические конечные передачи (МТЗ-82.1).

### 6.4. Ведущие мосты гусеничных тракторов

Задний мост гусеничного трактора, также как и колесного, представляет собой комплекс известных механизмов трансмиссии — центральной и конечных передач, посредством которых происходит увеличение крутящего момента и его передача от коробки передач к ведущим колесам (звездочкам), приводящим в движение гусеничный движитель.

Отличительной особенностью заднего моста является наличие в нем специальных механизмов поворота, являющихся агрегатами органов управления гусеничным трактором. Принцип действия механизмов поворота основан на регулировании крутящих моментов, подводимых к ведущим колесам (звездочкам) правого и левого гусеничного движителя — гусеницам трактора, вследствие чего меняется их поступательная скорость движения. При повороте гусеничного трактора его гусеницы движутся с различными поступательными скоростями. Так, например, чтобы трактор мог повернуться в правую сторону, его правая гусеница должна двигаться медленнее, чем левая. При этом медленно движущаяся гусеница называется отстающей, в отличие от более быстро движущейся, называемой забегающей.

Тормоза гусеничного трактора входят составной частью в его механизм поворота. Помимо функции торможения при движении или стоянке, тормоза служат для совершения более крутых поворотов трактора.

К механизмам поворота, помимо общих требований, предъявляется ряд специфических, основными из которых являются: обеспе-

чение устойчивого прямолинейного движения трактора; обеспечение плавного перехода от прямолинейного движения к повороту; минимальные внутренние потери мощности в механизме поворота; отсутствие значительных дополнительных нагрузок двигателя при совершении поворота; хороший теплоотвод от поверхностей трения фрикционных элементов механизма поворота; надежное удержание трактора при его длительной стоянке на подъеме или спуске; надежное торможение трактора при его прямолинейном и криволинейном движениях.

Механизмы поворота классифицируются по следующим основным признакам:

- методу подвода мощности к ним;
- числу фиксированных радиусов поворота трактора;
- влиянию их на среднюю поступательную скорость трактора при повороте.

**По методу подвода мощности** различают одно-, двухпоточные механизмы поворота и с отдельным подводом мощности к каждой гусенице. В отечественных тракторах применяются только однопоточные.

**По числу фиксированных радиусов** различают одно-, много- и бесступенчатые механизмы поворота. В отечественных гусеничных тракторах применяют одно- и двухступенчатые механизмы поворота.

**По влиянию на среднюю поступательную скорость** трактора при повороте различают механизмы, при которых она уменьшается (при постоянной скорости забегающей гусеницы); остается постоянной (на сколько увеличивается поступательная скорость забегающей гусеницы, на столько же уменьшается скорость отстающей гусеницы) и с переменной скоростью. В отечественных тракторах применяются механизмы поворота первой группы.

**По типу механизмы поворота** бывают с простым или двойным дифференциалом, с фрикционными муфтами поворота и с планетарными механизмами. В отечественных тракторах применяются две последние группы механизмов поворота.

Помимо указанных механизмов, в заднем мосту гусеничного трактора могут размещаться другие вспомогательные механизмы, в зависимости от типа и назначения трактора.

## 6.5. Рулевое управление, принцип работы

Рулевое управление предназначено для обеспечения движения трактора или автомобиля в заданном направлении и маневрирования. Рулевым управлением называют совокупность узлов и деталей, обеспечивающих движение трактора или автомобиля в заданном направлении и маневрирования.

Движение в заданном направлении может осуществляться изменением положения передних колес относительно переднего моста или за счет особой конструкции рамы, состоящей из двух шарнирно соединенных между собой частей. Такое устройство позволяет поворачивать трактор вращением одной части рамы относительно другой. Первый способ широко распространен на тракторах и автомобилях с колесной формулой 4К2 (Т-40А, МТЗ-80.1, ГАЗ-53, ЗИЛ-150 и др.), 4К4 (ГАЗ-63, МТЗ-82.1) и 6К4 (ЗИЛ-157К, ЗИЛ-131), а второй — у колесных тракторов-тягачей К-701 и Т-150К.

Рулевое управление трактора или автомобиля с передними управляемыми колесами включает передний мост, трапецию рулевого управления, рулевой привод и рулевой механизм. Передние колеса устанавливаются на цапфах, которые шарнирно соединяются с передней осью шкворнями. С цапфами жестко связаны рычаги, шарнирно соединенные с поперечной тягой. Рычаги и поперечная тяга с передней осью образуют рулевую трапецию управления, которая служит для поворота колес на необходимые углы при различных радиусах поворота трактора или автомобиля.

Цапфа имеет угловой рычаг, который шарнирно соединен с передним концом продольной рулевой тяги. Задний конец тяги шарнирно соединен с рычагом, называемым рулевой сошкой. Рычаг, продольная тяга и сошка образуют рулевой привод. Рулевой привод служит для передачи от сошки к поворотным цапфам усилия, необходимого для поворота колес.

Выполнение требований, предъявляемых к рулевому управлению, в значительной степени зависит от конструкции рулевого механизма, который в связи с этим должен:

- 1) быть обратимым, чтобы не препятствовать стабилизации движения управляемых колес;
- 2) обладать высоким КПД для облегчения управления; при этом целесообразно иметь высокий КПД в направлении от рулевого колеса и несколько пониженный в обратном направлении, чтобы толчки от удара

колес о неровности дороги в значительной степени поглощались в механизме и не передавались на рулевое колесо;

3) обеспечивать заданный характер и величину изменения передаточного числа;

4) иметь минимальное число точек регулировки при обязательной возможности регулировки зазора в зацеплении рулевой пары.

Управление трактором или автомобилем большой грузоподъемности требует значительных физических усилий. Особенно трудно управлять машиной в условиях бездорожья. Если автомобиль для повышения проходимости снабжен системой центрального управления давлением в шинах, то при снижении давления в них для управления таким автомобилем требуются значительно большие усилия. Для облегчения управления трактором и автомобилем большой грузоподъемности или высокой проходимости в систему рулевого привода включается специальный сервомеханизм — усилитель рулевого привода. При наличии усилителя водитель затрачивает на поворот рулевого колеса сравнительно небольшую работу.

Применение усилителя обеспечивает высокие маневренные качества машине вследствие уменьшения усилия на рулевом колесе и выбора наиболее выгодного передаточного числа рулевого механизма.

Основными преимуществами гидравлических усилителей являются их большая компактность и малое время срабатывания. Большая компактность связана с высоким давлением жидкости, при котором работают гидравлические усилители. Гидравлические усилители способствуют гашению колебаний в рулевом управлении. К недостаткам гидравлических усилителей нужно отнести необходимость особо надежных уплотнений для жидкости и тщательного ухода.

Конструкции гидравлических усилителей могут быть выполнены по трем типовым схемам.

**Первая схема.** Силовой цилиндр и распределитель с приводом совмещены в одном агрегате с рулевым механизмом. Такие конструкции принято называть **гидрорулями**.

**Вторая схема.** Распределитель с силовым цилиндром выполнен в одном агрегате и устанавливается отдельно от рулевого механизма.

**Третья схема.** Распределитель и силовой цилиндр представляют собой отдельные агрегаты и располагаются в различных местах.

## 6.6. Механизмы и системы торможения тракторов и автомобилей

К механизмам управления трактором относятся тормозные системы и устройства управления, при помощи которых осуществляется движение в заданном направлении, замедление или полная остановка трактора или автомобиля.

Тормозными системами называют совокупность механизмов и устройств, обеспечивающих замедление или полную остановку трактора, автомобиля при работе в режиме движения.

Тормозные системы состоят из механизма тормозов и тормозных приводов. Современные колесные тракторы могут двигаться по дороге с гладким твердым покрытием со скоростями свыше 30 км/ч, развивая при этом большую кинетическую энергию. Если в это время отъединить от ведущих колес трактора двигатель, то трактор под воздействием накопленной энергии будет продолжать свое движение, но, встречая на своем пути сопротивление воздуха и силы сопротивления качению, скорость движения будет постепенно уменьшаться и трактор остановится.

Однако поскольку силы, препятствующие движению, сравнительно невелики, остановка происходит на большом отрезке пути. Например, трактор МТЗ-80.1, движущийся со скоростью 25 км/ч, после отключения двигателя может пройти по гладкой ровной дороге до 60 м. Вполне естественно, что такая самопроизвольная остановка трактора не может быть использована при его эксплуатации, и поэтому устанавливают специальные механизмы — тормоза, позволяющие остановить трактор на более коротком пути и в нужном месте.

При стоянке и остановке трактора на уклоне поля или дороги он стремится самопроизвольно покатиться под уклон. Чтобы этого не допустить, также нужны тормоза.

Наконец, в процессе эксплуатации трактора иногда возникает необходимость круто его поворачивать. В этом случае опять приходится пользоваться тормозами. Поэтому на тракторе установлены два вида тормозов — рабочие и стояночные, или, как их иначе называют, горные тормоза.

Процесс торможения трактора заключается в превращении развиваемой при его движении кинетической энергии в работу трения, а затем в теплоту, рассеиваемую в окружающую среду.

Точкой опоры при торможении служит дорога, тормозной силой — сила трения, возникающая между покрывкой колеса и дорогой и направленная в сторону, противоположную движению трактора.

Тормозами трактора и прицепа, буксируемого трактором, можно управлять при помощи различных типов приводов: механического, гидравлического или пневматического.

**Механический привод тормозов** применяют для управления тормозами трактора. Он отличается простотой устройства. На тракторе управляют тормозами с помощью двух педалей, каждая из которых предназначена для тормоза одного из задних колес. При транспортных работах, когда трактор движется по хорошей дороге с большой скоростью, педали следует блокировать (соединять) планкой, чтобы оба тормоза работали одновременно.

**Пневматический тормозной привод** используют для тормозов трактора и для буксируемого им прицепа. Он обладает преимуществами перед другими видами приводов: меньшим усилием, которое должен приложить тракторист к педали управления, достаточной надежностью работы, легкостью привода в действие тормозов прицепа, возможностью использования сжатого воздуха для других целей (накачивания пневматических шин трактора и др.).

Такой привод находит применение на мощных тяжелых колесных тракторах, где нужны большие тормозные усилия для тормозов трактора и буксируемого им прицепа, а также на универсально-пропашных тракторах для тормозов прицепов.

**Гидравлический тормозной привод** включает в себя колесные тормоза, главный тормозной цилиндр и гидровакуумный усилитель. Действует он так: когда водитель нажимает ногой на тормозную педаль, то перемещаемый ею поршень в главном тормозном цилиндре выжимает жидкость в колесные тормозные (рабочие) цилиндры через вакуумный усилитель. Размещенные в рабочих цилиндрах поршни под действием жидкости прижимают колодки колесного тормоза к барабану колеса и замедляют его вращение.

### 6.7. Ходовые системы

Колеса, к которым подводится крутящий момент, называются ведущими, а те, с помощью которых изменяют направление движения машины, — управляемыми (они могут быть одновременно и ведущими). Тракторы и автомобили со всеми ведущими колесами имеют повышенное сцепление с почвой (грунтом) и способны рабо-

тать даже на влажных почвах, поэтому называются машинами высокой проходимости.

Передние колеса универсально-пропашных тракторов меньше задних, а все колеса тракторов общего назначения и автомобилей — одинаковые. У тракторов, предназначенных для работы на хлопковых плантациях, — два задних ведущих колеса и одно переднее управляемое колесо.

Ходовая часть гусеничного трактора и все составные части и агрегаты трактора установлены на рамном остова. Там же смонтированы правая и левая части гусеничного движителя с пружинными эластичными подвесками. Рама состоит из коробчатых продольных балок и поперечных брусьев. Движитель состоит из ведущей звездочки, гусеничной цепи, балансирных кареток, поддерживающих роликов, направляющего колеса и натяжного амортизационного устройства. При движении трактора ведущая звездочка перематывает замкнутую гусеничную цепь. Ее звенья непрерывно укладываются перед опорными катками. Почва, находящаяся под опорной поверхностью гусеницы, «сопротивляется» сдвигу звеньями цепи. Это сопротивление в виде толкающего усилия передается остову трактора, заставляя его перемещаться. Звенья, по которым уже прошли опорные катки, непрерывно поднимаются с поверхности почвы и направляются к поддерживающим роликам.

### 6.8. Гидравлическая навесная система

С помощью гидравлической навесной системы к трактору присоединяют навесные, полунавесные и гидрофицированные прицепные сельскохозяйственные машины, а также управляют их работой.

Гидравлическая навесная система состоит из механизма навески и раздельно-агрегатной гидравлической системы. Механизм навески расположен в задней части трактора и представляет собой систему рычагов, с помощью которых присоединяют навесные машины. Для управления навесными машинами используют основной гидроцилиндр, встроенный в механизм задней навески, а также выносные гидроцилиндры, установленные на тракторе или сельскохозяйственных машинах.

Раздельно-агрегатная гидравлическая система состоит из соединенных трубопроводами отдельных сборочных единиц, размещенных на тракторе. Большинство элементов системы унифицировано.

В качестве рабочей жидкости в гидравлической системе применяют моторные масла, используемые в смазочных системах дизелей.

У большинства сельскохозяйственных тракторов гидравлическая система состоит из шестеренного насоса, бака, фильтра, золотникового распределителя, гидроцилиндров и трубопроводов. Золотниками распределителя управляют индивидуально с помощью рукояток, расположенных в кабине трактора, и их можно устанавливать и фиксировать в четырех положениях: «Нейтральное», «Подъем», «Принудительное опускание» и «Плавающее».

При нейтральном положении золотник запирает обе полости гидроцилиндра и навесная машина жестко фиксируется в заданном положении. При этом перепускной клапан автоматически открывается и насос работает на режиме холостого хода, перекачивая рабочую жидкость через распределитель и фильтр обратно в бак.

В положениях «Подъем» или «Принудительное опускание» золотник соединяет одну из полостей гидроцилиндра через соответствующие каналы распределителя и трубопроводы с насосом, а противоположную полость цилиндра — с баком. В обоих случаях перепускной клапан автоматически закрывается, обеспечивая работу насоса в режиме нагрузки. Возвращаться золотники из положений «Подъем» и «Принудительное опускание» в нейтральное могут автоматически или принудительно.

При установке золотника в положение «Плавающее» обе полости гидроцилиндра через распределитель и трубопроводы сообщаются с баком, а перепускной клапан автоматически открывается. Насос работает в холостую, как и при нейтральном положении. Обеспечиваемое при этом свободное соединение обеих полостей гидроцилиндра со сливом дает возможность опорному колесу навесной машины копировать рельеф почвы и поддерживать заданную глубину обработки. Из плавающего положения в нейтральное золотник возвращают только принудительно с помощью рукоятки.

Устройство распределителя обеспечивает нормальное функционирование системы при одновременной установке золотников в различные положения. Для устранения перегрузок системы распределитель снабжен предохранительным клапаном.

Для создания в гидравлической системе необходимого давления применяют шестеренные насосы постоянной подачи. Такие насосы имеют сравнительно простую конструкцию, малые размеры и массу. Они не имеют регулировочных устройств и не нуждаются в специальной смазке. Привод насосов автономный, независимый,

может быть непосредственно от коленчатого вала двигателя или от вала привода независимого ВОМ. При необходимости привод можно отключать.

Гидроцилиндры предназначены для подъема, опускания и удержания в нужном положении навесных машин, а также для управления рабочими органами полунавесных и прицепных гидрофицированных машин. В зависимости от назначения и места установки различают основные и выносные гидроцилиндры. Первые встраивают в механизм задней навески трактора, а вторые устанавливают на гидрофицированной машине или дополнительно на тракторе. Все цилиндры устроены одинаково и различаются только диаметром, ходом поршня и усилием на штоке. В большинстве случаев цилиндры снабжают устройством для регулирования хода поршня при втягивании штока. На тракторах используют гидроцилиндры двухстороннего действия, обеспечивающие силовое воздействие в обе стороны. Кроме того, на гидрофицированных машинах, находят применение цилиндры одностороннего действия.

Бак гидросистемы служит для хранения, очистки и охлаждения рабочей жидкости. Баки различных тракторов выполнены по одной конструктивной схеме и различаются только устройством одноименных деталей, а также местом расположения и вместимостью. Всасывающим трубопроводом его соединяют с насосом, а сливной трубой — с распределителем. В верхней части бака в отдельном корпусе находится сливной фильтр, состоящий из унифицированных фильтрующих элементов.

Для обеспечения работоспособности системы при засорении фильтрующих элементов предусмотрен шариковый перепускной клапан, выводящий часть жидкости в бак без очистки, когда давление в корпусе фильтра повысится до 0,25–0,35 МПа.

Регуляторы глубины обработки почвы обеспечивают поддержание заданного режима работы орудий, облегчая управление ими, повышают производительность и экономичность тракторного агрегата благодаря улучшению тягово-сцепных свойств тракторов, снижению тяговых сопротивлений орудий, уменьшению динамических нагрузок и экономии топлива.

Универсальная система автоматического регулирования глубины обработки почвы обеспечивает работу с сельскохозяйственными машинами на следующих режимах:

– силовое регулирование — для навесных машин с применением опорных колес или без них в зависимости от условий работы;

– позиционное регулирование — для тех же орудий и условий, что и силовое регулирование;

– высотное регулирование при положении «Плавающее» — для навесных, полунавесных и прицепных машин с применением опорных колес;

– высотное регулирование с догрузкой ведущих колес — для навесных и полунавесных машин с применением опорных колес;

– смешанное (позиционно-силовое) регулирование — для навесных машин с применением опорных колес или без них с бесступенчатым выбором соотношения силового и позиционного регулирования, что улучшает агротехнические показатели на почвах с переменной твердостью.

Работа гидронавесной системы при использовании силового регулирования основана на том, что тяговое сопротивление навесного орудия в определенных пределах поддерживается постоянным. А так как тяговое сопротивление в достаточной степени пропорционально глубине обработки почвы при постоянной ширине захвата, то система силового регулирования обеспечивает и заданную глубину хода рабочих органов навесного орудия.

При использовании позиционного регулирования навешенное орудие удерживается в заданном положении относительно остова трактора. При пахоте система автоматического регулирования применяется, как правило, только с полунавесными плугами. Навесные плуги, имеющие при работе с позиционным регулированием жесткую связь с трактором, выдерживают агротехнические требования по глубине пахоты только на очень ровных полях.

При использовании силового и позиционного регулирования вес рабочего орудия передается на трактор, за счет чего увеличивается нагрузка на ведущие колеса.

Высотное регулирование (при положении «Плавающее») заключается в установке специального опорного колеса орудия на различную высоту относительно рабочих органов. Опорное колесо копирует рельеф поля и сохраняет заданную глубину обработки почвы. Гидравлическая навесная система выполняет роль подъемника.

Высотное регулирование с догрузкой ведущих колес основано на том же принципе, что и предыдущий вид регулирования. Однако благодаря использованию догрузителя ведущих колес часть нагрузки с опорного колеса орудия снимается и передается на ведущие колеса трактора.

Смешанное (позиционно-силовое) регулирование с изменяемой пропорцией смещения сигналов от силового до позиционного обеспечивает равномерность глубины обработки почвы на полях с плавным переходом неровностей рельефа и переменными физико-механическими свойствами почв.

При догрузке ведущих колес трактора увеличивается его сцепная (приходящаяся на ведущие колеса) масса и уменьшается буксование ведущих колес, рабочий процесс выполняется с меньшими потерями скорости движения, а следовательно, с более высокой производительностью.

Догрузка ведущих колес трактора при заданных условиях зависит от нагрузки, передаваемой опорными колесами навесной машины. Уменьшение ее на опорных колесах увеличивает общую догрузку трактора, повышает его сцепную массу и снижает тяговое сопротивление навесной машины. Но при чрезмерном уменьшении ход навесной машины становится неустойчивым, равномерность глубины обработки нарушается, может происходить выглубление рабочих органов. В связи с этим возникает необходимость в корректировании нагрузок на опорные колеса навесного агрегата в соответствии с условиями работы.



## 7. ТЕСТЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 7.1. Комплексные задания

#### КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ

##### Задание 61

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. К каким классам относятся универсально-пропашные тракторы?	1. Класса 2,0.
2. Какой квалификационный признак принят за основу при составлении типажа тракторов?	2. Сила тяги 14 кН.
3. Что означают числа в обозначении «класс трактора 1,4»?	3. Рабочий объем цилиндров.
4. Какой квалификационный признак принят за основу при составлении типажа грузовых автомобилей?	4. Специальным.
5. Какой квалификационный признак принят за основу при составлении типажа легковых автомобилей?	5. Класс 1,4.
6. К каким машинам по назначению относится самоходное шасси?	6. Грузоподъемность 3–5 т.
7. Что означают цифры в классификации автомобилей, например, «средние 3,0...5,0»?	7. Полная масса.
8. Как классифицируются навесные системы на тракторах зарубежных фирм?	8. Сила тяги.
9. На какие категории разделяются навесные системы?	9. Класс 0,9.
10. Чем отличаются тракторы общего назначения от универсально-пропашных?	10. По категориям.
	11. I, II и III.
	12. Мощностью двигателя.
	13. Малым дорожным просветом.

## ПРИМЕНЯЕМЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГИИ

##### Задание 62

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
В каких агрегатах, узлах и системах тракторов происходит преобразование следующих видов энергии: 1) тепловой энергии в механическую; 2) механической в энергию давления; 3) механической энергии в электрическую; 4) электрической энергии в механическую; 5) химической энергии в электрическую; 6) гидравлической энергии в механическую; 7) механической энергии в тепловую; 8) электрической в энергию магнитного поля; 9) энергии выхлопных газов в механическую энергию; 10) механической энергии в энергию сжатого воздуха?	1. Стартер. 2. Водяной насос. 3. Топливный насос высокого давления. 4. Двигатель внутреннего сгорания. 5. Аккумулятор. 6. Зубчатая пара. 7. Гидроподжимная муфта. 8. Многодисковая муфта. 9. Сцепление. 10. Генератор. 11. Топливоподкачивающий насос. 12. Турбокомпрессор. 13. Тормозной механизм. 14. Гидроцилиндр. 15. Насос масляный.

## СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДВИГАТЕЛЯ

##### Задание 63

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
В каких агрегатах, узлах и системах двигателей используются следующие устройства: 1) регуляторы центробежного типа; 2) поршневые насосы; 3) датчики поплавкового типа; 4) шестеренчатые насосы; 5) плунжерные насосы; 6) центробежные насосы; 7) термостаты; 8) паровые клапаны; 9) воздушные клапаны; 10) центробежные фильтры?	1. В смазочной системе 2. В топливоподкачивающих насосах системы питания. 3. В пробке водяного радиатора. 4. В насосах высокого давления. 5. В топливных баках. 6. В системе охлаждения. 7. В топливных насосах высокого давления.

## ТИПЫ МЕХАНИЗМОВ И ПЕРЕДАЧ ДВИГАТЕЛЯ

### Задание 64

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>Какие типы механизмов и передач используются для привода следующих узлов:</p> <p>1) кулачкового вала топливного насоса высокого давления;</p> <p>2) плунжерной пары топливного насоса высокого давления;</p> <p>3) подкачивающего насоса;</p> <p>4) вентилятора;</p> <p>5) водяного насоса;</p> <p>6) масляного насоса;</p> <p>7) распределительного вала;</p> <p>8) насоса гидроусилителя рулевого управления;</p> <p>9) штанг и коромысел механизма газораспределения;</p> <p>10) генератора?</p>	<p>1. Ременная передача.</p> <p>2. Кулачковый механизм.</p> <p>3. зубчатая муфта.</p>

## ПРИВОДЫ УЗЛОВ

### Задание 65

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>От каких валов осуществляется привод следующих узлов, деталей трактора МТЗ-80.1:</p> <p>1) топливного насоса высокого давления;</p> <p>2) распределительного вала;</p> <p>3) привода клапанов;</p> <p>4) генератора;</p> <p>5) вентилятора;</p> <p>6) насоса гидросистемы;</p> <p>7) первичного вала коробки передач;</p> <p>8) подкачивающего насоса;</p> <p>9) раздаточной коробки;</p> <p>10) независимого вала отбора мощности?</p>	<p>1. Кулачкового вала топливного насоса.</p> <p>2. Вала коробки передач.</p> <p>3. Распределительного вала.</p> <p>4. Коленчатого вала.</p>

## КЛАПАНЫЕ УСТРОЙСТВА

### Задание 66

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>В каких узлах, устройствах применяются следующие клапаны:</p> <p>1) впускной;</p> <p>2) выпускной;</p> <p>3) паровой;</p> <p>4) воздушный;</p> <p>5) основной;</p> <p>6) вспомогательный;</p> <p>7) редукционный;</p> <p>8) радиаторный;</p> <p>9) сливной;</p> <p>10) нагнетательный?</p>	<p>1. Двигатель.</p> <p>2. Пробка водяного радиатора.</p> <p>3. Термостат.</p> <p>4. Центрифуга.</p> <p>5. Масляный насос дизеля СМД-62.</p> <p>6. Топливоподкачивающий насос.</p> <p>7. Топливный насос (бензиновый).</p> <p>8. Топливный насос высокого давления рядный.</p> <p>9. Топливный насос высокого давления распределительный.</p>

## ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Задание 67

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>Какие материалы используются для изготовления следующих деталей тракторных двигателей:</p> <p>1) вкладыши коренных и шатунных шеек;</p> <p>2) поршней;</p> <p>3) клапанов;</p> <p>4) коленчатого вала;</p> <p>5) шатуна;</p> <p>6) опорных втулок распределительного вала;</p> <p>7) маховика;</p> <p>8) распределительных шестерен;</p> <p>9) блока цилиндров?</p> <p>10. Головки цилиндров.</p>	<p>1. Чугун.</p> <p>2. Легированный чугун.</p> <p>3. Алюминиевый сплав.</p> <p>4. Высококачественная сталь.</p> <p>5. Высокопрочный чугун.</p> <p>6. Хромистая сталь.</p> <p>7. Жаропрочная сталь.</p> <p>8. Бронза.</p> <p>9. Сталеалюминиевая лента.</p>

## РЕГУЛИРОВКИ

### Задание 68

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>Какие регулировки проводятся в следующих узлах и системах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) механизме газораспределения;</li> <li>2) центрифуге;</li> <li>3) форсунке;</li> <li>4) топливном насосе высокого давления;</li> <li>5) охлаждающей системе;</li> <li>6) сцеплении;</li> <li>7) тормозной системе;</li> <li>8) заднем ВОМ;</li> <li>9) передней оси;</li> <li>10. Рулевым управлением, гидроусилителе?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Давление впрыска топлива.</li> <li>2. Управление тормозами.</li> <li>3. Скоростной режим.</li> <li>4. Зазор между клапанами и коромыслами.</li> <li>5. Управление ВОМ.</li> <li>6. Положение отжимных рычагов.</li> <li>7. Начало подачи топлива топливным насосом.</li> <li>8. Затяжка пружины сливного клапана для установления давления масла в смазочной системе.</li> <li>9. Угол начала подачи топлива секциями.</li> <li>10. Часовая производительность.</li> <li>11. Зацепление «червяк-сектор».</li> <li>12. Равномерность подачи топлива секциями.</li> <li>13. Свободный ход педали.</li> <li>14. Сходимость передних колес.</li> <li>15. Предохранительный клапан гидроусилителя.</li> <li>16. Свободный ход рулевого колеса.</li> <li>17. Осовой ход поворотного вала.</li> <li>18. Колея трактора.</li> <li>19. Натяжение ремня вентилятора.</li> </ol>

## СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТРАКТОРОВ

### Задание 69

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие из названных агрегатов, узлов, систем преимущественно используются на тракторах?</li> <li>2. Какие из названных агрегатов, узлов, систем преимущественно используются на автомобилях?</li> <li>3. На каких тракторах применяются двухдисковые сцепления?</li> <li>4. Какой привод управления сцеплением применяется на тракторах «БЕЛАРУС-1522, -1222»?</li> <li>5. Какой привод управления сцеплением применяется на автомобиле КамАЗ-5320?</li> <li>6. Какой привод управления задним ВОМ применяется на тракторах «БЕЛАРУС-1522, -1222»?</li> <li>7. На каких тракторах «БЕЛАРУС» применяется в рулевом управлении насос-дозатор?</li> <li>8. На каких автомобилях применяются рабочие тормоза с гидравлическим приводом?</li> <li>9. На каких автомобилях применяются рабочие тормоза с пневматическим приводом?</li> <li>10. На каких тракторах применяются рабочие тормоза с пневматическим приводом?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЗИЛ-130.</li> <li>2. Система зажигания.</li> <li>3. Гидравлическая система.</li> <li>4. Двигатель карбюраторный.</li> <li>5. Грузовая платформа.</li> <li>6. Двигатель дизельный.</li> <li>7. Гидропневматический.</li> <li>8. ГАЗ-53А.</li> <li>9. Гидростатический.</li> <li>10. ГАЗ-51А.</li> <li>11. ГАЗ-66.</li> <li>12. МТЗ-1522.</li> <li>13. Пусковой двигатель.</li> <li>14. Вал отбора мощности.</li> <li>15. Гидравлический.</li> <li>16. Т-150К.</li> <li>17. К-701.</li> <li>18. «БЕЛАРУС-1222».</li> <li>19. Навесная система.</li> <li>20. КамАЗ-5320.</li> </ol>

*Задание 70*

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
Какой вид механических передач применяется в тракторах МТЗ-80.1, МТЗ-82.1: 1) в сцеплении; 2) в коробке передач; 3) в главной передаче; 4) в дифференциале; 5) в конечных передачах. 6) между коробкой и главной передачей переднего ведущего моста; 7) в разжимных устройствах тормозов; 8) в вале отбор мощности; 9) в рулевом механизме; 10) в приводе рулевого управления?	1. Зубчатая коническая с круговым зубом. 2. Шариковая. 3. Зубчатая цилиндрическая. 4. Зубчатая коническая с прямым зубом. 5. Фрикционная дисковая. 6. Зубчатая «сектор-рейка». 7. Рычажная. 8. Зубчатая планетарная. 9. Карданная.

*Задание 71*

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
На каких тракторах используются следующие агрегаты и узлы: 1) дизели 4-цилиндровые; 2) дизели 6-цилиндровые; 3) сцепление фрикционное, сухое, однодисковое; 4) сцепление фрикционное, сухое, двухдисковое; 5) гидростатический привод управления сцеплением; 6) механический привод управления сцеплением; 7) механическая коробка передач с синхронизаторами; 8) конечные передачи планетарного типа; 9) конечные передачи одноступенчатые цилиндрические; 10) передний ведущий мост балочного типа?	1. «БЕЛАРУС-1522». 2. «БЕЛАРУС-1221». 3. МТЗ-80.1. 4. МТЗ-82.1. 5. «БЕЛАРУС-1222».

*Задание 72*

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
На каких тракторах используются следующие агрегаты и узлы: 1) электрогидравлический распределитель управления передним ведущим мостом; 2) механический привод управления передним ведущим мостом; 3) электрогидравлическая раздельно-агрегатная система; 4) гидравлическая раздельно-агрегатная система; 5) гидростатический привод тормозов; 6) механический привод тормозов; 7) электронная система управления задним навесным устройством; 8) механизм навески с двумя встроенными гидроцилиндрами Ц-90-250; 9) один гидроцилиндр Ц100-200 для управления задним навесным устройством. 10) гидроподъемник навесной системы с двумя гидроцилиндрами 80 × 220, встроенными в моноблок?	1. «БЕЛАРУС-1221». 2. МТЗ-80.1. 3. «БЕЛАРУС-1221» (по заказу). 4. «БЕЛАРУС-1522». 5. МТЗ-82.1. 6. «БЕЛАРУС-1222».

**7.2. Двигатель внутреннего сгорания**  
**ПАРАМЕТРЫ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ**

Задание 73

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Поршень в цилиндре двигателя совершает возвратно-поступательное движение. Как называется крайнее положение поршня, при котором он изменяет направление движения?	1. Верхняя мертвая точка.
2. На какой угол поворачивается коленчатый вал двигателя при перемещении от верхней мертвой точки к нижней?	2. Камерой сгорания.
3. Расстояние, проходимое поршнем от ВМТ к НМТ, называется ходом поршня. Чему равен ход?	3. Удвоенному радиусу кривошипа коленчатого вала ( $S = 2R$ ).
4. Как называется объем в цилиндре двигателя, заключенный между плоскостью головки блока и поршнем при положении его в ВМТ?	4. Безразмерная величина.
5. При перемещении поршня от ВМТ к НМТ образуется пространство. Как называется объем между крайними точками положения поршня и по какой формуле он рассчитывается?	5. 0,904 л.
6. По какой из приведенных формул рассчитывается полный рабочий объем одноцилиндрового двигателя?	6. Рабочий объем.
7. Чему равен полный объем одноцилиндрового двигателя, у которого объем камеры сгорания $V_h = 100 \text{ см}^3$ и рабочий объем $V_c = 804 \text{ см}^3$ ?	7. $V_h = \frac{\pi D^2}{4} S$ .
8. По какой из приведенных формул рассчитывается степень сжатия?	8. $V_a = V_h + V_c$ .
9. Чему равен литраж 4-цилиндрового двигателя, у которого полный объем одного цилиндра 0,904 л?	9. 3,616 л.
10. В каких единицах измеряется степень сжатия?	10. $\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}$ .
	11. $\varepsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$ .
	12. $\varepsilon = \frac{V_h + 1}{V_c}$ ,
	где $V_c$ – объем камеры сгорания;
	$V_h$ – рабочий объем;
	$V_a$ – полный объем.
	13. $180^\circ$ .
	14. Нижняя мертвая точка.

**РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

Задание 74

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Для превращения энергии топлива в механическую работу необходимо выделить энергию топлива и преобразовать ее в механическую работу. Как называется последовательность действий по преобразованию энергии топлива в цилиндрах двигателя?	1. Карбюраторный.
2. Как называется часть рабочего цикла двигателя, которая ограничивается ходом поршня от одной мертвой точки к другой?	2. Рабочий ход.
3. Сколько оборотов совершает коленчатый вал двигателя, рабочий цикл которого совершается за четыре такта?	3. Рабочий цикл.
4. Сколько ходов совершает поршень от одного крайнего положения к другому у четырехтактного двигателя?	4. Такт.
5. Как называется такт двигателя, у которого поршень в цилиндре движется от ВМТ к НМТ и впускной клапан открыт?	5. Сжатие.
6. Как называется такт двигателя, у которого поршень в цилиндре движется от НМТ к ВМТ и оба клапаны закрыты?	6. Два.
7. Как называется такт двигателя, у которого поршень движется от ВМТ к НМТ и оба клапаны закрыты?	7. Впуск.
8. Как называется такт двигателя, у которого поршень движется от НМТ к ВМТ и выпускной клапан открыт?	8. Четыре.
9. При каком такте в цилиндр карбюраторного двигателя поступает рабочая смесь?	9. Выпуск.
10. Как называется двигатель, у которого в цилиндры поступает уже подготовленная рабочая смесь?	

Задание 75 (рисунок 66)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. В какой последовательности совершаются такты в рабочем цикле четырехтактного двигателя?	1. В камере сгорания.
2. Почему рабочая смесь поступает в цилиндр двигателя при перемещении поршня?	2. 1100 цикл./мин.
3. При каком такте в двигателе тепловая энергия сгоревшего топлива превращается в кинетическую энергию движения (совершается полезная работа)?	3. Смесеобразованием.
4. При тактах впуска, сжатия и выпуске для перемещения поршня требуется энергия. Что обеспечивает движения поршня при этих тактах?	4. Впуск.
5. Чем отличается рабочий цикл дизельного двигателя от карбюраторного?	5. Выпуск.
6. Где образуется рабочая смесь у дизеля?	6. Маховик.
7. Сколько тактов в минуту совершает четырехтактный двигатель, у которого частота вращения коленчатого вала равна 2200 об/мин?	7. Сжатие.
8. На какой угол поворачивается коленчатый вал за полный рабочий цикл?	8. Вследствие уменьшения давления в цилиндре двигателя по сравнению с окружающей атмосферой.
9. На какой схеме представлен рабочий цикл дизельного двигателя?	9. 720°.
10. В каких пределах принимается степень сжатия дизельного двигателя?	10. 2200 цикл./мин.
	11. Рабочий ход.
	12. 15–20.
	13. На схеме «б».
	14. 360°.
	15. На схеме «а».
	16. 7–9.

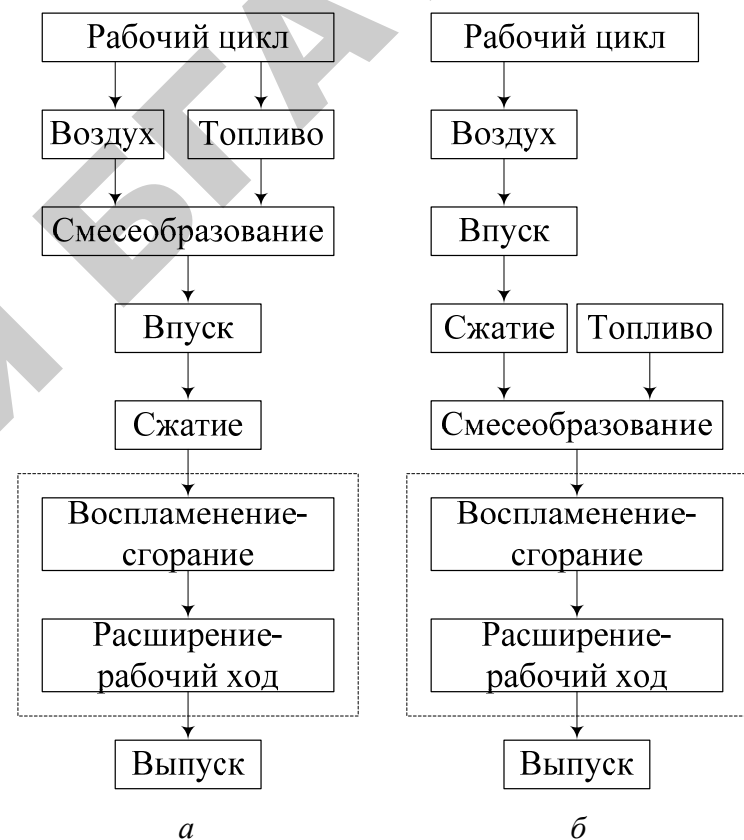


Рисунок 66 – Схемы рабочих циклов двигателей внутреннего сгорания

**Задание 76**

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой порядок работы цилиндров у четырехтактного дизеля Д-243?	1. От вентилятора к маховику.
2. Какой порядок работы у 8-цилиндрового карбюраторного двигателя ЗИЛ-130?	2. 360°.
3. Через сколько градусов по углу коленчатого вала совершаются рабочие такты у четырехцилиндровых двигателей?	3. 1–3–4–2.
4. Через сколько градусов по углу коленчатого вала совершаются рабочие такты у 8-цилиндровых двигателей?	4. Удельным расходом топлива в г/кВт·ч.
5. В каком порядке нумеруются цилиндры двигателей?	5. 1–5–4–2–6–3–7–8.
6. В каком ряду V-образного двигателя находится первый цилиндр?	6. 90°.
7. Какой угол развала между плоскостями цилиндров у двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130?	7. Правом.
8. Какой угол развала между плоскостями цилиндров у оппозитного двигателя?	8. 180°.
9. Какая часть тепловой энергии, выделяющаяся при сгорании топлива в двигателе, затрачивается на выполнение полезной работы?	9. Левом
10. Каким параметром оценивается экономичность работы двигателя?	10. 26–37 %.
	11. Часовым расходом топлива в кг/ч.
	12. 50–60 %.
	13. От маховика к вентилятору.

**РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ДВУХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ****Задание 77**

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Сколько рабочих тактов совершается за два оборота коленчатого вала в двухтактном двигателе?	1. Поршневой (окна в цилиндре).
2. За сколько оборотов коленчатого вала совершается рабочий цикл в двухтактном двигателе?	2. П-10УД.
3. Какие такты в двухтактном двигателе совмещены (выполняются одновременно)?	3. Маслом, добавляемым в рабочую смесь, поступающую в кривошипную камеру.
4. Какой тип клапанов применяется в двухтактном двигателе?	4. Два.
5. Чем смазываются детали кривошипно-шатунного механизма в двухтактном двигателе?	5. Впуска.
6. Какой двухтактный двигатель применяется для запуска основного двигателя на тракторе МТЗ-80Л?	6. Выпуска.
7. Какой вид топлива применяется в пусковом двигателе П-10УД? Какой способ смесеобразования у двигателя П-10УД?	7. Один.
8. На каких подшипниках устанавливается коленчатый вал двигателя П-10УД?	8. Смесь бензина А-72 с моторным маслом в соотношении 15 : 1.
9. Какой способ теплообмена между пусковым двигателем П-10УД и основным Д-243Л?	9. Термосифонный.
10. Каким устройством воспламеняется горючая смесь в камере сгорания двигателя П-10УД?	10. Роликовых.
	11. Внешний.
	12. Свечой.
	13. Тарельчатые.
	14. Вкладыши скольжения.

## КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

### Задание 78

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Гильзы цилиндров могут быть вставные и расточенные в блоке. Как выполнены гильзы цилиндров дизелей Д-243 и Д-260.1?	1. Шатрового типа.
2. Гильзы цилиндров тракторных дизелей сортируют по трем группам Б, С и М (большая, средняя и малая). По какому размеру сортируются гильзы цилиндров?	2. 50 / 30 / 20 %.
3. Как называется тип камеры сгорания в поршне дизеля Д-243?	3. Расширители.
4. Какая часть (в процентах) давления воспринимается первым, вторым и третьим компрессионными кольцами?	4. По внутреннему диаметру.
5. Какой тип масляных колец применен в дизелях Д-243, Д-244 и Д-120?	5. Вставные.
6. По какому размеру маркируется поршень для согласования с гильзой?	6. 75 / 20 / 5 %.
7. По какому размеру поршневой палец согласуется с поршнем?	7. По наружному диаметру.
8. На поршнях двигателей ЗИЛ-130 выполнен Т-образный разрез. Для каких целей он сделан?	8. Через 120°.
9. В каком положении устанавливаются разрезы (замки) трех компрессионных колец при монтаже на поршне?	9. Скребоквого типа.
10. Для лучшего прилегания маслосъемных колец к плоскости гильзы и расточкам поршня в маслосъемных кольцах устанавливаются специальные детали. Как они называются?	10. Для компенсации расширения при нагревании.
	11. Через 90°.

### Задание 79

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Нижняя головка шатуна может иметь косой срез, по плоскости среза выполняются шлицы. Какое назначение шлицев?	1. Два.
2. Какое назначение фрезерованных пазов на крышке и теле шатуна и усиков на вкладышах?	2. По первому номиналу.
3. Сколько шатунов монтируется на одной шатунной шейке V-образного 8-цилиндрового двигателя?	3. Упорные полукольца.
4. Какое назначение полостей внутри шатунной шейки коленчатого вала?	4. Для центробежной очистки масла.
5. Что ограничивает осевое перемещение коленчатого вала после монтажа в блоке?	5. Для предотвращения среза шатунных болтов.
6. Сколько коренных шеек имеет полноопорный коленчатый вал 4-цилиндрового двигателя?	6. На передней плоскости (торце).
7. На какой поверхности на маховике выполнена метка для определения положения ВМТ поршня первого цилиндра?	7. Пять.
8. Комплект «поршень-шатун-поршневой палец» дизеля Д-243 подбирается одной весовой группы. Какой разновес одного комплекта допускается?	8. Для предотвращения осевого смещения и проворачивания вкладышей.
9. Размерность коренных и шатунных шеек коленчатого вала указывается на первой щеке. Если нет маркировки на первой щеке, по какому номинальному размеру выполнены коренные и шатунные шейки?	9. 30 г.
10. В сборе с какими деталями балансируется коленчатый вал?	10. С маховиком и муфтой сцепления.
	11. 15 г.
	12. Стопорные кольца



Задание 80 (рисунок 67)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называют силы, вызывающие вибрацию двигателя?	1. Противовесами.
2. Укажите способы уравнивания сил инерции.	2. Применение противовесов.
3. Укажите позиции деталей уравнивающего механизма.	3. Не требуется.
4. Чем обеспечивается уравнивание коленчатого вала, представленного на рисунке 67, а?	4. 4-цилиндровый.
5. Как называется вал противовеса (позиция 3)?	5. Инерционные.
6. Какой двигатель более уравновешен 2- или 4-цилиндровый?	6. Балансирным.
7. Требуется ли уравнивающий механизм в 6-цилиндровом двигателе?	7. Выбор числа цилиндров.
8. Что выводит поршни из мертвых точек и облегчает работу двигателя при разгоне трактора?	8. Позиции 2, 3 и 4.
9. Для чего используются метки на маховике?	9. Центробежные.
10. Под каким углом расположены кривошипы в 4-цилиндровом двигателе?	10. Расположение кривошипов коленчатого вала.
	11. Применение уравнивающего механизма.
	12. Кинетическая энергия маховика.
	13. 180°.
	14. Для установки поршня первого цилиндра в ВМТ при регулировке зазоров в клапанах.

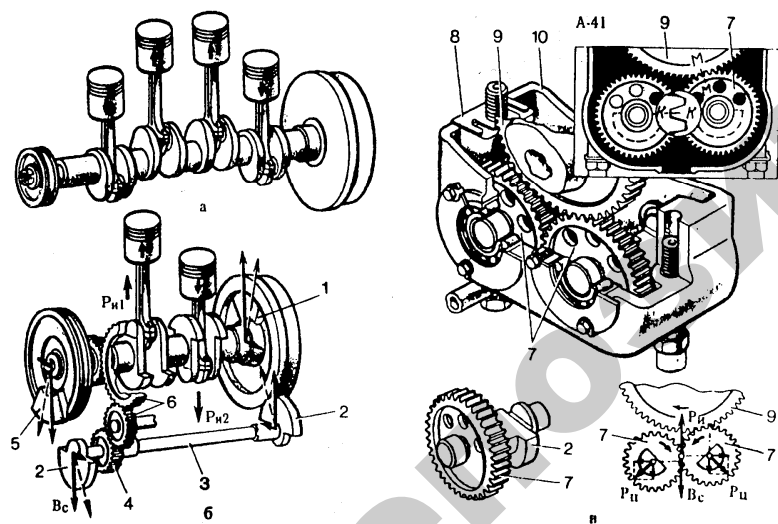


Рисунок 67 – Уравнивающие механизмы двигателей

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Задание 81

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Впускной клапан открывается в положении поршня в ВМТ или до прихода в ВМТ?	1. Для улучшения теплопередачи.
2. Какой клапан имеет больший диаметр тарелки?	2. 1100 об/мин.
3. Клапаны некоторых двигателей имеют полость, заполненную натрием. С какой целью это делается?	3. ЗИЛ-150.
4. Какое назначение сферической опорной поверхности толкателя?	4. Вниз.
5. В каком направлении перемещаются клапаны при открывании в газораспределительном механизме с верхним расположением?	5. До прихода в ВМТ.
6. Частота вращения коленчатого вала двигателя 2200 об/мин. Какова частота вращения распределительного вала?	6. Для равномерного износа.
7. На каком двигателе установлен механизм принудительного поворота вокруг оси выпускных клапанов?	7. В третьем.
8. В первом цилиндре дизеля Д-243 произошел рабочий ход. В каком следующем цилиндре должен быть рабочий ход?	8. Впускной.
9. Какой номинальный зазор между клапанами и коромыслами у дизеля Д-243?	9. Текстолит.
10. Из какого материала изготавливается шестерня, устанавливаемая на распределительном валу двигателя ЗМЗ-53?	10. В верхней мертвой точке.
	11. Выпускной.
	12. 2200 об/мин.
	13. 0,30–0,45.
	14. Сжатие.
	15. В четвертом.
	16. ЗМЗ-53.

Задание 82

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие виды передач используют для привода механизма газораспределения?	1. Для слива масла.
2. Какое конструктивное решение принято для обеспечения установки распределительного вала в продольное отверстие блок-картера?	2. Фаску клапана шлифуют и притирают.
3. С какой целью в нижней части толкателя выполнено отверстие?	3. Зубчатая.
4. Как обеспечивается плотность прилегания клапана к седлу?	4. Перекрытием клапанов.
5. Какая частота проворачивания выпускного клапана автомобиля ЗИЛ-431410 при частоте вращения коленчатого вала 3000 об/мин?	5. Цепная.
6. Как называют периодичность открытия и закрытия клапанов?	6. Тепловым.
7. Как называют период одновременного открытия впускного и выпускного клапанов?	7. Диаметр опорных шеек распределительного вала, начиная с первой, уменьшается.
8. Как называют зазор между бойком коромысла и клапаном на холодном двигателе?	8. Ременная.
9. С какого цилиндра начинается регулировка клапанов?	9. Фазы газораспределения.
10. В чем проявляется внешний признак неисправности механизма газораспределения на прогревом двигателе?	10. 30 об/мин.
	11. Стук клапанов.
	12. С первого цилиндра.

ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

Задание 83 (рисунок 68 и 69)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какая пусковая частота вращения коленчатого вала дизельного двигателя?	1. Позиции 18, 15 и 17.
2. Укажите способы пуска двигателя.	2. Свеча.
3. Какие двигатели преимущественно применяются в пусковых агрегатах?	3. Вспомогательный двигатель.
4. Как выполняются впускные и выпускные отверстия в двухтактном двигателе?	4. Ведомый барабан.
5. Что применяют вместо вкладышей в нижней шатунной шейке двигателя П-10УД?	5. Ручной.
6. Укажите позиции поршня, шатуна и коленчатого вала (рисунок 68).	6. Форсунка.
7. Как называется устройство, обозначенное позицией 3 (рисунок 68)?	7. 2,5–4,2 об/с.
8. Какой позицией обозначена многодисковая муфта (рисунок 69)?	8. Три пары окон внутри цилиндра.
9. Как называют деталь, обозначенную позицией 5 (рисунок 69)?	9. Цилиндрические ролики.
10. Укажите позицию шестерни, которая вводит в зацепление шестерню редуктора с маховиком (рисунок 69)?	10. Стартерный.
	11. Карбюраторные двухтактные.
	12. Позиция 7.
	13. Позиция 13.

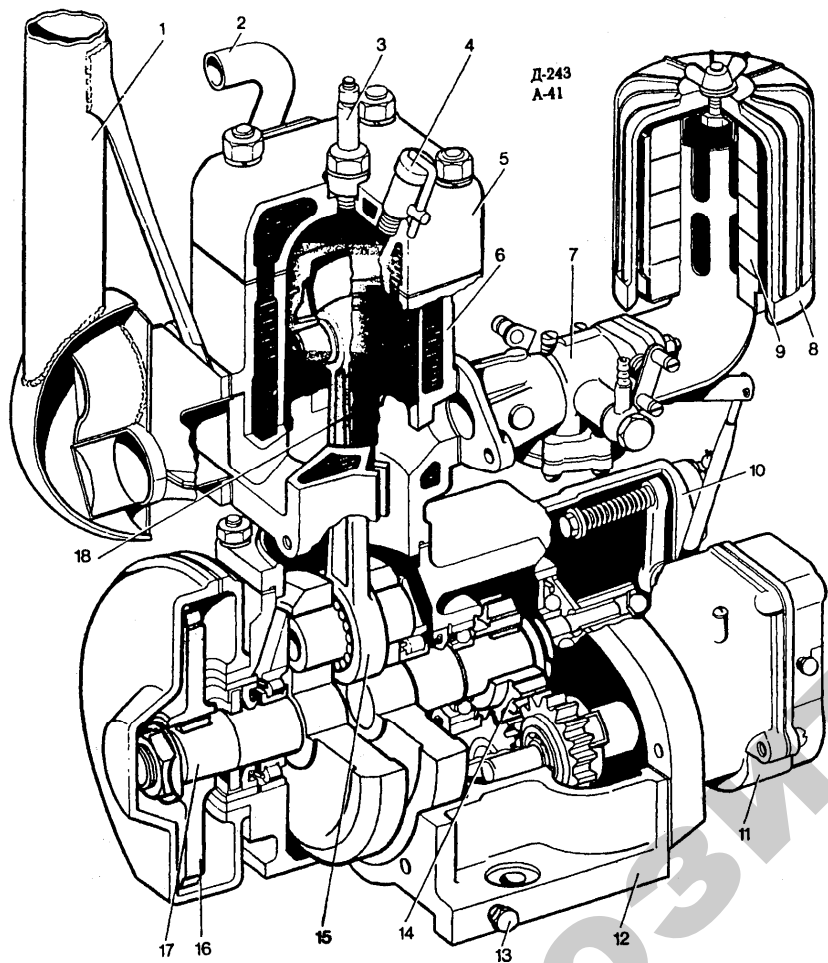


Рисунок 68 – Пусковой двигатель П-10УД

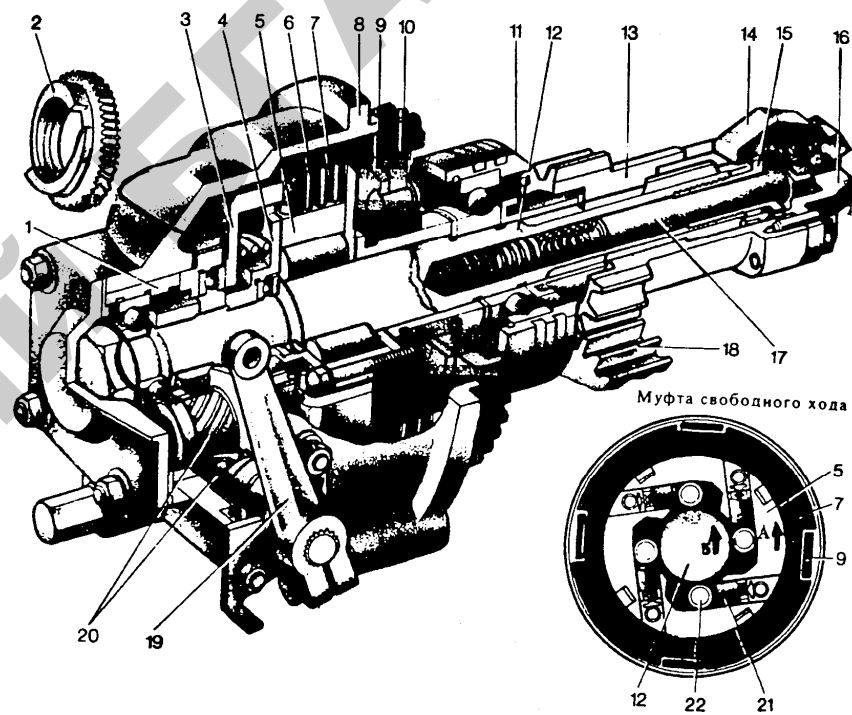


Рисунок 69 – Редуктор пускового двигателя

Задание 84

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На чем основан принцип действия стартера?	1. Удерживающая.
2. Какое электротехническое устройство основано на действии магнитного поля, создаваемого катушкой с постоянным электрическим током?	2. Тяговое реле.
3. Какие типы обмоток по назначению выполнены в катушке тягового реле?	3. Реле стартера.
4. Какие устройства предотвращают включение стартера при работающем двигателе?	4. Свечи накаливания.
5. Почему не включается стартер при работающем двигателе?	5. Втягивающая.
6. Какое устройство исключает возможность включения стартера при включенной передаче на тракторе МТЗ-80.1?	6. Последовательно.
7. В каком положении из четырех ВК-316Б подключает стартер к аккумуляторной батарее?	7. Во втором.
8. Какие электротехнические устройства применяются для облегчения запуска двигателя при окружающей температуре – 20 °С и ниже?	8. Электрофакельный подогреватель.
9. Какой тип привода применяется в аэрозольном пусковом приспособлении?	9. Электромагнитный.
10. Как соединены обмотки статора и ротора стартера?	10. На взаимодействии магнитных полей статора и ротора.
	11. Выключатель ВК-418.
	12. Свечи подогрева.
	13. Реле блокировки.
	14. Предпусковой подогреватель.
	15. Контакты реле блокировки разомкнуты.

Системы двигателя внутреннего сгорания

СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Задание 85 (рисунок 70)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
Принцип работы и устройство каких узлов (приборов) основано при использовании:	1. Позиция 1.
1) центробежной силы;	2. Системы вентиляции картера двигателя.
2) реактивной силы;	3. Редукционный клапан.
3) разряжения во впускном коллекторе двигателя;	4. Перепускной клапан.
4) увеличения давления масла при дросселировании (уменьшении проходного сечения);	5. Полнопоточный фильтр очистки масла.
5) увеличения давления масла при повышении частоты вращения коленчатого вала;	6. Масляный радиатор.
6) снижения температуры масла при охлаждении?	7. Масляный насос.
	8. Позиция 3.
	9. Односекционный.
	10. Позиция 2.
	11. Двухсекционный.
На схеме представлены составляющие системы смазки дизеля Д-243. Стрелками указана последовательность прохождения масла в смазочной системе, какими позициями указаны следующие клапаны:	
7) сливной;	
8) перепускной;	
9) редукционный;	
10) какой масляный насос применен на дизеле Д-243? Односекционный или двухсекционный?	

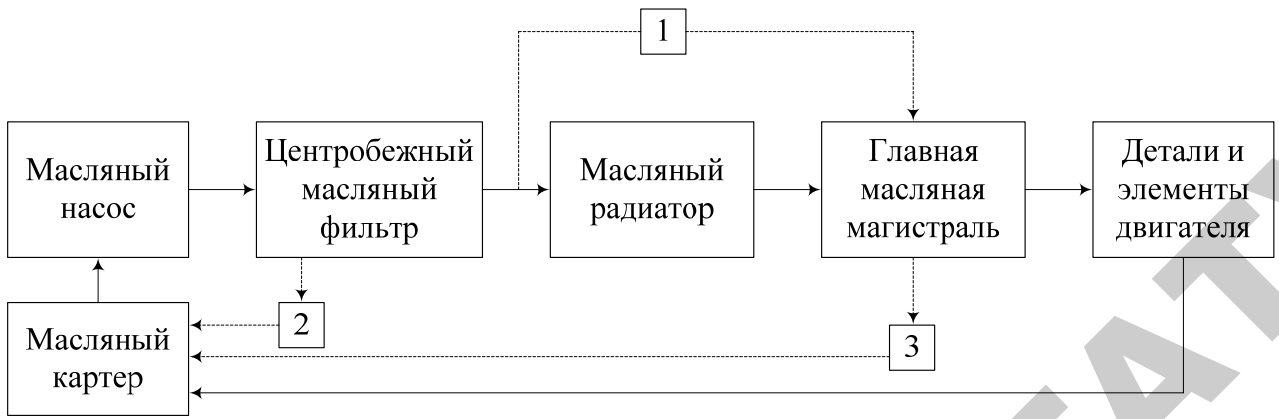


Рисунок 70 – Блок схема смазочной системы дизеля Д-243

**Задание 86**

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие детали в двигателе смазываются под давлением?	1. Распределительный вал.
2. Какие детали в двигателе смазываются пульсирующим потоком?	2. Шатунные шейки коленчатого вала.
3. Какие детали в двигателе смазываются разбрызгиванием?	3. Коренные шейки коленчатого вала.
4. В пусковом двигателе П-10УД отсутствует емкость для смазочного масла. Чем смазывается кривошипно-шатунный механизм пускового двигателя?	4. Механизм газораспределения.
5. На какое давление регулируется предохранительный (перепускной) клапан дизеля Д-243?	5. Распределительные шестерни.
6. На какое давление регулируется редукционный (радиаторный) клапан дизеля Д-243?	6. Не регулируется.
7. На какое давление регулируется сливной клапан дизеля Д-243?	7. Маслом, входящим в состав рабочей смеси.
8. По какому прибору контролируется работа смазочной системы?	8. Палец промежуточной шестерни привода механизма газораспределения.
9. Какую информацию оператору представляет сигнализатор в смазочной системе?	9. 0,20–0,30 МПа.
10. Какое устройство применяется для очистки масла в двигателях ЗМЗ-53 и ЗИЛ-150?	10. Стенки цилиндров.
	11. Центрифуги.
	12. О аварийном падении давления.
	13. По манометру.
	14. 0,65–0,70 МПа.
	15. Поршневой палец.
	16. О превышении давления.
	17. По сигнализатору.

**ОХЛАЖДАЮЩАЯ СИСТЕМА**

**Задание 87**

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
Принцип работы каких приборов (устройств) основан на использовании: 1) теплового расширения; 2) центробежной силы; 3) увеличения паровой фазы жидкости при повышении температуры; 4) уменьшения давления паровой фазы жидкости при снижении температуры; 5) увеличения объема жидкости при увеличении температуры; 6) зависимости воздушного потока от проходного сечения; 7) зависимости температуры кипения при увеличении давления; 8) зависимости увеличения теплоотдачи радиатора (теплообменника) при увеличении потока воздушного теплоносителя; 9) теплопередачи через твердую стенку; 10) увеличения теплопередачи при турбулентности воздушного потока?	1. Водяной радиатор. 2. Термостат. 3. Воздушный клапан. 4. Шторки (жалюзи) 5. Водяной насос 6. Вентилятор 7. Расширительный бачек. 8. Паровой клапан.

Задание 88

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое устройство в охлаждающей системе двигателя обеспечивает принудительную циркуляцию жидкости по контуру?	1. Паровоздушный клапан.
2. Что означает цифра в маркировке низкозамерзающей жидкости, например, Тосол А-40М?	2. 85–95°.
3. Какое устройство предохраняет охлаждающие трубки водяного радиатора от разрушения при повышении давления насыщенных паров в контуре охлаждения выше допустимого?	3. Вязкостная муфта.
4. При снижении температуры охлаждающей жидкости в контуре охлаждения разность давления в контуре и атмосфере способно деформировать трубки водяного радиатора. Какое устройство в охлаждающей системе выравнивает указанные давления и предохраняет радиатор от разрушения?	4. Минусовую температуру застывания жидкости.
5. При низкой температуре охлаждающей жидкости в двигателе ухудшаются условия смазки, увеличиваются износы; при высокой температуре (100° и более) охлаждающей жидкости возможно заклинивание поршней и другие разрушения. Какая температура охлаждающей жидкости обеспечивает оптимальный тепловой режим двигателя?	5. Воздушный клапан.
6. Какой тип привода используется в двигателях для приведения в действие вентилятора?	6. Ременной.
7. Какое устройство используется в дизеле Д-260.1 для автоматического поддержания оптимального температурного режима в охлаждающей системе?	7. Водяной насос.
8. Какое устройство используется в дизеле Д-260.1 для охлаждения смазочного масла?	8. Лопастной, всасывающего типа.
9. Чем регулируется поток воздуха через водяной радиатор на тракторе МТЗ-80.1?	9. Шторка.
10. Какой тип вентилятора используется в охлаждающей системе двигателей?	10. Жидкостно-масляный теплообменник.
	11. 100–105°.
	12. Масляный радиатор.

ПИТАНИЕ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Задание 89

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой способ смесеобразования используется в дизельном двигателе?	1. Температура.
2. Какое топливо используется в дизельном двигателе?	2. 26–30°.
3. Что обеспечивает воспламенение горючей смеси в камере сгорания дизельного двигателя?	3. Давление.
4. Из каких компонентов состоит рабочая смесь дизельного двигателя?	4. Дизельного топлива.
5. Что характеризует состав рабочей смеси двигателя внутреннего сгорания?	5. Внутренний.
6. Чему равно значение коэффициента избытка воздуха $\alpha$ нормальной смеси?	6. $\alpha = 1,0$ .
7. Чему равно значение коэффициента избытка воздуха $\alpha$ богатой смеси?	7. $\alpha > 1,35$ .
8. При каких значениях коэффициента избытка воздуха $\alpha$ горючая смесь не воспламеняется?	8. Дизельное.
9. Какой показатель применяется для оценки воспламеняемости дизельного топлива?	9. $\alpha < 0,4$ .
10. Чему равно значение угла опережения подачи топлива у дизеля Д-243?	10. Коэффициент избытка воздуха $\alpha$ .
	11. Цетановое число.
	12. $\alpha = 0,85–0,95$ .
	13. Воздуха.

Задание 90 (рисунок 71)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией отмечены устройства фильтрации и подачи топлива?	1. Позиция 3.
2. Какой позицией отмечены устройства фильтрации и подачи воздуха?	2. Дроссельная заслонка аварийного останова.
3. Какой позицией отмечены режимы регулирования?	3. Всережимный регулятор.
4. Какой позицией отмечены устройства выпуска отработавших газов?	4. Позиция 2.
5. Какое устройство обеспечивает режимы регулирования (позиция С3.2)?	5. Индикатор засоренности.
6. Какое устройство отмечено позицией С1.3?	6. Форсунка.
7. Какое устройство устанавливается во всасывающий коллектор дизеля Д-243?	7. Подкачивающий насос.
8. Чем контролируется засоренность воздушного фильтра?	8. Топливный насос.
9. Какое устройство регулирования работает от разряжения во всасывающем коллекторе?	9. Позиция 1.
10. Какое устройство впрыскивает топливо в камеру сгорания дизеля?	10. Позиция 4.
	11. Пневмокорректор.

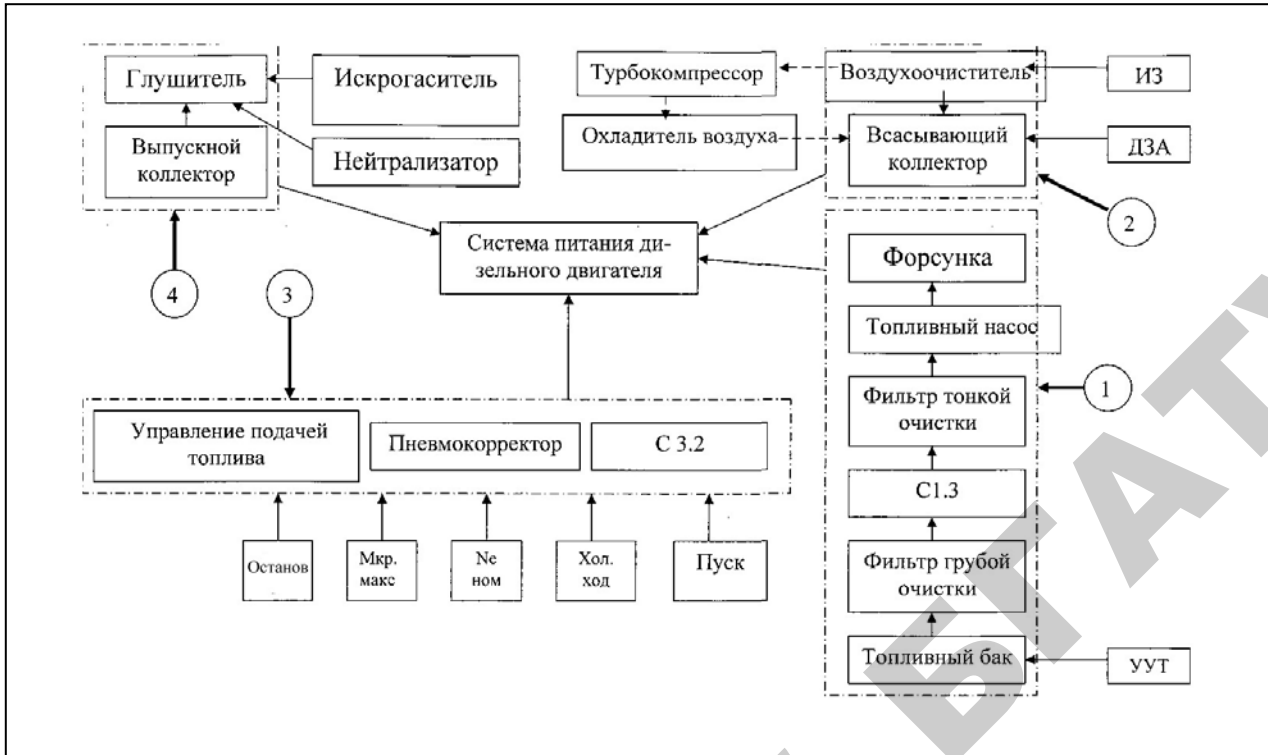


Рисунок 71 – Блок-схема питания дизельного двигателя



Задание 91

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие способы очистки воздуха применены в воздушном фильтре дизеля Д-243?	1. Бумажный фильтр-патрон.
2. Что обеспечивает очистку воздуха в сухом воздушном фильтре?	2. Фильтрующий элемент имеет большую плотность и требует энергии для прокачивания топлива.
3. Что обеспечивает первую ступень очистки воздуха в воздухоочистителе дизеля СМД-62?	3. Инерционный масляный.
4. Какое назначение турбокомпрессора дизельного двигателя?	4. Инерционные циклоны.
5. Что обеспечивает привод турбокомпрессора дизельного двигателя?	5. Контактный пылеуловитель.
6. Какой тип подкачивающего насоса применен на дизелях Д-243, СМД-62, Д-260.1?	6. Поршневой.
7. От чего обеспечивается привод подкачивающего насоса дизеля Д-243?	7. Увеличение плотности при охлаждении наддувочного воздуха.
8. Чем удаляется воздух из системы питания дизеля Д-260.1?	8. Сухой центробежный.
9. Какое физическое явление используется для увеличения количества воздуха, нагнетаемого в цилиндры двигателя?	9. Энергия выхлопных газов.
10. Почему подкачивающий насос устанавливается перед фильтром тонкой очистки воздуха?	10. Кулачковым валом топливного насоса.
	11. Насосом ручной прокачки.
	12. Увеличивать количество воздуха в цилиндрах двигателя.

Задание 92 (рисунок 72)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие элементы гидравлической схемы топливоподачи, отмеченные цифрами на рисунке, не указаны?	1. Топливный насос высокого давления.
2. Чем регулируется угол начала подачи топлива каждой секции в рядном топливном насосе высокого давления?	2. В момент подхода поршня к ВМТ на такте сжатия.
3. Чем регулируется момент начала подачи топлива в топливном насосе высокого давления?	3. Фильтр грубой очистки топлива.
4. В какой момент должен быть впрыск топлива через распылитель в камеру сгорания дизеля?	4. Объем топлива за один нагнетательный ход поршня.
5. Какой установочный угол опережения впрыска топлива дизеля Д-243?	5. Фильтр тонкой очистки топлива.
6. Чем измеряется опережение впрыска топлива в камеру сгорания?	6. Увеличиваться.
7. Как должна изменяться величина опережения впрыска топлива при увеличении частоты вращения коленчатого вала?	7. Форсунка.
8. Что такое цикловая подача?	8. Углом поворота коленчатого вала с момента начала впрыска топлива до прихода поршня в ВМТ.
9. Какое устройство выполняет распыл топлива в камере сгорания?	9. Перестановкой болтов крепления шлицевой шайбы к шестерне топливного насоса.
10. Чем регулируется давление впрыска топлива в форсунке?	10. Изменением сжатия рабочей пружины форсунки.
	11. $(26 \pm 2)^\circ$ .
	12. Регулировочным болтом толкателя.
	13. Подкачивающий насос.

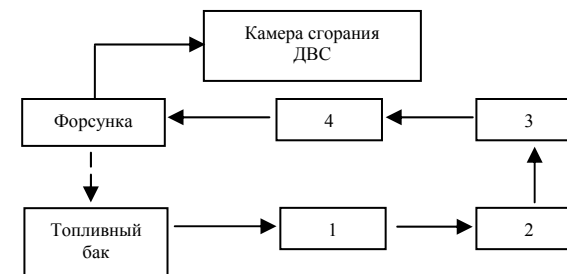


Рисунок 72 – Блок-схема системы питания дизельного двигателя

**Задание 93**

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие марки топливных насосов высокого давления устанавливаются на дизели тракторов «БЕЛАРУС»?	1. НД-21/4.
2. Сколько секций имеет рядный топливный насос высокого давления дизеля Д-243?	2. Поворотом втулки, в шлиц которой входит плунжер, относительно зубчатой рейки.
3. Какой конструктивный элемент на плунжере рядного топливного насоса изменяет порцию подаваемого топлива и продолжительность подачи топлива?	3. Передвижением зубчатой рейки топливного насоса.
4. Чем регулируется подача топлива секцией рядного топливного насоса высокого давления?	4. Муфта автоматического передвижения.
5. Чем изменяется порция топлива, подаваемого секциями рядного топливного насоса высокого давления?	5. Четыре.
6. Сколько двойных ходов совершает плунжер топливного насоса распределительного типа 4-цилиндрового двигателя?	6. 4УТНМ.
7. Какое устройство обеспечивает начало подачи топлива в камеру сгорания насосной секцией топливного насоса распределительного типа в зависимости от частоты вращения коленчатого?	7. НД-21/6.
8. Сколько выступов на кулачке вала топливного насоса высокого давления распределительного типа для 4-цилиндрового двигателя?	8. Винтовой паз, соединяющий осевой и боковой каналы.
9. Сколько выступов на кулачке топливного насоса высокого давления распределительного типа для 6-цилиндрового двигателя?	9. Три.
10. Какое устройство изменяет количество подаваемого топлива насосной секцией распределительного типа?	10. Дозатор.

**Задание 94 (рисунки 73 и 74)**

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой позицией отмечен основной рычаг (рисунок 73)?	1. Позиция 15.
2. Какой позицией отмечена пружина регулятора (рисунок 73)?	2. Схема «в».
3. Какой позицией отмечен корректор (рисунок 73)?	3. Позиция 1.
4. Какой позицией отмечен болт номинальной подачи топлива (рисунок 73)?	4. Схема «б».
5. Какой позицией отмечен винт максимальной частоты вращения (рисунок 73)?	5. Позиция 8.
6. На какой схеме представлен режим работы двигателя при перегрузке (рисунок 73)?	6. Позиция 4.
7. Какой позицией отмечена пружина обогатителя (рисунок 73)?	7. Позиция 3.
8. Какой позицией отмечен дозатор на схеме работы регулятора распределительного типа (рисунок 74)?	8. Схема «а».
9. На какой схеме представлен режим работы регулятора распределительного типа при кратковременной перегрузке (рисунок 74)?	9. Позиция 11.
10. На какой схеме представлен режим работы регулятора распределительного типа при уменьшении нагрузки (рисунок 74)?	10. Позиция 7.

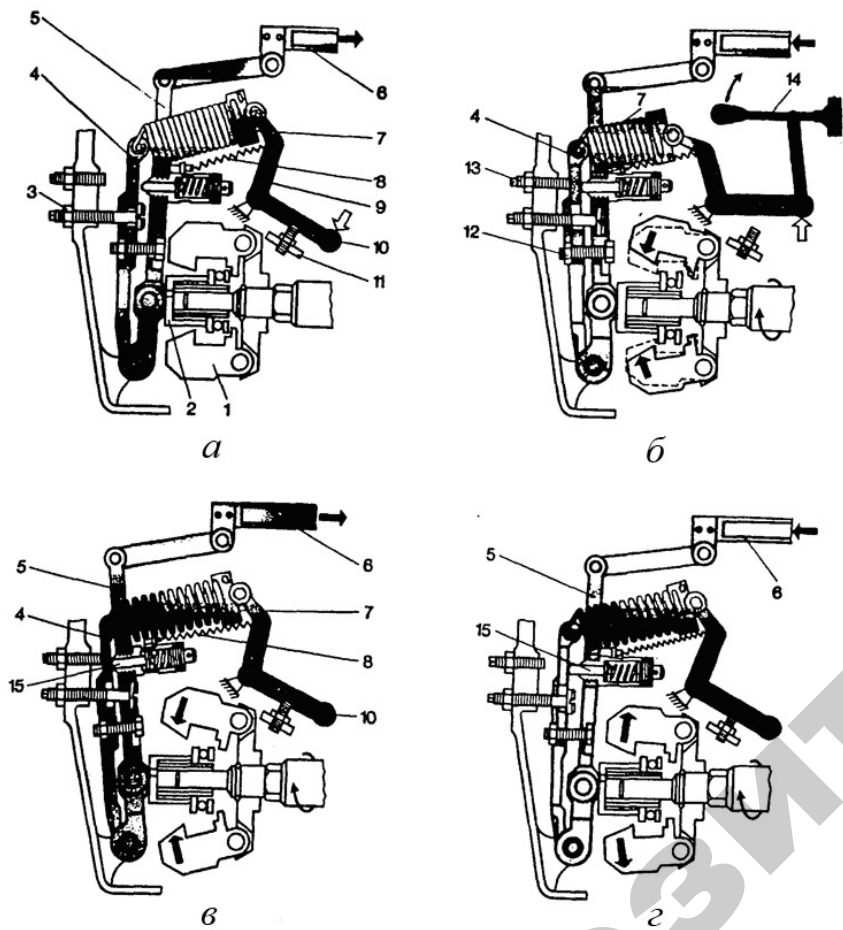


Рисунок 73 – Схема работы всережимного регулятора топливного насоса

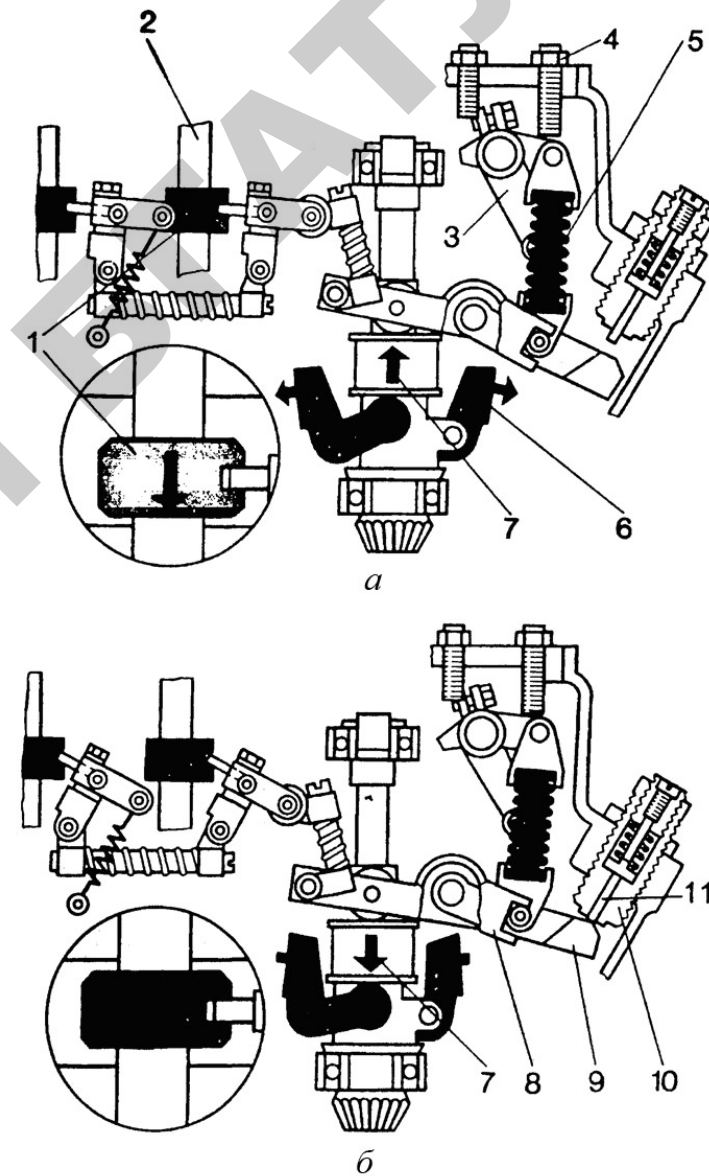


Рисунок 74 – Схема работы регулятора топливного насоса распределительного типа

## ПИТАНИЕ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

### Задание 95

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Чему равна теплотворная способность бензина?	1. Оранжевый.
2. Чем оценивается антидетонационная стойкость бензина?	2. Сжатый газ.
3. Что добавляют в бензин для повышения октанового числа?	3. Октановое число.
4. Что означает число при маркировке бензина, например, Аи-93?	4. Биологический газ.
5. Какой цвет имеет бензин А-72?	5. Равен 0.
6. Какой цвет имеет бензин Аи-93?	6. 44 000 кДж/кг.
7. Какие альтернативные виды топлива применяют в карбюраторных двигателях?	7. Равен 100.
8. Чему равно октановое число изооктана?	8. Этиловую жидкость.
9. Чему равно октановое число гептана?	9. Уменьшается.
10. Как изменяется склонность бензина к детонации с увеличением октанового числа?	10. Сжиженный газ.
	11. Бесцветный.
	12. Увеличивается.

### Задание 96 (рисунок 75)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое устройство в карбюраторе основано на законе выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело?	1. Разряжение в диффузоре.
2. Что в карбюраторе обеспечивается на принципе сообщающихся сосудов?	2. Центробежная сила.
3. Что при работе двигателя обеспечивает истечение топливной эмульсии из распылителя?	3. На разряжении между полостями.
4. Что вызывает срабатывание датчика ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя ЗМЗ-53?	4. Схема «г».
5. На каком явлении основано срабатывание механизма ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя?	5. Поддержание постоянного уровня топлива в распылителе главной дозирующей системы.
6. На каком явлении основан принцип действия топливного насоса?	6. Схема «д».
7. Укажите схему работы карбюратора при пуске.	7. Схема «в».
8. Укажите схему работы карбюратора на холостом ходу.	8. На разности давлений.
9. Укажите схему работы карбюратора при действии экономайзера.	9. Разряжение за дроссельной заслонкой.
10. Укажите схему работы карбюратора при действии ускорительного насоса.	10. Поплавковая камера.
	11. Схема «б».

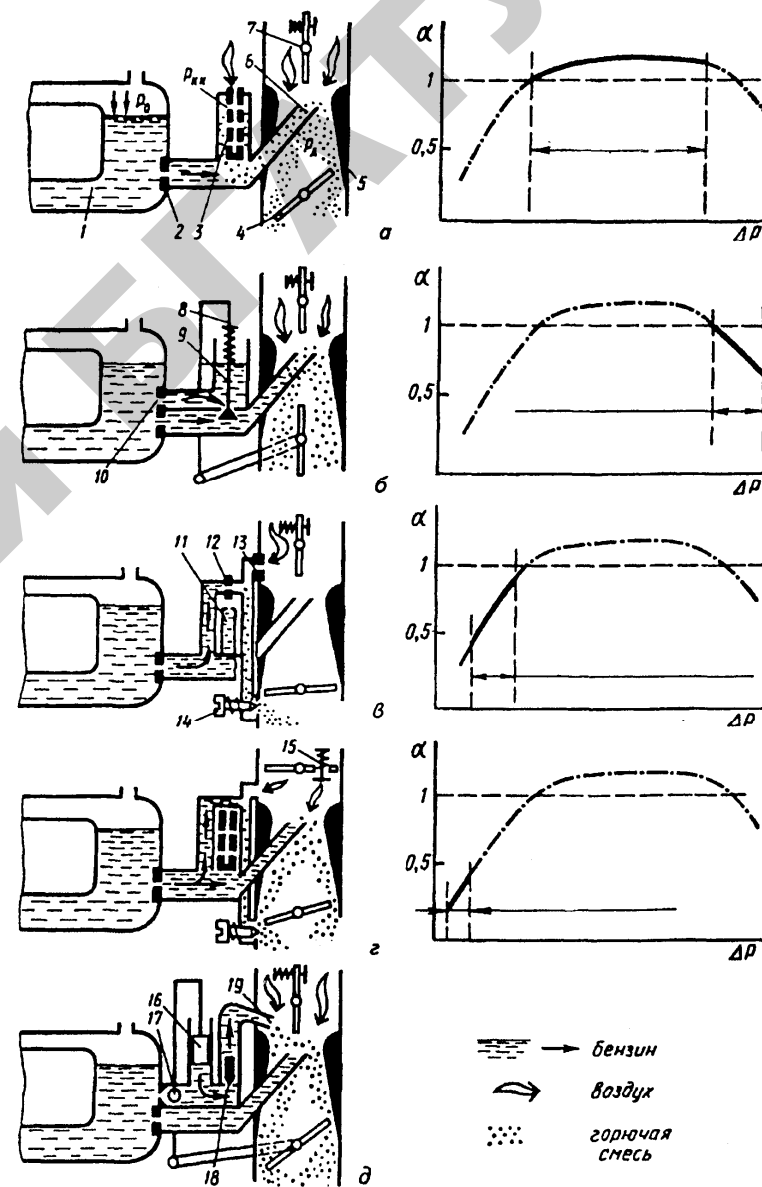


Рисунок 75 – Схемы дозирующих систем карбюратора

### 7.3. Устройство электрооборудования

#### АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

##### Задание 97

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каком явлении основан принцип действия аккумулятора?	1. Ампер-часах.
2. Какие по применяемым материалам аккумуляторные батареи применяются на тракторах и автомобилях?	2. Превращение химической энергии в электрическую.
3. В каких единицах измеряется емкость аккумулятора?	3. Плотностью.
4. Что указывает цифра 50 в обозначении аккумулятора 6СТ-50ЭМ?	4. Свинцовые кислотные.
5. Какое действие происходит при разрядке аккумулятора?	5. Аэрометром.
6. Из каких химических веществ состоит электролит?	6. Степень заряженности аккумулятора.
7. Чем оценивается соотношение кислоты и дистиллированной воды в электролите?	7. Раствор серной кислоты в дистиллированной воде.
8. Какое оптимальное значение плотности электролита рекомендуется в нашей климатической зоне?	8. 1,27.
9. Что определяется по плотности электролита?	9. Номинальная емкость аккумуляторной батареи.
10. Каким устройством определяется плотность электролита в аккумуляторе?	10. На преобразовании электрической энергии в химическую при зарядке и химической в электрическую при разрядке.

##### Задание 98

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Если разность напряжения отдельных банок аккумулятора составляет 0,13 В в летнее время, какая степень разряженности аккумулятора?	1. Более 50 %.
2. С чем соединяют минусовую клемму аккумулятора на тракторе?	2. Батарея сухозаряженная.
3. Что означает буква «З» при маркировке аккумулятора?	3. Серная кислота.
4. Как называются детали, предотвращающие короткое замыкание в аккумуляторе?	4. Последовательно.
5. Как при приготовлении электролита соединять кислоту и дистиллированную воду?	5. Сепаратор.
6. Что происходит в аккумуляторе при осыпании с пластин активной массы?	6. Батарея стартерная.
7. Какое химическое вещество образуется при зарядке аккумулятора?	7. С массой через выключатель.
8. Какой максимальный срок хранения сухозаряженной аккумуляторной батареи?	8. Вливать кислоту в воду тонкой струйкой.
9. Как соединяются отдельные блоки в аккумуляторной батарее?	9. Три года.
10. Что означают буквы «СТ» в маркировке аккумуляторной батареи?	10. Короткое замыкание.

## ГЕНЕРАТОР

### Задание 99

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каком законе основано действие генератора переменного тока?	1. Звезда.
2. На каком явлении основан принцип действия выпрямителя переменного тока?	2. Закон электромагнитной индукции.
3. В бесконтактном генераторе обмотка возбуждения подвижная или неподвижная?	3. Бесконтактный 46.3701.
4. Какой генератор применяется на тракторах МТЗ-80.1?	4. Аккумуляторной батареи.
5. Какое соединение фаз в генераторе переменного тока?	5. Выпрямленным током генератора.
6. Какое устройство предотвращает разряд аккумуляторной батареи на обмотку возбуждения при неработающем двигателе?	6. Три диода в линии питания обмотки возбуждения.
7. От какого источника тока питается обмотка возбуждения генератора при малой частоте коленчатого вала?	7. Неподвижная.
8. От какого источника тока питается обмотка возбуждения генератора при частоте вращения коленчатого вала 2200 об/мин на тракторе МТЗ-80.1?	8. Входной, усиливающий и регулирующий.
9. Какое назначение реле-регулятора в составе с генератором?	9. Для поддержания в сети постоянного напряжения.
10. Какие транзисторы по назначению применяются в бесконтактном реле-регуляторе?	10. Треугольник.
	11. Свойства переходного слоя диодов обеспечивать одностороннюю проводимость.

## РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

### Задание 100

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Что необходимо сделать, чтобы снизить напряжение в цепи электрооборудования трактора или автомобиля?	1. Когда на базу транзистора подается ток.
2. Как должен изменяться ток возбуждения генератора при повышении нагрузки в сети?	2. Контактнотранзисторный.
3. Какое устройство обеспечивает стабилизацию напряжения в сети электрооборудования?	3. Переключатель сезонной регулировки.
4. Какие типы реле-регуляторов применяются в электрической сети трактора и автомобиля?	4. Стабилитрон.
5. Что управляет работой транзистора в реле-регуляторе РР-362А?	5. 13,3701, 13,3702.
6. В каком случае транзистор открывается и подает ток в обмотку возбуждения генератора?	6. Интегральный.
7. Какой элемент в интегральном регуляторе управляет действием транзистора?	7. Реле-регулятор.
8. Чем обеспечивается регулирование напряжения в электрической сети в зависимости от сезона эксплуатации трактора?	8. Уменьшать ток в обмотке возбуждения генератора.
9. На каких моделях генераторов встроены реле-регуляторы?	9. Регулятор напряжения.
10. Какой элемент реле-регулятора предохраняет транзистор от разрушения при коротком замыкании в обмотке возбуждения?	10. Электронный.
	11. Увеличивается.
	12. Реле-регулятор.

## СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

### Задание 101

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каком законе основан принцип действия катушки зажигания?	1. 12 В.
2. Что предохраняет катушку зажигания от перегрева при малой частоте вращения коленчатого вала?	2. Четыре.
3. Какое напряжение тока в первичной обмотке катушки зажигания?	3. Добавочный резистор.
4. Какое напряжение тока во вторичной обмотке катушки зажигания?	4. 20–24 кВ.
5. Какое число выступов на кулачке валика прерывателя распределителя двигателя, рабочий цикл которого 1–3–4–2?	5. Увеличивает.
6. Какая частота валика прерывателя распределителя двигателя, частота вращения коленчатого вала которого 4000 об/мин?	6. Электромагнитной индукции.
7. Какое назначение ротора прерывателя распределителя?	7. Для подачи тока высокого напряжения к свечам.
8. Какое физическое явление применено при разработке центробежного регулятора?	8. Уменьшает.
9. Как изменяет угол опережения зажигания центробежный регулятор при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя?	9. Центробежной силы.
10. Как изменяет угол опережения зажигания вакуум-корректор при увеличении нагрузки на двигатель?	10. В два раза меньше.

### Задание 102

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. С чем соединена полость вакуум-корректора, в которой находится пружина?	1. Октан-корректор.
2. На чем основан принцип работы вакуум-корректора?	2. Конденсатор.
3. Чем изменяют угол опережения зажигания в зависимости от характеристик применяемого топлива?	3. Параметры резьбы – М14х1,25.
4. Как регулируют угол опережения зажигания октан-корректором?	4. Калильное число.
5. Какое устройство предотвращает искрение контактов прерывателя от электродвижущей силы самоиндукции?	5. Смесительной камерой карбюратора.
6. Каким устройством воспламеняется горючая смесь в камере сгорания карбюраторного двигателя?	6. Распределительного вала.
7. Чем характеризуются свечи по тепловой характеристике?	7. Поворотом корпуса прерывателя распределителя.
8. Что означает буква «А» в маркировке свечи, например, А17ДВ?	8. Электрическим разрядом между электродами свечи зажигания.
9. Что означает цифры «17» в маркировке свечи, например, А17ДВ?	9. На перепаде давлений в смесительной камере карбюратора и окружающей среде.
10. От чего осуществляется привод валика распределителя?	

Задание 103

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Где в цепи контактной системы зажигания включается транзисторный коммутатор?	1. Конденсатор.
2. На каком явлении основан принцип действия транзисторного коммутатора в системе зажигания?	2. Повышение напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания.
3. Какое устройство, применяемое в классической системе зажигания, не используется (не требуется) в контактно-транзисторной системе зажигания?	3. Между прерывателем и первичной обмоткой катушки зажигания.
4. Что предохраняет транзистор от пробоя ЭДС самоиндукции?	4. Шкив коленчатого вала.
5. В чем проявляется положительный эффект применения транзисторного коммутатора в батарейной системе зажигания?	5. Ток самоиндукции.
6. По какому цилиндру устанавливают в многоцилиндровом двигателе угол опережения зажигания?	6. Вторичной.
7. На какой детали двигателя выполняют метки для установки угла опережения зажигания?	7. Октан-корректор.
8. С помощью какого устройства корректируют угол опережения зажигания?	8. По первому.
9. Что вызывает обгорание контактов прерывателя?	9. Система, включающая стабилитрон и диод.
10. В электрическую цепь какой обмотки подключена свеча зажигания?	10. На односторонней проводимости тока через транзистор в первичную обмотку катушки зажигания при замкнутых контактах прерывателя.

Задание 104

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое электротехническое устройство основано на взаимодействии магнитного поля постоянного магнита и катушки?	1. Прерывать ток в первичной обмотке.
2. Каким физическим законом объясняется возникновение тока высокого напряжения во вторичной обмотке катушки магнето?	2. Магнитоэлектрический датчик.
3. Почему магнитный поток в магнето изменяется по направлению и величине?	3. Угол поворота коленчатого вала.
4. По первичной обмотке проходит ток. Что необходимо сделать, чтобы индуцировать ток во вторичной обмотке?	4. Момент искрообразования на свече зажигания.
5. В каком положении устанавливают контакты прерывателя магнето при установке зажигания?	5. Нагрузку.
6. Какие устройства применяются в бесконтактно-транзисторной системе зажигания вместо механического прерывателя?	6. Положение поршня в первом цилиндре.
7. В контактной системе зажигания контролируется момент начала размыкания контактов, а что контролируется в бесконтактной системе зажигания?	7. Датчик Холла.
8. Какие параметры двигателя получает и обрабатывает микропроцессор в бесконтактной системе зажигания?	8. Электромагнитной индукции.
9. Какая система формирует импульс тока в первичной цепи катушки зажигания и момент искрообразования в микропроцессорной системе зажигания?	9. На начало размыкания.
10. Как устроен и работает магнитоэлектрический датчик микропроцессорной системы зажигания?	10. Ротор магнето является двухполюсным постоянным магнитом.
	11. Характеристику топлива.
	12. Как однофазный генератор переменного тока.
	13. Магнето.
	14. Коммутатор.
	15. Температуру охлаждающей жидкости.



## СТАРТЕР

### Задание 105

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой тип электродвигателей используется в качестве стартера?	1. 10–15.
2. Как преимущественно подключается обмотка в стартере?	2. Муфта свободного хода.
3. Какие устройства обеспечивают одновременно введение в зацепление шестерни стартера с маховиком и подачу тока в обмотку возбуждения стартера?	3. Втягивающая.
4. Какое устройство предохраняет стартер от разрушения при работе двигателя?	4. Стартер.
5. Какое приблизительно передаточное отношение между валом стартера и основным двигателем?	5. Последовательно.
6. Какое устройство предотвращает включение стартера при работающем двигателе?	6. «Зажигание».
7. Какие обмотки выполняются в двухобмоточном тяговом реле?	7. Электродвигатель постоянного тока.
8. В каком положении ключа зажигания ток идет через обмотку тягового реле?	8. Удерживающая.
9. В каком положении ключа зажигания тяговое реле обесточивается?	9. Реле блокировки.
10. Когда муфта свободного хода вращается как единое целое?	10. Тяговое реле.
	11. В случае, когда внешняя обойма является ведущей.

## СРЕДСТВА ОБЛЕГЧЕНИЯ ЗАПУСКА

### Задание 106

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое механическое устройство применяется для облегчения запуска двигателей?	1. –15 °С.
2. Какое устройство применяется для подогрева воздуха во всасывающем коллекторе?	2. ПЖБ или ПЖД.
3. Какое устройство применяется для подогрева воздуха во всасывающем коллекторе путем сжигания дизельного топлива?	3. –40 °С.
4. В каких устройствах облегчения запуска используется легко воспламеняющаяся жидкость?	4. Открытом.
5. При какой температуре окружающего воздуха применяются жидкостные подогреватели?	5. Свеча накаливания.
6. В каком положении находятся клапаны при включенном декомпрессионном механизме?	6. –20 °С.
7. Какое устройство облегчения запуска обеспечивает подогрев охлаждающей жидкости и масла?	7. Электрофакельный подогреватель.
8. Какое мероприятие повышает эффективность работы аккумулятора при низких температурах?	8. Декомпрессионный механизм.
9. При каких температурах окружающего воздуха применяется свеча накаливания?	9. Пусковое приспособление аэрозольного типа.
10. При каких температурах окружающего воздуха используется электрофакельный подогреватель?	10. Утепление.

## ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Задание 107

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как классифицируются системы освещения тракторов и автомобилей по типу светораспределения в режиме ближнего света?	1. Сигнализатор торможения.
2. Какие фары используют в условиях снегопада, тумана, ливневых дождей?	2. Амперметр.
3. Какие световые приборы применяются для световой сигнализации?	3. Датчика и указателя.
4. Какими приборами контролируют ток в цепи?	4. Европейская.
5. Каким прибором контролируют напряжение в цепи?	5. Габаритные огни.
6. Из каких составляющих состоит логометрический термометр?	6. Световозвращатели.
7. Какой указатель-прибор используют в аварийных сигнализаторах?	7. Американская.
8. Каким прибором измеряют скорость?	8. Противотуманные.
9. Каким прибором измеряют частоту вращения?	9. Сигнализаторы поворота.
10. Какие устройства предохраняют электрические цепи от перегрузки и короткого замыкания?	10. Вольтметр.
	11. Тахометр.
	12. Предохранители.
	13. Спидометр.
	14. Контрольные лампочки.

## СХЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Задание 108 (рисунок 77)

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите позицию генератора	1. Позиция 7.
2. Какой позицией обозначен стартер?	2. Позиция 4.
3. Какой позицией обозначен ключ зажигания?	3. Позиция 29.
4. Какой позицией обозначена катушка зажигания?	4. Позиция 9.
5. Какой позицией обозначено реле-стартера?	5. Позиция 3.
6. Какой позицией обозначены фары?	6. Позиция 2.
7. Какой позицией обозначен аккумулятор?	7. Позиция 11.
8. Какой позицией обозначен распределитель тока по свечам?	8. Позиция 5.
9. Какой позицией обозначен звуковой сигнал?	9. Позиция 24.
10. Какой позицией обозначен центральный переключатель света?	10. Позиция 25.

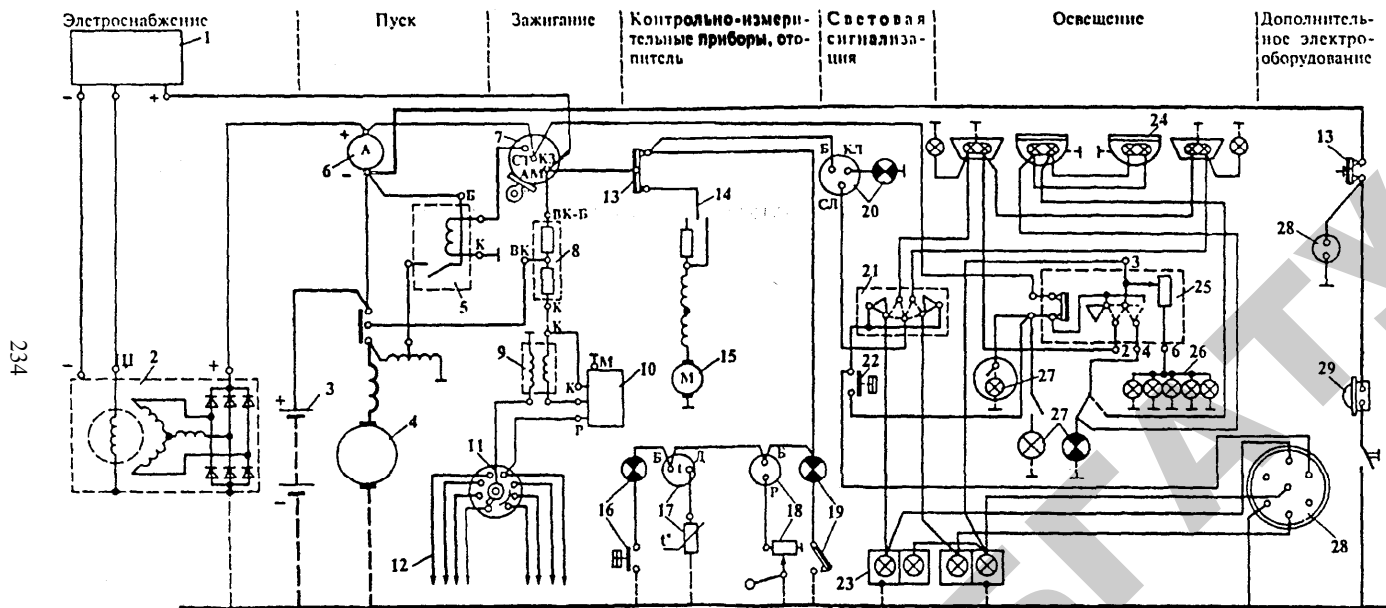


Рисунок 77 – Принципиальная схема электрооборудования автомобиля

#### 7.4. Силовая передача (трансмиссии)

##### СЦЕПЛЕНИЕ

###### Задание 109

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие функции способно выполнять сцепление?	1. Масло.
2. Какое физическое явление используется в принципе действия фрикционного сцепления?	2. Предохранять трансмиссию при перегрузке
3. Какие элементы (детали) являются ведущими в механических сцеплениях?	3. Трение скольжение.
4. Какая деталь в механическом сцеплении передает крутящий момент от двигателя на первичный вал коробки передач?	4. Фрикционное.
5. Как классифицируются сцепления по способу передачи крутящего момента?	5. Силами трения.
6. Какой вид рабочего тела используется в гидромуфте?	6. Разъединять временно двигатель и трансмиссию при переключении передач.
7. Чем осуществляется связь между ведущими и ведомыми элементами в механическом сцеплении?	7. Плавно соединять колчатый вал двигателя с валом коробки передач.
8. Чем осуществляется передача крутящего момента в гидромуфте?	8. Ведомый диск.
9. Чем осуществляется передача крутящего момента в электромагнитной муфте?	9. Нажимной диск.
10. Какими бывают главные муфты сцепления по кинематической связи?	10. Маховик.
	11. Постоянно замкнутыми.
	12. Динамическим напором жидкости.
	13. Опорный диск.
	14. Не постоянно замкнутыми.
	15. Силами магнитного притяжения.
	16. Гидравлическое.
	17. Электромагнитное.

###### Задание 110

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите конструктивные признаки сцеплений тракторов и автомобилей.	1. Двухпоточные.
2. Укажите аналог сцепления с радиальным приложением нагрузки.	2. Сухие.
3. Какой критерий применяется для оценки сцеплений?	3. Однопоточные.
4. Какие устройства, действующие по принципу сцепления, применяются в коробках передач с переключением под нагрузкой?	4. Осевые.
5. В каких элементах сцепления используется сила упругости?	5. Ленточные тормоза.
6. Какие способы используются для крепления фрикционных накладок к ведомым дискам сцепления?	6. Многодисковые муфты.
7. Какое назначение радиальных или спиральных канавок на фрикционных накладках ведомых дисках сцепления?	7. Приклеиванием.
8. Какое назначение упругого элемента ведомого диска сцепления, устанавливаемого между ступицей и диском?	8. Мокрые.
9. Какие приводы выключения главных сцеплений применяются на тракторах и автомобилях?	9. Коэффициент запаса крутящего момента.
10. Какое назначение сервопружины в механическом приводе выключения главного сцепления?	10. Удаление продуктов износа.
	11. Колодочные тормоза.
	12. Нажимных пружинах.
	13. Гидравлические.
	14. Гидравлические с пневмоусилителем.
	15. Гасителях крутильных колебаний.
	16. Двухдисковые.
	17. Приформованием.
	18. Заклепками.
	19. Гашение крутильных колебаний.
	20. Однодисковые.
	21. Возвращать педаль в исходное положение.
	22. Механические.

*Задание 111*

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каких тракторах установлены однодисковые сухие сцепления?	1. МТЗ-1522.
2. На каких тракторах установлены двухдисковые сухие сцепления?	2. КамАЗ-5320.
3. На каких автомобилях установлены однодисковые сухие сцепления?	3. Т-40М.
4. На каких автомобилях установлены двухдисковые сцепления?	4. Т-150К.
5. На каких тракторах установлены пневматические усилители выключения сцепления?	5. ГАЗ-51А.
6. На каких тракторах используется гидростатический привод выключения сцепления?	6. МАЗ-500А.
7. На каких автомобилях установлен гидравлический привод выключения сцепления с пневматическим усилителем?	7. МТЗ-80.1.
8. На каких автомобилях установлены механические приводы выключения сцепления без усилителя?	8. ЗИЛ-130.
9. На каком автомобиле установлен гидравлический привод выключения сцепления без усилителя?	9. МТЗ-1222.
10. На каком тракторе установлены главное сцепление и сцепление привода независимого ВОМ в одном узле?	10. ГАЗ-53А.
	11. ГАЗ-66.
	12. ДТ-75М.

**КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ**

*Задание 112*

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое основное назначение коробки передач трактора и автомобиля?	1. С подвижными каретками.
2. Как классифицируются коробки передач по способу изменения передаточного числа?	2. Основной (рабочий).
3. Какие типы механических коробок передач по способу зацепления применяются на тракторах и автомобилях?	3. Ступенчатые.
4. Какие диапазоны переднего хода применяются в коробках передач на тракторах?	4. С шестернями постоянного зацепления.
5. Какие типы механических коробок передач применяются на тракторах и автомобилях по расположению валов?	5. Изменять направление движения при неизменном числе передач и постоянных передаточных отношениях.
6. Как разделяются коробки передач по кинематической схеме (по числу валов)?	6. С продольными валами.
7. Как определяется передаточное отношение зубчатой пары при известном числе зубьев шестерен?	7. Бесступенчатые.
8. Как определяется крутящий момент ведомого вала, передаваемой шестеренной передачей?	8. Замедленный.
9. Как, подвижно или неподвижно в осевом направлении, установлены на валах ведущие шестерни в коробках передач постоянного зацепления?	9. Неподвижно в осевом направлении (на втулках).
10. Какое назначение реверс-редуктора?	10. Резервный.
	11. Двухвальные
	12. Транспортный
	13. Изменение скорости движения
	14. Произведением крутящего момента на передаточное отношение
	15. Трехвальные
	16. Отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей.
	17. С поперечными валами

Задание 113

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое физическое явление используется для выравнивания угловых скоростей при переключении передач синхронизаторами?	1. С блокировкой.
2. Сколько передач включает синхронизатор двухстороннего действия?	2. Механический редуктор.
3. Какие синхронизаторы не включают передачи до полной остановки валов?	3. Турбинное колесо.
4. Из каких двух узлов состоит гидромеханическая коробка передач?	4. Трение.
5. Как изменяет крутящий момент гидротрансформатор?	5. Реактор.
6. Из каких трех элементов состоит гидротрансформатор?	6. Насосное колесо.
7. Какое назначение раздаточной коробки передач трактора МТЗ-82.1?	7. Всех диапазонов.
8. Чем обеспечивается переключение зубчатых пар в коробках передач с переключением на ходу?	8. Две.
9. Для чего предназначена муфта свободного хода в раздаточной коробке трактора МТЗ-82.1?	9. Бесступенчато, автоматически в зависимости от нагрузки.
10. Понижающий редуктор каких передач трактора МТЗ-80.1 уменьшает частоту вращения в 1,3 раза?	10. Гидротрансформатор.
	11. Многодисковой муфтой с гидравлическим управлением.
	12. Автоматического включения и выключения ПВМ.
	13. Передавать крутящий момент на ПВМ.

Задание 114

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каком тракторе установлена девяти-скоростная 4-вальная 4-ходовая коробка передач с редуктором?	1. МАЗ-500А.
2. На каком тракторе привод ПВМ встроен в коробку передач?	2. КамАЗ-5320.
3. На каком тракторе применена ступенчатая механическая, 4-диапазонная коробка передач с переключением передач синхронизаторами?	3. МТЗ-82.1.
4. На каком тракторе применяется 4-ступенчатая коробка передач с переключением передач под нагрузкой?	4. ЗИЛ-130.
5. На каких тракторах применяются 4-ступенчатые коробки передач?	5. МТЗ-80.1.
6. На каких автомобилях применяются 4-ступенчатые коробки передач?	6. МТЗ-1221.
7. На каких автомобилях установлены коробки передач с синхронизаторами?	7. ГАЗ-53А.
8. На каких автомобилях установлены коробки передач с механическим дистанционным управлением?	8. К-701.
9. На каких автомобилях на четвертой передаче передаточное число равно 1?	9. ГАЗ-66.
10. На каком автомобиле II, III, IV и V передачи включаются синхронизаторами?	10. Т-150К.
	11. МТЗ-1222.

Задание 115

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>У трактора с коробкой передач типа МТЗ-80.1 на стоянке запущен двигатель, частота вращения коленчатого вала которого равна 1500 об/мин.</p> <p>1. Зубчатая муфта включения понижающего редуктора ведена в зацепление с шестерней первичного вала, чему равна частота вращения первичного вала коробки передач?</p> <p>2. Какова частота вращения промежуточного вала коробки передач?</p> <p>3. Какова частота вращения промежуточного вала при трогании трактора с места на I передаче при неизменной частоте вращения двигателя, если передаточное отношение введенных в зацепление зубчатых пар равно 5,0?</p> <p>4. Какова частота вращения вторичного вала при трогании трактора с места на I передаче, если передаточное отношение находящихся в зацеплении шестерен редуктора равно 2,0?</p> <p>5. Какова частота вращения ведущей шестерни главной передачи при трогании трактора с места на I передаче?</p> <p>6. Какова частота вращения ведущих колес при трогании трактора с места на I передаче, если передаточное отношение главной передачи равно 3,0 и конечной – 5,0?</p> <p>7. Чему равна частота вращения ведущих колес трактора, если частота вращения двигателя возросла до 2250 об/мин?</p> <p>8. Частота вращения ведущей шестерни главной передачи неизменна, трактор начинает совершать поворот, частота вращения ведущего внутреннего относительно центра поворота уменьшилась на 3 об/мин. Чему равна частота вращения этого колеса?</p> <p>9. Чему равна частота вращения наружного относительно центра поворота ведущего колеса?</p>	<p>1. 0 об/мин.</p> <p>2. 10 об/мин.</p> <p>3. 300 об/мин.</p> <p>4. 18 об/мин.</p> <p>5. 150 об/мин.</p> <p>6. 15 об/мин.</p> <p>7. 1500 об/мин.</p> <p>8. 12 об/мин.</p>

ВЕДУЩИЕ МОСТЫ, ГЛАВНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Задание 116

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>1. Какое основное функциональное назначение главной передачи трактора и автомобиля?</p> <p>2. Какой узел устанавливается между валом коробки передач и дифференциалом?</p> <p>3. Какие четыре типа по кинематике главных передач применяются на тракторах и автомобилях?</p> <p>4. Какие типы зубчатых соединений применяются в главных передачах?</p> <p>5. Чем отличается гипоидная главная передача от простой конической?</p> <p>6. На каких тракторах применяются одинарные конические главные передачи?</p> <p>7. На каких автомобилях применяются одинарные гипоидные главные передачи?</p> <p>8. На каких автомобилях применяются двойные главные передачи, состоящие из пары конических и цилиндрических зубчатых колес?</p> <p>9. Какая главная передача ведущего моста трактора МТЗ-82.1?</p> <p>10. Какой тип главной передачи ведущего моста гусеничного трактора ДТ-75М?</p>	<p>1. Главная передача.</p> <p>2. Двойные.</p> <p>3. Конические.</p> <p>4. Увеличивать передаточное отношение.</p> <p>5. Двухскоростные.</p> <p>6. Передавать крутящий момент на валы перпендикулярные продольной оси машины.</p> <p>7. Цилиндрические.</p> <p>8. МТЗ-80.1, МТЗ-82.1, Т-150К.</p> <p>9. Двойные разнесенные.</p> <p>10. ГАЗ-51А, ГАЗ-53А, ГАЗ-66.</p> <p>11. Коническая одинарная.</p> <p>12. Одинарные.</p> <p>13. Смещением осей ведущей и ведомой шестерен.</p> <p>14. ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, КамАЗ-5320.</p> <p>15. Червячные.</p>

## ДИФФЕРЕНЦИАЛ

### Задание 117

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. При каких режимах движения трактора и автомобиля сателлиты дифференциала не вращаются вокруг своей оси?	1. Уменьшится на 4 об/мин и будет равна 8 об/мин.
2. При каких режимах движения трактора и автомобиля сателлиты дифференциала проворачиваются вокруг своей оси?	2. 4576 Н.
3. Частота вращения левого и правого колес трактора при прямолинейном движении составляет 12 об/мин. Как изменится частота вращения левого колеса, если правого она составила 16 об/мин?	3. 2614 Н.
4. Чему будет равна частота вращения левого колеса трактора, если полностью затормозить правое колесо?	4. Увеличится в 2 раза.
5. При сцеплении каждого из колес ( $\varphi = 0,7$ ) сила тяги одного колеса равна 2288 Н. Чему равно тяговое усилие трактора на крюке?	5. При прямолинейном поступательном движении и равном сопротивлении обоих колес.
6. Сцепление левого колеса трактора $\varphi = 0,4$ , правого – $\varphi = 0,7$ , сила тяги левого колеса равна 1307 Н. Чему равно тяговое усилие на крюке?	6. 2614 Н.
7. Сцепление левого колеса трактора $\varphi = 0,4$ , правого – $\varphi = 0,7$ . Сила тяги левого колеса равно 1307 Н, правого – 2288 Н. Чему будет равно тяговое усилие трактора при блокировке дифференциала?	7. МТЗ-82.1.
8. На каком тракторе применяется автоматическая блокировка дифференциала с гидроприводом от рулевого управления?	8. МТЗ-80.1.
9. На каком тракторе в ведущем мосту применен кулачковый дифференциал свободного хода?	9. При криволинейном движении и разном сопротивлении левого и правого колес.
	10. 3593 Н.
	11. Т-40АМ.

### Задание 118

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
<p>Универсально-пропашной трактор типа МТЗ-80.1 массой 3060 кг движется по ровной горизонтальной сухой дороге на I передаче, частота вращения коленчатого вала двигателя равна 2200 об/мин.</p> <p>1. Чему равна частота вращения ведущих колес трактора, если передаточное отношение трансмиссии равно 220?</p> <p>2. Трактор начинает совершать поворот при неизменной частоте вращения двигателя. Частота вращения внутреннего относительно центра поворота колеса уменьшилась на 3 об/мин. Чему равна частота вращения этого колеса?</p> <p>3. Чему равна частота вращения ведущего наружного относительно центра поворота колеса?</p> <p>4. Масса трактора, приходящаяся на ведущие колеса, составляет 2040 кг, коэффициент сцепления ведущих колес с дорогой равен 0,7. При заданных условиях сцепная сила, численно равная силе тяжести, приходящей на ведущие колеса 20012 Н. Чему равна сила тяги каждого ведущего колеса?</p> <p>5. Чему равна при заданных условиях сила тяги на крюке?</p> <p>6. Трактор начал пахать, правое ведущее колесо, идущее по борозде, имеет коэффициент сцепления 0,7; левое, идущее по мягкой почве, – 0,5, дифференциал не заблокирован. Чему равна сила тяги правого колеса?</p> <p>7. Чему равна сила тяги левого колеса (при условиях п. 6)?</p> <p>8. Чему равна сила тяги на крюке при пахоте (при условиях п. 6)?</p> <p>9. Чему будет равна сила тяги на крюке трактора по условиям п. 6, если заблокировать дифференциал?</p>	<p>1. 5003 Н.</p> <p>2. 13 об/мин.</p> <p>3. 14004 Н.</p> <p>4. 7 об/мин.</p> <p>5. 10 об/мин.</p> <p>6. 7004 Н.</p> <p>7. 12007 Н.</p>



## КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

### Задание 119

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каких тракторах применены цилиндрические конечные передачи?	1. МТЗ-82.1.
2. На каких тракторах применены колесные редукторы с коническими передачами?	2. Цилиндрические конечные передачи.
3. На каких тракторах применены колесные редукторы планетарного типа?	3. Т-150К.
4. Какая шестерня в планетарном колесном редукторе приводит во вращение сателлиты?	4. Солнечная шестерня.
5. Какая шестерня в планетарном колесном редукторе заторможена?	5. «БЕЛАРУС-1522».
6. Колесный редуктор какого трактора состоит из двух пар конических передач?	6. «БЕЛАРУС-1221».
7. Какие конечные передачи имеют подвижные оси валов?	7. ЛТЗ-55.
8. Какие конечные передачи имеют неподвижные оси валов?	8. Планетарный редуктор.
9. На каких тракторах применены одноступенчатые конечные передачи с шестернями постоянного зацепления?	9. МТЗ-80.1.
10. В каком колесном редукторе водило является ведомым элементом передачи?	10. Коронная шестерня.
	11. «БЕЛАРУС-1222».
	12. Конические конечные передачи.

## КАРДАНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

### Задание 120

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Чему равно передаточное отношение карданной передачи?	1. До 24°.
2. Сколько степеней свободы в карданном механизме, содержащем крестовину?	2. Т-150К.
3. Какие угловые перемещения карданного вала допускают карданные механизмы?	3. ЗИЛ-131.
4. Как называют промежуточные соединения, не имеющие определенных осей качания (зубчатые, упругие муфты)?	4. Полукарданные шарниры.
5. Как называют промежуточные соединения, имеющие определенные оси качания?	5. 1,0.
6. На каком тракторе в приводе применяется промежуточная опора?	6. Не равных угловых скоростей.
7. На каких тракторах привод к переднему и заднему ведущим мостам осуществляется карданными передачами?	7. ГАЗ-66.
8. Какие карданные механизмы применяют для передачи крутящего момента на управляемые и одновременно ведущие колеса?	8. К-701.
9. Как называют карданные механизмы, характеризующиеся неравенством угловых скоростей ведущего и ведомого валов?	9. Полные карданные шарниры.
10. На каком автомобиле применяются шарниры равных угловых скоростей?	10. 2,0.
	11. МТЗ-82.1.
	12. Равных угловых скоростей.

## ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

### Задание 121

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой вид торможения характеризуется максимальным замедлением без потери устойчивости машины?	1. Рабочее торможение.
2. Какой вид торможения характеризуется уменьшением скорости без нарушения удобства для пассажиров и сохранности перевозимого груза?	2. 6,5–7,5 м.
3. Какой вид торможения характеризуется уменьшением скорости на участке большой протяженности?	3. 25 м.
4. Какое торможение исключает возможность несанкционированного движения машины при кратковременной остановке или стоянке?	4. Аварийное торможение.
5. Чему равен предельно допустимый путь торможения трактора с одним загруженным прицепом на сухой горизонтальной бетонированной дороге при скорости 20 км/ч?	5. Сила трения.
6. Чему равен предельно допустимый путь торможения трактора с 2-мя загруженными прицепами на сухой горизонтальной бетонированной дороге при скорости 20 км/ч?	6. 7,5–10,5 м.
7. Чему равен предельно допустимый путь торможения автомобиля с полным грузом на сухом горизонтальном асфальтированном шоссе при скорости 50 км/ч?	7. 350 Н.
8. Чему должно быть равно оптимальное значение усилия на ножной педали рабочих тормозов?	8. Статическое торможение.
9. Чему должно быть равно максимальное значение усилия на ручном управлении тормозами?	9. 200 Н.
10. Какое физическое явление лежит в основе принципа действия тормозных механизмов?	10. Служебное торможение.

### Задание 122

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой тип тормозных механизмов применен на рабочих тормозах на тракторах «БЕЛАРУС»?	1. Ленточные.
2. Какой тип тормозного механизма применен в стояночном тормозе трактора Т-150К?	2. Т-40М.
3. Какой тип тормозного механизма применен на рабочих тормозах трактора Т-150К?	3. Кулачковый.
4. Какой тип тормозных механизмов преимущественно применяется на рабочих тормозах на автомобилях?	4. Гидроцилиндр.
5. На каком тракторе применен ленточный тип тормозных механизмов?	5. МТЗ-82 Н.
6. На каком тракторе привод стояночного тормоза заблокирован с управлением привода переднего ведущего моста?	6. Дисковые.
7. Какой тип разжимного устройства колодок тормозов применен на тракторе Т-150К?	7. Защелка горного тормоза.
8. Какой тип разжимного устройства дисков тормозного механизма применен на тракторах «БЕЛАРУС»?	8. Шариковый.
9. Какой тип разжимного устройства колодок тормозных механизмов применен на автомобилях с гидравлическим приводом?	9. Колодочный.
10. Как называется устройство, позволяющее удерживать длительное время педаль тормозов в отжатом состоянии?	

Задание 123

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. В каком устройстве механическая энергия преобразуется в энергию сжатого воздуха?	1. Тормозные камеры.
2. В каком устройстве используется свойство несжимаемости жидкости?	2. В гидровакуумном усилителе.
3. В каком устройстве используется свойство антифриза замерзать при низкой температуре?	3. В гидравлическом приводе тормозов.
4. В каких исполнительных устройствах пневмопривода тормозов используется свойство упругой деформации пружины?	4. Кулачковый механизм.
5. В каком приводе тормозов используется энергия сжатого воздуха?	5. Энергоаккумулятор тормозной камеры.
6. В каком устройстве тормозного привода используется разрежение во всасывающем коллекторе двигателя?	6. Сила трения.
7. В каком устройстве используется энергия сжатой пружины?	7. Испаритель пневмопривода, предотвращающий замерзание конденсата.
8. В каком тормозном устройстве используется работа двигателя в компрессорном режиме?	8. В тормозе-замедлителе.
9. Какое механическое устройство разжимает колодки тормозов с пневматическим приводом?	9. Пневматический.
10. Какое физическое явление используется в тормозных механизмах с механическим, гидравлическим и пневматическим приводами?	10. В компрессоре.

Задание 124

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой привод рабочих тормозов применен на автомобилях ГАЗ-51А, ГАЗ-53А?	1. ГАЗ-51А.
2. Какой привод рабочих тормозов применен на автомобилях ЗИЛ-130, КамАЗ-5320, МАЗ-500А?	2. Гидравлический.
3. В пневмосистеме тормозов какого автомобиля применен испаритель антифриза?	3. ГАЗ-66.
4. На каких автомобилях в гидроприводе тормозов применяется гидровакуумный усилитель?	4. Механический, поворотный кулак.
5. Какой привод стояночного тормоза применен на автомобиле КамАЗ-5320?	5. Пневматический.
6. На каких автомобилях в тормозных системах используются тормоза-замедлители?	6. МАЗ-500А.
7. На каком автомобиле выполнены резервные тормозные системы?	7. Гидравлическим.
8. На каком автомобиле в тормозном приводе применен автоматический регулятор тормозных сил?	8. КамАЗ-5320.
9. Какой привод стояночного тормоза применен на автомобилях ЗИЛ-130, МАЗ-500А?	9. Пружинный энергоаккумулятор.
10. Прицепы с каким тормозным приводом могут использоваться в составе с трактором МТЗ-80.1?	

Задание 125

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое давление должно быть в воздушном баллоне пневмосистемы трактора МТЗ-80.1?	1. 0,6 МПа.
2. При каком давлении срабатывает предохранительный клапан в регуляторе давления пневмосистемы трактора МТЗ-80.1?	2. 0,7 МПа.
3. Какое минимальное давление должно быть в пневмосистеме привода тормозов автомобиля ЗИЛ-130 при включенном компрессоре?	3. 20°.
4. Какое минимальное давление должно быть в пневматическом приводе тормозов автомобиля КамАЗ-5320 при включенном компрессоре?	4. 30°.
5. При каком давлении воздуха в баллоне компрессор автомобиля ЗИЛ-130 переходит на работу в режиме холостого хода?	5. 0,56–0,60 МПа.
6. Чему равен предельно допустимый путь торможения грузового автомобиля ЗИЛ-130 с полным грузом на сухом горизонтальном асфальтированном шоссе при скорости 40 км/ч?	6. 0,72–0,73 МПа.
7. На каком предельном уклоне должен удерживаться колесный трактор стояночным тормозом?	7. 0,90–0,95 МПа.
8. На каком предельном уклоне должен удерживаться гусеничный трактор стояночным тормозом?	8. 23 м.
9. При каком предельно допустимом давлении в пневматической системе привода тормозов автомобиля ЗИЛ-130 срабатывает предохранительный клапан?	9. 0,5 МПа.
10. При каком минимальном давлении в пневмосистеме привода тормозов автомобиля ЗИЛ-130 включается компрессор?	10. 0,85–0,90 МПа.

7.5. Рулевое управление. Ходовая система

КОЛЕСНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

Задание 126

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называют устройства, преобразующие крутящий момент в поступательное перемещение машины?	1. Колесный.
2. Из каких устройств состоит ходовая система трактора и автомобиля?	2. Рамные.
3. Какие типы движителей включает комбинированная ходовая часть?	3. Полурамные.
4. На каком физическом явлении основано взаимодействие колесного движителя с опорной поверхностью, обеспечивающее поступательное перемещение трактора, автомобиля?	4. Движители.
5. Какие типы остовов применяются на тракторах?	5. Подвеска.
6. Какое условное обозначение принято для ходовой системы трактора с двумя ведущими колесами?	6. 4К2.
7. Какое условное обозначение принято для ходовой системы трактора с ведущими колесами?	7. 4К4.
8. Как обозначается ходовая система автомобиля с передними ведущими и управляемыми колесами?	8. Гусеничный.
9. Как обозначается ходовая система автомобиля высокой проходимости?	9. Безрамные.
10. Какое устройство воспринимает динамические нагрузки со стороны дороги, обеспечивая плавность хода автомобиля?	10. Несущая система.
	11. 2К4.
	12. Трение качение.

## ШИНЫ

### Задание 127

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие геометрические размеры пневматических шин применяют при их маркировке?	1. Посадочный диаметр $d$ .
2. Какие параметры пневматических шин применены в маркировке шины 15,5 R 38"?	2. 0,6 МПа.
3. Какие параметры пневматической шины применены в маркировке (1770×67–635)?	3. 0,14 МПа.
4. Какое давление воздуха в шинах задних колес (15,5–38) универсально-пропашного трактора рекомендуется при выполнении общих работ?	4. 17400 Н.
5. Какое давление воздуха в шинах задних колес (15,5–38) универсально-пропашного трактора рекомендуется при пахоте?	5. Высота профиля $H$ .
6. Какое давление воздуха должно устанавливаться в шинах задних колес автомобиля ЗИЛ-130?	6. 0,53 МПа.
7. Какое давление воздуха должно устанавливаться в шинах задних колес автомобиля ГАЗ-53А?	7. Ширина профиля $B$ .
8. На каких автомобилях применяется система регулирования давления воздуха в шинах?	8. 0,10 МПа.
9. Какая максимальная нагрузка допускается для шин 15,5-38?	9. ГАЗ-66.
10. Какая максимальная нагрузка допускается для шин 18,4R38"?	10. Наружный диаметр $D$ .
	11. ЗИЛ-131.
	12. 27600 Н.

## ГУСЕНИЧНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

### Задание 128

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Укажите преимущества гусеничного движителя по сравнению с колесным.	1. Гусеничная цепь.
2. Какими свойствами должен обладать пропашной гусеничный трактор?	2. «БЕЛАРУС-1802».
3. Укажите элементы гусеничного движителя.	3. Низкое удельное давление на почву.
4. Как выполняется шаг зубьев ведущей звездочки по сравнению с шагом гусеничной цепи?	4. Поддерживающие ролики.
5. Укажите назначение направляющего колеса и механизма его поворота гусеничного движителя?	5. Высота дорожного просвета не более 640 мм.
6. Что предотвращает боковое раскачивание гусеничного движителя?	6. 1 : 2 или в два раза меньше.
7. Как обозначается гусеничная модель трактора «БЕЛАРУС»?	7. Высокие тягово-сцепные свойства.
8. Чем отличается ведущая звездочка от направляющего колеса?	8. Опорные катки.
9. Какие типы подвески используются на гусеничных тракторах?	9. Высокая проходимость.
10. Какие гусеничные цепи применяются на современных гусеничных тракторах?	10. Ведущая звездочка.
	11. Натяжной механизм.
	12. Ширина гусеницы не более 260 мм.
	13. Для натяжения гусеничной цепи.
	14. На ведущей звездочке выполнены зубья.
	15. Жесткая.
	16. Резинотросовая.
	17. Упругая.
	18. Полужесткая.

## ПАРАМЕТРЫ ПРОХОДИМОСТИ

### Задание 129

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называют расстояние от опорной поверхности движения до нижней точки трактора?	1. Защитная зона.
2. Как называют расстояние от опорной поверхности движения до нижней точки трактора, расположенной над рядом сельскохозяйственной культуры?	2. Дорожный просвет.
3. Как называют расстояние между продольными плоскостями правых и левых колес?	3. Угол развала.
4. Как называют расстояние от середины ряда сельскохозяйственной культуры до ближайшей поверхности движителя?	4. Угол поперечного наклона шкворня.
5. Какими параметрами оценивается геометрическая проходимость трактора?	5. Агротехнический просвет.
6. Какой угол установки управляемых передних колес обеспечивает создание силы, возвращающей колесо в положение прямолинейного движения?	6. Угол продольного наклона шкворня.
7. Какой параметр установки управляемых передних колес обеспечивает качество их без бокового проскальзывания?	7. Схождение колес.
8. Какой угол установки передних управляемых колес обеспечивает создание стабилизирующего момента от силы боковой реакции?	8. Колея.
9. Какой угол установки передних управляемых колес обеспечивает параллельное качение колес в продольной плоскости?	
10. Какой параметр установки передних управляемых колес регулируется в эксплуатации?	

## ПОДВЕСКА

### Задание 130

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. На каких тракторах для подвески передних колес применены цилиндрические пружины?	1. Т-40А.
2. На каком тракторе передний ведущий мост установлен к полураме через две полуэллиптические рессоры?	2. ЛТЗ-55.
3. Какое устройство кроме основных рессор применяется в подвеске задних колес автомобилей ГАЗ-53А?	3. Т-150К.
4. Через какие узлы (детали) подвески заднего моста автомобилей КамАЗ-5320 и ЗИЛ-131 передаются толкающие усилия от балки моста к раме?	4. Через реактивные штанги.
5. В каких устройствах применены упругие свойства резины?	5. Резиновые амортизаторы.
6. Чем обеспечивается гашение колебаний в рессорах подвески?	6. Упругие свойства сжатого воздуха.
7. Чем обеспечивается гашение колебаний в подвеске задних колес трактора МТЗ-80.1?	7. Упругой деформации металла.
8. Какая жидкость используется в амортизаторах подвески?	8. МТЗ-80.1.
9. Что используется для подвески двигателя трактора МТЗ-80.1?	9. Пневматических шин.
10. В каких узлах подвески использованы силы гидравлического сопротивления при перетекании жидкости через отверстия малого диаметра?	10. Гидроамортизатор.
	11. Смесь трансформаторного и турбинного масла.
	12. МТЗ-82.1.

## РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### Задание 131

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. По какой формуле определяется радиус поворота трактора МТЗ-80.1?	1. $R = (ctg\alpha + ctg\beta) \frac{L}{2}$ .
2. По какой формуле определяется радиус поворота трактора МТЗ-80Х?	2. $R = L ctg \alpha$ .
3. По какой формуле определяется радиус поворота трактора Т-150К?	3. $R = a ctg \alpha$ .
4. На каких тракторах в рулевом механизме применена передача «червяк-сектор»?	4. ЗИЛ-130.
5. На каких тракторах в рулевом механизме применена передача «винт-гайка»?	5. ЛТЗ-55.
6. На каких автомобилях в рулевом механизме применена передача «червяк-ролик»?	6. ГАЗ-66.
7. На каких автомобилях в рулевом приводе применена неразрезная рулевая тяга в трапеции?	7. МТЗ-1221.
8. Какой механизм применяется в гидроусилителе трактора МТЗ-80.1?	8. Рулевая трапеция.
9. Что обеспечивает поворот наружного и внутреннего колес на разные углы для качения без проскальзывания при повороте?	9. Т-40А.
10. На каких тракторах в рулевом приводе применяются гидроцилиндры?	10. МТЗ-80.1.
	11. МТЗ-1222.
	12. Рейка-сектор.
	13. ГАЗ-55А.
	14. Т-150К.

## ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

### Задание 132

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие виды слежения должно обеспечивать рулевое управление с усилителем?	1. По углу поворота рулевого колеса.
2. Чем оценивается чувствительность рулевого управления с усилителем?	2. Лопастной.
3. Какие виды энергии используются в усилителях рулевого управления?	3. Насос-дозатор.
4. Что является источником энергии в гидроусилителях рулевого управления?	4. Кинематическое.
5. Какой тип гидронасоса применен в гидроусилителе рулевого управления автомобилей ЗИЛ?	5. Сжатого воздуха.
6. Что является исполнительным органом в гидравлических усилителях рулевого управления?	6. Героторного типа.
7. Какие типы гидроцилиндров используются в гидроусилителях рулевого управления?	7. Силовое.
8. Как называется гидрообъемный рулевой распределитель (ГОРУ) тракторов «БЕЛАРУС»?	8. Гидроцилиндр.
9. Какого типа распределитель применен в ГОРУ тракторов «БЕЛАРУС»?	9. Давление жидкости.
10. Какой тип рулевого управления используется на тракторах МТЗ-80.1?	10. Двухстороннего действия.
	11. Гидронасос.
	12. Гидромеханический.

## 7.6. Гидравлическая система

### НАВЕСНОЙ МЕХАНИЗМ

#### Задание 133

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как называется трактор в составе с рабочим орудием или сельскохозяйственной машиной?	1. Навесной механизм.
2. Какое устройство применяется на тракторе для агрегатирования с навесными орудиями?	2. Трехточечный.
3. Какое устройство применяется на тракторе для агрегатирования с прицепными машинами?	3. Фронтальная.
4. Как называется схема навешивания агрегируемых орудий сзади трактора?	4. Стяжной.
5. Как называется схема навешивания агрегируемых орудий спереди трактора?	5. Комбинированная.
6. Как называется схема навешивания орудий одновременно спереди трактора и сзади?	6. «БЕЛАРУС-1221».
7. Какие применяются способы присоединения механизма навески на трактор?	7. «БЕЛАРУС-1222».
8. Какой раскос механизма навески регулируемый?	8. «БЕЛАРУС-1522».
9. Чем ограничивается раскачивание орудия в поперечной плоскости?	9. Тягово-сцепное устройство.
10. Какие тракторы «БЕЛАРУС» могут комплектоваться задним и передним навесным устройствами?	10. Правый.
	11. Задняя.
	12. Двухточечный.
	13. Агрегат.

#### Задание 134

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. С каким орудием преимущественно используется двухточечная навеска?	1. Ограничительные стяжки.
2. Как регулируется длина левого раскоса с навесными сельскохозяйственными орудиями?	2. Симметрично.
3. Что предотвращает поперечное перемещение навесных сельскохозяйственных орудий?	3. Прицепное устройство.
4. Чем регулируется глубина переднего и заднего лемехов плуга?	4. Гидроцилиндром.
5. Как располагается орудие относительно оси трактора при трехточечной схеме навески?	5. Плугом.
6. Чем обеспечивается подъем сельскохозяйственного орудия, навешенного на механизм навески?	6. Гидрокрюк.
7. Каким устройством должен быть дополнен механизм навески для агрегатирования прицепных сельскохозяйственных машин?	7. Не регулируется.
8. Какое устройство используется для агрегатирования трактора с одноосным плугом?	8. Шестеренный редуктор.
9. Какое устройство применяется для безопасного и удобного соединения орудия с трактором?	9. Центральной тягой.
10. Какой механизм применен для регулировки правого раскоса?	10. Автоматическая сцепка.



## МАСЛЯНЫЙ НАСОС

### Задание 135

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие агрегаты, узлы, детали составляют гидравлическую систему трактора?	1. Гидроувеличитель сцепного веса.
2. Что означают цифры в маркировке гидронасоса, например, НШ-32У?	2. Регулятор.
3. Какое рабочее давление гидронасоса НШ-32-2 трактора МТЗ-82.1?	3. Трубопроводы и арматура.
4. Какие насосы по направлению вращения применяются на тракторах «БЕЛАРУС»?	4. 16 МПа.
5. В каком узле гидросистемы механическая энергия превращается в энергию давления потока рабочей жидкости?	5. Масляный бак.
6. Какой тип масла используется в гидравлической системе трактора?	6. Распределитель
7. В какой полости гидронасоса при работе образуется разрежение?	7. Самоподжимной клапан.
8. При каких оборотах дизеля включается / отключается гидронасос на тракторе?	8. Гидроцилиндр.
9. Какой элемент используется для предотвращения вытекания масла из гидросистемы в соединительных и разрывных муфтах?	9. Гидронасос.
10. Что предотвращает утечку масла из гидросистемы при самопроизвольном отсоединении прицепной машины от трактора?	10. Холостого хода.
	11. Дизельное.
	12. Разрывная муфта.
	13. Всасывающий.
	14. Правого вращения.
	15. Теоретическую подачу рабочей жидкости в см <sup>3</sup> /об.

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

### Задание 136

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой тип распределителя по применяемым элементам используется в гидравлической системе трактора?	1. Трехсекционный.
2. Какой тип распределителя по числу секций применяется в гидравлической системе трактора?	2. Подъем.
3. Что означает первое число в маркировке распределителя, например, Р75-33Р?	3. Нейтральное.
4. Какую операцию совершает навесная система трактора МТЗ-80.1 при подаче масла распределителем в штоковую полость гидроцилиндра?	4. Перепускной клапан.
5. Какую операцию совершает навесная система трактора МТЗ-80.1 при подаче масла распределителем в бесштоковую полость гидроцилиндра?	5. Предохранительный клапан.
6. Как называется положение золотника распределителя, при котором масло поступает через перепускной клапан в гидробак, а обе полости гидроцилиндра заперты?	6. Плавающее.
7. Как называется положение золотника распределителя, при котором масло поступает через перепускной клапан в гидробак, а обе полости гидроцилиндра сообщаются между собой?	7. Клапанно-золотниковый.
8. Из каких положений золотник автоматически возвращается в нейтральное положение?	8. Принудительное опускание.
9. Что предохраняет гидросистему от перегрузок при давлении 14,5–16,0 МПа?	9. Пропускную способность в л/мин.
10. Какое устройство в распределителе направляет масло в гидробак при плавающей и нейтральной позициях золотника?	

## ГИДРОЦИЛИНДР

### Задание 137

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какое устройство в гидроцилиндре обеспечивает плавное безударное опускание орудия?	1. Замедлительный клапан.
2. В каком положении золотника распределителя поршень гидроцилиндра перемещается под действием веса орудия?	2. Внутренний диаметр цилиндра.
3. В каком положении золотника распределителя поршень гидроцилиндра перемещается под действием давления жидкости и принудительно опускается?	3. Механизм фиксации.
4. Какими параметрами определяется усилие на штоке силового гидроцилиндра?	4. Штоковая.
5. Какое устройство применяется для удержания орудия в крайнем верхнем положении во время длительных транспортных переездов?	5. Плавающее.
6. Усилие, развиваемое гидроцилиндром под действием постоянного рабочего давления, больше в штоковой полости или бесштоковой?	6. Давление рабочей жидкости.
7. Что означает число в маркировке гидроцилиндра, например, Ц100?	7. Подъем.
8. Какой ход поршня в гидроцилиндре (подъем или опускание) ограничивается упором?	8. Опускание.
9. Какой ход поршня (подъем или опускание) регулируется замедлительным клапаном?	9. Бесштоковая.
10. Какая полость гидроцилиндра трактора МТЗ-80.1 подъемная?	

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ДОГРУЖАТЕЛЬ СЦЕПНОГО ВЕСА

### Задание 138

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Чем регулируется сцепной вес на ведущих колесах трактора при применении механического догрузателя?	1. Вниз.
2. Что является ориентиром правильной настройки механического догрузателя?	2. Гидроаккумулятор.
3. Какими гидравлическим устройствами дополняется гидросистема трактора для гидравлического увеличения сцепного веса?	3. Маховиком на ГСВ.
4. Куда следует перемещать центральную тягу при буксовании трактора?	4. Минимальный след на почве от опорного колеса.
5. Чем регулируется подпор в гидроцилиндре при использовании ГСВ?	5. «Сброс давления».
6. Как изменяется сцепной вес трактора при креплении центральной тяги на нижнее отверстие?	6. Перемещением центральной тяги.
7. В каком положении необходимо установить рукоятку ГСВ для заглубления орудия?	7. «Заперто».
8. Как следует изменить давление, если опорное колесо не копирует рельеф поверхности?	8. Гидравлический увеличитель сцепного веса
9. С чем соединен гидроаккумулятор во время работы трактора при использовании ГСВ?	9. Уменьшить.
10. В каком положении следует установить рукоятку ГСВ при транспортировке сельскохозяйственного орудия?	10. Увеличивается.
	11. С основным гидроцилиндром.

Задание 139

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как изменяется реакция на опорном колесе орудия при положении рукоятки «ГСВ включен»?	1. 0,8–3,5 МПа.
2. Как изменяется реакция на ведущих колесах трактора при положении рукоятки «ГСВ включен»?	2. Предохранительный клапан.
3. Какое давление в подъемной полости гидроцилиндра при положении рукоятки «ГСВ включен»?	3. Выключен.
4. В каком положении должна быть рукоятка распределителя, чтобы ГСВ обеспечивал догрузку ведущих колес трактора?	4. Подъем.
5. Как будет перемещаться орудие при положении рукоятки ГСВ «Сброс давления»?	5. Заперто.
6. Какое устройство обеспечивает подпор жидкости в подъемной полости гидроцилиндра при включении ГСВ?	6. Увеличивается.
7. Чем обеспечивается зарядка гидроаккумулятора при включении ГСВ?	7. Уменьшается.
8. Какое устройство определяет давление подпора в гидроцилиндре и регулируется маховичком при включении ГСВ?	8. Давлением масла.
9. В какое положение устанавливают рукоятку ГСВ при транспортировке орудия?	9. Опускание.
10. В какое положение необходимо переместить рукоятку ГСВ для подъема орудия в конце гона?	10. Гидравлический аккумулятор.

СИЛОВОЙ (ПОЗИЦИОННЫЙ) РЕГУЛЯТОР

Задание 140

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой параметр используется в принципе действия силового способа регулирования?	1. Рычаг поворотного вала.
2. Какой параметр используется в принципе действия позиционного способа регулирования?	2. На опускание орудия.
3. Что является датчиком в силовом способе регулирования?	3. На подъем орудия
4. Что является датчиком в позиционном способе регулирования?	4. Деформация пружины.
5. Что является сигналом для корректировки положения орудия при силовом способе регулирования?	5. Блок пружин в кронштейне центральной тяги.
6. Что является сигналом для корректировки положения орудия при позиционном способе регулирования?	6. Положение орудия относительно остова трактора.
7. При увеличении тягового сопротивления орудия, какую коррекцию выполнит система автоматического регулирования?	7. Тяговое сопротивление орудия.
8. Какую коррекцию выполнит система автоматического регулирования при уменьшении тягового сопротивления орудия?	8. Поворот рычага.
9. Какую коррекцию выполнит система автоматического регулирования при перемещении орудия вверх относительно остова трактора?	
10. Какую коррекцию выполнит система автоматического регулирования при перемещении орудия вниз относительно остова?	

Задание 141

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Чем задается глубина обработки почвы при автоматическом регулировании?	1. Назад относительно регулятора.
2. Чем регулируется скорость коррекции на подъем?	2. Выключение.
3. В каком положении необходимо установить рукоятку переключения способов регулирования при включении силового способа регулирования?	3. Положением рукоятки в зоне регулирования.
4. В каком положении необходимо устанавливать рукоятку переключения способов регулирования при включении позиционного способа регулирования?	4. Плавающее.
5. В каком положении устанавливается рукоятка регулятора при высотном способе регулирования?	5. Нейтральное.
6. С какими орудиями используется высотный способ регулирования?	6. Выключено.
7. В каком положении устанавливается рукоятка распределителя при высотном способе регулирования?	7. С опорными колесами.
8. В каких случаях можно использовать силовой способ регулирования орудий, имеющих опорные колеса?	8. Вперед относительно регулятора.
9. В каком положении устанавливаются рукоятка распределителя при включенном силовом способе регулирования?	9. При работе на рыхлых почвах.
10. В каком положении устанавливается рукоятка ГСВ при включенном силовом способе регулирования?	10. Краном скорости коррекции.

ВАЛ ОТБОРА МОЩНОСТИ

Задание 142

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какой тип передачи применяется для привода ВОМ на универсально-пропашных тракторах?	1. От вторичного вала коробки передач.
2. Сколько сателлитов в редукторе ВОМ трактора «БЕЛАРУС»?	2. Приводной шкив.
3. Тормоз какой детали затянут при включении ВОМ с планетарным редуктором,?	3. Многодисковая гидроподжимная муфта.
4. От какого агрегата осуществляется привод синхронного ВОМ?	4. От шестерни коробки передач, расположенной с левой стороны.
5. Какое устройство используется для включения ВОМ с гидравлическим управлением?	5. Планетарные передачи.
6. Какой привод ВОМ обязателен на сельскохозяйственных тракторах?	6. 540 об/мин.
7. Какую частоту вращения имеет хвостовик ВОМ сельскохозяйственного трактора?	7. Три.
8. От чего зависит частота вращения синхронного ВОМ?	8. Солнечной шестерни.
9. От какого узла обеспечивается привод бокового ВОМ на тракторах «БЕЛАРУС»?	9. Независимый.
10. Какое устройство используют для привода сельскохозяйственных машин с помощью ременной передачи?	10. 1000 об/мин.
	11. От скорости трактора.

Задание 143

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Как разделяются ВОМ по типу привода?	1. Синхронный.
2. От какого узла обеспечивается привод независимого ВОМ?	2. Частота вращения.
3. От какого узла обеспечивается привод зависимого ВОМ?	3. Независимый.
4. Какой тип привода ВОМ обеспечивает частоту вращения приводного вала пропорционально скорости движения трактора?	4. (540 ± 10) об/мин.
5. Какие параметры ВОМ регламентируются стандартами?	5. Трансмиссия.
6. При какой частоте вращения ВОМ можно передавать полную мощность двигателя?	6. Гидравлический
7. При какой частоте ВОМ допускается передавать 60 % мощности двигателя?	7. Двигатель.
8. При какой частоте вращения устанавливается хвостовик ВОМ с 21 шлицем?	8. Полунезависимый.
9. Какой тип привода включения ВОМ применяется на тракторе Т-150К?	9. (1000 ± 20) об/мин.
10. Для чего на тракторе применяются два типа хвостовиков ВОМ по числу шлицев?	10. Расстояние хвостовика вала ВОМ от опорной поверхности колес трактора.
	11. Зависимый.
	12. Чтобы исключить возможность агрегирования сельскохозяйственных машин не согласованных по частоте вращения хвостовика ВОМ и рабочих органов машины.

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Задание 144

Укажите номер (номера), соответствующие правильному ответу.

Вопросы	Ответы
1. Какие типы сцепных устройств применяются на автомобилях?	1. Прицеп.
2. Чем обеспечивается поднятие кузова для выгрузки автомобиля?	2. Лебедки.
3. Какие агрегаты используются с отбором мощности на автомобилях?	3. Буксирное устройство.
4. Как называется транспортная тележка, у которой нагрузка передается на ее колеса?	4. Тягово-сцепное.
5. Как называется транспортная тележка, у которой часть нагрузки передается на колеса тягача?	5. Седельно-сцепное устройство.
6. Какое устройство применяют для сцепки и буксировки прицепов?	6. Гидроприводом подъемного механизма.
7. Какое устройство применяют для сцепки и буксировки полуприцепов?	7. Опорно-сцепное.
8. Какой механизм используют для стопорения барабана лебедки?	8. Пожарные насосы.
9. Какие устройства предназначены для подъема и перемещения грузов, самовытаскивания автомобиля?	9. Полуприцеп.
10. Сельскохозяйственные автомобили-самосвалы должны разгружаться на одну сторону или более?	10. Распылители, опрыскиватели.
	11. Ленточный тормоз.
	12. На три стороны.

## 8. КОДЫ ЭТАЛОННЫХ ОТВЕТОВ

### Ответы к заданиям для тестирования входного контроля знаний

Номера заданий	Номера вопросов				
	1	2	3	4	5
	Коды эталонных ответов				
1	2	3	2	1	3
2	3	3	1	2	2
3	2	1	3	1	2
4	3	1	2	2	1
5	1	3	3	2	1
6	2	2	1	2	3
7	3	2	1	3	2
8	3	2	2	2	1
9	2	3	2	1	1
10	1	2	1	3	3
11	3	2	2	1	1
12	2	3	3	1	3
13	2	3	2	1	3
14	1	3	1	3	3
15	3	3	2	1	2
16	2	3	1	3	2
17	2	1	3	2	3
18	1	2	2	3	1
19	2	3	1	3	2
20	3	3	2	1	2
21	1	2	1	2	1
22	1	2	1	3	2
23	3	2	1	3	3
24	3	1	2	2	2

### Ответы к заданиям для тестирования промежуточного контроля знаний

№ вопросов	Номера вопросов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Коды эталонных ответов									
25	2	3	1	2	1	2	3	1	1	3
26	3	1	3	1	2	3	1	3	2	1
27	2	3	2	1	2	1	3	2	3	1
28	2	3	1	3	2	1	1	2	3	1
29	1	1	2	3	2	2	1	3	3	2
30	2	3	1	2	2	3	3	1	3	1
31	2	3	1	3	2	1	2	1	3	1
32	2	1	3	2	2	1	1	2	2	3
33	2	1	2	2	1	3	2	1	1	3
34	3	2	2	1	2	2	1	1	2	1
35	3	2	1	2	3	1	3	1	3	1
36	3	1	2	1	3	2	1	2	1	2
37	2	3	1	3	2	2	1	2	3	3
38	2	2	1	1	3	3	1	1	2	3
39	2	3	1	2	3	3	1	2	1	1
40	1	3	2	1	3	3	2	3	3	1
41	2	1	2	3	1	2	2	3	1	2
42	1	3	2	1	1	2	2	3	1	2
43	3	2	1	2	2	3	1	2	1	2
44	2	1	3	2	1	1	2	2	3	2
45	2	2	1	3	3	2	2	2	1	3
46	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2
47	2	3	2	3	3	1	2	1	3	2
48	2	3	2	1	1	2	3	2	1	1
49	2	2	3	2	1	2	1	3	3	1
50	2	3	3	1	1	2	1	3	1	1
51	3	2	1	1	2	3	2	2	1	3
52	3	2	1	3	2	1	3	3	1	2
53	2	3	1	1	2	3	2	1	3	2
54	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2
55	2	3	3	1	2	1	3	2	2	1
56	3	2	1	2	2	1	2	1	1	3
57	3	1	2	1	1	3	3	2	1	3
58	3	2	1	2	2	1	3	1	2	2
59	2	2	1	3	1	1	2	2	1	3
60	3	3	1	1	3	2	1	1	2	1
61	1, 5, 9	8	2	7	3	4	6	10	11	12, 13
62	4	2, 3, 11, 15	10	1	5	7, 14	6, 8, 9, 13	1, 10	12	12
63	7	2	5	1	4	6	6	3	3	1
64	3	2	2	1	1	3	3	3	2	1

Ответы к заданиям для тестирования при сдаче экзамена

№ задания	Номера вопросов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Коды эталонных ответов									
65	4	4	3	4	4	4	4	1	2	4
66	1,7	1,7	2	2	3	3	4,5	4	4	6,8,9
67	9	3	6,7	4,5	4	8	1	4	1	2
68	4	8	1	3,7,9,10,12	19	6,13	2	5	14,18	11,15,16,17
69	6,3,13,14,19	2,4,5	12,16,17,18	9	7	15	12,18	8,10,11	1,20	16,17
70	5	3	1	4	3	9	2	8	6	7
71	3,4	1,2,5	3,4	1,2,5	1,5	2,3,4	1,2,5	1,2,5	3,4	1
72	1,4,6	5	6	1,2	4,6	1,2,5	4,6	4,6	2,5	1,3
73	1,14	13	3	2	6,7	8	5	10,11,12	9	4
74	3	4	6	8	7	5	2	9	7	1
75	4,7,5,11	8	11	6	3	1	2	9	13	12
76	3	5	8	6	1	7	6	8	10	4
77	4	7	6,5	1	3	2	8,11	10	9	12
78	5	4	1	6	9	7	7	10	8	3
79	5	8	1	4	3	7	6	9	2	10
80	5,9	2,7,10,11	2,3,4	1	6	4	3	12	14	13
81	5	8	1	6	4	2	3	7	13	9
82	3,5,8	7	1	2	10	9	4	6	12	11
83	7	3,5,10	11	8	9	1	2	12	4	13
84	10	2	1,5	3,13	15	11	7	4,8,12,14	9	6
85	5	5	2	4	7	6	1	10	8	9
86	1,2,3,8	4	5,10,15	7	9	14	6	13	12	11
87	2	5	8	3	7	4	8	6	1	1
88	7	4	1	5	2	6	3	10	9	8
89	5	8	1,3	4,13	10	6	12	7,9	11	2
90	9	4	1	10	3	7	2	5	11	6
91	3,5,8	1	4	12	9	6	10	11	7	2
92	1,5,3,13	12	9	2	11	8	6	4	7	10
93	1,6,7	5	8	2	3	5	4	5	9	10
94	6	10	1	7	9	2	5	3	4	8
95	6	3	8	3	11	1	2,4,10	7	5	9
96	10	5	1	2	8	3	4	7	11	6
97	10	4	1	9	2	7	3	8	6	5
98	1	7	2	5	8	10	3	9	4	6
99	2	11	7	3	1,10	6	4	5	9	8
100	8	11	12	2,6,10	9	1	4	3	5	7
101	6	3	1	4	2	10	7	9	5	8
102	5	9	1	7	2	8	4	3	4	6
103	3	10	1	9	2	8	4	7	5	6
104	13	8	10	1	9	2,7	4	3,5,6,11,15	14	12
105	7	5	10	2	1	9	3,8	4	6	11

Ответы к заданиям для тестирования при сдаче экзамена

№ задания	Номера вопросов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Коды эталонных ответов									
106	8	5	7	9	3	4	2	10	1	6
107	4,7	8	1,5,6,9	2	10	3	3	13	11	12
108	6	8	1	4	2	9	5	7	3	10
109	2,6,7	3	9,10,13	8	4,16,17	1	5	12	15	11,14
110	1,2,3,4,8,16,20	5,11	9	6	12,15	7,17,18	10	19	13,14,22	21
111	7,3	1,4,9,12	5,8,10	2,6	4	1,9	8	5,10	11	3
112	13	3,7	1,4	2,8,10,12	6,17	11,15	16	14	9	5
113	4	8	1	10,2	9	6,3,5	13	11	12	7
114	5,3	8	11,6	10	6,10,11	7,9	1,2,4,7,9	1,2	1,7	4
115	7	1	3	5	5	2	6	8	4	-
116	4,6	1	2,5,9,12	3,7,15	13	8	10	14	11	11
117	5	9	1	4	2	3	10	7,8	11	-
118	5	4	2	6	3	6	1	6	7	-
119	1,6,7,9,11	1,6,11	3,5,6,11	4	10	1	8	2,12	1,9	8
120	5	10	1	4	9	2,11	2,8	12	6	3,7
121	4	10	1	8	2	6	3	9	7	5
122	6	1	9	9	2	5	3	8	4	7
123	10	3	7	1	9	2	5	8	4	6
124	2	5	8	1,3	9	8	6,8	8	4	5,7
125	6	10	1	9	2	8	3	4	7	5
126	4	4,5,10	1,8	12	2,3,9	6	7	11	7	5
127	1,5,7,10	1,7	1,7,10	3	8	2	6	9,11	4	12
128	3,7,9	3,12	1,4,8,10	6	13	4	2	14	15,17,18	16
129	2	5	8	1	1,2,5,8	4	7	6	3	7
130	1,2,8,12	3	10	4	9	7	6	11	5	10
131	1	2	3	10,14	5,9	6,13	4,13	12	8	7,11
132	4,7	1	5,9	11	2	8	10	3	6	12
133	13	1	9	11	3	5	2,12	10	4	6,7,8
134	5	7	1	9	2	4	3	6	10	8
135	1,2,3,5,6,8,9	15	4	14	9	11	13	10	7	12
136	7	1	9	2	8	3	6	2,8	5	4
137	1	5	8	2,6	3	9	2	7	8	4
138	6	4	2,8	1	3	10	5	9	11	7
139	7	6	1	4	9	10	8	2	5	3
140	7	6	5	1	4	8	3	2	2	3
141	3	10	8	1	2	7	4	9	5	6
142	5	7	8	1	3	9	6,10	11	4	2
143	1,3,8,11	7	5	1	2,10	9	4	9	6	12
144	4,7	6	2,8,10	1	9	3	5	11	2	12

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Автомобили / А.В. Богатырев [и др.]. – Москва : Колос, 2001.
2. Устройство автомобиля / Е.В. Михайловский и [др.]. – Москва : Машиностроение, 1987.
3. Родичев, В.А. Тракторы и автомобили / В.А. Родичев, Г.И. Родичева. – Москва : Колос, 1996.
4. Родичев, В.А. Тракторы / В.А. Родичев. – Москва : ACADEMIA, 2002.
5. Родичев, В.А. Автомобили / В.А. Родичев. – Москва : ACADEMIA, 2002.
6. Тракторы и автомобили / под редакцией В.А. Скотникова. – Москва : Агропромиздат, 1985.

### Дополнительная

1. Болотов, А.К. Конструкция тракторов и автомобилей / А.К. Болотов. – Москва : Колос, 2004.
2. Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили / А.В. Богатырев. – Москва : Колос, 2005.
3. Тракторы и автомобили / под общей редакцией В.А. Скотникова. – Москва : Колос, 1995.
4. Системный выбор энергетических и силовых параметров колесных тракторов. Параметры тракторов «БЕЛАРУС»: монография / И.Н. Усс и [др.]. – Минск : БГАТУ, 2007. – 164 с.
5. БЕЛАРУС-1522/1522В. Руководство по эксплуатации, ПО Минский тракторный завод, 2001.
6. Михайловский и др. Устройство автомобиля. – Москва : Машиностроение, 1979. – 320 с.
7. Тракторы «Беларусь». Техническое описание и инструкция по эксплуатации / сост. Э.А. Бемберов и [др.]. – Минск : Ураджай, 1987. – 352 с.
8. Хитрюк, В.А. Системы питания газобаллонных автомобилей / В.А. Хитрюк. – Горки, 1991.
9. Газобаллонные автомобили / Е.В. Кленников [и др.]. – Москва : Транспорт, 1988.
10. Инструкция по эксплуатации газового оборудования грузовых автомобилей ГАЗ, работающих на сжатых газах. – Горки, 1984.

*Учебное издание*

**Якубович** Анатолий Иванович  
**Бобровник** Александр Иванович  
**Тарасенко** Виктор Евгеньевич и др.

## КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

*Учебно-методическое пособие*

Ответственный за выпуск *А.И. Бобровник*  
Редактор *Ю.П. Каминская*  
Компьютерная верстка *Ю.П. Каминская*  
Дизайн и оформление обложки *И.А. Усенко*

Подписано в печать 17.11.2009 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,04. Уч.-изд. л. 12,55. Тираж 200 экз. Заказ 1002.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006.  
ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.  
Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.