

Введение

В технике распространены машины, агрегаты, которые в свою очередь имеют массу механических, электрических гидравлических устройств.

Конструкторская документация определяет устройство и состав изделия, содержит необходимые данные для его изготовления и контроля. Виды конструкторских документов устанавливает ГОСТ 2.102-68. К графической конструкторской документации относятся чертежи и схемы.[1]

Кинематическая схема — это 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.[5]

Термины содержания кинематических схем

- **Элемент схемы** — составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное функциональное назначение (подшипник, вал, электродвигатель и т.п.);
- **Линия связи** — отрезок линии, указывающий на наличие связи между функциональными частями изделия;
- **Звено** - одно или несколько жестко соединенных твердых тел.[4]
- **Установка** — условное наименование объекта в технических сооружениях, на который выпускается схема.[1]
- **[Кинематическая пара** - соединение двух звеньев, допускающее относительное движение.[4]

Обозначение схем

Признак классификации	Схемы	Обозначение
Вид схемы	Вакуумные	В
	Гидравлические	Г
	Деления	Е
	Кинематические	К
	Оптические	Л
	Пневматические	П
	Комбинированные	С
	Энергетические	Р
	Газовые	Х
	Электрические	Э
Тип	Структурные	1
	Функциональные	2
	Принципиальные	3
	Соединений (монтажные)	4
	Подключения	5
	Общие	6
	Расположения	7
	Прочие	8
	Объединенные	0

Кинематические структурные схемы

На структурной схеме изображают все основные функциональные части изделия и основные взаимосвязи между ними. Функциональные части показывают в виде прямоугольников или условных графических обозначений.

Построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. На линиях взаимосвязей рекомендуется стрелками обозначать направление хода процессов, происходящих в изделии.[1]

Кинематические функциональные схемы

На функциональной схеме изображают функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой, и связи между этими частями, Функциональные части и связи между ними изображают в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах. На схеме указывают позиционное обозначение и наименование

Рекомендуется указывать технические характеристики рядом с графическими обозначениями или на свободном поле схемы, а также помещать поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени, а также указывать параметры в характерных точках.[1]

Кинематические принципиальные схемы

На принципиальной схеме изображают все кинематические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных кинематических процессов, все кинематические связи между ними, а также кинематические элементы (двигатель, вал и т.п.), которыми входят в состав изделия.

Принципиальная схема, как правило, дает детальное представление о принципах работы изделия.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном состоянии. Элементы изделия на схеме вычерчивают в виде условных графических изображений, установленных в стандартах [1]

Правила выполнения кинематических схем

- 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).[5]

Правила выполнения кинематических схем

- 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.

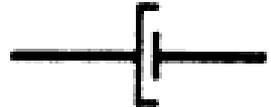
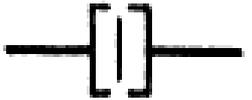
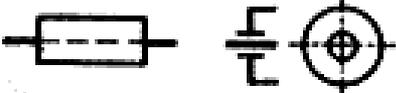
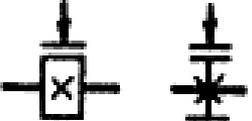
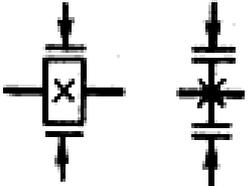
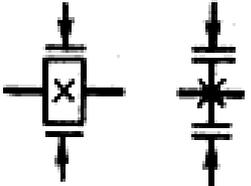
Правила выполнения кинематических схем

- 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; зубчатые колёса, червяки, звёздочки, шкивы, кулачки — сплошными тонкими линиями.[5]

Условные обозначения кинематических схем

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Вал, валик, ось, стержень, шатун и т. п.		Соединение двух валов: глухое	
Вращение вала по часовой (а) стрелке, против (б) и в обе стороны (в)		шарнирное	
		Муфты сцепления кулачковые: односторонняя	
Неподвижное закрепление оси, стержня, пальца и т. п.		двусторонняя	
Подшипники скольжения: радиальный		Муфты сцепления фрикционные: общее обозначение (без уточнения типа)	
радиально-упорные: односторонний			
двусторонний			
Подшипники качения: радиальный (общее обозначение)		конусная: односторонняя	
		двусторонняя	

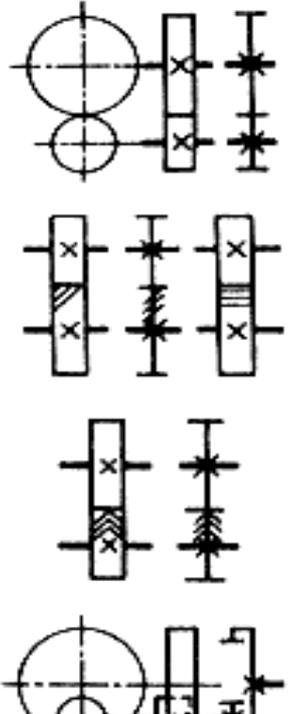
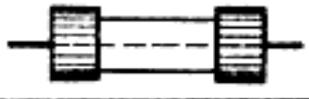
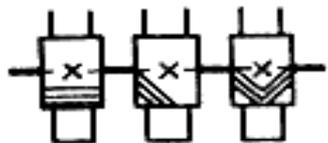
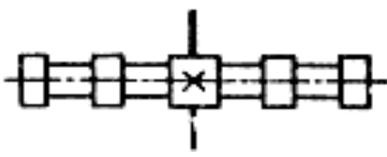
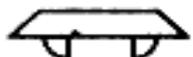
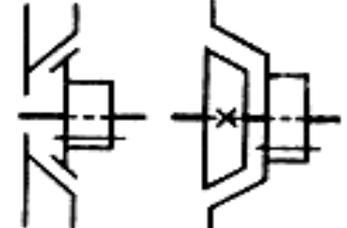
Условные обозначения кинематических схем

радиально-упорные: односторонний		дисковая: односторонняя	
двусторонний		двусторонняя	
Соединение детали с валом:		Тормоза:	
свободное при вращении		колодочный	
подвижное без вращения		ленточный	
глухов			

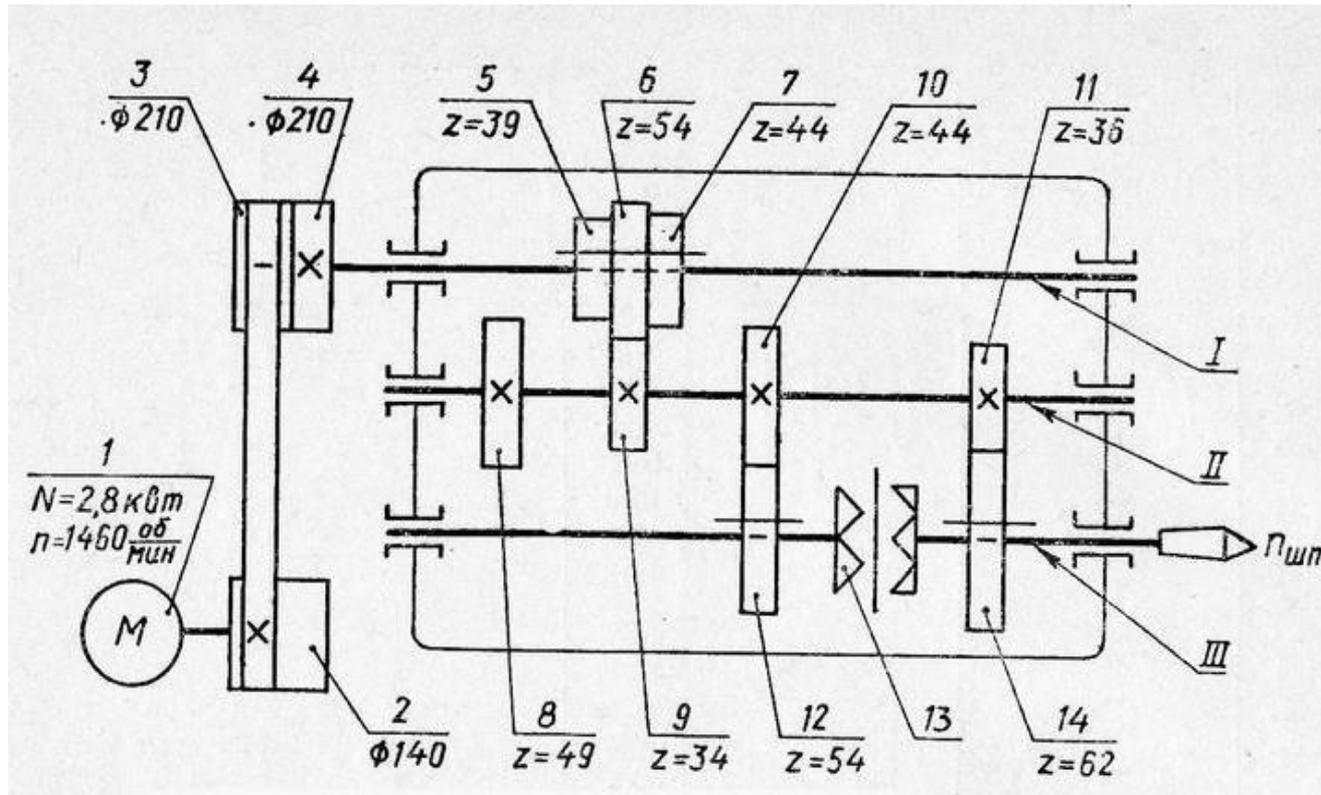
Условные обозначения кинематических схем

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение		
Храповой зубчатый механизм с наружным зацеплением односторонний		Передачи зубчатые между пересекающимися валами (конические) с прямыми, спиральными и круговыми зубьями			
Маховик на валу					
Передачи цепью:		Передачи зубчатые со скрещивающимися валами: гипоидная			
				общее обозначение без уточнения типа цепи	
		роликовый			
		Червячная с цилиндрическим червяком			

Условные обозначения кинематических схем

<p>Передачи зубчатые (цилиндрические): внешнее зацепление (общее обозначение без уточнения типа зубьев)</p> <p>то же, с косыми, прямыми и шевронными зубьями</p> <p>внутреннее зацепление</p>		<p>Блок из двух шестерен</p>	
<p>Передачи зубчатые реечные с прямыми, косыми и шевронными зубьями</p>		<p>Ведущая звездочка гусеничной ленты</p>	
		<p>Гусеничное звено</p>	
		<p>Седловой подшипник напорного механизма</p>	
		<p>Механизм открывания днища ковша</p>	

Пример выполнения кинематической схемы



Элемент под номером 14 является зубчатым колесом, у которого количество зубьев равно 62. Элемент под номером 1 является электрическим двигателем с мощностью 2,8квт

Пример заполнения основной надписи чертежа с кинематической схемой

297

185

20 110 10

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Электродвигатель	1	
2	Муфта	1	
3	Клиноременная передача	1	
4	Вал	1	
5	Подшипник	1	
6	Зубчатая передача	1	
7	Цепная передача	1	
8	Рабочий вал машины	1	
9	Корпус машины	1	

15

min 8

40

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

РТ.15.03.К3

17 23 15 10 70 50

5 15 20

15

5

210

Стандарты, регламентирующие условные обозначения и правила выполнение кинематических схем:

ГОСТ 2.104-68. Основные надписи.

ГОСТ 2.701-84 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 2.770—68. Условные обозначения в кинематических схемах

ГОСТ 2.721-74 Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

ГОСТ 2.747-68 Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.

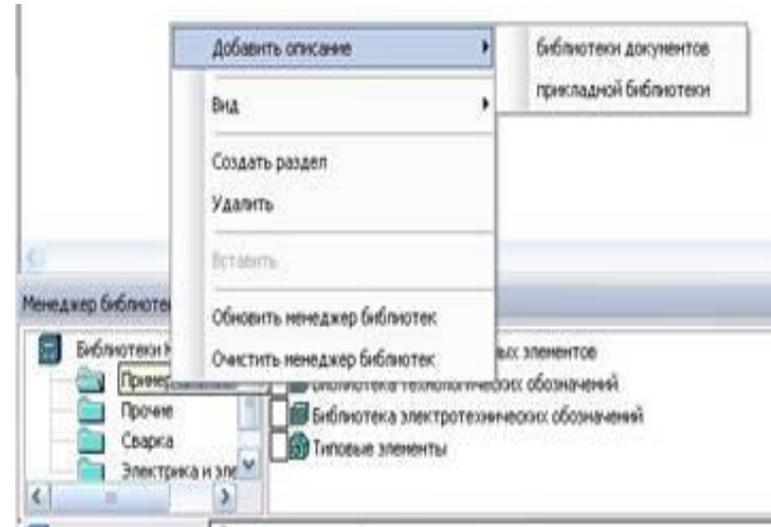
ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации. Линии

ГОСТ 2.703-2011. ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.

Выполнение схем в программе компас 3D.

Чтобы выполнить гидравлическую схему, необходимо:

- 1. Загрузить библиотеку ESKW;
- 2. Скачать архив, распаковать, и скопировать ее в папку, куда установлена программа КОМПАС.
- 3. Выбрать СЕРВИС -> МЕНЕДЖЕР БИБЛИОТЕК, на нижней части программы появятся столбцы, на одной из папок нажимаем правую кнопку мыши и выбираем ДОБАВИТЬ ОПИСАНИЕ -> ПРИКЛАДНОЙ БИБЛИОТЕКИ.

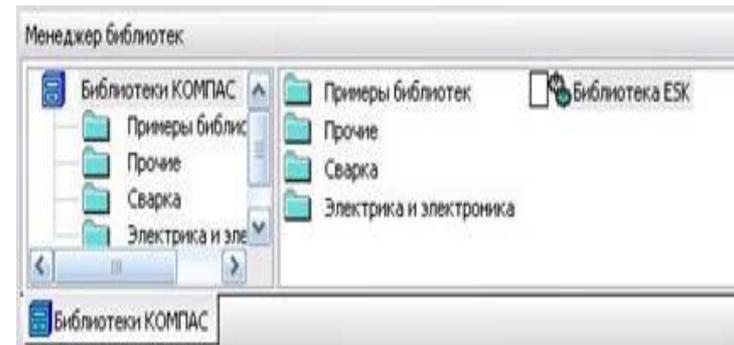
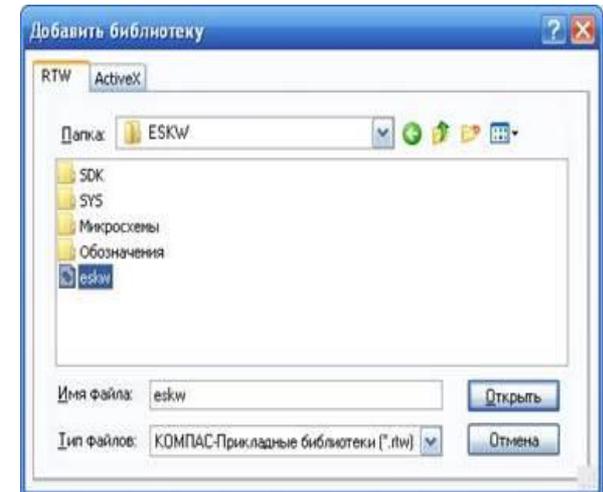


Выполнение схем в программе компас 3D

4. В появившемся окне, найти папку ESKW,, зайти в эту папку и выбрать файл с названием «eskw»

5. Когда в списке библиотек внизу программы появится новая библиотека и при запуске библиотеки выйдут сообщение, нажать ОК.

6. Когда выйдет окно, выбрать нужные элементы схем.



Библиографический список:

1. Режим доступа: http://service.rintd.ru/sites/default/files/кинематические%20схемы_0.doc – Схемы кинематические принципиальные: учеб.- метод. пособие Волжанова О.А., Д.В.Скуба
2. Режим доступа: http://autowelding.ru/publ/1/metallorzhushhie_stanki/kinematicheskaja_skhema_stanka/14-1-0-76 -Кинематическая схема
3. Режим доступа: http://grafika.stu.ru/wolchin/umm/in_graph/ig/009/000.htm - Инженерная графика
4. Режим доступа: <http://megaobuchalka.ru/3/11080.html> - Лекция 1. Введение. Структура механизмов
5. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/кинематическая_схема - Принципиальная кинематическая схема