	СЕВЕРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СТИ НИЯУ МИФИ)
	2.4 Реализация основных образовательных программ
СМК-ПРВ-7.5.1-01-СТИ-32	Работы выпускные квалификационные. Правила оформления

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель СТИ НИЯУ МИФИ

 **А.Н.Жиганов**

« 23 » мая 2011 г.

Система менеджмента качества

РАБОТЫ ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

СМК-ПРВ-7.5.1-01-СТИ-32

Дата введения: « 20 » мая 2011 г.

СОГЛАСОВАНО

Уполномоченный по качеству
СТИ НИЯУ МИФИ

 **Б.М.Кербель**

« 5 » мая 2011 г.

Северск, 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ Центром менеджмента качества:

д-р техн. наук, профессор Б.М.Кербель,
ст. преподаватель Р.В.Фирсова

2 ВНЕСЕНЫ Центром менеджмента качества СТИ НИЯУ МИФИ

Руководитель ЦМК, д-р физ.-мат.наук, проф. Н.И.Федосов

3 СОГЛАСОВАНЫ:

зам. руководителя СТИ, канд. техн. наук, доц. А.А.Щипков,
начальник учебного отдела И.Г.Федькова

4 ЭКСПЕРТНАЯ ГРУППА:

канд. техн. наук, доц. кафедры ЭиАФУ В.Б.Терехин,
д-р техн. наук, профессор кафедры МАХП В.Л.Софронов

5 ВЗАМЕН СТП СГТА 2.301-05

© Б.М.Кербель, Р.В.Фирсова, 2011

© СТИ НИЯУ МИФИ, 2011

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	5
3.1 Общие требования.....	5
3.2 Построение пояснительной записки	7
3.3 Оформление текстовой части пояснительной записки	8
3.4 Написание формул	11
3.5 Единицы измерения	13
3.6 Графический материал	15
3.7 Таблицы.....	16
3.8 Примечания.....	19
3.9 Графики	20
3.10 Приложения	22
3.11 Ссылки.....	23
3.12 Оформление списка литературы	24
3.13 Требования к оформлению графической документации	27
Приложение А (обязательное) Форма задания на ВКР.....	43
Приложение Б (рекомендуемое) Пример оформления «Содержания»	45
Приложение В (обязательное) Форма титульного листа	46
Приложение Г (рекомендуемое) Пример оформления титульного листа... ..	47
Приложение Д (рекомендуемое) Пример заполнения ведомости проекта ..	48
Приложение Е (рекомендуемое) Пример заполнения заглавного листа спецификации	49
Приложение Ж (рекомендуемое) Пример заполнения последующего листа спецификации	50
Приложение И (рекомендуемое) Пример заполнения заглавного листа спецификации	51
Приложение К (рекомендуемое) Пример заполнения последующих листов спецификации	52
Приложение Л (рекомендуемое) Пример заполнения перечня элементов (заглавный лист).....	54
Приложение М (рекомендуемое) Пример заполнения перечня элементов (последующие листы).....	55
Приложение Н (рекомендуемое) Пример выполнения схемы функциональной	56
Приложение П (рекомендуемое) Пример выполнения схемы принципиальной	57
Приложение Р (рекомендуемое) Пример выполнения аппаратурно-техно- логической схемы	58
Приложение С (рекомендуемое) Пример выполнения аппаратурно- техно- логической схемы	59

1 Область применения

1.1 Настоящие правила устанавливают общие требования к оформлению выпускной квалификационной работы и предназначены для студентов и слушателей СТИ НИЯУ МИФИ, а также могут быть применены студентами других вузов, выполняющими выпускные квалификационные работы на Сибирском химическом комбинате.

1.2 На основании данных правил выпускающие кафедры могут разработать и выпустить в установленном порядке руководства по оформлению ВКР, отражающие специфику отдельных специальностей.

2 Нормативные ссылки

В настоящих правилах использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов;
- ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи;
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы;
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы;
- ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы;
- ГОСТ 2.303-8 ЕСКД. Линии;
- ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертёжные;
- ГОСТ 2.319-68 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм;
- ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;
- ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила оформления электрических схем;
- ГОСТ 2.704-76 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем;
- ГОСТ Р 1.5-2002 СТАНДАРТЫ. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению;
- ГОСТ Р 6.30 - Унифицированная система организационно - распорядительной документации. Требования к оформлению документов;
- ГОСТ 7.1-84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 7.12-93 Сокращение русских слов и сочетаний в библиографическом описании произведений печати;
- ГОСТ 7.32-2001 Отчёт о научно- исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

3.1 Общие требования

Работа выпускная квалификационная (ВКР) выполняется в виде дипломного проекта или дипломной работы.

ВКР, как правило, состоит из текстовой и графической частей.

Графическая часть содержит чертежи разрабатываемого оборудования, электрические и технологические схемы, строительные чертежи, демонстрационные листы организационно-экономической и научно-исследовательской частей, технологическую документацию и презентации, выполненные методами компьютерной графики.

Оформление графической части должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81 и других соответствующих стандартов.

Текстовая часть включает пояснительную записку, спецификации, различные ведомости.

Объем и содержание пояснительной записки и графической части определяются заданием на ВКР, оформленным в соответствии с приложением А.

Пояснительная записка к ВКР является основным документом учебно-технической документации, в котором излагаются исчерпывающие сведения о проделанной работе.

Текст пояснительной записки следует выполнять на листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 одним из следующих способов:

- машинописным через два интервала. При этом шрифт пишущей машинки должен быть чётким, высотой не менее 2,5 мм, лента только чёрного цвета. Отдельные слова, формулы, символы следует вписывать в текст шрифтом не менее № 2,5 и не более № 7,0;

- рукописным–чертёжным шрифтом по ГОСТ 2.304- 81 высотой букв и цифр не менее 2,5 мм,

- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ через один интервал.

При подготовке текста пояснительной записки на ЭВМ в среде Windows рекомендуется использовать легко читаемые пропорциональные True-Type шрифты гарнитуры Times New Roman размером основного шрифта 14 pt, вспомогательного 12 pt. Декоративные и оформительские шрифты применять не рекомендуется. Выделение в тексте предпочтительно выполнять полужирным шрифтом или курсивом, но не подчеркиванием или разрядкой.

Каждый лист пояснительной записки дипломного проекта снабжается рамкой на расстоянии 20 мм слева и по 5 мм с 3-х остальных сторон, а на листе «Содержание» помещается ещё и основная надпись по ГОСТ 2.104-2006 (форма 2 на первом листе в соответствии с приложением Б и форма 2а – на последующих листах содержания). На остальных листах пояснительной записки основную надпись помещать не надо.

Расстояние от рамки формы до границ текста следует оставлять: в начале строк не менее 5 мм, в конце строк – не менее 3 мм. Расстояния от верхней и нижней строк текста до рамки формы должны быть не менее 10 мм.

Листы пояснительной записки дипломной работы могут выполняться без рамки.

Опечатки, опiski и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным или иным способом, а также путем вклеивания исправленного текста.

Повреждения листов текстового документа, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Все листы записки должны быть последовательно пронумерованы в правом нижнем углу листа арабскими цифрами без точки и тире. Нумерация листов должна быть сквозной от титульного листа до последнего, включая все иллюстрации, таблицы и т.п., расположенные внутри текста или после него, а также приложения.

Следует отметить, что не каждый лист принято нумеровать, хотя каждый лист должен быть учтен. В пояснительной записке номера листов следует ставить, начиная со второй страницы «Введения».

Пояснительная записка должна быть сброшюрована и, по возможности, переплетена.

Пояснительная записка должна характеризоваться: четкостью построения; логической последовательностью изложения материалов; убедительностью аргументации; краткостью и точностью формулировок; конкретностью изложения результатов работы; доказательностью выводов и рекомендаций.

Изложение материала ведется от первого лица множественного числа («принимаем...», «определяем...»).

Пояснительная записка должна содержать текстовую литературно обработанную часть с таблицами расчетных, статистических или экспериментальных данных, графиками, схемами, фотографиями, осциллограммами, диаграммами самопишущих приборов и т.п. При этом важно, чтобы таблицы, формулы и все виды иллюстраций, помимо точности и достоверности, отличались наглядностью. Если график дает более наглядную картину процесса или явления, чем таблица, то в пояснительную записку предпочтительнее помещать график.

Графический материал и условные обозначения должны соответствовать действующим стандартам ЕСКД. Терминология и определения должны быть едиными на протяжении всей записки и соответствовать стандартам, а при их отсутствии – общепринятым в научно-технической литературе.

Схемы, таблицы и чертежи могут выполняться на листах любого формата в соответствии с ГОСТ 2.301-68.

3.2 Построение пояснительной записки

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в пояснительной записке:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- ведомость проекта;
- аннотация на русском и иностранном языке;
- содержание;
- введение;
- основной текст;
- заключение;
- литература;
- приложения.

Примечание – Строго говоря, задание на ВКР и ведомость проекта являются отдельными самостоятельными документами, в содержание пояснительной записки не входят и помещаются в пояснительную записку только лишь с целью сохранения, но при нумерации страниц обязательно учитываются.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и содержит постоянные и переменные реквизиты. Постоянные реквизиты включены в состав электронного шаблона или готового бланка. Переменные реквизиты (выделенные красным цветом) заполняются самим дипломником. Форма титульного листа должна быть выполнена в соответствии с приложением В, где:

поле 1 – название кафедры;

поле 2 – учёное звание;

поле 3 – подпись;

поле 4 – И.О.Фамилия;

поле 5 – наименование темы выполняемой работы (рекомендуется писать прямым шрифтом № 5 – 10 (20 – 40 pt) прописными буквами по ГОСТ 2.304-81. Наименование должно быть кратким, соответствовать принятой терминологии и записываться в именительном падеже (так, как сформулировано в приказе на выполнение ВКР). В наименованиях, со-

стоящих из нескольких слов, на первом месте следует помещать имя существительное; перенос слов не допускается. Должна соблюдаться симметрия слов относительно осевой линии страницы;

поле 6 – название документа (следует писать строчными буквами, кроме первой прописной шрифтом № 7);

поле 7 – обозначение (шифр) документа (прямым шрифтом № 7 прописными буквами по ГОСТ 2.304-81); шифр пояснительной записки дипломного проекта (работы) рекомендуется составлять следующим образом: буквенная часть должна состоять из начальных букв названия темы проекта (работы), например:

УСУ – установка сорбции урана;

ПП – преобразователь пьезоэлектрический;

СЛ – стенд лабораторный;

ЦПО – цех производства оксидов.

Примечание – Количество букв, входящих в группу, не должно быть более четырех.

После буквенной части обозначения указывается номер специальности дипломника. Далее при помощи двух групп нулей резервируется место для специальных обозначений (номеров текстовых документов, схем, сборочных единиц, деталей и т.п.). Для пояснительной записки обозначение заканчивается буквами ПЗ, определяющими вид документа, например:

ПП.140604.000.00 ПЗ

ЦПО.240601.000.00 ПЗ

СЛ.240801.000.00 ПЗ;

поле 8 – место и год выполнения проекта (работы). Пример заполнения титульного листа приведён в приложении Г.

Ведомость проекта отражает состав документации, выполненной по стандартам ЕСКД и, соответственно, в неё включаются только те документы, которые имеют основные надписи.

Пример заполнения ведомости проекта приведён в приложении Д.

3.3 Оформление текстовой части пояснительной записки

Структура пояснительной записки в общем случае должна состоять из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов.

При делении текста на пункты, подпункты необходимо, чтобы каждый пункт (подпункт) содержал законченную информацию.

Разделы должны иметь сквозную нумерацию в пределах всей записки и обозначаться арабскими цифрами без точки. Исключение составляют разделы «Содержание», «Введение», «Заключение», «Литература» и «Приложения», которые не нумеруются. Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы.

В элементе «Содержание» приводятся порядковые номера и заголовки разделов (при необходимости подразделов и пунктов), данного документа, обозначения и заголовки его приложений. При этом после заголовка ставится отточие, а затем приводится номер страницы. Номера подразделов ставятся после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно номеров разделов, а номера пунктов – с отступом относительно номера подраздела.

После обозначений приложений в скобках указываются их статус (обязательные, рекомендуемые, справочные).

После обозначения приложения в скобках надо указать его статус (обязательное, рекомендуемое или справочное) и наименование.

При необходимости продолжения записи заголовка раздела или подраздела на второй строке его следует начинать на уровне начала этого заголовка на первой строке, а при продолжении записи заголовка приложения – на уровне записи обозначения этого приложения (см. приложение Б).

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка симметрично тексту, строчными буквами, кроме первой прописной, и выделяется полужирным шрифтом, а слово «страницы» над номерами страниц не пишется.

Основную часть документа следует делить на разделы, подразделы и пункты. Их следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений (1,2,3 и т. д.). Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела (1.1, 1.2, 2.1, 2.2 и т. д.).

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нём должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделённых точкой. Если документ имеет подразделы, то номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделённых точкой (1.2.1, 1.2.2, 2.1.1 и т. д.). Точки в конце номеров разделов, подразделов, пунктов и подпунктов не ставятся.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт, то он не нумеруется.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. При необходимости можно присваивать заголовки пунктам и подпунктам. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует писать с абзацного отступа строчными буквами, кроме первой прописной, не подчёркивая. Перенос в словах заголовка не допускается. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки разделов, подразделов, пунктов следует выделять полужирным шрифтом. При этом заголовки разделов выделяются увеличенным шрифтом.

Заголовок раздела от последующего текста должен отделяться двумя интервалами.

Заголовки подразделов следует отделять от предыдущего текста расстоянием в два интервала. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – два интервала. Между заголовком подраздела и последующим текстом оставляется один интервал.

Заголовок пункта следует отделять от предыдущего текста расстоянием в один интервал, и не оставлять интервал до последующего текста.

Пункты могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта. Заголовок подпункта (если он имеется) следует помещать в подбор с текстом.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Их следует выделять в тексте абзацным отступом, который используется только в первой строке. Перед каждой позицией перечисления надо ставить дефис. Если необходимо в тексте документа сослаться на одно или несколько перечислений, то перед каждой позицией надо поставить строчную букву русского алфавита со скобкой. Для дальнейшей детализации перечислений следует использовать арабские цифры со скобкой, приводя их со смещением вправо на два знака относительно перечислений, обозначенных буквами. Если таких перечислений несколько, то их надо отделять точкой с запятой.

Пример – Для всех медицинских изделий установлены следующие дополнительные требования:

а) проведение контроля окружающей среды, который осуществляется в следующих случаях:

1) при поставке стерильных изделий;

2) при поставке нестерильных изделий, которые стерилизуются перед использованием;

б) установление поставщиком и соблюдение им требований к чистоте следующих изделий:

1) предварительно очищенных до стерилизации и/или использования;

2) поставляемых нестерильными, но подлежащими предстерилизационной очистке.

В подчиненных заголовках не должно повторяться то, о чем уже говорилось в подчиняющем заголовке, например:

Неправильно:

1 Методы исследования
метеорологических условий на производстве
1.1 Общие сведения о метеорологических
условиях на производстве
1.2 Измерение температуры воздуха на
производстве

Правильно:

1 Методы исследования
метеорологических условий на
производстве
1.1 Общие сведения
1.2 Измерение температуры воздуха

3.4 Написание формул

Формулы должны быть написаны отчетливо, знаки, буквы, цифры правильно размещены в соответствии со смысловым значением формулы. В конце формул и в тексте перед ними знаки препинания расставляют в соответствии с правилами пунктуации, так как формула не нарушает грамматической структуры фразы. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку, а связывающие их слова (следовательно, откуда, или, так как и т.п.) – в начале строки, но не в строку с формулами. Знаки препинания ставятся в предложении основной строки формулы непосредственно за ней. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Группа связанных выражений должна быть расположена симметрично относительно вертикальной оси страницы.

Короткие математические выражения, не являющиеся частью серии формул, относящихся к какому-либо выводу, предпочтительно помещать непосредственно в тексте, например, «..., используя соотношение $\sigma_1/\sigma_{i+1} = e^\delta(f)$, где i – номер цикла колебаний».

Если в формуле используются скобки, их необходимо писать так, чтобы они полностью охватывали по высоте заключенное в них выражение. Открывающие и замыкающие скобки одного вида должны быть одинаковой высоты, внешние скобки должны быть большего размера, чем внутренние, например,

$$\Delta = \Sigma[0,5(5 - \alpha)].$$

Знак корня должен быть такой величины, чтобы он охватывал все элементы подкоренного выражения:

$$\sqrt{\sum_n^{\infty} [y_n(x)]^2}.$$

При написании дробей, особенно многострочных, основная линия должна быть длиннее линии других дробей, входящих в состав данной формулы:

$$W_a = \frac{\frac{3\alpha + ctg\beta}{4\beta}}{\frac{5\alpha ctg\alpha}{4\alpha}}.$$

Линия, разделяющая числитель и знаменатель, должна быть той же длины, что и самое длинное выражение, причем, числитель и знаменатель должны быть симметричны относительно середины этой линии:

$$y(x) = \frac{a^2 - x^2}{(a-x)(b+x)\sqrt{a-x}}.$$

Переносы формул на другую строку допускаются только на знаках выполняемых операций, кроме знака деления. При переносе формулы на знаке умножения следует применять знак «х». Знак, на котором сделан перенос формулы, пишется два раза – в конце первой и начале второй строки.

Нельзя при переносе разделять показатели степеней, выражения в скобках, дроби, индексы, а также выражения, относящиеся к знакам корня, интеграла, суммы, логарифма, тригонометрической функции и т.п.

Точку на средней линии в качестве знака умножения следует ставить между числовыми сомножителями, а также для отделения сомножителей в тех случаях, когда её отсутствие может вызвать разночтение, например, $\sin \alpha \cdot c$. Не ставится точка как знак умножения перед и между буквенными обозначениями сомножителей, между скобками, перед дробными выражениями (записанными в буквенной форме) и после них, перед знаками функций и операторов.

Значения применяемых в математических выражениях символов должны быть разъяснены при первом их использовании в той последовательности, в какой они даны в формуле, с указанием их размерностей, располагая их в виде колонки. Символ отделяется от его расшифровки знаком тире. После расшифровки каждого символа ставится точка с запятой. Буквенное обозначение единиц измерения отделяется от текста запятой. Строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Колонку следует выравнивать по тире, например:

$$F_{тр} = fN,$$

где f – коэффициент трения скольжения;

N – нормальное давление, Н.

Допускается в целях более экономного использования бумаги расшифровку символов помещать в подбор, например:

$$C = m (sR - s^2),$$

где C – момент инерции маятника относительно его центра тяжести; m – масса маятника; s – расстояние между центром тяжести и осью вращения; R – расстояние по радиусу от оси маятника до оси карусели.

Формулы, следующие одна за другой и неразделённые текстом, следует разделять запятой.

Формулы, на которые в дальнейшем делаются ссылки в тексте, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами. При этом номера формул записываются в круглых скобках у правого края текста на одной вертикальной линии

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в этом разделе, разделённые точкой.

Если в формулах необходимо отметить различие между несколькими величинами, обозначенными одной и той же буквой, следует применять индексы. Главным образом используются правые нижние индексы. Индексами при буквенных обозначениях могут быть:

- цифры, обозначающие порядковые номера и последовательность процессов или операций;
- строчные буквы русского алфавита, соответствующие одной или нескольким начальным буквам термина:

$\sigma_i f$ – напряжение изгиба, МПа;

$d_{нар}$ – наружный диаметр втулки, мм;

- буквы латинского алфавита, если они образованы сокращениями слов, общепринятыми в международной практике.

Индексы, представляющие собой сокращение одного слова, пишут без точки на конце.

Индексы, составленные из нескольких сокращённых слов, пишут с точками после всех сокращений, кроме последнего. Если в состав индекса входят сокращённые слова, выражающие различные признаки, то сокращения разделяют запятой ($S_{o, доп}$ – относительная допускаемая погрешность).

При использовании в качестве индексов сокращения слов, пишущихся через дефис, сокращения записываются слитно.

Размеры индексов (и показателей) должны быть меньше размера основного знака буквенного обозначения и одинаковыми между собой. Они должны быть одинаково опущены или подняты по отношению к линии основной строки.

Буквенные индексы должны изображаться строчными буквами прямого шрифта.

3.5 Единицы измерения

Подлежат обязательному применению единицы международной системы единиц, а также десятичные, кратные и дольные от них. Обозначения единиц должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002.

Единицы измерения и их обозначения, употребляемые в тексте без числовых величин, следует писать полностью словами («Размеры по оси ординат даны в метрах»; «Тепловой поток измеряется в киловаттах»). Основные единицы измерения пишутся без сокращения и после условных буквенных обозначений, например: t метров, m килограммов, n литров.

Сложные единицы измерения, образованные из основных метрических единиц измерения, сокращенно пишутся как после числовых, так и после условных буквенных обозначений (например, 5 ВА, n ВА). Обозначения единиц следует помещать в строку с условными обозначениями (без переноса на следующую строку). В обозначениях единиц точка, как знак сокращения, не ставится. Между последней цифрой числа или символа и обозначением единицы должен быть пробел, например: a м/с²; Q Дж/кг; 10 кВт; 20 °С.

При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключаются в скобки, а обозначения единиц помещаются после скобок (100,0±0,1) кг. Обозначения единиц можно проставить как после числового значения величины, так и после предельного отклонения (50 г±1 г).

Нельзя помещать обозначения единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимость между величинами или между их числовыми значениями.

Обозначения единиц следует писать после числового значения конечного результата расчёта и после всех его промежуточных результатов.

Правильно
 $V = 3,6 S\tau$,
 где V - скорость, км/ч;
 S - путь, м.
 τ - время, с.

Неправильно
 $V = 3,6 S\tau$ км/ч,
 где S - путь, м;
 τ - время, с.

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, разделяются точками на средней линии: м²·ч·К, Н·м, кг·м².

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления следует применять только косую или горизонтальную черту. Допускается применять обозначения единиц в виде произведения обозначений, возведенных в степень (положительные и отрицательные):

$$\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}; \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}.$$

Если для одной из единиц, входящих в отношение, установлено обозначение в виде отрицательной степени, применять косую или горизонтальную черту нельзя.

При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе помещаются в строку. Произведение обозначений единиц в знаменателе в этом случае заключаются в скобки: т/с, Вт/(м²·К).

Единицы измерения, которым присвоены наименования по фамилиям ученых, а также имеющих приставку «мега», следует писать с прописной буквы, например: В, Ом, Гц, мкФ, кВт, МОм.

Если в тексте приводится ряд цифровых величин одной размерности, единица измерения указывается только после последнего числа, например: 1; 5;12;18,3; 22,4 м.

3.6 Графический материал

Графический материал следует помещать в тексте для установления или иллюстрации отдельных свойств (характеристик) объекта, а также для пояснения текста с целью его лучшего понимания.

Графический материал следует располагать непосредственно после текста, в котором о нём упоминается впервые, или на следующей странице, или в приложении. При этом допускается рисунок «обтекать» текстом.

Если графический материал размещается на листах формата, больших, чем А4, то их надо складывать по ГОСТ 2.501-88. Размещать графический материал желательно так, чтобы его можно было рассматривать без поворота записки. Если это невозможно, то иллюстрации надо ориентировать таким образом, чтобы для их рассмотрения записку надо было повернуть по ходу часовой стрелки на 90°.

Любой графический материал (чертёж, схему, диаграмму и т.п.) следует обозначать словом «Рисунок» и нумеровать арабскими цифрами, как правило, сквозной нумерацией, приводя эти номера после слова «Рисунок». Если рисунок один, его следует обозначить как «Рисунок 1».

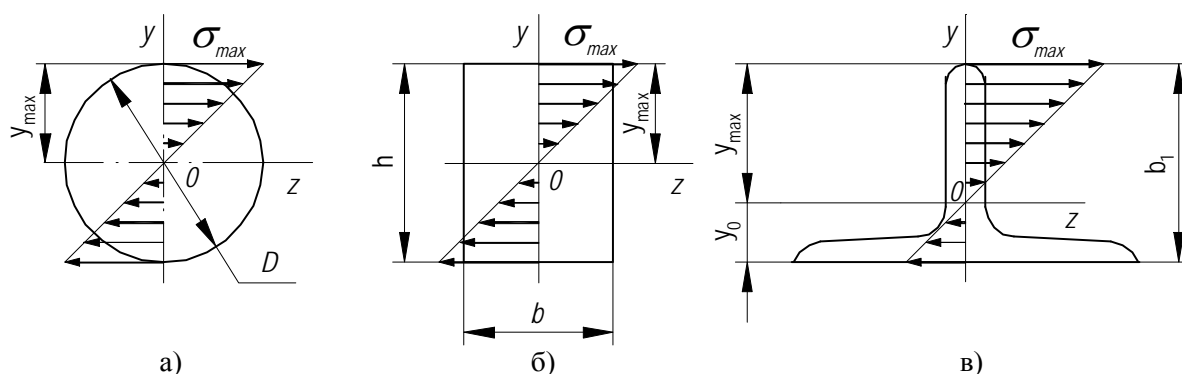
Допускается нумерация графического материала в пределах раздела. В этом случае номер рисунка формируется из номера раздела и порядкового номера рисунка в этом разделе, разделённых точкой.

Графический материал каждого приложения следует нумеровать арабскими цифрами отдельной нумерацией, добавляя обозначение данного приложения и разделяя их точкой (Рисунок А.3).

Слово «Рисунок» и его номер помещаются под графическим материалом. Далее может быть приведено его тематическое наименование, разделённое тире.

Пример – Рисунок 1 – Детали прибора

При необходимости под графическим материалом помещаются также поясняющие данные. В этом случае слово «Рисунок» и наименование помещаются после поясняющих данных, как на рисунке 1.



а – круглое сечение; б – прямоугольное сечение; в – составное сечение

Рисунок 1 – Распределения нормальных напряжений по сечениям различной формы

По всему тексту записки должно соблюдаться единообразие в оформлении: если хоть один рисунок имеет наименование, то и все остальные тоже должны быть поименованы.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих частей в возрастающем порядке. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) последние обозначаются прописными буквами русского алфавита.

На приводимых в документе электрических схемах около каждого элемента указывается его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами.

3.7 Таблицы

Таблицы следует применять для лучшей наглядности и удобства сравнения числовых значений показателей (параметров, размеров и т.п.). Помещать их, в зависимости от размера, можно под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а, при необходимости, в приложении к пояснительной записке и оформлять в соответствии с рисунком 2.

Слева над таблицей размещается слово «Таблица» и её номер (без знака №). Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всего текста.

Таблицы каждого приложения нумеруются арабскими цифрами отдельной нумерацией, с добавлением перед каждым номером обозначения данного приложения, отделённого точкой.

Если в документе одна таблица, то её надо обозначить как «Таблица 1» или «Таблица В.1» (если таблица приведена в приложении В).

Таблица $\frac{\text{номер}}{\quad}$ - $\frac{\text{название таблицы}}{\quad}$

Головка						Заголовки граф
						Подзаголовки граф
						Строки (горизонтальные ряды)

Боковик (графа
для заголовков)

Графы (колонки)

Рисунок 2 – Форма таблицы

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

При необходимости краткого пояснения и/или уточнения содержания таблицы приводится её наименование, которое записывается с прописной буквы над таблицей после её номера и отделяется от него тире. После номера таблицы и её наименования точки не ставятся.

При оформлении таблиц необходимо соблюдать единообразие по всему тексту.

Если таблица выходит за формат страницы, то её следует делить на части, помещая одну часть под другой, рядом или на следующей странице (страницах). При этом слово «Таблица», её номер и наименование указываются только над первой частью таблицы, а над другими частями приводятся выделенные курсивом слова «*Продолжение таблицы*» или «*Окончание таблицы*» с указанием номера таблицы, а головка и боковик повторяются в каждой части.

Если в конце страницы таблица прерывается и её продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижняя горизонтальная черта, ограничивающая таблицу, не проводится.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, отделяя их друг от друга двойной линией. При этом головка таблицы повторяется, как на рисунке 3.

Заголовки граф (колонок) и строк таблицы, как правило, следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной, если они имеют самостоятельное не ставятся. Заголовки и подзаголовки указываются в единственном числе.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Таблица _____

Диаметр стержня крепёжной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг	Диаметр стержня крепёжной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг
1,1	0,045	2,0	0,192
1,2	0,063	2,5	0,350
1,4	0,111	3,0	0,553

Рисунок 3 – Пример деления таблицы

Если вводится заголовок боковика или заголовки (подзаголовки) других граф, то не допускается разделение граф в головке таблицы диагональными линиями.

Заголовки граф, как правило, записываются параллельно строкам таблицы, но, при необходимости, допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблиц, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Головку таблицы надо отделять линией от её остальной части. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Не допускается включать в таблицу графу «№ п/п». При необходимости нумерации показателей, включённых в таблицу, порядковые номера указываются в первой графе (боковике) таблицы, непосредственно перед их наименованием. Нумерация граф таблицы допускается только в тех случаях, если в тексте документа имеются на них ссылки при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на другую страницу. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в боковике таблицы непосредственно перед их наименованием.

Если все показатели, приведённые в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то её обозначение надо помещать над таблицей справа, как на рисунке 4, а при делении таблицы на части – над каждой её частью.

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физической величины, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например, «Размеры в миллиметрах», «Напряжение в вольтах», а в подзаголовках остальных граф приводить наименование

показателей и обозначения других единиц физических величин, как на рисунке 5.

Таблица 1 – Сопротивление изоляции отдельных узлов датчика
В МОм

Наименование	Номер датчика		
	2501	2502	2503
Измерительная схема	15	14	15
Блок питания	100	1000	100
Генератор	90	90	90

Рисунок 4 – Пример указания размерности

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия надо заменять буквенными обозначениями в соответствии с ГОСТ 2.321-68 или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например, D – диаметр, H – высота, L – длина.

Таблица ____

Размеры в миллиметрах

Условный проход Ду	D	L	L1	L2	Масса, кг
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
80	195	210			170

Рисунок 5 – Указание размерностей в отдельных графах

3.8 Примечания

Примечания приводятся в документе, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Их следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца.

Если примечание одно, то оно не нумеруется, а после слова "Примечание" ставится тире и примечание пишется с прописной буквы. В конце текста примечания ставится точка:

Примечание – Консенсус не обязательно предполагает полное единодушие.

Примечание к таблице помещается в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. При этом примечание отделяется от таблицы сплошной тонкой горизонтальной линией.

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами. При этом после слова "Примечания" двоеточие не ставится:

Примечания

1 В категорию самостоятельных испытаний продукции могут быть выделены испытания на надёжность, радиационную стойкость и прочее.

2 Для целей сертификации продукции проводятся сертификационные испытания или используются результаты испытаний других категорий в порядке, установленном правилами сертификации.

3.9 Графики

Графики – наиболее простой способ передачи содержания определённого материала, например, сравнение частей целого, показ характера изменения процесса, явления и прочее. Простой график иногда может заменить длинные объяснения или сложный чертёж, сложную таблицу.

На графиках принято по горизонтальной оси (ось абсцисс) откладывать независимую переменную, т.е. величину, которая задается, а по вертикальной (ось ординат) – ту величину, которая определяется.

Все графики, как правило, снабжают координатной сеткой, соответствующей масштабности шкал, или масштабной шкалой по осям абсцисс и ординат. В этих случаях на концах координатных осей не надо ставить стрелки. Толщину линии сетки и координатных осей принимать равной толщине сплошной тонкой линии по ГОСТ 2.303-68. Размер ячейки координатной сетки должен быть не менее 5 мм.

Без шкал значений величин допускаются графики для информационного изображения функциональных зависимостей. В этом случае следует указать положительное направление координатных осей.

Когда частота координатной сетки затрудняет вписывание необходимого количества числовых значений, это количество по осям координат графика с равномерной сеткой должно быть сокращено.

Следует избегать дробных значений масштабных делений по осям координат. Многозначные числовые значения по осям координат графика рекомендуется приводить в виде произведения целых чисел на некоторый постоянный множитель. На оси координат этот множитель следует указывать либо при буквенном обозначении величины, откладываемой по оси, либо вводить в размерность этой величины.

Не следует приводить графики с большими свободными участками сетки, не занятыми кривыми или надписями. Для удаления свободных участков сетки числовые деления на осях координат начинают не с нуля, а ограничивают теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость.

Надписи на осях абсцисс и ординат должны быть краткими и выполнены стандартным чертёжным шрифтом. Целесообразно надписи заменять принятыми в тексте условными буквенными обозначениями, без расшифровки, как на рисунке 6.

Если нет возможности словесные надписи заменить буквенными обозначениями, их следует писать отдельной строкой посередине осей координат параллельно им, за пределами координатной рамки. Размерности, которые не укладываются на линии числовых значений по осям координат, надо вынести в отдельную строку и отделить от надписей или буквенных обозначений запятой, не заключая в скобки. Простые обозначения следует писать, не выходя за пределы координатной рамки графика.

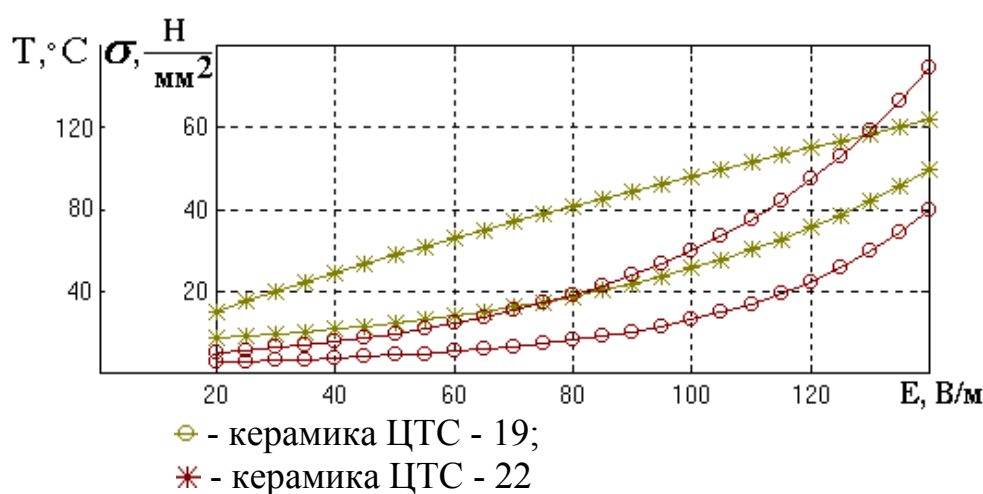


Рисунок 6 – Обозначение осей координат

Расшифровку условных знаков, обозначающих характерные точки графика и надписи, характеризующие условия проведения исследования, следует выносить с графика в подпись под иллюстрацией. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляются на графике только тогда, когда их немного и они краткие. В местах, где расположены надписи, сетку графика следует обрывать и вокруг надписей оставлять свободное от линий поле.

Если необходимо сравнить поведение различных функциональных зависимостей при изменении одного и того же аргумента, графики можно совмещать на одном поле. При этом оси ординат для каждой функции располагаются параллельно друг другу с левой стороны графика (см. рисунок 6).

Длинные поясняющие надписи к характерным точкам и кривым, перегружающие график, следует заменять цифровыми обозначениями, а расшифровку этих обозначений приводить в надписи под графиком.

На графиках с семейством однородных кривых все обозначения, относящиеся к кривым, надо располагать строго по одной линии, как показано на рисунке 7.

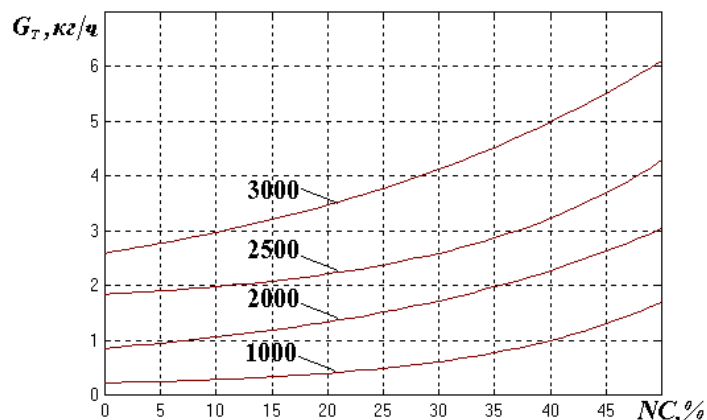


Рисунок 7 – Семейство однородных кривых

Толщина линий графиков должна соответствовать сплошной основной линии по ГОСТ 2.303-68.

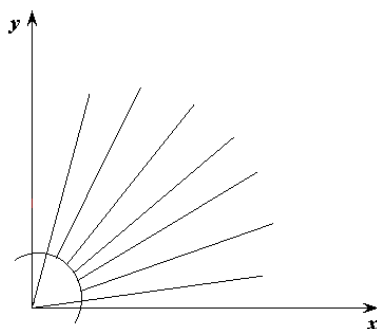


Рисунок 8 – Несколько линий, выходящих из одной точки

При вычерчивании графика, у которого несколько линий выходят из одной точки, рекомендуется доводить до этой точки только две крайние линии, например, как на рисунке 8.

Графики представляют собой иллюстративный материал, поэтому их необходимо оформлять в соответствии с 3.6 данного документа.

3.10 Приложения

Материал, дополняющий основную часть документа, надо оформлять в виде приложений. В приложениях целесообразно приводить графический материал большого объема и/или формата, таблицы большого фор-

мата, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и прочее.

Приложения могут быть обязательными и информационными (рекомендуемыми или справочными).

В соответствии с ГОСТ 2.105-95 приложения оформляются как продолжение записки на последующих ее листах и имеют общую с основной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы). При этом в верхней части страницы, посередине приводится и выделяется полужирным шрифтом слово «Приложение», записанное строчными буквами, с первой прописной, и обозначение приложения. Под ними в скобках указывается статус приложения: «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь тематический заголовок, который записывается под статусом приложения симметрично относительно текста строчными буквами с первой прописной и выделяется полужирным шрифтом.

Обозначаются приложения прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ь, Ы). Если в документе одно приложение, то ему также присваивается обозначение («Приложение А»).

В тексте документа должны быть даны ссылки на все приложения. При ссылках на обязательные приложения следует использовать слова: «в соответствии с приложением ___», а при ссылках на рекомендуемые и справочные – слова: «приведён в приложении ___». При этом статус приложений не указывается. Приложения должны располагаться в порядке ссылок на них в тексте документа.

3.11 Ссылки

В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия, сайты и другие источники заимствования (литературу). Ссылаться следует на документ в целом или на его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, таблиц и иллюстраций данного документа.

При ссылках на структурные элементы текста, который имеет нумерацию из цифр, не разделённых точкой, следует указать наименование этого элемента полностью, например, «...в соответствии с разделом 5», «...по пункту 3». Если номер структурного элемента состоит из цифр (буквы и цифры), разделённых точкой то наименование этого структурного элемента не указывается, например «...по 4.10», «...в соответствии с А.12 (приложение А)».

При ссылках на таблицы, формулы и графический материал надо упоминать наименование этих структурных элементов, например, «по формуле (3)», «...в таблице В.2 (приложение В)», «...на рисунке 1.2».

При ссылках на структурные элементы документа рекомендуется использовать следующие формулировки: «...в соответствии с разделом 2», «...согласно 3.1», «... по 3.1.1», «...в соответствии с перечислением б) 4.2.2», «...по формуле (3.3)», «в соответствии с таблицей 1».

При ссылках на отдельные структурные элементы приложений рекомендуется использовать следующие формулировки: «...в соответствии с А.1 (приложение А)», «...на рисунке А.2 (приложение А)», «...в таблице Б.2 (приложение Б)».

Если необходимо напомнить, что какое – либо положение, его фрагмент; отдельный показатель, его значение; совокупность показателей, их значений; графический материал и т. п. приведены в соответствующем структурном элементе данного документа, то ссылку на этот структурный элемент следует приводить в скобках после сокращения «см».

Примеры

- 1 ... правила транспортирования и хранения (см. раздел 5).
- 2 ... физико – химические показатели (см.3.2.1).
- 3 ... точка касания (см. рисунок 8, позиция 2).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул следует давать в круглых скобках, не опуская предшествующие номеру слова «уравнение», «формула», «выражение», «соотношение», например, «Подставляя выражение (5) в уравнение (8), получим...», «Из соотношения (6) следует ...».

Ссылки на источники заимствования в тексте даются в квадратных скобках с указанием номера источника, под которым он обозначен в списке литературы, например, «[5]». Список помещается в конце пояснительной записки под наименованием «Литература».

Ссылки на источники заимствования нормативных документов и цитат должны, кроме номера источника, содержать еще и номер страницы, например: «[1, с.27]».

Ссылки на несколько литературных источников записываются как «[1,3,8,12]» или «[7-14]».

3.12 Оформление списка литературы

Раздел «Литература» пояснительной записки надо оформлять списком, который включает в себя библиографическое описание документов, используемых автором ВКР, и нумеруется в последовательности первых упоминаний в тексте записки. В список следует включать только те источники, на которые в тексте документа имеются прямые ссылки.

*Примеры библиографического описания документа**Книги одного автора:*

1 Бидерман В.Л. Теория механических колебаний /В.Л. Бидерман. – М.: Высшая школа, 1980. – 408 с.

2 Крысько В.Г. Социальная психология (курс лекций): учеб. пособие /В.Г. Крысько. – М.: Омега-Л, 2006. – 352 с.

3 Мейер Д.Ю. Русское гражданское право: чтения /Д.Ю. Мейер; под ред. А.И. Вицына. – 10-е изд. – СПб.: Тип.Мартынова, 1915. – 640 с.

4 Никифоровский В.А. Вероятностный мир /В.А. Никифоровский; отв. ред. А.Г.Григорьян. – М.: Наука, 1992. – 171 с. – (Сер. “История науки и техники”).

5 Коваленко О.В. Стационарное истечение из резервуара с устойчивой стратификацией: дис. ... д-ра физ. – мат. наук: 08 00 13: защищена 12.02.02: утв. 24.06.02 /Коваленко Олег Витальевич. – М., 2002. -344с.

Книги двух авторов:

6 Горелов Л.К. О подборе сечений сжатых стержней. Расчёт на прочность /Л.К. Горелов, И.Д. Кисенко. – М.: Машиностроение, 1965. – С.112 – 120

7 Крамерс Х. Химические реакторы. Расчёт и управление ими = Elements of chemical reactor. Design and operation: пер. с англ. /Х. Крамерс, К. Вестертерп; под. ред. Г.М. Панченкова; пер. Ю.М. Жоров, А.С. Казанская. – М.: Химия, 1967. – 264 с.

Книги трёх авторов:

8 Батуев Г.С. Инженерные методы исследования ударных процессов /Г.С. Батуев, Ю.В. Голубков, А.К. Ефремов. – М.: Мир, 1990. – 253 с.

Книги четырёх и более авторов:

9 Буровые установки для проходки скважин и стволов: справочник /А.Т. Николаенко [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 344 с.

10 Бухгалтерский учёт: учебник для вузов /Ю.А. Бабаев [и др.]; под ред. Ю.А. Бабаева. – М.: Проспект, 2006. – 387, [5] с.

11 Актуальные проблемы уголовного процесса: сб. ст. /отв. ред. И.И. Иванов. – Тюмень: Изд-во Тюмен. ун-та, 1994. – 410 с.

12 Теория, история и организация за рубежом: межвузовский сб. науч. тр. /отв. ред. А.Н. Верёвкина. – М.: ВГИК, 1985, 117 с. (Теория и организация библиографии за рубежом: Вып. 63).

Многотомные издания:

13 Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 т. /В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1999.

Т.1. – 912 с.

14 Савельев И.В. Курс общей физики /И.В.Савельев: учеб. пособие: в 3 т. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1982.

Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с.

15 Все обо всех: справочник: в 5 т. /под ред. В. Славкина. – М.: Слово: Ключ-С, 1996.

Т.2. /Г.П. Шалаев [и др.]. – 1996. – 448 с.

Газеты и журналы:

17 Импульсные электроионизационные лазеры / Н.Г. Басов [и др.] //журн. техн. физики. – 1985. – Т.55, вып. 2. – С.326 – 344.

18 Об образовании: Закон РФ от 15 января 1992 г. № 326 // Телекоммуникации и информация образования. – 2005. – №7. – С. 5 – 24.

19 Михайлов С.А. Дороги по-европейски: система платных дорог в России / С.А. Михайлов // Независимая газ. – 2002. – 17 июня.

20 Морев В.К. Об экологической политике России // Свет. – 1993. – №4. – С. 88 – 96.

Стандарты:

21 ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – IV, 27 с.

22 ГОСТ 7.53-2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг. – Взамен ГОСТ 7.53-86; введ. 2002-07-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2002, – III, 3 с. – (Межгосударственный стандарт).

Электронные ресурсы:

23 Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – СПб.: Питер Ком, 1997 – 1 электрон. опт. диск (CD – ROM) + прил. (127 с.). – Систем. требования: ПК от 486 DX 66 МГц; RAM 16 Мб; Windows 95; Зв. плата; динамики или наушники. – Загл. с экрана.

24 Педагогика как наука и как учебный предмет [Электронный ресурс]: Тез. докл. междунар. науч.- практ. конф. (26-28 сентября 2000 г.) /Науч. ред. Н.А. Шайденко; Электр. версия Р.П.Будакова. – Электрон. дан. – Тула; М., 2001-2001. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>. – Загл.с экрана.

25 Андреева Е.А. Возникновение и развитие епархиальных женских училищ в России (середина XIX - начало XX века) [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2000 – 20001. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>.

26 Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. /Моск. физ.-техн. ин- т. – Электрон. журн. – Долгопрудный: МФТИ, 1998. – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipn.rssi.ru>. – Загл. с экрана.

В список литературы не включать не опубликованные в открытой печати материалы отчетов, заявки на изобретения, конспекты лекций, а также источники, на которые в тексте нет прямых ссылок.

Библиографическое описание должно составляться непосредственно по описываемому изданию. Это обеспечивает правильность и фактическую достоверность сведений. Источник сведений для описания – титульный лист или аннотация (для книг), рефераты статей и другие элементы издательского оформления.

Иностранная литература заносится в список литературы на том языке, на котором она издана, причем, заглавия приводятся полностью (без сокращений).

3.13 Требования к оформлению графической документации

3.13.1 Общие требования к выполнению чертежей

Чертежи должны выполняться на основных форматах, установленных ГОСТ 2.301-68: Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Внутри формата выполняется рамка на расстоянии 5 мм от линии обреза снизу, сверху, справа и 20 мм слева.

В правом нижнем углу помещается основная надпись, форму и размеры которой устанавливает ГОСТ 2.104-2006 (форма 1).

Допускается на листе формата А1 выполнять несколько чертежей меньшего формата, и на каждом чертеже должна быть основная надпись. При этом делить лист на форматы надо так, чтобы основные надписи располагались только горизонтально.

В зависимости от сложности и величины изображаемых изделий масштабы на чертежах надо выбирать в соответствии с ГОСТ 2.302-68 таким образом, чтобы заполнение поля чертежом составляло не менее 70 %. Предпочтительно изображения изделия выполнять в натуральную величину.

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, обозначается по типу 1:1, 1:2; 2:1 ..., а в остальных случаях (виды, разрезы, сечения, выносные элементы, если они изображаются не в масштабе основного чертежа) по типу: А (1:2), Б – Б (2:1), В (5:1) без подчёркивания.

К каждому сборочному чертежу составляется спецификация. Она является основным конструкторским документом и определяет состав сборочной единицы, комплекса и комплекта. Согласно ГОСТ 2.106-96 спецификацию следует выполнять на листах формата А4 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 2, для заглавного листа и форме 2а – для последующих листов, как в приложениях Е, Ж, И, К.

В общем случае спецификация состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наименование каждого раздела указывается в графе «Наименование» и подчеркивается тонкой линией. Перед наименованием раздела и после него оставляется по одной свободной строке, а в конце каждого раздела – несколько свободных строк для возможных дополнительных записей.

В раздел «*Документация*» вносятся документы, составляющие основной комплект конструкторской документации (сборочный чертёж, схема, пояснительная записка).

В раздел «*Сборочные единицы*» – сборочные единицы, входящие в специфицируемое изделие.

В раздел «*Детали*» – детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие (т. е. не входящие в состав перечисленных выше сборочных единиц).

В раздел «*Стандартные изделия*» – изделия, применённые по государственным, республиканским, отраслевым стандартам. В пределах каждой категории стандартов запись производится по группам изделий, объединённым по функциональному назначению, в пределах каждой группы – в

алфавитном порядке, в пределах каждого наименования—в порядке возрастания основных параметров

В раздел *«Прочие изделия»* – изделия, примененные по основным конструкторским документам (по техническим условиям, каталогам, прейскурантам и т.п.).

В раздел *«Материалы»* – все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Записывать их надо в такой последовательности: металлы чёрные, металлы цветные, провода, шнуры, пластмассы и т.д. Не записываются материалы, количество которых не может быть определено конструктором (например, лаки, краски, клей, припой и т.п.).

Графы спецификации надо заполнять следующим образом:

- в графе *«Формат»* – форматы документов, обозначения которых указываются в графе *«Обозначение»* (формат, на котором выполнена данная сборочная единица, деталь). Если документ выполнен на нескольких листах, то в графе надо поставить *«звёздочку»*, а в графе *«Примечание»* перечислить все форматы в порядке их увеличения или указать количество форматов, если они одинаковые (ЗА4). Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе пишется *«БЧ»*. Для документов, записанных в разделе *«Стандартные изделия»*, *«Прочие изделия»* и *«Материалы»* графа не заполняется;

- в графе *«Зона»* указывается обозначение зоны, в которой находится записываемая составная часть (если чертёж разбит на зоны в соответствии с ГОСТ 2.104-2006);

- в графе *«Поз.»* указываются порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для раздела *«Документация»* графа не заполняется;

- в графе *«Обозначение»* в разделе *«Документация»* указывается обозначение записываемых документов, в разделах *«Сборочные единицы»* и *«Детали»*—обозначение основных конструкторских документов. Для сборочных единиц основным конструкторским документом является спецификация. В разделах *«Стандартные изделия»* и *«Материалы»* графы *«Формат»* и *«Обозначения»* не заполняются;

- в графе *«Наименование»* в разделе *«Документация»* указывается только наименование документов (*«Сборочный чертёж»*, *«Схема деления структурная»*, *«Технические условия»* и т.п.), в разделах *«Сборочные единицы»* и *«Детали»* – наименования сборочных единиц и деталей в соответствии с основными надписями на их чертежах;

- в графе *«Примечание»* указывается материал и необходимая термическая обработка, твердость, покрытие, относящиеся к данной детали.

3.13.2 Общие требования к выполнению схем

3.13.2.1 Общие положения. Во многих отраслях промышленности в качестве *рабочей конструкторской документации* при монтаже изделий радиотехники и радиоэлектроники, трубопроводов, тепловых и электрических сетей и т. п. используются схемы.

Схема – конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

В соответствии с ГОСТ 2.701-84 в зависимости от элементов и связей, входящих в состав изделия схемы подразделяются на виды и обозначаются буквами:

- электрическая – Э;
- гидравлическая – Г;
- пневматическая – П;
- кинематическая – К;
- автоматизации – А;
- деления – Е;
- комбинированная – С.

В зависимости от основного назначения схемы подразделяются на типы и обозначаются цифрами:

- структурная – 1;
- функциональная – 2;
- принципиальная – 3;
- соединений (монтажная) – 4;
- подключения – 5;
- общая – 6
- объединённая – 0.

Наименование и код схемы определяется её видом и типом. Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы. Например, *схема электрическая принципиальная – Э3*; *схема гидравлическая соединений – Г4*.

Наименование комбинированной схемы определяется видами схем, входящими в её состав, и соответствующим типом, например, *электрогидравлическая принципиальная – С3*.

Наименование схемы объединённой определяется видом схемы и объединёнными типами схемы, например, *схема электрическая соединения и подключений – Э0*.

Структурная схема определяет основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи и служит для общего ознакомления с изделием. Поэтому составные части изделия изображаются упрощенно в

виде прямоугольников. Допускается применять условные графические обозначения.

Графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. На линиях связи рекомендуется стрелками обозначать направления хода процессов, происходящих в изделии. Внутри прямоугольников должны быть вписаны наименования функциональных частей.

На схеме допускается помещать поясняющие надписи, определяющие последовательность процессов, а также указывать параметры в характерных точках (токи, напряжения и т. д.).

При большом количестве функциональных частей допускается вместо наименований проставлять номера (сверху вниз и слева направо). В этом случае над основной надписью следует поместить таблицу с перечнем элементов.

Функциональная схема разъясняет определённые процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом, как в приложении Н. Этими схемами пользуются для изучения принципов работы изделия, а также при их наладке, контроле, ремонте. Функциональные части и связи между ними на схеме следует изображать в виде условных графических обозначений, установленных соответствующими ГОСТами ЕСКД.

Для каждой функциональной группы, устройства, элемента должны быть указаны обозначение, наименование и тип. В том случае, если функциональная группа или элемент изображены условно, наименование не указывается.

На функциональных схемах рекомендуется указывать технические характеристики функциональных частей (рядом с графическими обозначениями), параметры в характерных точках.

Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связей между ними, и, как правило, даёт детальное представление о принципах работы изделия. Эта схема служит основой для разработки других конструкторских документов и является наиболее полным документом для изучения принципа работы изделия.

Схема соединений – схема, показывающая соединения составных частей изделия и определяющая провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода.

Схема подключения – схема, показывающая внешние подключения изделия.

Общая схема определяет составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации. Используется при монтаже и наладке, а также при проектировании. На общей схеме изображаются уст-

ройства и элементы, входящие в комплекс, прямоугольниками, условными графическими обозначениями или внешними очертаниями и соединяющие их провода, жгуты и кабели. Расположение графических обозначений устройств и элементов на схеме должно примерно соответствовать действительному их размещению. Для каждого устройства и элемента, жгута и кабеля должны быть указаны наименование, тип, документ, на основании которого они применены. Данные об устройствах и элементах записываются в перечень элементов, о жгутах, кабелях и проводах – в таблицу перечня проводов, жгутов и кабелей.

Общие правила выполнения схем установлены ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.702-75. Выполняются схемы без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей не учитывается или учитывается приближённо. Электрические элементы и устройства на схеме следует изображать в обесточенном состоянии. Элементы и устройства, которые приводятся в действие механически, изображаются в нулевом или отключённом состоянии.

3.13.2.2 Графические обозначения. При выполнении схем можно применять следующие графические обозначения:

- 1) условные графические обозначения, установленные в стандартах Единой системы конструкторской документации;
- 2) прямоугольники;
- 3) упрощённые внешние очертания (в том числе аксонометрические).

Размеры условных графических обозначений, а также толщины их линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия.

Графические обозначения на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии связи, в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах, или повернутыми на угол, кратный 90° .

Расстояние между двумя соседними линиями графического обозначения должно быть не менее 1,0 мм, а между отдельными условными графическими обозначениями - не менее 2,0 мм.

3.13.2.3 Общие правила построения схем. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков, по возможности, без изломов и пересечений или с их наименьшим количеством. Допускается применять наклонные отрезки линий связи, длину которых следует по возможности ограничивать. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм. Рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм.

Линии связи, переходящие с одного листа на другой, следует обрывать за пределами изображения схемы без стрелок. Рядом с обрывом линии связи должно быть указано обозначение или наименование, присвоенное

этой линии (номер провода, трубопровода, наименование сигнала и т. п.), и в круглых скобках – номер листа схемы и зоны (при её наличии), на который переходит линия связи.

В пределах одного листа линии связи должны быть показаны, как правило, полностью.

3.13.2.4 Текстовая информация. На схеме могут быть указаны различные категории данных, имеющих текстовую и символическую формы. Эти данные в зависимости от содержания и назначения могут быть расположены:

- рядом с графическими обозначениями по возможности справа или сверху (буквенно-цифровые обозначения, обозначения сигналов, формы импульсов, технические параметры и др.);
- внутри графических обозначений (наименования устройств, функциональных групп, условные обозначения мощности резисторов и др.);
- рядом с линиями (обозначения линий связи, адреса, квалифицирующие символы);
- на свободном поле схемы.

Текстовой информацией на свободном поле схемы может быть сплошной текст (технические требования, пояснения) или таблицы (перечень элементов, обозначения входных и выходных цепей, таблицы соединений и др.).

Перечень элементов оформляется в виде таблицы, показанной на рисунке 10, заполняемой сверху вниз. Таблица может быть помещена на первом листе схемы или выполнена в виде самостоятельного документа.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Рисунок 10 – Размеры таблицы перечня элементов

При выполнении перечня элементов на первом листе схемы его располагают над основной надписью на расстоянии 12 мм от неё. Продолжение перечня элементов вместе с головкой таблицы помещается слева от основной надписи. Если на схеме имеется текст (технические требования, технические условия и т. п.), его помещают ниже перечня элементов, как в приложении П.

Перечень элементов, в виде самостоятельного документа, должен выполняться на формате А4 с основной надписью – по ГОСТ 2.104-2006,

форма 2 для первого листа (см. приложение Л) и форма 2а для последующих листов (см. приложение М). При этом его код должен состоять их буквы «П» и кода схемы, к которой выпускается перечень. Например, *код перечня элементов к гидравлической принципиальной схеме – ПГЗ*.

В графе «Поз.обозначение» указывается позиционное обозначение элемента на схеме.

В графе «Наименование» записываются обозначение и наименование элемента схемы в соответствии с документом, на основании которого этот элемент применен, и номер документа (ГОСТ).

Элементы в перечне следует записывать в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные обозначения, элементы надо располагать по возрастанию порядковых номеров. При одинаковых позиционных обозначениях элементов, имеющих разные параметры, запись производится в порядке увеличения этих параметров.

При необходимости указания в перечне технических данных элементов (производительности, мощности, числа оборотов и т.д.) и рабочих условий (температура, давление и др.), не содержащихся в его наименовании, данные рекомендуется указывать в графе «Примечание».

В случае разбивки поля схемы на зоны в перечень элементов после графы «Позиционное обозначение» добавляется графа «Зона» размером 8 мм за счет уменьшения графы «Наименование».

Перечень элементов записывается в спецификацию после схемы, к которой он составлен.

3.13.2.5 Схемы электрические. При выполнении схемы на нескольких листах или в виде совокупности схем одного типа рекомендуется:

1) для схем, предназначенных для пояснения принципов работы изделия (функциональная, принципиальная), изображать на каждом листе или на каждой схеме определенную, функциональную цепь (линию, тракт и т.п.);

2) для схем, предназначенных для определения соединений (схема соединений), изображать на каждом листе или на каждой схеме часть изделия, расположенную в определенном месте пространства или определенной функциональной цепи.

Устройства, имеющие самостоятельную принципиальную схему, выполняют на схемах в виде фигуры сплошной линией, равной по толщине линиям связи.

Функциональную группу или устройство, не имеющее самостоятельной принципиальной схемы, выполняют на схемах в виде фигуры из контурных штрихпунктирных линий, равных по толщине линиям связи.

При проектировании изделия, в которое входят несколько разных устройств, на каждое устройство рекомендуется выполнять самостоятельную принципиальную схему.

На устройства, которые могут быть применены в других изделиях (установках) или самостоятельно, следует выполнять самостоятельные принципиальные схемы.

При оформлении схем изделия (установки), в состав которых входят одинаковые устройства, имеющие самостоятельные принципиальные схемы, каждое такое устройство рассматривают как элемент схемы изделия и изображают его в виде прямоугольника или условного графического обозначения, ему присваивают позиционное обозначение и записывают в перечень элементов одной позицией.

Условные графические обозначения элементов изображают в размерах, установленных в стандартах на условные графические обозначения.

Условные графические обозначения элементов, размеры которых в указанных стандартах не установлены, должны изображаться на схеме в размерах, в которых они выполнены в соответствующих стандартах.

Размеры условных графических обозначений, а также толщина их линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия (установки). При этом все размеры графических обозначений допускается пропорционально изменять.

На поле схемы над основной надписью допускается помещать необходимые технические указания, например, требования о недопустимости совместной прокладки некоторых проводов, жгутов, кабелей, величины минимально допустимых расстояний между проводами, жгутами, жгутами и кабелями, данные о специфичности прокладки и защиты проводов, жгутов и кабелей и т.п.

При выполнении схемы на нескольких листах технические указания, являющиеся общими для всей схемы, следует располагать на свободном поле первого листа, а технические указания, относящиеся к отдельным элементам, располагают или в непосредственной близости от изображения элемента или на свободном поле того листа, где они являются наиболее необходимыми для удобства чтения схемы.

3.13.2.6 Схемы технологических процессов. Технологическая схема химического производства является его графическим изображением. В схеме должны найти отражение следующие вопросы:

- коэффициент масштабирования, принятый при расчете основных технологических аппаратов;
- типы аппаратов и их максимальные размеры;
- число параллельно или последовательно работающих однотипных аппаратов;

- по какому процессу (непрерывному или периодическому) намечается выработка продукции;
- взаимосвязь всех машин и аппаратов;
- минимальная этажность и высота производственного здания;
- методы механизации трудоемких процессов, расфасовки и упаковки продукции.

При составлении схемы должны быть отражены вопросы о материалах, рекомендуемых для изготовления аппаратов, трубопроводов, арматуры, стойкости их к коррозии; о мероприятиях по безопасности труда и экологической безопасности. Принимаются проектные решения по вентиляции, контролю производства, по управлению производством.

При выполнении технологических схем следует придерживаться установленных стандартами общих правил выполнения схем, спецификаций, таблиц и пользоваться для изображения оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов контроля и автоматизации процессов и т.д., в соответствии с принятыми условными графическими обозначениями.

На технологической схеме приводится изображение оборудования не только для основных, но и вспомогательных процессов. На схеме показывается взаимосвязь оборудования по технологическому процессу, потреблению всех видов материалов (сырья, продуктов, реагентов) и энергетических ресурсов (воды, тепло- и хладоносителей и др.), соединительные трубопроводы и арматура, предохранительные устройства и первичные приборы контроля и автоматизации.

На одну химико-технологическую установку допускается выполнение вместо одной схемы определенного типа (структурной, функциональной, принципиальной и др.) совокупности схем разных типов. Так, например, можно выполнять схему контроля и автоматизации совмещенной с принципиальной схемой. В этом случае вторичные приборы (их обозначения) могут быть расположены как в верхней, так и в нижней частях схемы (последнее предпочтительнее). Основная надпись на совмещенных схемах выполняется следующим текстом: «Схема комбинированная принципиальная (функциональная)».

Схема вычерчивается слева направо по ходу технологического процесса. В отдельных случаях технологический процесс допускается изображать на схеме в две параллельные линии (цепи) с соблюдением при этом последовательности процесса. При наличии в производстве нескольких параллельных линий оборудования на схеме изображается, как правило, одна линия с соответствующими трубопроводами, арматурой и средствами контроля и управления технологическим процессом. Последующие линии теплотехнического оборудования указываются ответвлениями на коллекторных трубопроводах, отмеченными порядковыми номерами линии или буквенными обозначениями. В тех случаях, когда в параллельных линиях

имеются поперечные связи или когда этого требует ясность изображения и удобство чтения схемы, рекомендуется наносить на нее все аппараты с соответствующими связями.

Механическое оборудование и химические аппараты изображают на схемах упрощенно с соблюдением взаимного высотного расположения.

Оборудование, входящее в установку, допускается на технологической схеме разграничивать штрихпунктирными тонкими линиями по участкам и помещениям с указанием их номеров или наименований.

Отдельные элементы схем других видов разрешается выполнять на технологической схеме в пределах упрощенного внешнего контура аппарата, например, схему электродвигателя в химическом реакторе.

Применение на технологических схемах тех или иных видов графических обозначений определяется правилами выполнения схем, указанными в стандартах ЕСКД.

Если для изображения на технологических схемах химических машин и аппаратов нельзя воспользоваться условными графическими обозначениями, установленными стандартами, то в качестве графических обозначений принимаются схематические разрезы или внешние очертания. С целью более полной передачи информации о конструкции аппарата и его назначении допускается изображать отдельные элементы, находящиеся внутри его, например, змеевики, мешалки, барботажные тарелки и т.п. Графические изображения аппаратов на схеме следует располагать так, чтобы дать наиболее наглядное представление о последовательности прохождения технологического процесса, отображаемого схемой. Допускается располагать их в соответствии с порядком размещения оборудования в технологической установке, если изображение связей между элементами не получится настолько сложным, что затруднит чтение схемы. Условные графические обозначения насосов, компрессоров и другого машинного оборудования принято, как правило, выполнять в нижней части схемы.

В верхней части чертежа схемы горизонтальными параллельными линиями изображаются потоки рабочей среды и энергоресурсов, которые поступают в процесс, а в нижней части чертежа также параллельными горизонтальными линиями указываются коллекторные (собираательные) трубопроводы для отработанных потоков энергоресурсов, например, водяного конденсата, оборотной воды, химически загрязненных стоков и т.д.

Самая нижняя часть листа с шириной полосы до 50 мм предназначена для размещения условных изображений приборов и устройств контроля и управления. Размеры сложных графических обозначений должны соответствовать размерам, указанным в стандартах.

При выполнении иллюстративных схем на листах больших форматов допускается все условные графические обозначения пропорционально

увеличивать. Размеры обозначений элементов допускается также увеличивать при необходимости вписывания в них поясняющих знаков.

Аппараты на технологических схемах вычерчиваются тонкими сплошными линиями. Если в качестве графических обозначений оборудования принимают внешние очертания, то при показе на схеме невидимых характерных составных частей конструкций аппаратов (мешалок, змеевиков и т.д.) применяются штриховые линии. Условные графические обозначения стандартизованных элементов (насосов, вентиляторов, конденсаторов, отводчиков и др.) выполняются линиями той же толщины, какой они изображены в стандартах на условные графические обозначения.

Связи между функциональными частями на принципиальной технологической схеме изображаются линиями различной толщины и различного начертания. Такие линии называют линиями взаимосвязи (связи). Линии связи всасывания, напора и слива обозначаются сплошной основной, управления – тонкой сплошной и дренажные – штриховой линиями.

Для отличия на схеме линий связи различного назначения применяются цифровые обозначения или линии различного начертания (сплошные, штриховые и др.) с обязательной расшифровкой на поле схемы. Номера проставляют над линиями связи или в их разрыве. При значительной длине линий связи для удобства чтения схемы цифровые обозначения (номера) проставляют через каждые 250-300 мм. Стрелками (в виде равностороннего треугольника с длиной сторон 5 мм) на линиях связи показывают подвод (в начале линии) и отвод (в конце линии, обозначающей трубопровод) рабочей среды в жидком (зачерненный треугольник стрелки) или газообразном (светлый треугольник стрелки) состоянии. Линии связи на схеме должны быть указаны полностью (на всю длину). Обрывать их допускается тогда, когда графическое изображение связей удаленных друг от друга элементов затрудняет чтение чертежа. Обрывы линий выносятся за контуры функционального устройства и заканчиваются стрелками с указанием объекта последующего направления линии связи. Около обрыва допускается наносить обозначение, присвоенное этой линии (номер трубопровода, название перемещаемой среды). Коммуникации жидкостей и газов обозначаются на схеме в соответствии с ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки».

Каждому аппарату, входящему в состав химико-технологической установки и изображенному на схеме, присваиваются буквенно-цифровое обозначение. Буквенное обозначение аппарата обычно представляет собой сокращенное наименование аппарата, составленное из его начальных или характерных букв. Для обозначений, состоящих из одной буквы, применяются прописные буквы русского алфавита. Порядковые номера аппаратам присваиваются в пределах группы аппаратов сходного технологического

назначения, которые на схеме имеют одинаковое позиционное обозначение, например, Р1, Р2, Р3 – реакторы первый, второй и третий. Буквенные обозначения и цифры порядковых номеров выполняются одним размером шрифта. Аппаратам одинаковой конструкции и одинакового технологического назначения допускается присваивать общий порядковый номер, после которого в скобках проставляют порядковый номер аппарата, например, ТЗ(1), ТЗ(2) – два одинаковых теплообменника, обозначенные на схеме позиционным номером три. Допускается также только цифровое обозначение изображения аппарата на схеме. Аппараты, выполняющие одинаковые технологические функции и имеющие одинаковую конструкцию, в этом случае следует обозначать общим порядковым номером и через тире – порядковым номером аппарата, например, 5 – 01, 5 – 02 и т.д. В отдельных случаях допускается позиционное обозначение аппаратов, представляющих сквозную нумерацию в пределах всей схемы. Устройствам, состоящим из нескольких элементов, заключенных в общий контур, присваивается один порядковый номер, позиционные обозначения проставляются на полках линий-выносок рядом с графическими обозначениями аппаратов по возможности с правой стороны или над ними в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме, считая, как правило, сверху вниз в направлении слева направо. Порядковые номера линиям связи на схемах присваиваются после номеров аппаратов по направлению потоков рабочей среды. Порядковые номера дренажным линиям связи устанавливаются после номеров всех линий связи.

На принципиальной технологической схеме должны быть однозначно определены все элементы (аппараты, машины и др.), входящие в состав установки, и изображены на чертеже. Данные об элементах, а также линиях связи, которым присвоены порядковые номера, записывают в перечень элементов. Связь перечня с условными графическими обозначениями на схеме осуществляется, как правило, через позиционные обозначения. В отдельных случаях допускается сведения об элементах установки помещать около их графических изображений.

Химические аппараты, машинное оборудование и другие элементы одного типа и размера с одинаковыми технологическими параметрами, имеющими на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень одной строкой. В этом случае в графе «Поз. обозначение» указываются только буквенные или цифровые обозначения элементов с наименьшими и наибольшими порядковыми номерами, например, Т1...Т4 – четыре одинаковых теплообменника, С3...С5 – три одинаковых сепаратора, а в графе «Количество» – общее количество элементов схемы. Аналогичным образом заносятся в перечень одинаковые элементы с общими порядковыми номерами, например: 6(2)...6(6). При большом объеме перечня он может выполняться в виде приложения к технологической схеме.

3.13.2.7 Схемы автоматизации технологических процессов. Функциональная схема автоматизации является основным документом проекта автоматизации технологического процесса. Она представляет собой чертёж, на котором схематически условными обозначениями изображаются технологическое оборудование, коммуникации, органы управления и средства автоматизации (приборы, регуляторы, вычислительные устройства) с указанием связей между технологическим оборудованием и элементами автоматики.

Схемы автоматизации выполняются, как правило, на одном чертеже, на котором изображается аппаратура всех систем контроля, регулирования, управления и сигнализации, относящаяся к данной технологической установке, по установленным правилам и в соответствии с требованиями стандартов.

Основные контролируемые и регулируемые величины, а также средства автоматизации обозначаются на схемах по ГОСТ 21.404-85 «Автоматизация технологических процессов». В качестве базовых изображений приняты:

- круг диаметром 10 мм с горизонтальной чертой по центру – для измерительных приборов;
- квадрат со сторонами 10 мм с горизонтальной чертой посередине – для регулирующих (сигнализирующих) приборов;
- круг диаметром 10 мм, вписанный в квадрат с горизонтальной чертой со сторонами 10 мм, – для приборов измерительных и регулирующих (сигнализирующих) в одном корпусе.

Над горизонтальной чертой внутри изображения прибора наносятся буквенные обозначения измеряемых и регулируемых величин, а под чертой - буквенные обозначения основных функций (показание, запись, счет, регулирующее воздействие и т.п.), выполняемых прибором. Для электроизмерительных приборов обозначения измеряемых или регулируемых величин заменяются условными обозначениями наименований приборов.

При необходимости нанесения нескольких буквенных обозначений внутри изображения прибора допускается заменять вышеуказанные базовые изображения измерительных и регулирующих приборов обозначениями в форме эллипса высотой 10 мм и длиной 15 мм, прямоугольника со сторонами 10 мм и 15 мм, эллипса высотой 10 мм и длиной 15 мм, вписанного в прямоугольник со сторонами 10 и 15 мм.

Условные изображения передач дистанционного воздействия выполняются в отношении четырех видов передач: электрической, пневматической, гидравлической и механической.

Схемы автоматизации могут быть выполнены двумя способами:

- с изображением щитов и пультов управления условными прямоугольниками (как правило, в нижней части чертежа), как в приложении Р;
- с изображением средств автоматизации на технологических схемах вблизи отборных и приёмных устройств без изображения щитов, как в приложении С.

При выполнении схемы по первому способу на ней показываются все приборы и средства автоматизации, входящие в состав функционального блока или группы, а также место их установки.

Приборы и средства автоматизации, встраиваемые в технологическое оборудование и коммуникации или механически связанные с ними, изображаются на чертеже в непосредственной близости от них. К таким средствам автоматизации относятся: отборные устройства, датчики, воспринимающие воздействие измеряемых и регулируемых величин, исполнительные механизмы, регулирующие и запорные органы.

В прямоугольниках, изображающих щиты и пульты, с левой стороны указываются их наименования.

Приборы и средства автоматизации, которые расположены вне щитов и не связаны непосредственно с технологическим оборудованием и трубопроводами, условно показываются в прямоугольнике «Приборы местные».

Связь приёмных и отборных устройств, а также исполнительных механизмов с измерительными и регулирующими приборами указываются на схеме линиями связи. Эти линии не должны пересекать графические изображения аппаратов и машин. Для сложных схем разрешается разрывать линии связи, проставляя при этом у мест обрыва и продолжения линий одни и те же обозначения, например, цифровые. Номера линий связи нижнего ряда следует располагать в возрастающем порядке, а в верхнем – в любом. На линиях связи около прямоугольников допускается наносить номинальные значения параметров. В тех случаях, когда на технологических схемах требуется показать несколько местных приборов с одинаковыми характеристиками, допускается в прямоугольнике «Приборы местные» наносить обозначение только одного прибора, а рядом с изображением прибора следует указать количество таких приборов. При этом линии связи, отходящие от отдельных отборных устройств, предпочтительно объединять в одну линию. Допускается также слияние линий связи, идущих от нескольких датчиков к одному вторичному прибору.

Каждому элементу автоматического устройства присваивается на схеме буквенно-цифровое позиционное обозначение. Все элементы одного автоматического узла (отборное устройство, приёмное устройство, первичный прибор, вторичный прибор, регулирующий прибор, исполнительный механизм и регулирующий орган) обозначаются одной и той же цифрой. Цифровые обозначения элементам, показанным на схеме, присваива-

ются по порядку слева направо. Для отличия элементов одного устройства рядом с цифрой (справа) проставляется буквенный индекс: у отборного устройства – «а», у приемного – «б», у первичного прибора – «в» и т.д. Не присваиваются позиционные обозначения тем отборным устройствам, которые поставляются вместе с приборами. Исполнительный механизм и регулирующий орган часто выпускают как одно целое, поэтому на схеме их обозначениям присваиваются один и тот же буквенный индекс. Полное обозначение отборного устройства будет – «1а», приемного – «1б», первичного прибора – «1в» и т.д. Электрическим приборам и аппаратам на схеме автоматизации допускается присваивать обозначения, принятые на электрических схемах управления.

Общие требования к выполнению схем автоматизации аналогичны требованиям к выполнению других схем.

3.13.3 Демонстрационные материалы

К демонстрационным материалам относятся плакаты и презентации. К плакатам относятся все графические документы, не вошедшие в состав документации, предусмотренной ГОСТ 2.102-68: графики, диаграммы, таблицы, схемы (кроме схем по ГОСТ 2.701-76 и ГОСТ 2.704-76). В ведомость проекта они не включаются.


Плакаты должны быть выполнены на листах, размеры которых соответствуют ГОСТ 2.301-68, и содержать заголовок, изобразительную часть и пояснительный текст (при необходимости). Наименование плаката приводится в виде заголовка в верхней части листа. Поясняющий текст размещается на свободном поле плаката. Рамка и основная надпись на плакатах не выполняются.

Графики на плакатах строятся по расчетным и экспериментальным данным. Если несколько графических зависимостей помещаются на одном плакате, то первая вычерчивается одним типом линий, вторая – другим и т.д. (можно применять разные цвета при одном типе линий). Разные цвета (не более шести) и разные типы линий применяются и в случае расположения на одном графике нескольких функциональных зависимостей. Толщина обводки линий графиков равна толщине сплошной основной линии – S . Оси координат и координатная сетка (если она необходима) изображаются тонкими сплошными линиями толщиной $S/2$ или $S/3$. Расчетные и экспериментальные точки графика отмечаются окружностями или другими геометрическими фигурами.

Технико-экономические расчеты иллюстрируются прямоугольными (столбиковыми) или круговыми (секторными) диаграммами, которые можно раскрашивать или штриховать. Основная надпись (штамп) на плакатах не вычерчивается.

Приложение А (обязательное)

Форма задания на выпускную квалификационную работу

	СЕВЕРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СТИ НИЯУ МИФИ)
	2.4 Реализация основных образовательных программ
СМК-Ф-7.5.1-01-СТИ-32	Форма задания на выпускную квалификационную работу

Утверждаю
Заведующий кафедрой 1

2
 3
 4

” ____ ” _____ 20__ г.

Студенту _____

1 Вид ВКР _____

2 Тема _____

(утверждённая приказом от _____ № _____)

3 Срок сдачи студентом ВКР _____

4 Исходные данные _____

5 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

6 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

7 Консультанты

8 Дата выдачи задания _____

9 Срок представления _____

Руководитель _____
(подпись, дата) (И.О.Фамилия)Задание принял к исполнению _____
(Подпись студента, дата)

**Приложение Б
(рекомендуемое)
Пример оформления «Содержания»**

Содержание

Введение.....	9
1 Область применения	12
2 Литературный обзор	15
3 Безопасность жизнедеятельности.....	20
3.1 Производственная безопасность	20
3.2 Анализ вредных производственных факторов	22
3.3 Характеристика применяемых веществ	25
3.4 Освещение	30
3.5 Вибрация	45
4 Организационно–экономический раздел.....	49
4.1 Стоимость строительства здания	49
4.2 Определение стоимости оборудования	50
4.3 Расчёт себестоимости продукции	55
4.4 Расчёт сметы цеховых расходов.....	58
4.5 Расчёт цен	62
Приложение А (обязательное) Схема контрольно- изме- рительных приборов.....	73
Приложение Б (рекомендуемое) Расчёт изгибающих мо- ментов	74

					УРКУ.240601.000.00 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Установка растворения концентратов урана Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		<i>Алексеев А.А.</i>					Д	
Пров.		<i>Иванов И.И.</i>			СТИ			
Н.контр.		<i>Терехин В.Б.</i>						
Утв.		<i>Дурновцев В.Я.</i>						

Приложение В
(обязательное)
Форма титульного листа дипломного проекта (работы)

<p>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Северский технологический институт – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СТИ НИЯУ МИФИ)</p>	
Утверждаю Заведующий кафедрой	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text" value="1"/>
<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text" value="2"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text" value="3"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text" value="4"/>	
" ____ " _____ 20__ г.	
<input style="width: 500px; height: 25px;" type="text" value="5"/>	
<input style="width: 300px; height: 25px;" type="text" value="6"/>	
<input style="width: 200px; height: 25px;" type="text" value="7"/>	
Консультанты: по безопасности и экологичности _____ " ____ " _____ 20__ г.	Руководитель _____ " ____ " _____ 20__ г.
по экономическому анализу _____ " ____ " _____ 20__ г.	Студент _____ " ____ " _____ 20__ г.
нормоконтроль _____ " ____ " _____ 20__ г.	
<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text" value="8"/>	

**Приложение Г
(рекомендуемое)**

Пример оформления титульного листа дипломного проекта (работы)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северский технологический институт – филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)**

Утверждаю
Заведующий кафедрой ПАХТ
проф. _____ А.И. Корнев
“ ___ ” _____ 2010 г.

УСТАНОВКА РАСТВОРЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ УРАНА

Пояснительная записка
УРКУ. 240601. 000.00 ПЗ

Консультанты:
по безопасности и экологичности
доц. _____ Е.С. Фёдорова
“ ___ ” _____ 2010 г.

по экономическому анализу
ст. преп. _____ Л.А.Петрова
“ ___ ” _____ 2010 г.

нормоконтроль
доц. _____ Н.А. Токарев
“ ___ ” _____ 2010 г.

Руководитель
доц. _____ А.Ф. Сидоров
“ ___ ” _____ 2010 г.

Студент
_____ А.Г. Черенков
“ ___ ” _____ 2010 г.

Северск 2010

Приложение Д
(рекомендуемое)
Пример заполнения ведомости проекта

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
1					
2			Документация общая		
3					
4			Вновь разработанная		
5					
6	A1	САИС 180400.000.00 ЭЗ	Схема электрическая	1	
7			принципиальная		
8					
9	A1	САИС 180400.000.00 Э1	Схема электрическая	1	
10			структурная		
11					
12	A1	САИС 180400.000.00	Блок-диаграмма	1	
13					
14					
15	A4	САИС 180400.000.00 ПЗ	Пояснительная записка	100	
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
					САИС 180400.000.00 ВП
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	
Разраб.	Кузьминых				Автоматизированный стенд для исследования системы логического управления электроприводом постоянного тока Ведомость проекта
Пров.	Артюхина				
Н. контр.	Кербель				Литера Лист Листов Д 1
Утв.	Кладиев				
					СТИ НИЯУ МИФИ

Приложение Е
(рекомендуемое)
Пример заполнения заглавного листа спецификации

формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			АБВГ.303212.005 СБ	Сборочный чертеж		
A2			АБВГ.303212.005ГЧ	Габаритный чертёж		
A3			АБВГ.303212.005 ПЗ	Пояснительная записка		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3			АБВГ.303711.005	Шестерня	1	m=1 z=37
A1	2		АБВГ.521721.003	Электродвигатель	1	N= 0,18кВт, n=1500 об/мин
				4-ААМ5ВУЗ		
				<u>Детали</u>		
A4	3		АБВГ.711141.005	Втулка	1	
A4	4		АБВГ.711142.005	Прокладка регулировочная	1	
A4	5		АБВГ.711352.005	Крышка подшипника	1	
A3	6		АБВГ.715423.005	Вал	1	
A4	7		АБВГ.715715.005	Маслоуказатель	1	
A3	8		АБВГ.721251.005	Колесо зубчатое	1	m=1 Z=123
A3	9		АБВГ.725616.005	Крышка корпуса	1	
A2	10		АБВГ.731245.005	Корпус	1	
A4	11		АБВГ.753125.002	Пробка	1	
A4	12		АБВГ.753126.003	Пробка - отдушина	1	
A4	13		АБВГ.754152.002	Прокладка	1	
A4	14		АБВГ.754153.002	Прокладка	2	
				АБВГ.303212.005		
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата		
Разраб.					Лит.	Лист
Пров.					Д	1
Н.контр.					Листов	
УТВ.					2	
					СТИ НИЯУ МИФИ	

Приложение И
(рекомендуемое)
Пример заполнения заглавного листа спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			АБВГЛ11237.037 СБ	Сборочный чертеж		
A1			АБВП 411237.034 СЗ	Схема электрическая принципиальная		
A4			АБВГ. 411237.034 ПЭЗ	Перечень элементов		
A4			АБВГ.411237.034 ТЭЗ	Таблица соединений		
A3			АБВГ.411237.034 ВП	Ведомость покупных изделий		
A3			АБВГ.411237.034 ПЗ	Пояснительная записка		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4	2		АБВГ.418116.034	Плата П/11	1	
A4	3		АБВГ.418119.034	Плата ПП2	1	
A4	4		АБВГ.418131.034	Плата П/13	1	
A4	5		АБВГ. 418132.034	Плата /7/74	1	
				<u>Детали</u>		
A4	6		АБВГ. 745156.003	Лепесток ЛЗ	2	
A4	7		А Б ВГ. 745156.005	Лепесток Л5	1	
A4	8		АБВГ. 755411.007	Стекло СТ7	1	
A4	9		АБВГ. 755411.008	Стекло СТ8	1	
				АБВГ. 411237.037		
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата		
Разраб.					Лит.	Лист
Пров.					Д	1
Н.контр.					Листов	
Утв.					3	
					СТИ НИЯУ МИФИ	

Приложение К (рекомендуемое)

Пример заполнения последующих листов спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	
				<u>Стандартные изделия</u>			
				Винты ГОСТ 1491-80			
		10		В.М2,5-6qx6,36.016	4		
		11		В.М3-6qx 8,36.016	22		
		12		В.М3-6qx10,36.016	2		
		13		Гайка М3 – 6Н. 5.016			
				ГОСТ 5927-70	24		
		14		Заклепка 2x8.37.10			
				ГОСТ 10299-80	2		
				Шайбы ГОСТ 6402-70			
		15		2,5. 65Г 01.9	4		
		16		3. 65 Г 01.9	24		
				Шайбы ГОСТ 11371-78			
		17		2,5.04.016	4		
		18		3. 04. 016	24		
				Гнезда ГОСТ 24733-81			
		19		Г 1,6 б	3	Х3,Х4,Х6	
		20		Г 1,6 ч	2	Х5,Х7	
		21		Планка ОСТ...	1		
		22		Стойка ОСТ...	2	П5,П6	
				<u>Прочие изделия</u>			
		23		Конденсатор... ТЧ	1	С1	
		24		Тумблер декоративный			
				...ТЧ	2	С1,С3	
				АБВГ. 411237. 037			Лист
							2
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			

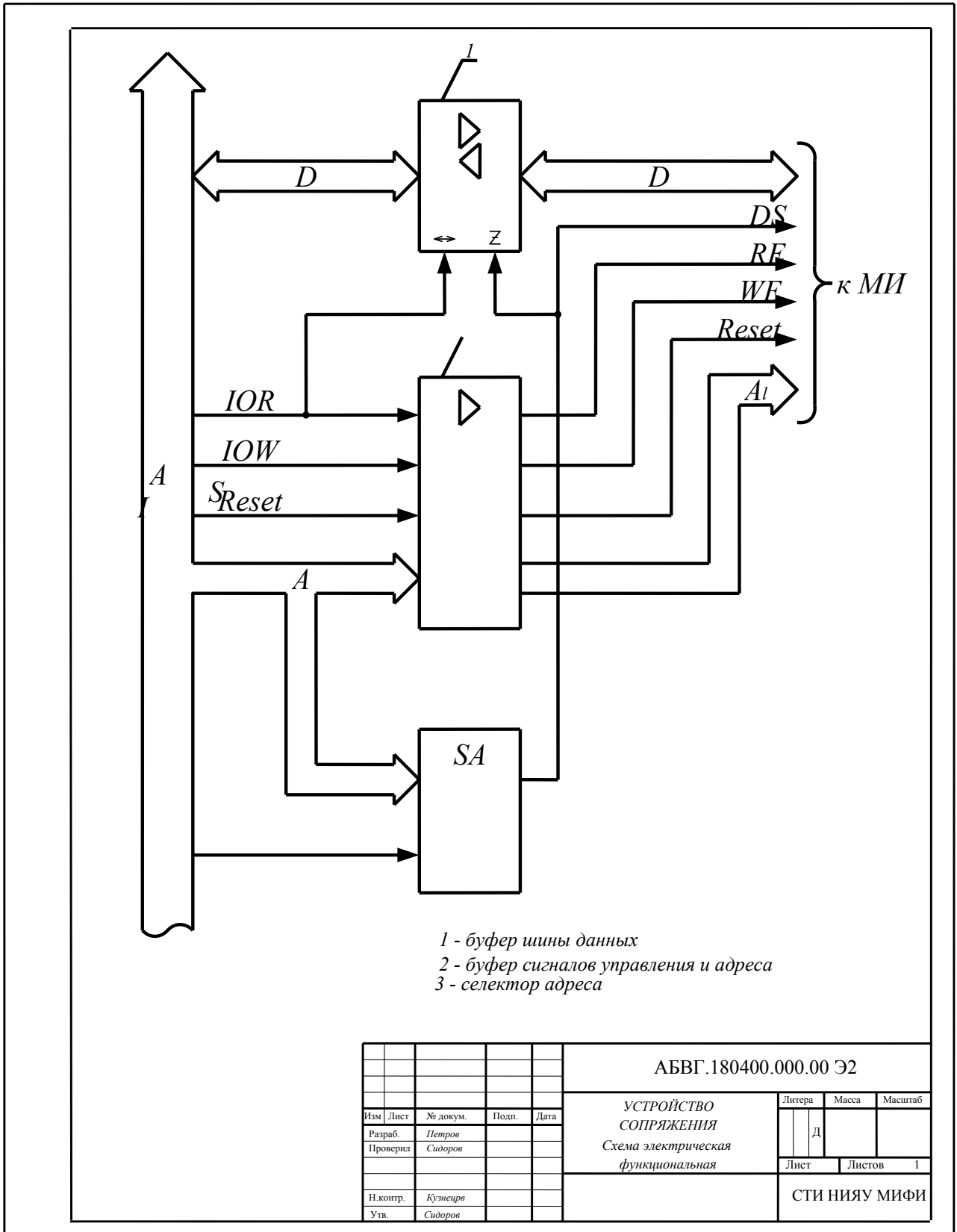
Приложение Л
(рекомендуемое)
Пример заполнения перечня элементов (заглавный лист)

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание					
	Конденсаторы К73-11 ОЖО.461.093ТУ							
	Конденсаторы К73-17 ОЖО.461.104ТУ							
	Конденсаторы КМ-5 ОЖО.460.043ТУ							
	Конденсаторы К50-16 ОЖО.464.111ТУ							
	Конденсаторы К22-5 ОЖО.464.115ТУ							
С1	К50-16-16В-100 мкФ-В	1						
С2	К22-5-6800 пФ ± 10 %-М470	1						
С3	К50-16-25В-2 мкФ	1						
С4	К73-11-160В-2,2 мкФ ± 10 %	1						
С5	К73-17-250В-0,47 мкФ ± 10 %	1						
С6, С7	К73-11-250В-0,33 мкФ ± 20 %	2						
С8, С9	К50-16-25В-2 мкФ	2						
С10	К73-11-160В-2,2 мкФ ± 10 %	1						
С11	К73-11-250В-1 мкФ ± 5 %	1						
С12	КМ-5а-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1						
С13, С14	К73-11-250В-0,1 мкФ ± 5 %	2						
С15, С16	К73-11-160В-1,5 мкФ ± 10 %	2						
С17	К73-17-250В-0,47 мкФ ± 10 %	1						
С18	КМ-5а-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1						
С19	К22-5-1500 пФ ± 10 %-М47	1						
С20	КМ-5а-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1						
С21	К73-11-250В-0,1 мкФ ± 5 %	1						
С22	К73-11-250В-0,33 мкФ ± 20 %	1						
С23	К22-5-0,01 мкФ ± 10 %-НЗО	1						
С24	Конденсатор КМ-5а-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$ ОЖО . 460.043 ТУ	1						
ЭГДТ 1804.000.00 ПЭЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Плата №1 Перечень элементов	Лит.	Лист	Листов
Разработ.	Чигирёва Н.А.					Д	1	6
Проверил	Кладиев С.Н.					СТИ НИЯУ МИФИ		
Т.контр.								
Н.контр.	Кербель Б.М.							
Утв.	Кладиев С.Н.							

Приложение М
(рекомендуемое)
Пример заполнения перечня элементов (последующий лист)

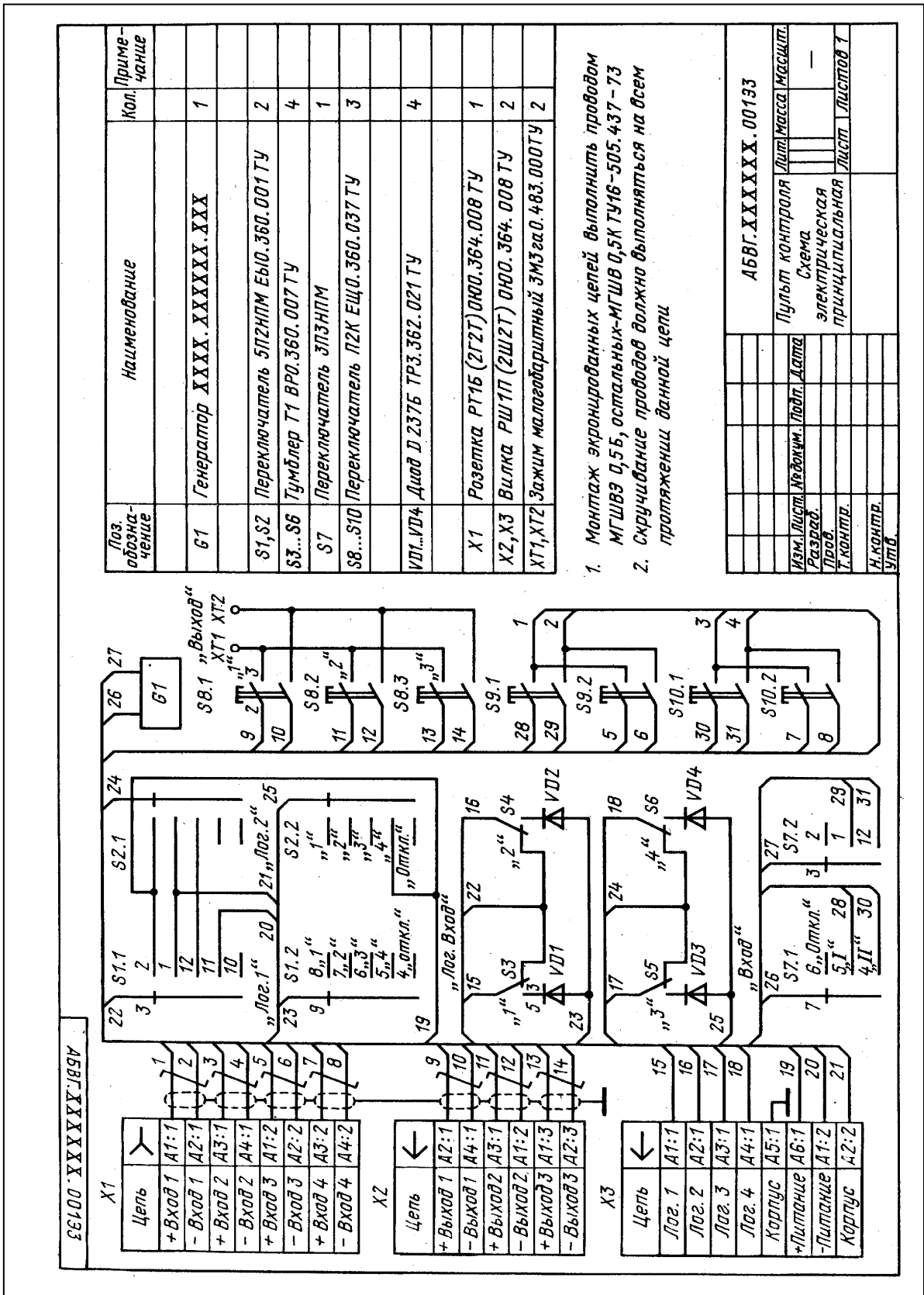
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
C25	Конденсатор К50-16-25В-2 мкФ ОЖО.464.111ТУ	1		
	Микросхемы			
DA1-DA8	Микросхема КР544УД1А бКО.348.257ТУ	8		
DA9	Микросхема КР551УД1А бКО.348.375ТУ	1		
DA10-DA19	Микросхема КР544УД1А бКО.348.257ТУ	10		
DD1-DD3	Микросхема К511ЛА5 бКО.348.149ТУ	3		
	Резисторы МЛТ ОЖО.467.180ТУ			
	Резисторы РП1-48 ОЖО.468.375ТУ			
R1	МЛТ-0,25-82 кОм ± 5%-Д1	1		
R2	МЛТ-0,25-270 Ом ± 5%-А-Д1	1		
R3	МЛТ-0,25-30 кОм ± 5%-Д1	1		
R4	РП1-48-0,25-10 кОм ± 10%-В	1		
R5, R6	МЛТ-0,25-30 кОм ± 5%-Д1	2		
R7	МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R8	МЛТ-0,25-10 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R9	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R10	МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R11	МЛТ-0,25-27 кОм ± 5%-Д1	1		
R12	МЛТ-0,25-10 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R13	МЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R14	МЛТ-0,25-2,4 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R15	МЛТ-0,5-20 кОм ± 10%-Д1	1		
R16, R17	РП1-48-0,25-22 кОм ± 10%-В	2		
R18	МЛТ-0,25-2 кОм ± 5%-А-Д1	1		
R19	МЛТ-0,25-20 кОм ± 5%-Д1	1		
R20	МЛТ-0,25-30 кОм ± 5%-Д1	1		
R21	МЛТ-0,25-20 кОм ± 5%-Д1	1		
	ЭГДТ 1804.000.00 ПЭЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				2

Приложение Н (рекомендуемое) Пример выполнения схемы функциональной



Приложение П
(рекомендуемое)

Пример выполнения схемы электрической принципиальной

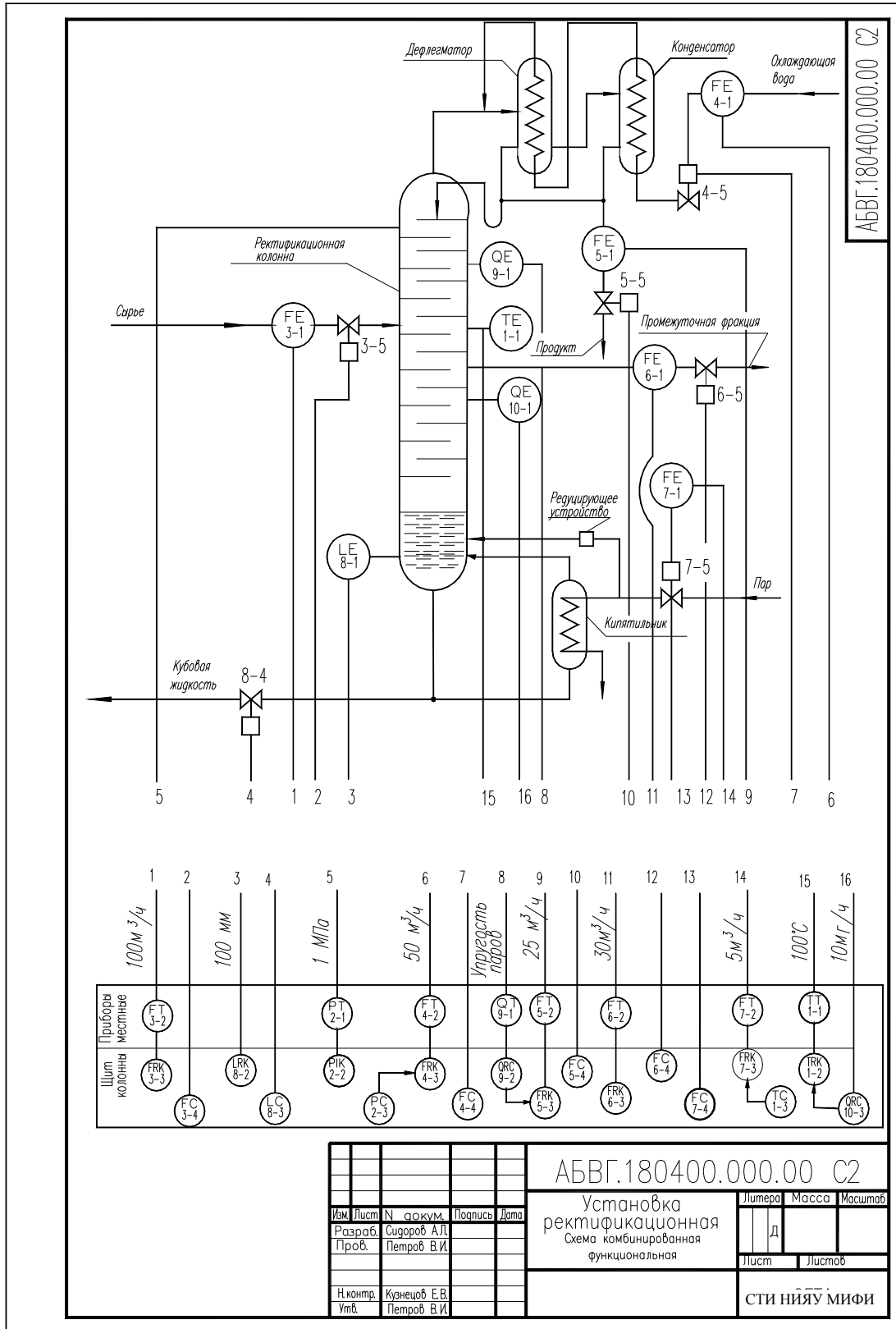


Лоз.-обозначение	Наименование	Кол. Примечание
G1	Генератор XXXX.XXXXXX.XXX	1
S1,S2	Переключатель 5ПЗНПМ ЕЫ0.360.001 ТУ	2
S3...S6	Тумблер Т1 ВР0.360.007 ТУ	4
S7	Переключатель 3ПЗНПМ	1
S8...S10	Переключатель П2К ЕЩ0.360.037 ТУ	3
VD1...VD4	Диод Д 2376 ТР3.362.021 ТУ	4
X1	Розетка РТ16 (2Г2Т) ЮЮ0.364.008 ТУ	1
X2,X3	Вилка РШ1П (2Ш2Т) ЮЮ0.364.008 ТУ	2
XТ1,XТ2	Зажим малогабаритный ЭМ3га0.483.000ТУ	2

1. Монтаж экранированных цепей выполнять проводом МГШВ9 0,5б, остальных-МГШВ 0,5К ТУ16-505.437-73
2. Скручивание проводов должно выполняться на всем протяжении данной цепи

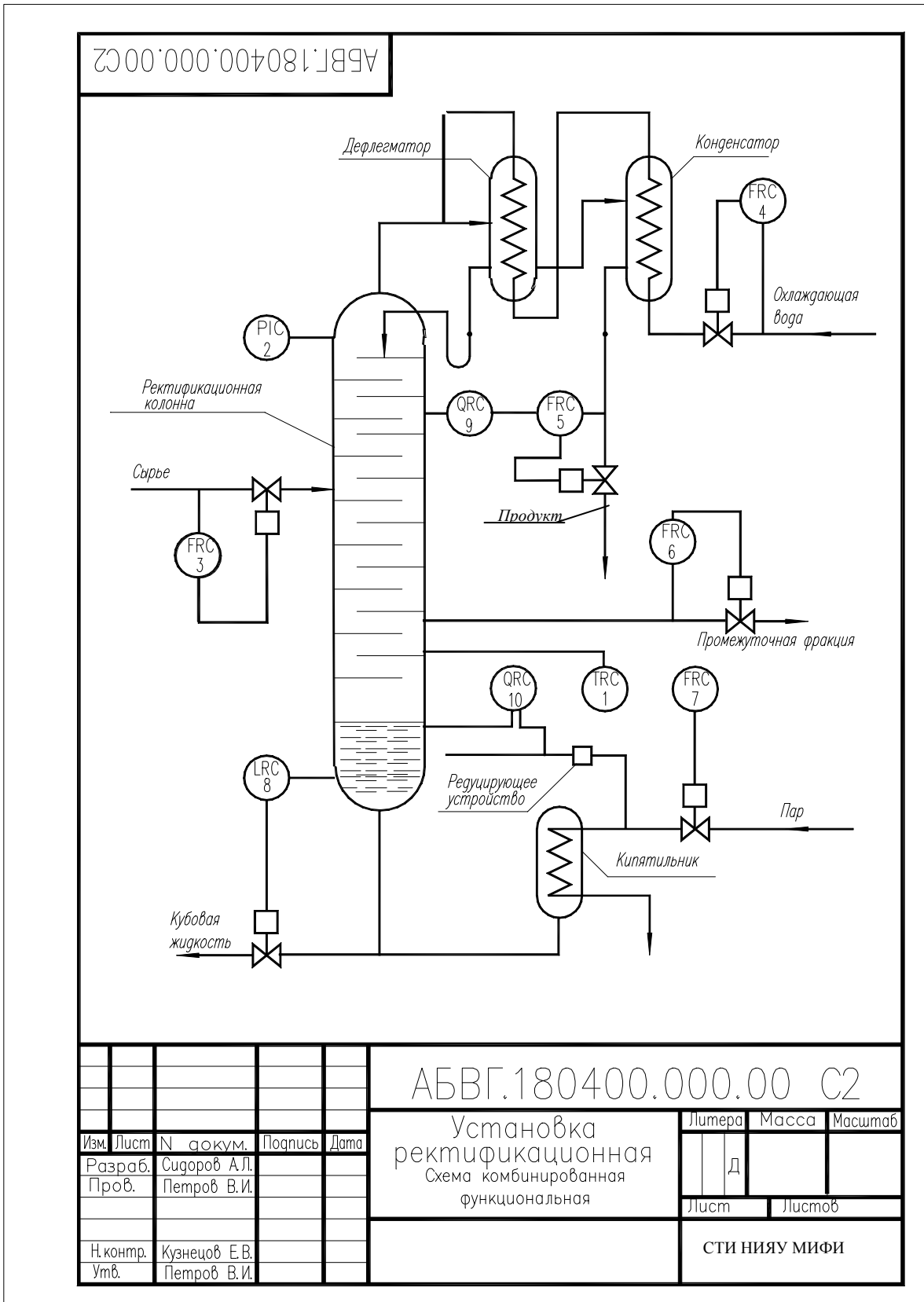
АБВГ.ХХХХХХ.00193	
Изм.	Лист
Разраб.	Исполн.
Т.контр.	Лист
И.контр.	Лист
УТВ.	Лист
Пульт контроля	
Схема электрическая принципиальная	

Приложение Р (рекомендуемое) Пример выполнения аппаратно-технологической схемы



**Приложение С
(рекомендуемое)**

Пример выполнения аппаратурно-технологической схемы



				АБВГ.180400.000.00 С2		
				Установка ректификационная		
				Схема комбинированная функциональная		
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Литера	Масса
Разраб.		Сидоров А.Л.			Д	
Пров.		Петров В.И.				
				Лист	Листов	
				СТИ НИЯУ МИФИ		

Борис Моисеевич Кербель
Римма Витальевна Фирсова

РАБОТЫ ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ

Правила оформления

Редактор Р.В.Фирсова

Подписано к печати _____ Формат 60x84/32
Гарнитура Times New Roman. Бумага писчая №2.
Плоская печать. Усл. печ. л. 1.74. Уч.-изд. л. 3,15.
Тираж 30 экз. Заказ _____

Отпечатано в ИПО СТИ НИЯУ МИФИ
636036, Томская обл., г. Северск,
пр. Коммунистический, 65.

Лист регистрации изменений СМК-ПРВ-7.5.1-01-СТИ-32

Изм.	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных				