

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кировское областное государственное профессиональное
образовательное автономное учреждение.
«Колледж промышленности и автомобильного сервиса»

Учебное пособие
«Кинематические схемы в устройстве автомобиля»

по дисциплинам
«Устройство автомобиля» и «Инженерная графика»

для студентов КОГПОАУ КПиАС, ППССЗ
«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Киров, 2018

Рекомендовано методическим советом КОГПОАУ
«Колледж промышленности и автомобильного сервиса»

Протокол №4 от 23.06.2016 г.

Шевнин Александр Викторович – преподаватель.

Лютоев Андрей Борисович – преподаватель.

Чемоданова Татьяна Вячеславовна – преподаватель.

Учебное пособие по дисциплинам «Устройство автомобиля» и «Инженерная графика» для студентов КОГПОАУ КПиАС, ППССЗ «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Киров, КОГПОАУ КПиАС, 2016 г.

Рецензенты: О.Л.Краева, методист КОГПОБУ «Кировский механико - технологический техникум», преподаватель общепрофессиональных дисциплин высшей квалификационной категории.

Учебное пособие по дисциплине «Устройство автомобиля» и «Инженерная графика» составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования ППССЗ «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Учебное пособие включает в себя описание условных обозначений на кинематических схемах, вопросы для самоконтроля, методические рекомендации по выполнению графической работы и чтений кинематических схем узлов и механизмов из устройства автомобиля, варианты заданий для самостоятельной работы, список рекомендуемой литературы, терминологический словарь. Учебное пособие предназначено для использования студентами с целью самостоятельного изучения учебных дисциплин, коррекции знаний, при повторении и подготовке к зачету.

Содержание.

1.	Пояснительная записка.	4
2.	Нормативные документы.	5
3.	Условные графические обозначения на кинематических схемах.	6
4.	Правила выполнения кинематических схем.	7
5.	Чтение кинематических схем.	9
6.	Вопросы для самоконтроля.	13
7.	Литература.	19
	Приложение	20

1. Пояснительная записка

Учебное пособие по междисциплинарному курсу «Устройство автомобиля» и дисциплине «Инженерная графика» составлено в соответствии с учебным планом, ППСЗ «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», программой дисциплин и профессиональных модулей.

Учебное пособие предназначено для подготовки к занятиям, для самостоятельного изучения материала, и выполнению контрольной работы по дисциплинам студентами заочной формы обучения. Для достижения хороших результатов в обучении необходимо творчески относиться к любой порученной работе. Творческий подход к чтению кинематических схем должен сопровождаться анализом конструктивности и технологичности формы изделия, узлов и механизмов, а также другими творческими поисками. В данном учебном пособии в сжатой и конкретной форме дается лишь основное и самое главное из области основополагающих знаний по теме «Кинематические схемы», необходимых для будущих технических работников, а также работников малого бизнеса.

Учебное пособие содержит: кинематические схемы, пояснения, вопросы для самоконтроля, условные графические обозначения, методические рекомендации по выполнению любой схемы, варианты кинематических схем из устройства автомобиля, список рекомендуемой литературы.

2. Нормативные документы.

Стандарты, регламентирующие условные обозначения и выполнение кинематических схем:

- ГОСТ 2.770-68 (2000) ЕСКД. Обозначения условные графические на схемах. Элементы кинематики.
- ГОСТ 2.703-2011. ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.
- ISO 3952 Kinematic diagrams — Graphical symbols.

3. Условные графические обозначения на кинематических схемах

Таблица 1.

Условные графические обозначения в схемах кинематики [выдержка из ГОСТ 2.770—68 (СТ СЭВ 2519—80)]			Наименование	Обозначение	Назначение
1. Вал, ось, стержень и т. п.		Для поддержания вращающихся деталей: зубчатых колес, шкивов, роликов и т. п. и для передачи крутящего момента (вал)	9. Передача ремнем без уточнения типа ремня		Для передачи вращения от одного вала к другому при значительном расстоянии между ними
2. Подшипники скольжения и качения на валу (без уточнения типа): а) радиальные б) упорные		Для поддержания вращающегося вала или оси	10. Передача цепью. Общее обозначение без уточнения типа цепи		Для создания усилия, действующего на какую-либо деталь
3. Подшипники скольжения радиальные			11. Пружины: а) цилиндрические сжатия б) цилиндрические растяжения		
4. Подшипники качения: а) радиальные б) радиально-упорные		Для соединения и разъединения двух валов и предохранения от поломок при перегрузке	12. Передачи зубчатые цилиндрические: внешнее зацепление (общее обозначение без уточнения типа зубьев) внутреннее зацепление		Для передачи вращения от одного вала к другому: а) при параллельных валах б) при пересекающихся валах в) при скрещивающихся валах
5. Муфта. Общее обозначение без уточнения типа Муфта упругая Муфта сцепления (управляемая). Общее обозначение			13. Передачи зубчатые с пересекающимися валами и конические (общее обозначение без уточнения типа зубьев)		
6. Тормоз. Общее обозначение		14. Передачи с цилиндрическим червяком (скрещивающиеся валы)			
7. Маховик на валу		15. Передачи зубчатые реечные (общее обозначение без уточнения типа зубьев)			
8. Храповой зубчатый механизм с наружным зацеплением					

4. Правила выполнения кинематических схем.

Принципиальная кинематическая схема — это такая схема, на которой показана последовательность передачи движения от двигателя через передаточный механизм к рабочим органам машины (например, шпинделю станка, режущему инструменту, ведущим колёсам автомобиля и др.) и их взаимосвязь.

На кинематических схемах изображают только те элементы машины или механизма, которые принимают участие в передаче движения (зубчатые колёса, ходовые винты, валы, шкивы, муфты и др.) без соблюдения размеров и пропорций.

Корпусные части составляющей единицы (машины или механизма) не показывают совсем или наносят их контур сплошными тонкими линиями. Пространственные кинематические механизмы изображают обычно в виде развёрнутых схем в ортогональных проекциях. Их получают путём размещения всех осей в одной плоскости. Такие схемы позволяют прояснить последовательность передачи движения, но не показывают действительного расположения деталей механизма. Кинематические схемы допускается выполнять в аксонометрии.

Все детали (звенья) на кинематических схемах изображают условно в виде графических символов (ГОСТ 2.770-68 (2000)), которые лишь раскрывают принцип их работы. Соединения смежных звеньев, которое допускает их относительное движение, называют кинематической парой. Наиболее распространённые кинематические пары: шарнир, ползун и направляющая, винт и гайка, шаровой шарнир. Допускается использовать нестандартные условные графические обозначения, но с соответствующими пояснениями на схеме. На кинематической схеме разрешается изображать отдельные элементы схем других видов, которые непосредственно влияют на их работу (например, электрические или гидравлические).

Кроме условных графических обозначений, на кинематических схемах дают указания в виде надписей, поясняющих изображённый элемент. Например, указывают тип и характеристику двигателя, диаметры шкивов, модуль и число зубьев зубчатых колёс и др. Взаимное расположение звеньев на кинематической схеме должно соответствовать начальному, среднему или рабочему положению исполнительных органов механизма или машины. Если звено при работе изделия меняет своё положение, то на схеме допускается указывать его крайние положения тонкими штрихпунктирными линиями. На кинематической схеме звеньям присваивают номера в порядке передачи движения, начиная от двигателя. Валы номеруют римскими цифрами, остальные элементы — арабскими. Порядковый номер элемента проставляют на полочке выносной линии. Под полочкой указывают основные характеристики и параметры кинематического звена.

На кинематических схемах валы, оси, стержни изображают сплошными основными линиями; колёса, червяки, звёздочки, шкивы, кулачки — сплошными тонкими линиями.

Правила выполнения кинематических схем изложены в ГОСТ 2.703-68 (СТ. СЭВ 1187-78).

Соотношение размеров условных графических обозначений взаимодействующих элементов на схеме должно примерно соответствовать действительному соотношению размеров этих элементов в изделии.

На кинематических схемах валы, оси, стержни, шатуны, кривошипные и т.п. изображают сплошными основными линиями толщиной s . Элементы, изображаемые условно и упрощенно, выполняют сплошными линиями толщиной $s/2$.

Кинематические схемы выполняют, как правило, в виде развертки: все геометрические оси условно считаются расположенными в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, как правило, присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруются римскими цифрами, остальные элементы – арабскими. Порядковый номер элемента представляют на полке линии-выноски. Под полкой линии выноски указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента.

В соответствии с ГОСТ 2.703 – 68 ниже приводятся некоторые элементы кинематических схем и их характеристики и параметры, которые следует указывать на схеме:

- а) источник движения – наименование, тип, характеристика;
- б) шкив ременной передачи – диаметр шкива;
- в) зубчатое колесо – число зубьев, модуль, а для косозубых колёс – также направление и угол наклона зубьев;
- г) червяк – модуль осевой, число заходов;
- д) ходовой винт – ход винтовой линии, число заходов, надпись «лев» (только для левых резьб).

5. Чтение кинематических схем.

Читать кинематическую схему начинают от двигателя, как источника движения всех подвижных деталей механизма. Определяя последовательно по условным обозначениям каждый элемент кинематической цепи, устанавливают его назначение и характер передачи движения.

Кинематические схемы устанавливают состав механизмов и поясняют взаимодействия их элементов (рис 4). На рис 1 изображен привод автомата, а на рис 2 упрощенная кинематическая схема привода автомата с наглядным пояснением условных графических обозначений элементов схемы. Из этого примера видно, что условные обозначения представляют собой изображения механизмов и их составных частей, напоминающие их лишь в общих чертах.

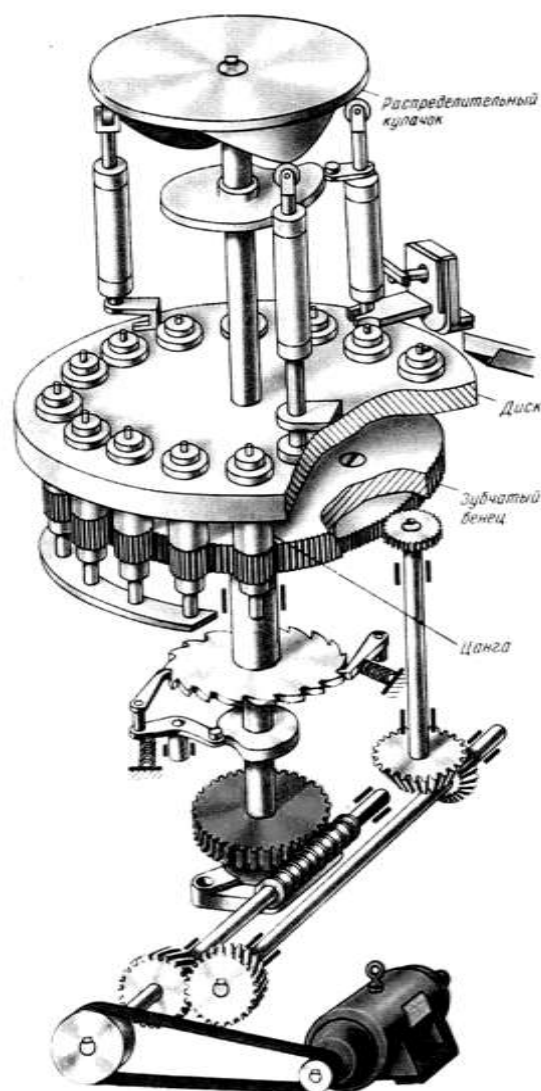


Рис 1

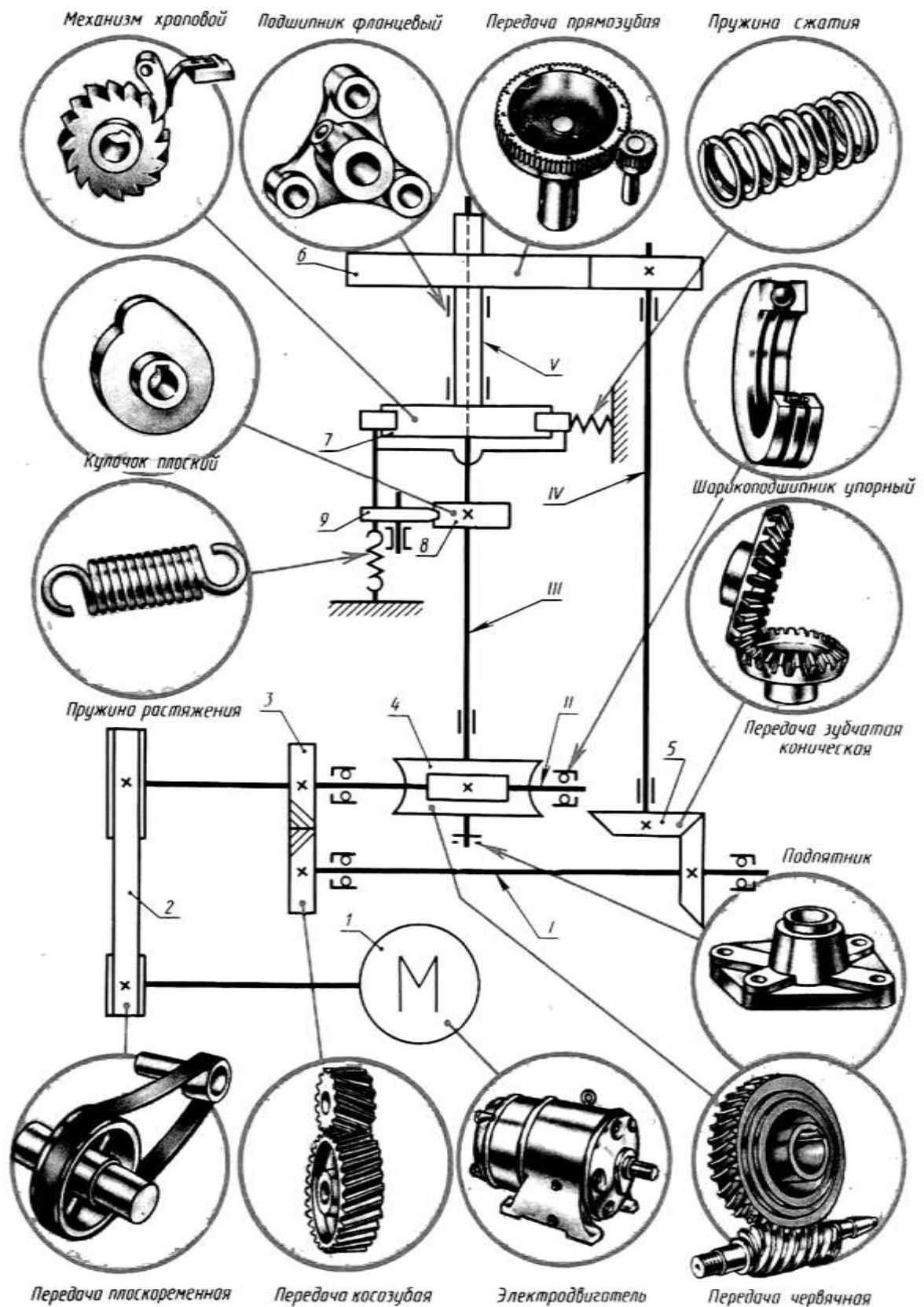


Рис 2

Рассмотрим пример чтения кинематической схемы. На рис 2 показана кинематическая схема (с наглядными изображениями отдельных элементов), которая содержит: электродвигатель 1, передающий вращение червячному редуктору (передачи) 4 через ременную передачу 2. Выходной вал III редуктора 4 вращает закрепленный на нем распределительный диск 6. Навалу III установлен (на шпонке) плоский дисковый кулачок 8, который помощью зубчатого колеса 7 храпового механизма, установленного на полом вала V, передает периодические вращения диска 6. На валу II установлено косозубое цилиндрическое колесо 3, зацепляющееся с парным колесом, соединенным с валом I шпонкой. На конце вала I также на шпонке установлено коническое зубчатое колесо, зацепляющееся с колесом 5, которое вращает вал IV с цилиндрическим зубчатым колесом. Далее вращение сообщается зубчатому диску-венцу, поворачивающему зажимные цанги.

Каждый элемент, изображенный на схеме условно, должен иметь свое обозначение: порядковый номер или буквенно-цифровое позиционное обозначение. Для каждого вида схем установлены правила нанесения таких обозначений. На гидравлических, пневматических и электрических схемах обозначения заносятся в перечень элементов, оформляемый в виде таблицы, заполняемой сверху вниз.

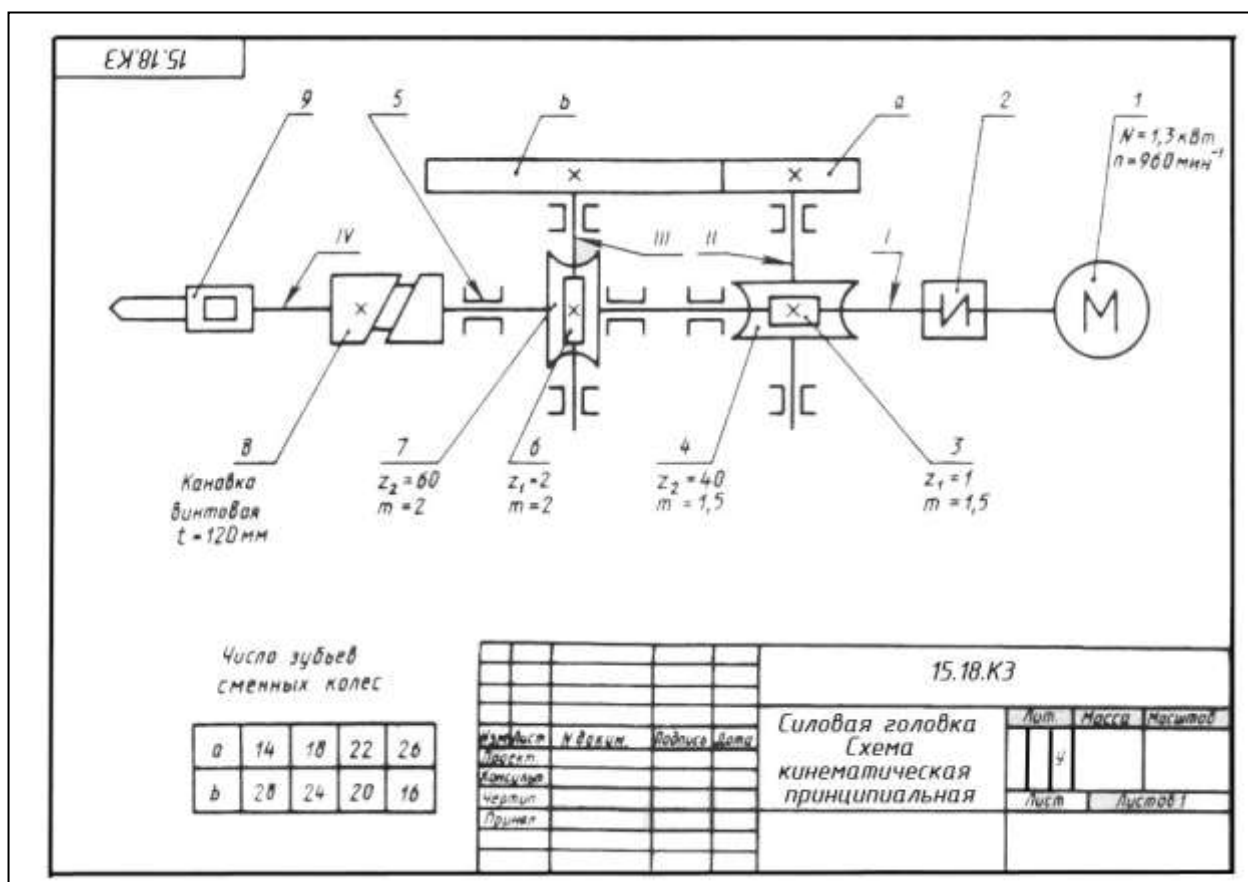


Рис 3.

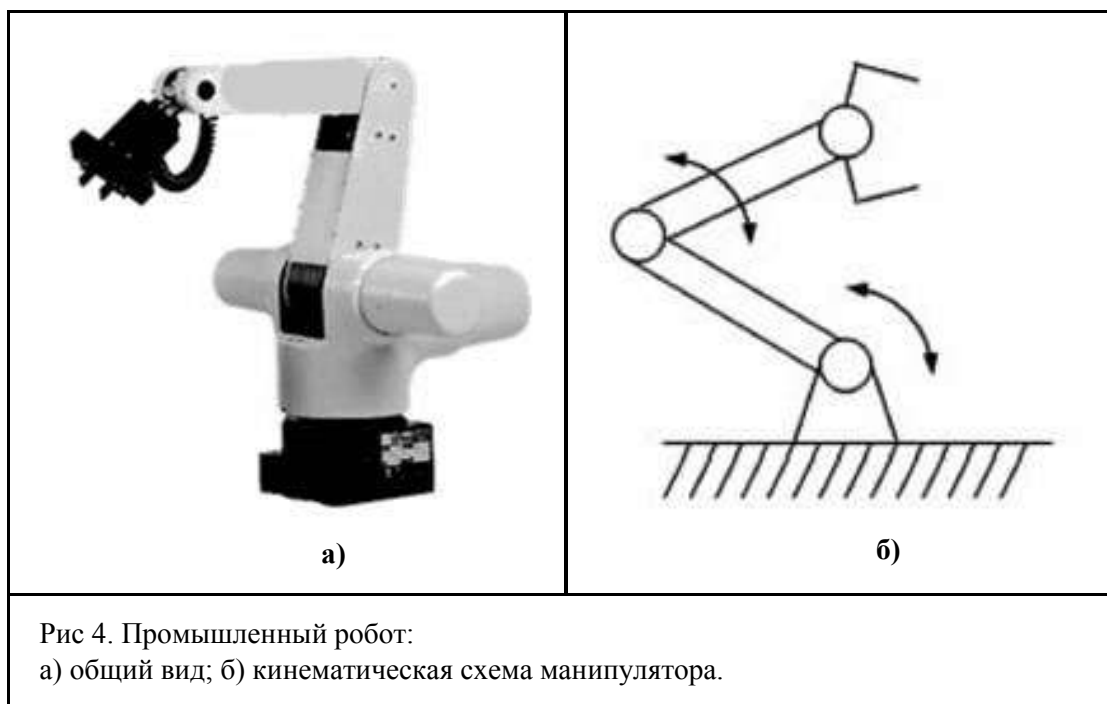
На рис 3 представлена кинематическая принципиальная схема (с более подробным оформлением) механизма подачи сверла силовой головки.

В схеме применены условные графические обозначения элементов машин и механизмов по ГОСТ 2.770-68 (СТ. СЭВ 2519-80)

Чтение кинематической схемы механизма подачи силовой головки, изображенной на рис 3, начинают с нахождения электродвигателя 1. Упругая муфта 2 соединяет вал электродвигателя 1 с валом червяка 3 первой червячной передачи. На схеме также изображены два цилиндрических сменных зубчатых колеса а и в, вторая червячная передача 6 и 7, барабанный кулачок 8, вал (шпинделя) IV и радиальный подшипник скольжения 5.

На чертеже имеется таблица, в которой указаны числа зубьев сменных колес (а и в).

В основной надписи указывают наименование и обозначение схемы. На учебных чертежах схемы обозначают упрощенно. Так, например, на рис 3 схема обозначается: 15.18.КЗ., где КЗ–шифр кинематической принципиальной схемы, 15 - вариант задания, 18 - номер задания.



6. Вопросы для самоконтроля

1



2



3



4



5



6



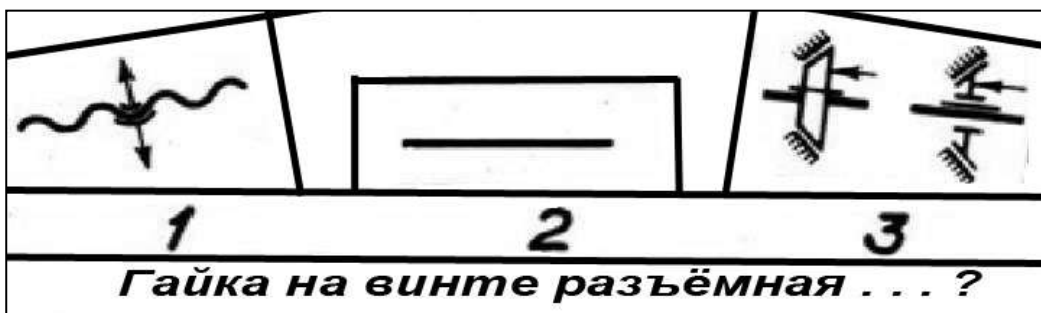
7



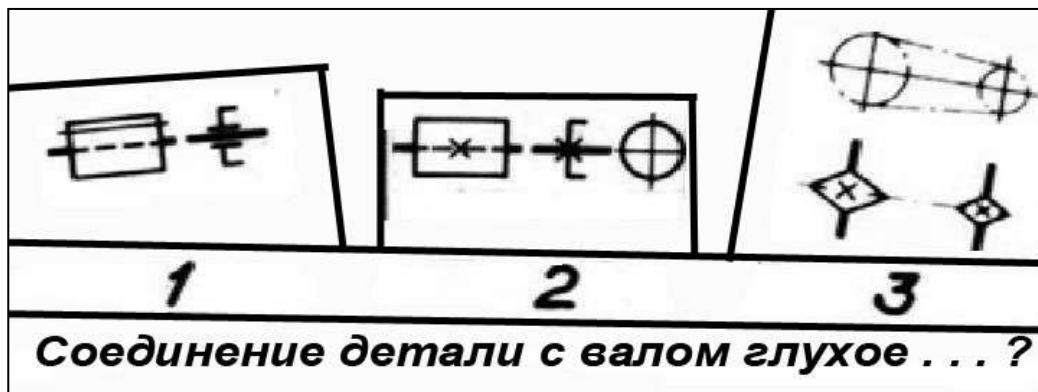
8



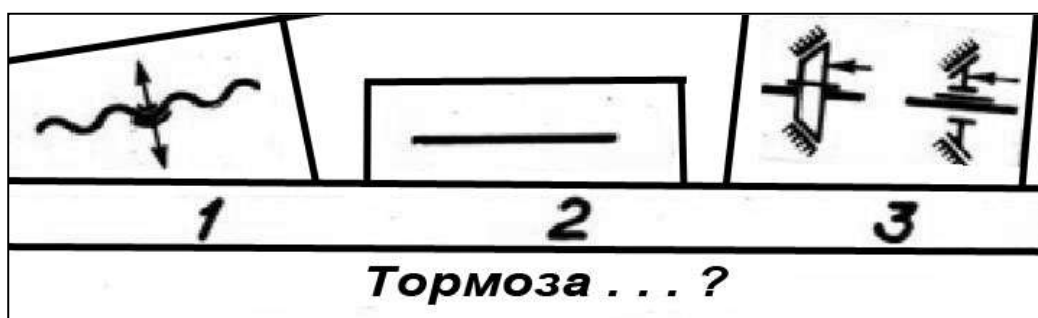
9



10



11



12



13



14



15



16



17



18

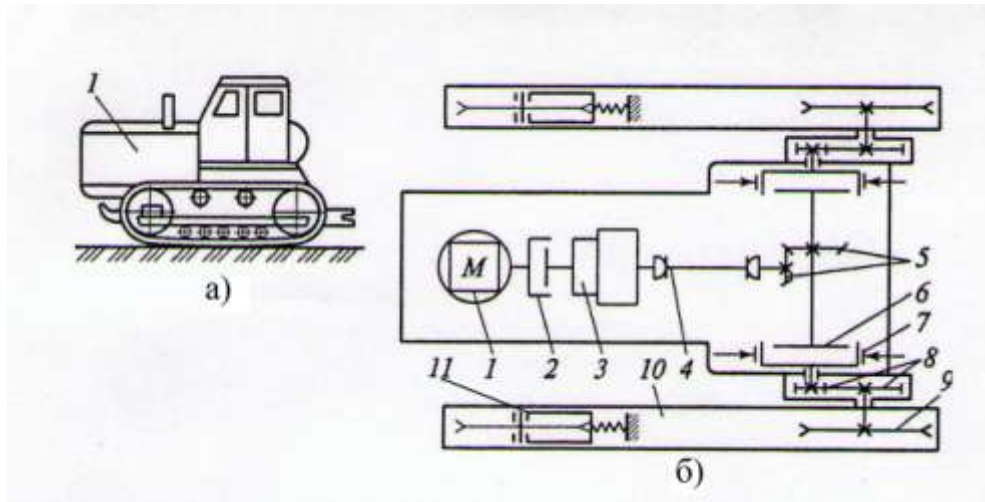


7. Литература.

1. Артоболевский И. И. Теория машин и механизмов. М. Наука 1988
2. Боголюбов С.К. Черчение - М.: Машиностроение,2010г.
3. Вышнепольский И.С. Черчение для техникумов-М.: «Издательство Астрель»,2012г.
4. Гладов Г.И., Петренко А.М. Устройство автомобилей (3-е изд., стер.) учебник. – М.: ОИЦ «Академия», 2014.
5. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля: В 2 ч.: учебник: Рекомендовано ФГАУ «ФИРО». — 2-е изд., стер. –М.: - ИЗД. Центр «Академия», 6— Ч. 1. 2014г.
6. Энциклопедия по машиностроению XXL Оборудование, материаловедение, механика и ... <http://mash-xxl.info/info/605540/>
7. Studme.org
http://studme.org/35960/tovarovedenie/shemy_kinematicheskie_shemy

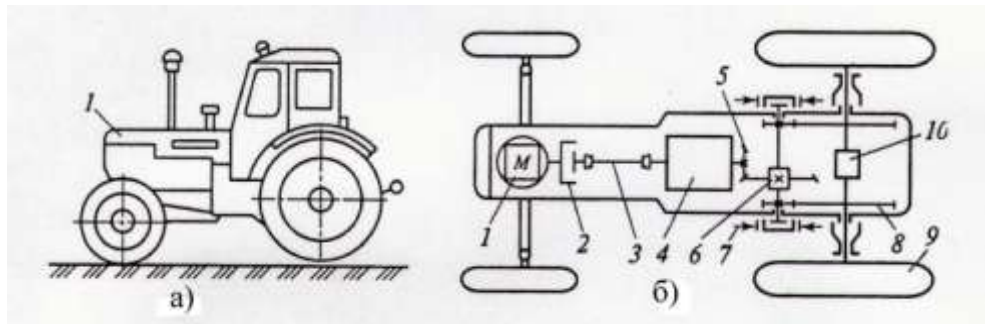
Приложение.

Примеры кинематических схем.



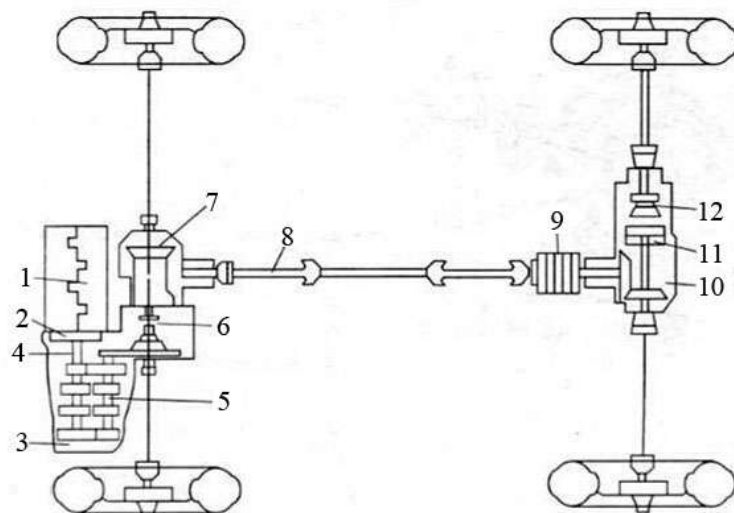
Гусеничный трактор:

а – общий вид; б – кинематическая схема; 1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – коробка перемены передач; 4 – соединительный вал; 5 – главная передача; 6 – ленточный тормоз; 7 – лента ленточного тормоза; 8 – бортовой редуктор; 9 – ведущий каток гусеницы (ведущая зубчатая шестерня); 10 – гусеница; 11 – механизм натяжения гусеницы.



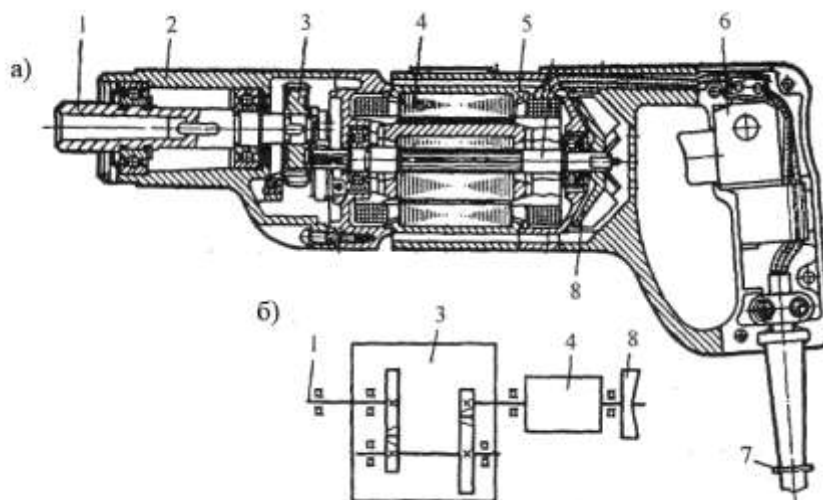
Колесный трактор:

а) – общий вид; б) – кинематическая схема; 1 – двигатель; 2 – муфта сцепления; 3 – карданная передача; 4 – коробка перемены передач; 5 – главная передача; 6 – дифференциал главной передачи; 7 – дисковые тормоза; 8 – бортовой редуктор; 9 – ведущее колесо; 10 – муфта блокировки дифференциала задней оси; 11 – стояночный тормоз.



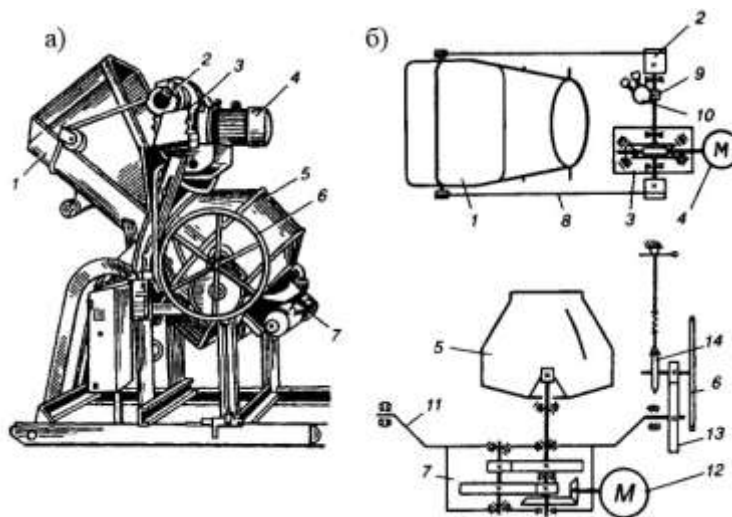
Автомобиль Passat GT 1.8 G60 .Syncro:

1 – двигатель; 2 – муфта сцепления; 3 – коробка перемены передач; 4 – первичный вал; 5 – вторичный вал; 6, 12 – дифференциал; 7 – раздаточная коробка; 8 – карданная передача; 9 – виско муфта; 10 – редуктор заднего моста; 11 – муфта свободного хода.



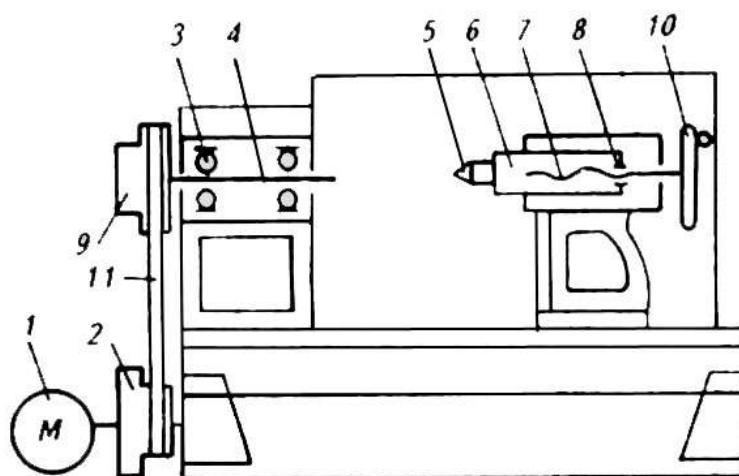
Электрическая ручная сверлильная машина:

а) общий вид; б) кинематическая схема; 1 – шпиндель; 2 – корпус; 3 – двухступенчатый редуктор; 4 – статор; 5 – ротор; 6 – выключатель; 7 – кабель; 8 – крыльчатка вентилятора.



Передвижной гравитационный смеситель:

а) общий вид; б) кинематическая схема; 1 – загрузочный ковш; 2 – подъемный барабан; 3 – червячный редуктор; 4 – электродвигатель; 5 – барабан смесителя; 6 – штурвал; 7 – редуктор; 8 – канат; 9, 10 – концевые выключатели; 11 – траверса; 12 – электродвигатель; 13 – одноступенчатый редуктор; 14 фиксирующее устройство.



Станок токарный деревообрабатывающий СТД-120М:

1 – электродвигатель; 2 – ведущий шкив; 3 – подшипник; 4 – шпиндель; 5 – центр; 6 – пиноль; 7 – винт; 8 – гайка; 9 – ведомый шкив; 10 – рукоятка перемещения пиноли; 11 – ремень.

Ответы на вопросы для самоконтроля.

№ вопроса	ответ		№ вопроса	ответ
1	3		10	2
2	2		11	3
3	2		12	1
4	2		13	3
5	3		14	2
6	1		15	1
7	3		16	2
8	2		17	1
9	1		18	2