

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ**

Факультет СиСС

**Правила электронной верстки
отчетов по лабораторному практикуму**
(на примере дисциплины ЦОС)

Автор: проф. каф. ОТС Волчков В. П.

Москва - 2022

1. Общие правила оформления отчета по лабораторной работе

Электронная верстка отчетов по лабораторным работам является обязательным требованием для всех дисциплин университета. Поэтому важно, чтобы студент умел правильно оформлять результаты экспериментальных исследований. Для дисциплины ЦОС правила электронной верстки включают следующий набор требований.

Весь текст, рисунки, таблицы работы должен быть оформлены с использованием инструментария Word, Visio, Matlab (или их открытых аналогов) по правилам, указанным ниже. Непосредственная вставка в отчет *текста, формул, схем* из учебников и пособий, в недопустима. Все страницы отчета по лабораторной работе распечатываются на принтере в режиме односторонней или двухсторонней печати, помещаются в папку с прозрачными файлами или скоросшивателя с файлами. Такое оформление позволяет легко вносить исправления в отдельные листы отчета, не нарушая его целостности.

Отчет по лабораторной работе должен иметь титульный лист, образец оформления которого приведен в Приложении 3 методических указаний к выполнению и оформлению Лаб. 26.

1.2. Оформление основного текста и заголовков отчета

- **Поля обычные:** 2 см. сверху и снизу, 2,5 или 3 см. слева, 1,5 см. справа. Для установки полей нужно выбрать закладку *Разметка страницы/Поля/Обычные*.
- **Стиль шрифта и абзаца основного текста документа:**
 - **Шрифт:** Times New Roman, 12 pt., обычный (т.е. прямой, тонкий), черный.
 - **Абзац основного текста:** Выравнивание по ширине, интервал между строками 1.5; отступы слева, справа от границ полей 0 см.; отступ первой строки (т.е. красная строка) 0.7 см.; интервал перед и после абзаца 0 см.; *не добавлять интервал* между абзацами одного стиля.
- **Стиль шрифта и абзаца заголовков (раздела и подраздела) документа:**
 - **Шрифт:** Times New Roman, жирный, прямой, черный, размеры: 16 pt – для раздела, 14 pt – для подраздела. Первая буква в названии заголовка – прописная, весь остальной текст заголовка выполняется строчными буквами.
 - **Абзац заголовка:** Межстрочный интервал между строками названия раздела или подраздела – одинарный; все виды отступов/выступов 0 см.; выравнивание по центру; добавлять интервал между абзацами одного стиля. Название раздела отделяется от текста отчета дополнительным интервалом – сверху 6 pt и снизу 6 pt. В этом случае указанные интервалы автоматически добавляется к базовому межстрочному интервалу абзаца, но только сверху и снизу абзаца.

- **Замечание.** Чтобы в каждом абзаце заново не выставлять указанные выше параметры верстки текста рекомендуется создать свои стилевые шаблоны для заголовков (раздела и подраздела), назвав их, например, «Мой раздел», «Мой подраздел», где предусмотреть все указанные выше параметры. В этом случае, созданные названия стилей будут отображаться на прямо ленте меню инструментов и могут быть использованы в дальнейшем при создании заголовков в любых других местах документа. Аналогично, рекомендуется создать свой стиливой шаблон и для основного текста отчета, назвав его, например, «Мой основной текст».

Чтобы создать свой стиль нужно поступить следующим образом. С новой строки написать произвольный фрагмент текста, далее оставляя текстовый курсор на этой строке, в установках меню «Шрифт» и «Абзац» на ленте инструментов редактора Word указать все перечисленные выше параметры желаемого стиля-шаблона. Затем нужно назначить имя и сохранить созданный стиль в уже существующем перечне стилей редактора. Для этого выбрать на ленте инструментов закладку *Стили/Сохранить стиль* и ввести нужное имя стиля и сохранить его, нажав ОК. После следует убедиться, что созданный стиль появился в меню «Стили».

В Приложении 1 методических указаний к выполнению и оформлению Лаб. 26 приводятся примеры оформления заголовков – разделов и подразделов. Эти примеры заголовков можно использовать для включения соответствующих стилей в меню Word на своем компьютере по методике, описанной выше. Обратить внимание на правильную расстановку точек и пробелов в номере раздела и подраздела и учесть, что после названия раздела и подраздела точка не ставится.

- **Основные требования к содержанию разделов:**

- Номер каждого раздела, подраздела и его название должны отражать основные этапы выполнения домашнего задания и выполнения самой работы, но не повторять дословно пункты из лабораторного описания.
- После названия раздела или подраздела точка не ставится.
- В тексте отчета не использовать заголовки с уровнем вложения >2. Вместо них рекомендуется использовать стандартные или модифицированные перечни Word.
- Текстовая структура раздела/подраздела строится по следующим правилам.
 - ✓ После заголовка должна обязательно следовать преамбула, в которой нужно указать чему этот раздел/подраздел посвящен.

- ✓ Основное текстовое содержание раздела должно соответствовать названию его заголовка. При этом, если в разделе должны приводиться графики или схемы, нужно сначала пояснить, какие выражения для их построения использовались.
- ✓ Если раздел предполагает конкретизацию или вывод формул применительно к своему варианту задания, то их нужно сопровождать поясняющими комментариями.

1.2. Оформление структурных схем и таблиц

Структурные схемы или таблицы должны вставляться в отчет в редактируемом формате – WORD или VISIO. Это означает, что при выделении рисунка, он должен сразу появляться в окне соответствующего редактора рисунков и допускать редактирование любой его части!

Рисунок схемы выполнен правильно, если размер формульного шрифта на рисунке соразмерен размеру отдельных элементов структурной схемы и находится в пределах 11-12 pt, а начертание формульных переменных совпадает с их начертанием в тексте документа отчета. Учесть, что в структурной схеме стрелка ставится только в месте вхождения сигнала в блок и для обозначения конечного выходного сигнала фильтра. При разветвлении сигнала узел разветвления обозначается точкой.

Рисование таблиц удобно средствами самого редактора Word, для чего на ленте инструментов нужно курсором активизировать закладку *Вставить/Таблица/Вставить таблицу*, выбрав во всплывающем меню необходимое число строк и столбцов. Ячейки таблицы заполняются текстом, числами и формульными переменными. При этом начертание переменных должно соответствовать их начертанию в основном тексте отчета (математический курсив, 12 pt), для чего рекомендуется использовать формульный редактор, активизировав курсором мыши закладку *Вставить/Формула*. При заполнении ячейки надо добиться того, чтобы вводимый текст находился в ее центре с одинаковым отступом от верхней и нижней границы ячейки. Подробности работы с таблицами – смотри электронную контекстную справку редактора Word. После заполнения таблицы следует ее подписать по указанным ниже правилам оформления.

Рисование схем с использованием пакета VISIO. Схемы очень удобно рисовать в пакете VISIO (который входит Microsoft Office 10), где есть четкая привязка элементов рисуемой схемы и большой ассортимент шаблонов для этих элементов. Чтобы нарисовать схему и вставить ее в отчет лабораторной работы, нужно поступить следующим образом:

Открыть вордовый файл отчета, поставить курсор в то место, куда требуется вставить рисунок. Обычно это середина следующей пустой строки с выставленным

режимом выравнивания по центру. Затем на ленте инструментов редактора Word 2010 следует последовательно выбрать закладки: *Вставка/Объект/Документ Microsoft Office Visio*. В результате в документе появляется окно графического редактора Visio с лентой инструментов рисования. Чтобы полностью перейти в окно Visio нужно нажать на панели инструментов Visio выбрать закладки *Вид/Открыть в Visio*, а чтобы снова вернуться в документ Word нужно выбрать закладки *Файл/Выход и возврат в документ*). Используя большой набор шаблонов и элементов рисования можно теперь в окне редактора Visio построить любую структурную схему и сделать текстовые подписи в любом месте схемы, выбрав соответствующий тип и размер шрифта, включая формульный текст с верхними или нижними индексами и произвольными математическими символами. Делать это можно различными способами (см. контекстную русскоязычную справку Visio), в зависимости от типа текста и места, куда этот текст вставляется.

Например, если требуется вставить формульный текст в любое место схемы нужно при открытом окне Visio вверху на ленте инструментов открыть вкладку *Вставка/Рисунок/Формула*, или выбрать *Вставка/Объект/MathType 6.9 Equation*. В поле окна Visio появится окно редактора формул, в котором нужно набрать требуемый формульный текст. Переменные формул будут по умолчанию вводиться математическим курсивом, причем базовый размер переменных рекомендуется выставить 12 pt. После этого нужно закрыть окно редактора формул и набранный текст (формула) появится в поле окна редактора Visio. Выделяя этот текст мышкой, можно затем переместить его в любое место на построенной структурной схеме. При рисовании лучше сразу определиться с размером элементов рисунка так, чтобы они были соизмеримы с базовым размером шрифта 12 pt документа Word, куда будет вставляться рисунок. После того как рисунок закончен, нужно выделить все его элементы (включая текстовые подписи) нажав *Правка/Выделить все* на ленте инструментов, а затем сгруппировать элементы рисунка, нажав на ленте *Фигура/Группировка*. Это необходимо для того, чтобы после вставки рисунка в отчет его можно было пропорционально растянуть, сжать или передвинуть без искажений отдельных элементов.

Для окончательной вставки рисунка в отчет нужно кликнуть мышью два раза вне окна Visio, но в пределах текста отчета – рисунок встанет в документ на указанное ранее место курсора. Если в силу, каких-то причин, нужно дополнить или исправить структурную схему, нужно два раза кликнуть ее мышью – схема снова появится в окне редактора Visio и будет готова к внесению изменений. После вставки рисунка структурной схемы в отчет следует его подписать по указанным ниже правилам оформления

Рисование схем встроенными средствами редактора Word. Подробности как это делать – смотри электронную справку редактора Word, набрав вопрос «Добавление рисунка в документ». В общих чертах это делается следующим образом.

Открываем вордовский файл отчета и выставляем курсор в то место, куда требуется вставить рисунок. Обычно это середина следующей пустой строки с выставленным режимом выравнивания по центру. Затем, активируя закладку *Вставка/Фигуры/Новое полотно* на ленте инструментов редактора Word 2010, вставляем по центру строки так называемое «полотно», внутри которого будет располагаться рисунок (структурная схема). Далее (при выделенном полотне) сверху над лентой редактора Word появляется закладка *Формат*, а над ней – кнопка *Средства рисования*. Нужно нажать на эту кнопку, и на ленте инструментов появляется панель со средствами рисования. На ней надо сразу активировать закладку *Обтекание текста/Сверху и снизу* (для рисования структурной схемы по центру строки – это наиболее подходящий вариант) и можно начинать рисование схемы. Размер вставляемых фигурных элементов (прямоугольников, стрелок и пр.) должен быть таким, чтобы вся схема полностью уместилась в поле полотна.

Используя большой набор шаблонов и элементов рисования можно построить любую структурную схему и сделать текстовые подписи в любом месте схемы, выбрав соответствующий тип и размер шрифта, включая формульный текст с верхними или нижними индексами и произвольными математическими символами. Делать это можно различными способами (см. контекстную русскоязычную справку редактора Word), в зависимости от типа текста и места, куда этот текст вставляется.

Например, если требуется вставить формульный текст в любое место схемы нужно (при активном окне полотна рисунка) сверху на ленте инструментов открыть вкладку *Вставка/Надпись/Нарисовать надпись*. Курсор мыши приобретет очертание креста, который нужно выставить в нужное место полотна – появится текстовое окошко с мигающим текстовым курсором. Далее нужно активировать закладку *Вставка/Формула* – появится окно редактора формул, в котором следует обычным образом набрать требуемый формульный текст. Переменные формул будут по умолчанию вводиться математическим курсивом, причем базовый размер переменных рекомендуется выставить 12 pt. После этого нужно закрыть окно редактора формул, и набранный текст появится в текстовом окошке на полотне рисунка. Выделяя текстовое окошко мышкой, можно затем переместить его (вместе с текстом) в любое место на построенной структурной схеме. При рисовании лучше сразу определиться с размером элементов рисунка так, чтобы они были соизмеримы с базовым размером шрифта 12 pt документа Word, куда будет вставляться рисунок. После того как рисунок закончен, нужно выделить все его элементы (включая

текстовые подписи), нажав при выделенном полотне рисунка закладку *Главная/Выделить/Выделить все* (на ленте инструментов), а затем сразу сгруппировать элементы рисунка, нажав на ленте закладку *Формат/Значок группировать*. Это необходимо сделать для того, чтобы после вставки рисунка в отчет его можно было пропорционально растянуть, сжать или передвинуть без искажений и отдельных элементов. Для окончательной вставки рисунка в отчет достаточно кликнуть мышью вне полотна рисунка, но в пределах текста отчета – рисунок встанет в документ на указанное ранее место курсора. Если в силу, каких-то причин, нужно дополнить или исправить структурную схему, нужно кликнуть ее мышью – схема снова появится в окне полотна и будет готова к внесению изменений. После вставки рисунка структурной схемы в отчет следует его подписать по указанным ниже правилам оформления

1.3. Оформление формул

Приводимые формулы отчета (вынесенные в отдельную строку или внутри текста) рекомендуется набирать с помощью формульного редактора MathType 6.9 и выше. Это небольшая утилита, построенная на основе издательской системы LaTeX, которая устанавливается и интегрируется с любой версией редактора Word и позволяет очень просто и комфортно набирать любые формулы.

ВАЖНО: Отметим, что редактор Word позволяет набирать формулы с помощью внутреннего формульного редактора, однако он работает очень неустойчиво, размеры шрифтов сбиваются и пр. Поэтому пользоваться им не рекомендуется!

Перечислим основные требования к оформлению формул.

- Использовать тип формульного шрифта, принятый в формульном редакторе MathType 6.9 по умолчанию – это математический курсив специального вида.
- Размер формульного шрифта должен быть 12 pt, т.е. согласован со шрифтом основного текста. По умолчанию в редакторе формул MathType 6.9 может быть выставлен другой размер, поэтому следует убедиться, что выставлен именно нужный размер 12 pt и поставить в меню выбора размера галочку напротив «применять для новых формул».
- Вынесенные в отдельную строку формулы должны быть выравнены по центру и пронумерованы справа.
- Номер формулы указывается в конце строки в круглых скобках, а все номера формул должны располагаться на одной вертикальной линии по правой границе поля страницы (закрывающаяся скобка номера формулы располагается на 1,5 см. от правого края листа). Рекомендуется использовать сквозную нумерацию формул по всему тексту отчета

- Учесть, что по умолчанию формульный редактор может автоматически создавать вертикальные пробелы сверху и снизу от вынесенной формулы. Поэтому для выделения формул не следует самому делать дополнительные вертикальные пробелы.

1.4. Расчет и оформление графиков в системе MATLAB

Графики удобно рассчитывать и строить с помощью системы инженерных расчетов Matlab или его аналогов Octave или Scilab. Следует иметь в виду, что у Matlab имеется очень удобный редактор графиков, позволяющий выполнить любую его коррекцию на экране дисплея. Octave или Scilab позволяют строить и корректировать графики только с использованием специальных команд графического окна.

В отчете по лабораторному практикуму требуется строить графики ИХ (импульсная характеристика), АЧХ (амплитудно-частотная характеристика), ФЧХ (фазочастотная характеристика), ПХ (переходная характеристика), предусмотренные домашним заданием или заданием на выполнение лабораторной работы. Вывод графиков осуществляется:

- для АЧХ и ФЧХ - с помощью оператора `plot(...)` с необходимым набором аргументов, график в этом случае имеет вид непрерывной кривой;
- для ИХ и ПХ - с помощью операторов `stem(...)` Оператор `stem` предназначен для отображения дискретных (по аргументу) функций в виде так называемого линейчатого `stem`-графика.
- Независимо от типа графика, нужно предусмотреть добавление к нему координатной сетки с помощью оператора `grid`.
- Маркер для кривых для АЧХ и ФЧХ ставить не нужно, а для ИХ и ПХ – выбирается маркер в виде небольшого кружка «о» (пустого или закрашенного).

Важные замечания.

1) Для расчета характеристик фильтров в системе Matlab рекомендуется составить программный скрипт-файл, содержащий всю последовательность команд, включая ввод исходных данных, формулы для вычисления всех требуемых характеристик и команд графического вывода их на экран (т.е. не следует делать вычисления, непосредственно набирая отдельные формулы в командном окне, как на калькуляторе). Это позволит использовать одну и ту же программу для расчета характеристик ЦФ при разных наборах параметров, слегка модифицируя команды ввода.

2) Если рассчитываются ИХ и ПХ, то по оси X откладываются номера отсчетов, которые могут быть только положительными и целочисленными. В этом случае координатная сетка на выводимом графике также должна быть целочисленной, а число целых точек сетки выбирается не более 30 (для ИХ нерекурсивных фильтров

рекомендуется другое правило – отображается 5-6 нулевых точек ИХ после первой ненулевой).

Если рассчитываются АЧХ и ФЧХ, то по оси X откладывается частота f в кГц в интервале от 0 до f_d (f_d – частота дискретизации). Координатная сетка в этом случае задается в указанных пределах и должна содержать 500 или более точек, чтобы получаемая на графике кривая была гладкой.

Использование графического редактора пакета МАТЛАБ. Ниже описывается процесс редактирования полученных в системе Matlab графиков и вставки их в вордовский отчет лабораторной работы (предполагается использование Word 2010, а сохраняемый формат документа docx).

Редактирование графиков. Полученный в результате расчета график обычно требует дополнительного редактирования, например, нужно: изменить текст подписи к осям координат, тип шрифта, его размеры, скорректировать толщину линии кривой графика и др. Для этого рекомендуется поместить сформированный график в графический редактор Matlab, активировав мышью закладку *Edit/Axes Properties* на ленте инструментов окна Figure. В результате рисунок появляется в окне графического редактора, который позволяет изменить любые параметры графика, активизируя (кликая) курсором мыши отдельные его элементы. При выделении элемента графика (например, оси координат, подписи к этой оси и др.) одновременно появляется инструментальная панель с отражением основных его параметров, кнопки и меню, позволяющие внести изменения.

Отметим, многие из этих параметров – подписи к осям, диапазон отображения, тип шрифта и др. – могут быть правильно сформированы с помощью графических команд Matlab в самом скрипт-файле программы (обычно их нужно приводить до или после команды `plot`). Какие это команды и как ими пользоваться можно подробнее изучить в литературе по Matlab. Однако, часто требуется наглядно посмотреть, как изменится рисунок при редактировании графика, и в этом случае использование редактора графиков оказывается более предпочтительным.

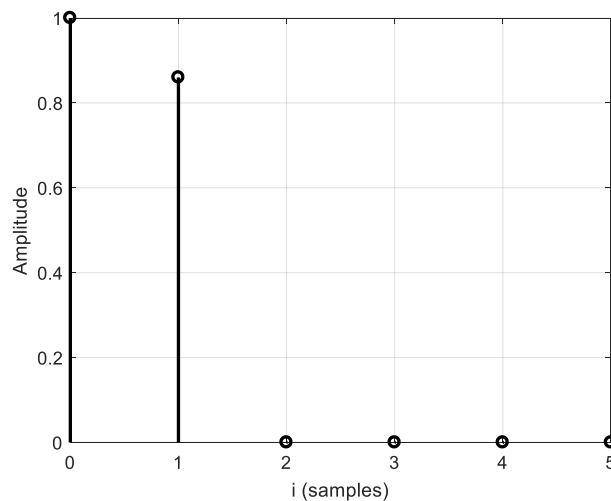
ВАЖНО: При вставке графиков, полученных в системе Matlab в вордовский отчет лабораторной работы, следует иметь в виду, что такая вставка будет корректной только, если ее делать через меню *Edit/Copy Figure* на ленте инструментов Matlab, обязательно свернув предварительно окно копируемого графика (см. ниже).

Разберем основные процедуры редактирования, которые нужно выполнить применительно к характеристикам ЦФ.

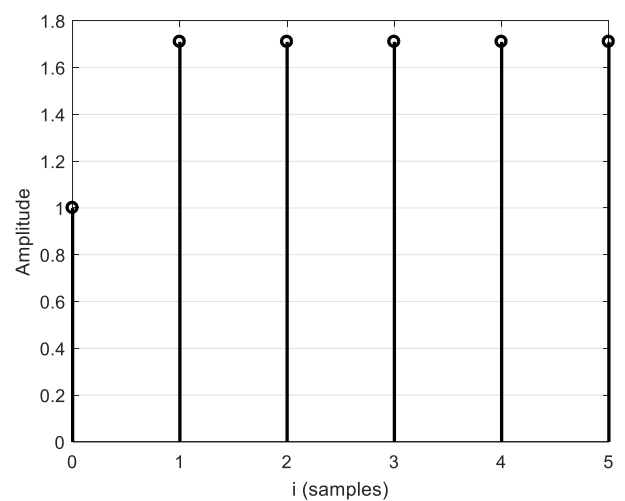
- Для изменения числовой сетки вдоль осей координат кликаем мышью по любой из осей – цвет шрифта (в меню Colors) выставляем черным, тип шрифта Helvetica (используется в Matlab по умолчанию) не меняем, но его размер увеличиваем до $n_0 = 12\text{ pt}$. В этом случае размер шрифта сетки координат вставляемых графиков будет оптимально согласован с выбранным размером 12 pt текстового шрифта редактора Word.

ВАЖНО: Плотную вставку графиков рекомендуется использовать только при оформлении результатов выполнения лабораторной работы, когда число графиков больше 6. При оформлении домашнего задания следует использовать стандартную вставку – размер графика по горизонтали должен занимать примерно 2/3 ширины поля страницы.

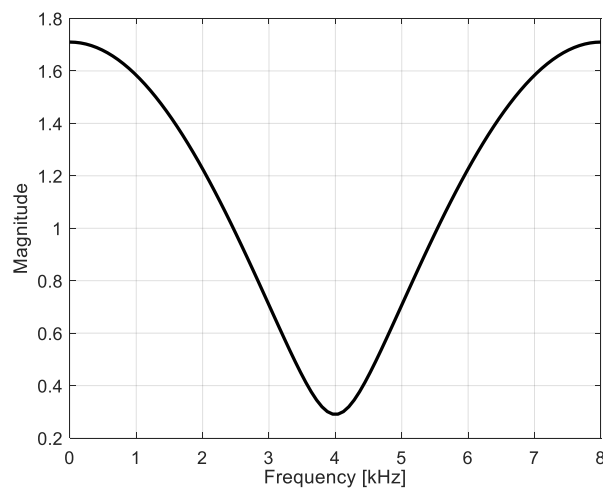
- Для изменения/создания подписи к оси X или Y кликаем мышью по тексту существующей подписи или, в случае отсутствия, создаем ее, выбирая вверху на ленте инструментов Figure закладку *Insert/X Label* или *Insert/Y Label*, соответственно. В активированном текстовом окне тип шрифта Helvetica не меняем, размер этого шрифта автоматически устанавливается примерно равным $n_1 = (n_0 + 1.2\text{ pt})$. Но если этого не произошло, то размер n_1 надо выставить принудительно.
- Титульную надпись вверху графика делать не надо, поскольку она препятствует обрезанию рисунка сверху, а значит ограничивает возможности по «растягиванию» рисунка по вертикали после его вставки в текст. Вполне достаточно подписи к рисунку, которая предусматривается правилами оформления.
- Для изменения кривой графика, кликаем по ней мышью и устанавливаем:
 - тип отображения – «Line» (для АЧХ и ФЧХ) или «Stem» (для ИХ и ПХ)
 - тип линии – «непрерывная»,
 - толщину линии «2 pt»;
 - маркер – «отсутствует» (для кривых АЧХ и ФЧХ, использующих оператор plot) или маркер «o» размером «2 pt» (для ИХ и ПХ, использующих оператор stem);
 - цвет – «черный»;
- Оформление подписей к осям X,Y для графиков характеристик ИХ, ПХ, ФЧХ, ФЧХ выполняется в общепринятой англоязычной терминологии. Приобретенные навыки такого оформления пригодятся студенту для написания дипломной работы, научных статей и презентаций. Примеры англоязычного оформления перечисленных графиков в системе Matlab по всем указанным правилам приводятся ниже



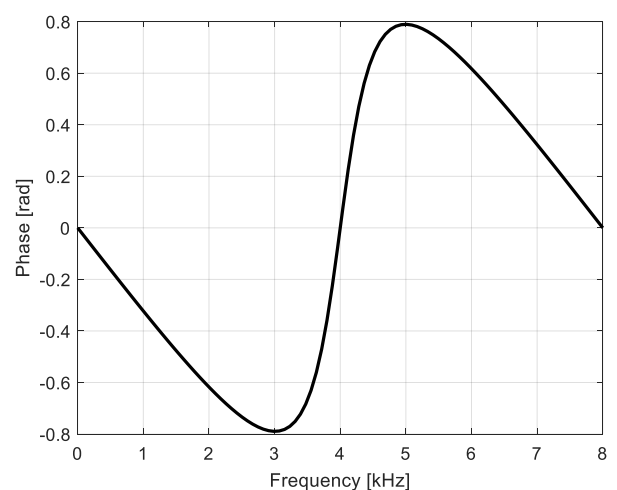
Подпись к рисунку



Подпись к рисунку



Подпись к рисунку



Подпись к рисунку

где подпись к рисункам графиков регламентируется методическими указаниями к выполняемой работе. См. файлы «Метод_указания_по_выполнению_Лаб.26-1/ Лаб.26-2.pdf» с примерами оформления подписей графиков для разделов 2 и 3.

Вставка графиков в отчет. После редактирования рисунка в графическом окне Матлаба, для его вставки в отчет следует выйти из графического редактора, нажав в правом верхнем углу ленты инструментов кнопку со стрелкой вверх. Затем нужно убедиться, что окно фигуры свернуто в обычный рабочий формат, в котором Матлаб выводит графики на экран в процессе расчета, если необходимо, нажать справа сверху кнопку «Развернуть/свернуть окно». Далее поступаем следующим образом.

- На панели инструментов окна Figure нужно нажать закладку *Edit/Copy Figure* – это приведет к копированию графика в буфер.

- Открываем вордовский файл отчета и выставляем курсор в то место, куда требуется вставить график. Вставляем «полотно» для графика, активируя закладку *Вставка/Фигуры/Новое полотно*. Вставка полотна позволяет управлять положением вставляемого графика на странице без привязки его к положению курсора на текстовой строке.
- Затем, активируя закладку *Главная/Вставить/Специальная вставка/Метафайл Windows (EMF)* на ленте инструментов редактора Word, вставляем график из буфера в отчет. (В этом случае график вставляется в формате улучшенный метафайл emf).
- Кликаем два раза по вставленному графику – сверху на ленте инструментов Word появляется панель работы с рисунком. На этой панели нажимаем кнопку «Коррекция» – появляется визуальное меню с разными вариантами коррекции рисунка, из которых указателем мыши надо выбрать наиболее подходящий вариант. Рекомендуется выбирать наибольшую резкость (если этот параметр доступен для выбора), а яркость и контрастность должны обеспечивать хорошую разборчивость шрифтов и наименьшую расплывчатость изображения.
- Далее выбираем на той же панели инструментов закладку *Обтекание текстом/Сверху и снизу*, обеспечивая правильное расположение текста отчета относительно рисунка.
- С помощью мыши обрезаем график слева, справа и сверху, нажав на панели инструментов кнопку «Обрезка». Это важный этап, значительно расширяющий возможности последующего растяжения/сжатия рисунка с сохранением его качества. В частности, при плотной вставке графиков без их предварительной обрезки размещение двух рисунков в одной строке в хорошем качестве невозможно!
- После обрезки, растягиваем рисунок до нужных размеров, контролируя правильность и резкость отображения шрифтов.
- Для возвращения к тексту отчета нужно просто кликнуть указателем мыши в текстовом поле документа.
- После вставки графика в отчет следует его подписать по указанным в «Метод_указания_по_выполнению_Лаб.26-1/ Лаб.26-2.pdf» правилам оформления.

ВАЖНО: Подпись внизу графика можно вставить двумя способами:

- Вне полотна графика в текстовой строке редактора Word. В этом случае подпись будет привязана к тексту отчета и в случае его изменения строка с подписью может сместиться и оказаться над графиком.
- Внутри полотна графика. В этом случае подпись будет находиться в выбранном вами месте полотна под рисунком независимо от изменений в основном тексте отчета. Для создания такой подписи надо выделить курсором полотно рисунка, затем на ленте редактора Word (над закладкой «Формат») открыть вкладку «Средства рисования», на появившейся ленте инструментов выбрать

«Добавление надписи», затем курсором в нужном месте полотна создать текстовое поле и в нем разместить подпись к рисунку. По умолчанию настроек редактора Word текст подписи может быть окружен рамкой. Для ее удаления нужно: выделить рамку курсором, нажав правую клавишу мыши, выбрать «Формат фигуры» и на появившейся справа панели выбрать *Параметры фигуры/Линия/ Нет линий*.

Очевидно, из этих двух способов второй более предпочтителен, так как он не требует контроля за перемещением рисунка по странице отчета.

Замечание.

1). Если количество вставляемых в отчет графиков большое, то их редактирование может занять много времени, если индивидуально возиться с каждым графиком. Однако этот процесс можно существенно ускорить, если все однотипные графики обрабатывать в следующей последовательности.

- Сначала по указанной выше схеме рассчитываем и редактируем график, например, характеристику АЧХ, для одного фильтра и отредактированный график сохраняем на диске в некоторой папке в формате *fig*, нажав на панели инструментов окна Figure закладку *File/Save as* . Этот график будет готовым шаблоном для вставки в него кривых АЧХ другого фильтра, который мы рассчитаем позднее.
- Теперь предположим, что у нас в распоряжении рассчитанная, но еще неотредактированная кривая АЧХ другого фильтра. Вместо нового редактирования мы, выделяем эту кривую мышью и копируем в буфер. Затем открываем в отдельном окне сохраненный график и вставляем туда из буфера новую кривую АЧХ. Вставленную кривую утолщаем до 2 pt и корректируем ее цвет, делая черной. Напоследок, старую кривую АЧХ выделяем мышью и удаляем. В результате, на графике остается только новая АЧХ со всеми отредактированными ранее подписями к осям координат и пр.

Описанная «конвейерная обработка» однотипных графиков применима и к другим характеристикам фильтра (ИХ, ФЧХ, ПХ), значительно экономя время оформления отчета. Другой способ ускорить процесс – непосредственно выставлять необходимые параметры графического окна и оформлять все подписи к осям и графику помощью графических команд Matlab в самом скрипт-файле программы. Какие это команды и как ими пользоваться можно подробнее изучить в литературе по Matlab. Именно командный способ формирования параметров графического окна является основным для аналогов Матлаба – Octave и Scilab. В частности, для системы Matlab набор таких команд, следующих за операторами plot в случае расчета АЧХ может иметь вид:

```
figure(1)  
plot(Fff,Ka, 'k-', 'LineWidth', 2)  
set(gca, 'FontName', 'Helvetica', 'FontSize', 12)
```

```

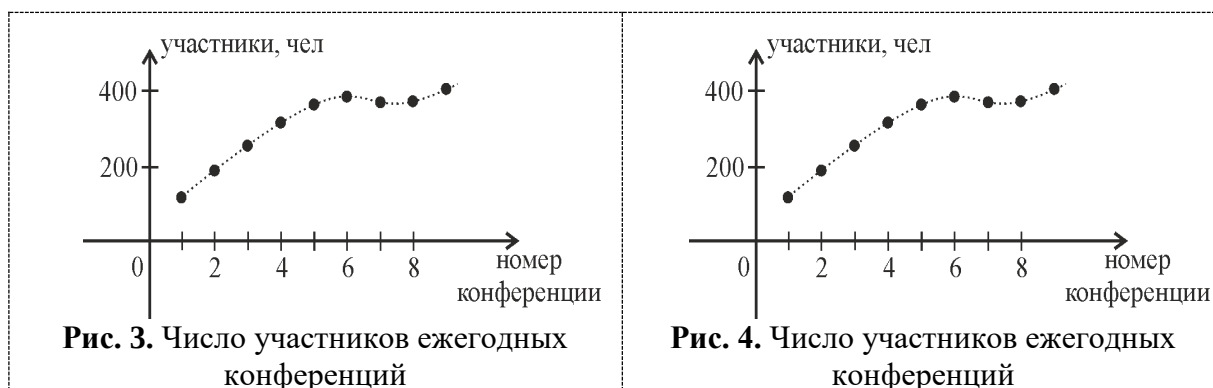
xlabel('Frequency [kHz]')
ylabel('Magnitude')
xlim([0 Fs]);
ylim([0 max(Ka)]);
yticks(0:0.2:max(Ka));
xticks(0:1:Fs);
grid

```

Fs – частота дискретизации, **Fff** – сетка частот, **Ka** – значения АЧХ на указанной сетке.

2). Для того чтобы обеспечить плотную вставку нескольких рисунков (графиков или схем) на одной странице и одновременно гарантировать, чтобы сам рисунок и его подрисуночная подпись не отделялись друг от друга ни при каких манипуляциях с основным текстом, рекомендуется воспользоваться методом «скрытых таблиц».

Такое размещение представлено для рис. 3 и рис. 4. Таблица содержит одну строку и два столбца, всего две ячейки. В каждой ячейке размещается рисунок и подрисуночная подпись.



Границы таблицы в примере выше представляют собой пунктирные линии исключительно в целях удобства редактирования. После размещения рисунков и подрисуночных подписей вы можете сделать их невидимыми. Для этого необходимо выполнить щелчок правой кнопкой мыши по таблице, а далее выбрать *Свойства таблицы/Границы и заливка/ Нет*.

1.5. Оформление подписей для таблиц, структурных схем и графиков

Данные подписи строятся по единым правилам, а возможные исключения специально оговариваются преподавателем на занятиях или в методических указаниях к лабораторной работе. Обычно исключения касаются подписей к рисункам, которые получаются в ходе эксперимента и должны быть вставлены в отчет с максимальной экономией места на странице. В этом случае подпись к рисунку должна быть очень короткой, но информативной, для чего вместо порядкового номера рисунка используется определенная

аббревиатура, однозначно определяющая тип характеристики и номер исследуемого объекта (фильтра).

Ниже приводятся *правила классической нумерации и подписи для рисунков и таблиц*, которые рекомендуется использовать.

- Все приведенные схемы, рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и подписаны с отступлением одной строки от изображения. При этом в случае схем и графиков подпись ставится внизу изображения; а в случае таблиц – сверху изображения.
- Затем желательно рисунок и подпись к нему выделить и сгруппировать (это можно сделать если рисунок и подпись к нему выполнены внутри полотна), чтобы исключить возможность переноса подписи на другую строку.
- Шрифт и нумерация для подписей рисунков и таблиц выполняются тем же шрифтом, что и основной текст работы, т.е. 12 pt., Times New Roman, а толщина используемого шрифта в разных частях подписи поясняется приведенными ниже примерами.
- Подписи к графикам должны указывать на тип и название исследуемого объекта (например, «АЧХ цифрового фильтра») с дополнительным перечислением в круглых скобках значений параметров этого объекта.
- Подпись выполняется с выравниванием текста по центру, межстрочный интервал в подписи равен 1,0. В конце подписи к рисунку точка обычно не ставится.

Ниже приводятся образцы оформления классической подписи для рисунков и таблиц, которые следует использовать в домашнем задании лабораторной работы на примере, Лаб.26-1. Более подробные образцы оформления см. в методическом указании к каждой лаб. работе.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Рис. 1. Структурная схема нерекурсивного ЦФ 1-го порядка
($b_0 = \dots$, $b_1 = \dots$)

ГРАФИК

Рис. 2. ИХ нерекурсивного ЦФ 1-го порядка ($b_0 = \dots$, $b_1 = \dots$)

Табл. 1. Таблица параметров фильтра для своего варианта ДЗ

Замечание. В последних гостах на оформление технической документации (также дипломов и диссертаций) рекомендуется в подписях к таблицам и рисункам писать слова **Таблица** и **Рисунок** без сокращения. Однако, во многих журнальных и книжных

редакциях эти слова сокращаются. При оформлении отчетов к лаб. работам мы тоже будем допускать сокращения.

Примеры оформления *специальной подписи к рисунку*, которая может использоваться для графиков, полученных в эксперименте для фильтра с порядковым номером **n = 2** (на примере Лаб.26-1):

Рис. ИХ- 2 ($b_0 = \dots$; $b_1 = \dots$; $b_2 = \dots$)

Рис. АЧХ- 2 ($b_0 = \dots$; $b_1 = \dots$; $b_2 = \dots$)

Рис. ФЧХ-2 ($b_0 = \dots$; $b_1 = \dots$; $b_2 = \dots$)

Вид этой специальной подписи у экспериментального графика зависит от конкретной лабораторной работы (Лаб.26-1, Лаб.26-2) и дополнительно уточняется в методическом указании к ней.

Следует обратить внимание на расстановку точек и пробелов в аббревиатуре подписи рисунка (классической и специальной) и выделение ее жирным шрифтом. Начертание формульных переменных, параметров фильтра в подписи к рисунку и в ячейках таблицы данных должно быть таким же, как и в формулах отчета, т.е. выполняется математическим курсивом (например, с использованием формульного редактора MathType 6.9 и др) .

Чтобы безошибочно контролировать пробелы, табуляцию, конец абзаца другие важные элементы верстки текста на экране монитора, рекомендуется на верхней панели быстрого доступа выбрать закладку *Файл/Параметры/Экран* и в открывшемся меню установок редактора Word убедиться, что стоят «галочки» в шести первых (сверху в низ)) позициях этого меню.