

Дата: **18.05.2026г.** Группа: ХКМ 2/1. Курс: второй. Семестр: IV

Дисциплина: Инженерная графика

Специальность: 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Тема занятия: Общие сведения о правилах выполнения схем

Цель занятия:

-*методическая* - совершенствование методики проведения практического занятия;

- *воспитательная* — обучать учащихся соотносить полученные знания с наблюдаемыми явлениями.

Вид занятия: лекция

Межпредметные связи:

Обеспечивающие: Техническая механика

Обеспечиваемые: курсовое и дипломное проектирование

Рекомендуемая литература

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. — М.: Машиностроение, 2007. — 240с.
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. — М.: Высшая школа, 2008. — 137с.
3. Боголюбов С.К. Чтение и детализирование сборочных чертежей. Альбом. — М.: Машиностроение, 2006. — 88с.
4. И.С. Вышнепольский., В.И. Вышнепольский. Черчение для техникумов, М. Астрель, 2006. -399Сс.
5. Миронова, Р. С. Инженерная графика : учебник / Р. С. Миронова, Б. Г. Мионов. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Высш. шк., 2003. — 288 с.

Тема: Общие сведения о правилах выполнения схем

1. Виды и типы схем
2. Общие требования к выполнению схем
3. Графические обозначения

1. Виды и типы схем

В соответствии с ГОСТ 2.701-84 «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению» схемы классифицируются по назначению, а также по типу элементов и связей между ними. Наименование и код схем определяют их вид и типом.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы (таблица 1).

Таблица 1 – Виды и типы схем

Виды схем обозначают буквами:		Типы схем обозначают цифрами:	
электрические	- Э	структурные	-1
гидравлические	- Г	функциональные	-2
пневматические	- П	принципиальные (полные)	-3
газовые (кроме пневматических)	- Х	соединений (монтажные)	-4
кинематические	- К	подключения	-5
вакуумные	- В	общие	-6
оптические	- Л	расположения	-7
энергетические	- Р	объединенные	-0
деления	- Е		
комбинированные	- С		

Например, схема электрическая принципиальная - Э3; схема гидравлическая соединений - Г4; схема деления структурная - Е1; схема электрогидравлическая принципиальная - С3; схема электрическая соединений и подключения - ЭО; схема гидравлическая структурная, принципиальная и соединений - ГО.

Структурные схемы определяют основные функциональные части изделия или процесса, их назначение и взаимосвязи. Этот тип схем применяется наиболее часто, он объединяет схемы, отражающие состав изделий; блок-схемы, определяющие алгоритмы обработки информации; организационно-управленческие схемы и т. п.

Функциональные схемы содержат информацию о процессах, протекающих в объектах. Такие схемы позволяют анализировать

возможности вновь разрабатываемых объектов, обосновывать проведение отладки и ремонта.

Принципиальные схемы определяют полный состав элементов объекта и связей между ними, служат основанием для разработки комплекта конструкторской документации на объект.

Схемы соединений отображают только связи между частями объекта, осуществляемые с помощью связующих элементов, с указанием их геометрического положения относительно частей объекта.

Схемы подключений показывают внешние подключения объектов.

Схемы расположения отображают геометрическое расположение элементов объектов относительно друг друга.

Общие схемы составляются с целью наглядного представления информации о составе очень сложных объектов и видах связи между их частями

2. Общие требования к выполнению схем

Комплексность (номенклатура) схем. Номенклатура схем на изделие определяется разработчиком в зависимости от особенностей изделия. При этом количество типов схем на изделие определяют минимальным, но в совокупности они должны содержать сведения в объеме, достаточном для проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта изделия.

Форматы. Форматы листов схем выбирают в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 2.301—68; при этом основные форматы являются предпочтительными.

Выбранный формат должен обеспечивать компактное выполнение схемы, не нарушая ее наглядности и удобства пользования ею.

Построение схемы. Схемы выполняют без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделий либо не учитывается вовсе, либо учитывается приближенно.

Допускается располагать условные графические обозначения элементов на схеме в том же порядке, в котором они расположены в изделии, при условии, что это не затруднит чтение схемы.

Графические обозначения элементов и соединяющие их линии связи располагают на схеме таким образом, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

Линии связи выполняют как горизонтальные и вертикальные отрезки при наименьшем количестве изломов и взаимных пересечений. В отдельных случаях можно применять наклонные отрезки линий связи, длину которых по возможности ограничивают.

Расстояние между соседними параллельными линиями связи не менее 3 мм. Линии связи показывают, как правило, полностью. Можно обрывать линии связи, если они затрудняют чтение чертежа. Обрывы линий связи заканчивают стрелками. Около стрелок указывают места подключения и необходимые характеристики цепей (например, полярность, потенциал и т.д.). Линии связи, переходящие с одного листа на другой, обрывают за пределами

изображения схемы. Рядом с местом обрыва линии указывают обозначение или наименование, присвоенное этой линии (например, номер провода, наименование сигнала или его сокращенное обозначение), и в круглых скобках — номер листа схемы (при выполнении схемы на нескольких листах) или обозначение документа (при выполнении схем самостоятельными документами), на которые переходит линия связи.

Если на схеме таких обозначений нет, то места обрыва условно обозначают буквами, цифрами или буквами и цифрами. Элементы, составляющие устройство, имеющее самостоятельную принципиальную схему, выделяют на принципиальной схеме сплошной линией, равной по толщине линии связи.

Элементы, составляющие функциональную группу или устройство, можно выделять на схеме штрихпунктирными линиями, указывая при этом наименование. Так, на структурной схеме цифровой ЭВМ (см. рис. 9.1) штрихпунктирной линией выделены внешние устройства. Толщину штрихпунктирной линии принимают равной толщине линии связи.

На схеме одного вида можно изображать отдельные элементы схем другого вида, непосредственно влияющие на работу схемы этого вида. Можно также изображать элементы и устройства, не входящие в изделие, на которое составляется схема, но необходимые для разъяснения принципов его работы. Графические обозначения таких элементов и устройств отделяют на схеме штрихпунктирными линиями и помещают надписи, указывая в них местонахождение этих элементов, а также необходимые данные. При этом устанавливают однозначную связь, которая обеспечила бы возможность поиска одних и тех же элементов, изображенных на схемах разных видов.

Схему можно выполнять в пределах условного контура, упрощенно изображающего конструкцию изделия. В этих случаях условные контуры выполняют сплошными тонкими линиями.

3.Графические обозначения

При выполнении схем применяют следующие графические обозначения:

- условные графические обозначения, установленные стандартами ЕСКД, а также построенные на их основе;
- упрощенные внешние очертания (в том числе аксонометрические);
- прямоугольники.

При необходимости применяют нестандартизованные графические обозначения. При применении нестандартизованных обозначений и упрощенных внешних очертаний на схемах приводят соответствующие пояснения.

Условные графические обозначения элементов изображают в размерах, установленных в стандартах на условные графические обозначения. Если размеры условных графических обозначений не установлены, то их изображают на схемах в размерах, в которых они выполнены в соответствующих стандартах на условные графические обозначения.

Можно все обозначения пропорционально уменьшать, при этом расстояние (просвет) между двумя соседними линиями условного графического обозначения должно быть не менее 1 мм. Допускается размеры графических обозначений увеличивать при вписывании в них поясняющих знаков.

Условные графические обозначения элементов, используемых как составные части обозначений других элементов, можно изображать уменьшенными по сравнению с остальными элементами (например, резистор в ромбической антенне).

Графические обозначения выполняют линиями той же толщины, что и линии связи. Если в условных графических обозначениях имеются утолщенные линии, то их выполняют толще линии связи в два раза.

Условные графические обозначения элементов изображают на схеме в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах, или повернутыми на угол, кратный 90° , если в соответствующих стандартах отсутствуют специальные указания. Их можно поворачивать и на угол, кратный 45° , или изображать зеркально повернутыми. Если при повороте или зеркальном изображении условных графических обозначений может нарушиться смысл или удобство чтения обозначений, то такие обозначения изображают в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах.

Условные графические обозначения, содержащие буквенные, цифровые или буквенно-цифровые обозначения, можно поворачивать против часовой стрелки на угол 90° или 45° .

Линии связи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от форматов схемы и размеров графических обозначений. Рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм. На одной схеме рекомендуется применять не более трех размеров линий по толщине.

Дополнительная информация на схемах. На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Такие сведения указывают либо около графических обозначений (по возможности справа или сверху), либо на свободном поле схемы (по возможности над основной надписью). Около графических обозначений элементов и устройств указывают, например, номинальные значения их параметров, а на свободном поле схемы — диаграммы, таблицы, текстовые указания и т.п.

Обозначение схемы. Схеме присваивают обозначение того изделия, для которого она разработана. После этого обозначения записывают шифр схемы. Наименование схемы указывают в основной надписи после наименования изделия.

Контрольные вопросы:

- 1.Какой буквой обозначают кинематические схемы?
- 2.Какой цифрой обозначаются принципиальные (полные) схемы?
- 3.Назначение функциональной схемы

Задание для самостоятельной работы:

1. Краткий конспект лекции
- 2.Письменно ответить на контрольные вопросы
3. Подготовить формат А3 для выполнения графической работы №18
4. Закончить оформление графической работы №17 «Рабочие чертежи деталей по сборочному чертежу»
5. Фотографию работы прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **18.05.2026г.**, группа ХКМ 2/1, Инженерная графика».