

Бесплатно

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КАЗАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. С. М. КИРОВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И
РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

1983

Министерство высшего и среднего специального
образования РСФСР

Казанский ордена Трудового Красного Знамени
химико-технологический институт им.С.М.Кирова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И РАСЧЕТНО-
КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Казань 1983

В методических указаниях рассматриваются положения, которые не нашли достаточно полного объяснения в стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), а также даются однозначные решения для случаев, когда стандарты ЕСКД допускают несколько вариантов в выполнении конструкторской документации.

Работа предназначена для студентов химико-технологических и механических специальностей.

В подготовке работы к изданию большую помощь оказала инженер Фрэснада Л.Г.

Издание является вторым, переработанным.

Составители: проф. И.И.Поникаров, ст.преп. К.З.Ахметшин,
ассист. В.В.Алексеев, ассист. Н.Б.Митропольская,
ассист. Р.Г.Шарифуллин

Рецензенты: канд.техн.наук И.В.Челегин, нач.отдела
ТатНИИНефтемаш Р.С.Гайнутдинов

Редактор В.С.Д у к а
Корректор Л.В.Г л о в а

Подписано в печать 15.03.83.

формат 60 x 84/16.

Бумага оберточная. Печать офсетная

I,87 усл.печ.л.

2,0 уч.-изд.л.

Тираж 400 экз. Заказ 43

Бесплатно.

Казанский ордена Трудового Красного Знамени
химико-технологический институт им.С.М.Кирова
420015, Казань, К.Маркса, 68.

Офсетная лаборатория КХТИ им. С.М.Кирова
420015, Казань, К.Маркса, 68.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Кроме чертежей и схем, при проектировании разрабатываются текстовые конструкторские документы.

Они подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические условия, технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и документы, содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, таблицы, ведомости спецификаций, ведомости покупных изделий и т.п.).

В учебных проектах выполняются основные из этих документов: спецификации, расчеты, пояснительные записки, инструкции по безопасной эксплуатации и др.

Разработка данных документов относится к различным стадиям проектирования. Так, пояснительные записки входят в эскизный или технический проект, а расчеты при необходимости включаются и в комплект рабочей документации.

Спецификации составляются только при разработке рабочей документации.

Текстовые документы в учебных проектах должны выполняться на формах, установленных стандартами ЕСКД [1].

1. СХЕМЫ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

1.1. В связи с отсутствием в стандартах ЕСКД указаний по оформлению и выполнению схем химико-технологических процессов, устанавливается дополнительный вид схем - "Технологическая", обозначаемый буквой "Т" (рекомендация РТМ-26-79-72. [2].

1.2. В зависимости от основного назначения схемы устанавливаются следующие типы химико-технологических схем в соответствии с ГОСТом 2.701-76: схема принципиальная - ТЗ; схема соединений (монтажная) - Т4; схема общая - Т6.

1.3. В учебных проектах в большинстве случаев достаточно выполнения принципиальной технологической схемы (ТЗ) химико-технологических процессов.

При этом целесообразно представить схему только того обособленного участка производства или цеха, оборудование которого разрабатывается в проекте, при сохранении ясности понимания схемы.

1.4. В дипломных проектах принципиальная технологическая схема (ТЗ) совмещается со схемой автоматизации (АЗ). Этой комбинированной схеме дается шифр "СЗ" и наименование: "Схема технологическая".

1.5. Схемы в совокупности с другими конструкторскими документами определяют необходимые данные при проектировании, изготовлении, монтаже, регулировке, наладке, эксплуатации и изучении изделия (установки).

1.6. На принципиальной схеме должны быть изображены основные элементы (оборудование), входящие в изделие (установку) с указанием принципов, обеспечивающих химико-технологический процесс, связей между элементами. Указываются также элементы, имеющие самостоятельное функциональное назначение.

1.7. Схемы должны содержать: графически упрощенные изображения элементов, входящих в изделие (установку), во взаимной технологической связи между ними; техническую характеристику изделия (установки); таблицу условных графических обозначений (а при необходимости, - таблицу точек замера и контроля параметров процесса).

1.8. При заполнении поля схемы необходимо:

- а) условными изображениями оборудования занимать большую часть поля с левой стороны;
- б) в правом нижнем углу располагать основную надпись;
- в) при совмещении принципиальной схемы со схемой автоматизации условные линии, ограничивающие место размещения

приборов и аппаратуры, располагать под изображением технологической схемы;

г) техническую характеристику располагать в верхней правой части схемы;

д) таблицу условных графических обозначений размещать слева от технической характеристики, а таблицу точек замера и контроля - над таблицей условных обозначений;

е) перечень основных составных частей и элементов (т.е. экспликацию оборудования) для принципиальной схемы размещать в виде таблицы, заполняемой сверху вниз по форме:

12	Зона	Поз. обозн.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	8					
	10	10	50	70	10	
	185					

Перечень следует располагать над основной надписью. Образец размещения графического и текстового материала на схемах приводится в прилож. 1.

1.9. Все оборудование (машины, аппараты и др.) на схеме необходимо вычерчивать тонкими сплошными линиями толщиной 0,3 - 0,4 мм, а трубопроводы и арматуру - сплошными основными линиями, т.е. в 2-3 раза толще линий вычерченного оборудования.

1.10. На принципиальных схемах оборудование изделия (установки) должно быть показано условно изображениями, предусмотренными соответствующими стандартами. При их отсутствии оборудование изображают схематично в виде конструктивного очертания данного изделия, причем показывают только основные технологические штуцеры, загрузочные отверстия, входы и выходы основных продуктов.

Приводим перечень некоторых стандартов по условному обозначению аппаратов на схемах:

ГОСТ 2.788-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты выпарные.

ГОСТ 2.789-74 ЕСКД. То же. Аппараты теплообменные.

ГОСТ 2.790-74 ЕСКД. То же. Аппараты колонные.

ГОСТ 2.791-74 ЕСКД. То же. Отстойники и фильтры.

ГОСТ 2.792-74 ЕСКД. То же. Аппараты сушильные.

Примеры условных обозначений аппаратов приведены в прилож. 3.

I.11. Графические изображения изделий допускается выполнять без соблюдения масштаба, но и без резкого нарушения соотношения габаритных размеров изделий.

I.12. В случае размещения оборудования в здании на разных этажах, уровень полов и перекрытий этажей следует указывать тонкой линией толщиной 0,3-0,4 мм, соблюдая масштаб помещений и размещенного на нем оборудования.

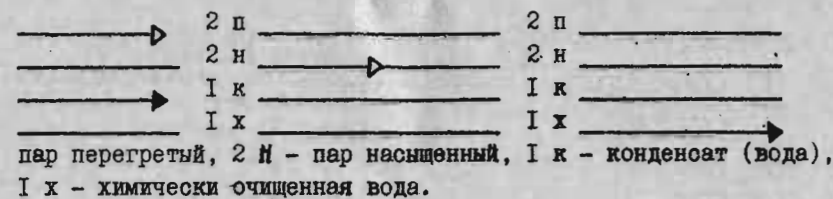
I.13. Разводка трубопроводов к оборудованию должна производиться схематично от основных магистральных трубопроводов, указанных также схематично ниже или выше оборудования, изображенного на схеме. Допускается линии магистральных трубопроводов показывать одновременно снизу и сверху схемы.

I.14. Условные обозначения трубопроводов необходимо принимать согласно ГОСТу 3464-63. Условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов. Выписка из этого стандарта приводится в прилож. 2. Трубопроводы преимущественно изображаются черными линиями (в учебных проектах - карандашом). Допускается и цветное изображение трубопроводов.

Для сред, не указанных в ГОСТе 3464-63, вводятся дополнительные числовые обозначения.

I.15. Условные обозначения трубопроводов на чертеже должны быть однотипными.

Для более детального указания характера среды (например, вода обратная; вода, химически очищенная и т.п.) к цифровому обозначению допускается добавлять буквенный или цифровой индекс, например, как показано ниже, где 2п означает



Расстояние между соседними числами в разрывах линий трубопроводов должно быть не менее 50 мм.

I.16. Линии трубопроводов, а также расположение на них арматуры или приборов следует показывать на схеме горизонтально и вертикально, т.е. параллельно линиям рамки формата.

Пересекать изображения аппаратов, машин и других изделий линиями трубопроводов не допускается.

I.17. Основные магистральные трубопроводы, от которых отводятся трубопроводы данной схемы, должны быть показаны, как правило, горизонтальными линиями.

I.18. На каждом трубопроводе у места его отвода от магистрального или места подключения его к аппарату или к машине следует проставлять стрелки, указывающие направление движения потока.

I.19. На концах линий каждого магистрального трубопровода необходимо указывать словами наименование или обозначение среды, а стрелкой - направление движения потока.

I.20. Стрелки на трубопроводах с жидкой средой показываются, в отличие от газов, зачерненными. Форма стрелок - равнобедренный треугольник.

I.21. Арматура, а также другие приборы и аппаратура, устанавливаемые на оборудовании, показанном на схеме, должны быть выполнены в соответствии с их действительным расположением и согласно условным графическим изображениям по действующим стандартам.

При отсутствии стандартов на условные изображения или обозначения трубопроводов, приборов и др. должна быть дана таблица условных обозначений по форме:

Таблица условных обозначений

10 10 12	Условные обозначения		Наименование среды в трубопроводе, наименование арматуры, приборов и аппаратуры.
	буквенные	графические	
	20	50	140

1.22. Таблица перечня составных частей принципиальной схемы заполняется следующим образом.

В графе "Поз.обозначение" проставляется позиционное обозначение элементов схемы.

В графе "Обозначение" указывают обозначение составных частей изделия (установки, агрегата) согласно их основным конструкторским документам (спецификациям, чертежам), а для выбираемых по каталогу или техническим условиям (ТУ) приводят обозначение по каталогу или ТУ.

В графе "Наименование" указывают наименование составной части согласно его основному конструкторскому документу, каталогу или ТУ.

В графе "Кол." проставляют количество составных частей, имеющих одинаковую размерность, конструкцию и назначение.

В графе "Примечание" могут быть указаны основные технические данные составных частей (при необходимости).

Образец заполнения перечня составных частей и основной надписи на технологической схеме приводится в прилож.4.

1.23. Для быстрого нахождения на схеме составных частей изделия (установки) рекомендуется разбивать поле сложных схем на зоны с обозначением их буквой по вертикали и цифрой по горизонтали формата листа.

В этом случае в перечень элементов перед графой "Поз. обозначение" помещают графу "Зона". Ширину этих двух граф следует принять по 10 мм.

1.24. Аппаратам, машинам, арматуре и т.д. на схемах следует присваивать буквенное обозначение (как правило, начальные буквы наименований изделия), например: аппарат - А, компрессор - К, вентилятор - В, насос - Н, редуктор - Рд, вентиль регулирующий - ВР, вентиль запорный - ВЗ, вентиль спускной - ВС, кран проходной - КПр, кран пробный - КП, предохранительный клапан - ПК, манометр - М, мановакуумметр - МВ, термометр - Т, счетчик (газа, жидкости) - СЧ, сигнализатор уровня - СУ, указатель уровня - У, дроссель - Д.

Кроме указанных примеров обозначений, могут быть приняты и другие буквенные обозначения элементов схемы с расшифровкой их в таблице условных обозначений.

В учебных проектах принятые буквенные обозначения используются в качестве позиционных.

1.25. При наличии нескольких изделий, имеющих одинаковые буквенные обозначения, к каждому обозначению прибавляется его порядковый номер :

а) для аппаратов, машин и механизмов в виде порядковой цифры, например; А1, А2, КЗ, Рд1, Н5, В8 и т.п.;

б) для арматуры и приборов в виде индекса, например: ВЗ₁, КП₁, Т₃, М₁₀ и т.п.

1.26. Буквенные обозначения элементов схемы проставляются:

а) для аппаратов, машин и механизмов - на их изображении, а при малом масштабе - в непосредственной близости от него;

б) для арматуры и точек приборов - в непосредственной близости от их изображения.

1.27. Показанные на оборудовании или трубопроводах приборы для точек замера температуры, давления, расхода среды и т.п. при необходимости (по согласованию с консультантом по автоматизации процессов) записываются в таблице по форме :

Точки замера и контроля		
10	Обозначение точки	Наименование прибора
12		Примечание
12		
	20	100
	140	

2. ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ НА ТЕКСТОВЫХ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТАХ

2.1. Для всех текстовых документов установлена единая форма основной надписи (угловой штамп).

Образец формы первого или заглавного листа приведен в прилож. 5.

Форма основной надписи для последующих листов (прилож. 6) применяется по указанию ГОСТа как для текстовых документов, так и чертежей (схем).

2.2. Правила заполнения граф основных надписей изложены в пособиях [3, 4, 5].

В отличие от надписей на чертежах графы 3 ("Материал"), 5 ("Масса"), 6 ("Масштаб") в основных надписях текстовых документов отсутствуют.

В графе 1 записывается наименование изделия (установки, аппарата, механизма) и наименование данного документа, если по стандарту документу присвоен шифр, например: "Установка капитального крекинга. Пояснительная записка", "Колонна абсорбционная. Расчеты механические", "Дефлегматор. Расчеты технологические".

В графе 2 указывается обозначение документа с добавлением в конце шифра, установленного стандартом: ПЗ - для пояснительных записок, РР - для расчетов, ВС - для ведомости спецификаций и т.д. Для спецификаций шифр не предусмотрен.

2.3. Подписи студента являются обязательными на титульном листе и на всех заглавных (первых) листах отдельных частей

расчетно-пояснительной записки и спецификаций.

Подписи руководителя проекта, заведующего кафедрой и рецензента (в дипломных проектах) достаточно проставить только на титульном листе расчетно-пояснительной записки.

3. СПЕЦИФИКАЦИИ

3.1. Следует помнить, что спецификация - это основной конструкторский документ для комплексов, сборочных единиц и комплектов, составляемый отдельно от сборочного, монтажного и других видов чертежей.

3.2. Спецификация составляется только на стадии разработки рабочей документации и служит для определения полного состава изделия, для комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство изделий.

3.3. Спецификация представляет собой таблицу, содержащую перечень всех составных частей, входящих в данное изделие, а также перечень конструкторских документов (чертежей, схем, текстовых документов), относящихся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям.

3.4. При составлении и оформлении спецификации следует строго придерживаться указаний соответствующего стандарта ЕСКД.

3.5. Спецификации в учебных проектах составляются на все те составные изделия (аппараты, машины, их отдельные составные части), чертежи которых разрабатываются по заданию.

3.6. Спецификация выполняется на отдельных листах формата II по формам I и Ia ГОСТа 2.108-68. Примеры заполнения заглавного и последующего листов приведены в прилож. 7 и 8.

3.7. Все листы спецификаций рекомендуется подшивать в конце папки с расчетно-пояснительной запиской. Спецификации могут быть выполнены на листах чертежной бумаги. Для составления спецификаций удобно использовать отпечатанные типографским способом бланки со стандартными формами.

3.8. Раздел "Документация" в учебных проектах включает те документы, которые составлены студентом в соответствии с заданием.

Например, для кожухотрубного теплообменника в этом разделе спецификации записываются: "Сборочный чертеж", "Расчет тепловой", "Расчеты механические".

3.9. В раздел "Сборочные единицы" вносят те составные части, которые действительно заранее собираются по самостоятельному сборочному чертежу и спецификации и в готовом виде подаются на сборку данного изделия.

Таким образом, при выделении сборочных единиц из данного изделия необходимо продумать возможность, удобство и последовательность сборки проектируемого устройства. Количество выделяемых сборочных единиц и соответственно этому количество сборочных чертежей должно быть минимальным, но достаточным для рациональной организации сборки и контроля изделий.

3.10. Раздел "Детали" включает все те детали, которые не могут быть приняты из числа стандартных (в том числе и детали типа крепежных).

3.11. В раздел "Стандартные изделия" вносятся все используемые в конструкции стандартные составные части (например, стандартные редукторы, муфты, подшипники качения, электродвигатели, крепежные детали), а также изделия, принятые по нормам машиностроения (МН).

Стандартные крепежные изделия группируют и помещают после стандартных общемашиностроительных изделий.

3.12. В раздел "Прочие изделия" записываются изделия, которые не являются стандартными и применяются по техническим условиям, каталогам, прейскурантам и т.п. (например, нестандартный редуктор, подобранный по каталогу машиностроительного предприятия).

3.13. В раздел "Материалы" вносятся те элементы конструкции, которые не могут быть отнесены к категории деталей (например, засыпки из порошковых или кусковых материалов, замазки, элементы в виде асбестовых шнуров, сальниковые набивки и т.п.) Кроме того, в этот раздел включают детали, получаемые отрезкой из сортовых материалов (уголков, швеллеров, тавров, кругов, листов и т.п.), без дополнительной механической обработки их.

Сведения о таких материалах, как краски, лаки, клеи, припои, электроды для сварки и т.д., количество которых не может

быть определено конструктором по элементам конструкции изделия, указываются в технических требованиях на чертеже изделия, а в спецификацию не записываются.

3.14. В графе "Наименование" раздела "Материалы" записывают наименования и обозначения материалов, установленные в стандартах на эти материалы, а в графе "Кол." — общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения.

3.15. В графе "Примечание" указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям и документам.

Например, для прочих изделий может быть указан завод-изготовитель, для деталей, на которые не выпускаются чертежи, — масса. Для документов, например чертежей, выполненных на нескольких листах различных форматов, проставляют звездочку и перечисляют все форматы (см. прилож. 7).

В случае одинаковых размеров форматов указывают количество листов.

4. РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА УЧЕБНОГО ПРОЕКТА

4.1. Текстовые конструкторские документы: пояснительные записки, расчеты (с описаниями, иллюстрациями, приложениями, таблицами и т.п.), выполняемые при учебном проектировании, оформляются в виде расчетно-пояснительной записки, заключенной в одну папку.

Термин "Расчетно-пояснительная записка" в стандартах ЕСКД исключается, однако совмещение пояснительных записок и расчетов допускается.

Пояснительные записки (шифр ПЗ) разрабатываются на стадиях технического предложения, эскизного и технического проектов. К рабочей документации они не относятся.

Расчеты (шифр РР) выполняются при необходимости на всех стадиях проектирования.

Расчетно-пояснительная записка представляет собой аль-

бом конструкторских документов, относящихся как к проектируемому изделию (установке) в целом, так и к отдельным составным частям (аппаратам, механизмам и т.п.).

При оформлении записки эти документы рассматриваются как отдельные ее части.

4.2. Содержание расчетно-пояснительной записки и количество частей в ней различно в курсовых и дипломных проектах. В проектах с исследовательской частью записка содержит дополнительные разделы, связанные с изложением теоретических вопросов, методики экспериментальных работ, анализом результатов исследований. Перечень необходимых частей записки приводится в руководствах по курсовому и дипломному проектированию.

В частях записки при необходимости выделяют разделы и подразделы.

4.3. Расчетно-пояснительной записке в целом присваивается обозначение, составленное из обозначения всей установки (агрегата) с добавлением шифра ПЗ, например: РУА.00.00.000 ПЗ.

Всем частям записки присваивают обозначение. При этом части записки, относящиеся ко всему изделию (установке, агрегату), например, введение, литературные обзоры, технико-экономические расчеты и другие, имеют обозначение записки с добавлением после шифра порядкового номера (арабскими цифрами), например: РУА.00.00.000 ПЗ1, РУА.00.00.00 ПЗ2.

4.4. Технологические и механические расчеты, относящиеся к отдельным аппаратам (сосудам, машинам и т.п.), оформляются в виде самостоятельных частей, каждой из которых дается обозначение соответствующего изделия (аппарата, сосуда и т.п.) с шифром РР для технологических расчетов и РР1 - для механических расчетов, например: РУА.01.00.000 РР1.

4.5. Разделы, входящие в каждую часть записки, должны иметь порядковые номера (арабские цифры с точкой), а подразделы - порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела также ставится точка, например: 1.2 , 3.8 . . .

4.6. Наименования частей, разделов и подразделов должны

быть краткими, соответствовать содержанию и записываться в виде заголовков (с красной строки) прописными буквами для частей и разделов и строчными буквами - для подразделов (кроме первой прописной буквы).

4.7. Расчетно-пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с рамкой и основными надписями по ГОСТу 2.106-68 (прилож. 9,10) машинописным или рукописным способом на одной стороне листа. Основные надписи и рамки обводятся чернилами (рекомендуется использовать штампы - печати для нанесения форм).

4.8. Каждая часть записки должна начинаться с новой страницы и иметь заглавный лист (см. прилож. 9).

4.9. В пределах каждой части записки номера листов представляются в соответствующих графах основных надписей; на заглавном листе в графе "Листов" указывается их общее количество в данной части записки.

4.10. К расчетно-пояснительной записке составляется титульный лист, на котором подписываются студент, руководитель, консультанты, зав. кафедрой, а в дипломном проекте - и рецензент (прилож. II, 12 и 13).

4.11. К дипломному проекту (работе) составляется аннотация. Аннотация - это сжатая характеристика выполненного студентом проекта (работы) с точки зрения его содержания, новизны технико-экономической задачи, решенной при проектировании. Аннотация составляется на отдельном листе с рамкой без основной надписи и помещается после титульного листа.

В курсовых проектах аннотация не обязательна.

4.12. Задание на проектирование, оформленное на специальном бланке (с подписями руководителя и студента), помещается после аннотации. Далее следует содержание записки, в котором справа указываются номера страниц. Нумерация страниц записки начинается с содержания и выполняется арабскими цифрами, проставляемыми выше рамки в средней части листа. Запись содержания начинают на заглавном листе введения. В содержании перечисляются заголовки частей и разделов записки и пункты: "Приложения", "Литература", "Спецификации".

4.13. В конце записки перед спецификациями помещается список использованной литературы, нормативно-технической и другой документации. В списке литературные источники рекомендуется группировать по их виду и тематике: монографии, учебники, учебные пособия, справочная литература, журналы, ГОСТы, нормативная литература и т.д. Список имеет нумерацию. Записи в списке должны давать исчерпывающую информацию о литературном источнике.

Примеры записей в списке литературы:

1. Лапинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: Справочник. Л.: Машиностроение, 1970.

2. Госгортехнадзор СССР. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. М.: Металлургия, 1971.

3. Павлов В.П. Циркуляция жидкости в барботажном аппарате периодического действия. - Хим. промышленность, 1965, № 9, с. 58-60.

4. Colburn A.P. *Ind. and Eng. Chem.*, 1934, V.26, N 11, p. 1175.

Список литературы оформляется как последующий лист заключения.

4.14. Расчетно-пояснительная записка иллюстрируется не обходимыми **схемами**, таблицами, графиками, эскизами, фото-снимками, светокопиями.

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту записки (ближе к соответствующей части текста), так и в конце ее в виде приложений. В качестве приложений могут быть использованы самостоятельные схемы, чертежи и др.

4.15. Все иллюстрации в записке нумеруются арабскими цифрами, например: Рис.1, Рис.2, ... Ссылки на иллюстрации дают следующим образом: рис.2 или (рис.2). Иллюстрации должны иметь тематическое наименование, например: "Рис.5. Расчетная схема вала".

4.16. Иллюстрации, выполняемые в виде приложений, оформляются как продолжение данной части записки на последующих ее листах. При этом в тексте записки дают на них ссылки. При-

ложения нумеруются без знака №, например: Приложение I. ...

4.17. Таблицы оформляются по указаниям ГОСТа 2.105-68.

4.18. Порядок изложения расчетов определяется характером рассчитываемых величин. Расчеты должны содержать: эскиз или схему рассчитываемого изделия (аппарата, сосуда, детали, узла соединения и т.д.); задачу расчета с указанием, что требуется определить при расчете; данные для расчета с указанием источника, из которого они взяты; условия расчета, т.е. краткое изложение теории или методики расчета, принимаемых допущений, упрощений, используемых теорий прочности и т.д.; расчет; заключение, в котором указывается, подтверждается ли расчетом работоспособность, надежность, прочность конструкции.

4.19. Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом изделии.

4.20. Размерности одних и тех же параметров в расчетах должны быть выдержаны в одной системе единиц. Предпочтительнее применять Международную систему единиц (СИ) по Ст.СЭВ 1052-78 и ОСТ 26-2084-84.

4.21. Условные буквенные обозначения механических, химических, математических и других величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение.

4.22. Формулы в каждой части записки должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Значения символов и числовых коэффициентов должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. На использованные в проекте (работе) формулы, различные параметры, коэффициенты, физико-химические, механические и другие величины следует указывать литературный источник, из которого они заимствованы. Ссылка содержит порядковый номер источника по списку литературы и номер страницы источника, заключенные в квадратные скобки.

Пример записи формул, расшифровки символов и оформления ссылок:

"Изгибающее напряжение σ_u рассчитываем по формуле [13, с.95].

$$\sigma_u = M/W, \quad (3)$$

где изгибающий момент в опасном сечении $M = 4000$ Нм, момент сопротивления сечения $W = 0,004$ м³.

Ссылки в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например, "Формула (3) применяется при условии, что ...".

4.23. Расчеты, выполненные на электронных вычислительных машинах (типа "Наири", "Мир" и др.) с предварительным составлением программ очета, оформляются в соответствии с общими требованиями. При этом излагается методика и последовательность (алгоритм) расчета, приводятся исходные данные, а также таблица принятых идентификаторов (обозначений) всех рассчитываемых и исходных величин в соответствии с символами языка машины. В тексте приводится программа расчета, полученная на печатающем устройстве машины или переписанная от руки, результаты расчетов с расшифровкой обозначений переменных и их размерностей, а также графики зависимостей, выданные машиной. Эта информация наклеивается на страницы записки.

4.24. При многократном использовании одних и тех же методик и программ расчетов все пояснения к ним (теоретические основы, условия и допущения, расчетные формулы и т.д.) излагаются только в одном расчете, а в остальных расчетах дают ссылки на соответствующую страницу записки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

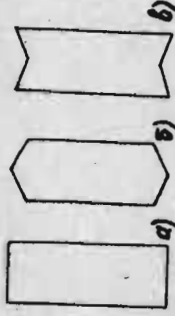
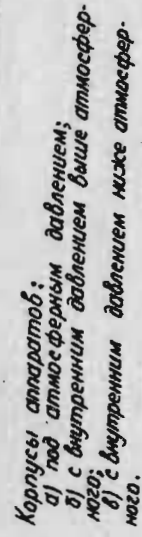
1. Стандарты Единой системы конструкторской документации.
2. Применение стандартов Единой системы конструкторской документации. РТМ 26-79-72, М.: ЧИИХИмаш, 1973.
3. Методические указания к курсовому проектированию для студентов специальностей 0516 и 0632 / Сост.: И.И.Поникаров, Б.М.Азизов, К.З.Ахметшин. Казань, КХТИ, 1977.
4. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальностей 0516 и 0632 / Сост.: И.И.Поникаров, Б.М.Азизов, К.З.Ахметшин, О.А.Перелыгин. Казань, КХТИ, 1977.
5. Методические указания к выполнению графической части проектов / Сост.: И.И.Поникаров, К.З.Ахметшин. Казань, КХТИ, 1978.

не менее 20 мм		Место размещения технической характеристики изделия (агрегата, установки и т.д.)		185		не более 10 мм		не менее 10 мм		Перечень элементов схем		185		Допускается делать без разрыва		Основная надпись для чертежей и схем по ГОСТу 2.104-68 (форма 1)	
Место размещения технических характеристик изделия (агрегата, установки и т.д.)		Место размещения таблиц и контрольных значений (дается при необходимости)		140		Место размещения условных графических обозначений		140		Место размещения магистральных трубопроводов (допускается размещение их и над оборудованием, либо размещение по частям над оборудованием)		Место размещения приборов и аппаратуры контроля и автоматизации		10		Штамп для согласования схем с консультантом по автоматизации	
Место размещения технической схемы (оборудования, трубопроводов и т.д.)														120		40 40	

Условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов, применяемые на схемах и чертежах (по ГОСТу 3464-63)

№ п.п.	Содержимое трубопроводов	Условные обозначения
1	Жидкость или газ, преобладающие в данном проекте	
2	Вода	— 1 — 1 —
3	Пар	— 2 — 2 —
4	Воздух	— 3 — 3 —
5	Азот	— 4 — 4 —
6	Кислород	— 5 — 5 —
7	Инертные газы:	
8	Аргон	— 6 — 6 —
9	Неон	— 7 — 7 —
10	Гелий	— 8 — 8 —
11	Криптон	— 9 — 9 —
12	Ксенон	— 10 — 10 —
13	Аммиак	— 11 — 11 —
14	Кислота (окислитель)	— 12 — 12 —
15	Щелочь	— 13 — 13 —
16	Масло	— 14 — 14 —
17	Жидкое горючее	— 15 — 15 —
18	Горючие и взрывоопасные газы:	
19	Водород	— 16 — 16 —
20	Ацетилен	— 17 — 17 —
21	Фреон	— 18 — 18 —
22	Метан	— 19 — 19 —
23	Этан	— 20 — 20 —
24	Этилен	— 21 — 21 —
25	Пропан	— 22 — 22 —
26	Пропилен	— 23 — 23 —
27	Бутан	— 24 — 24 —
28	Бутилен	— 25 — 25 —
29	Противопожарный трубопровод	— 26 — 26 —
30	вакуум	— 27 — 27 —

Обозначения условные графические аппаратов и их элементов.



Приложение 5

Форма 2. ГОСТ 2.104-68. Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый и заглавный лист).

[illegible]

Приложение 6

Форма 2а. ГОСТ 2.104-68. Основная надпись для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы)

[illegible]

Пример оформления спецификации по ГОСТ 2.108-68
(заглавный лист)

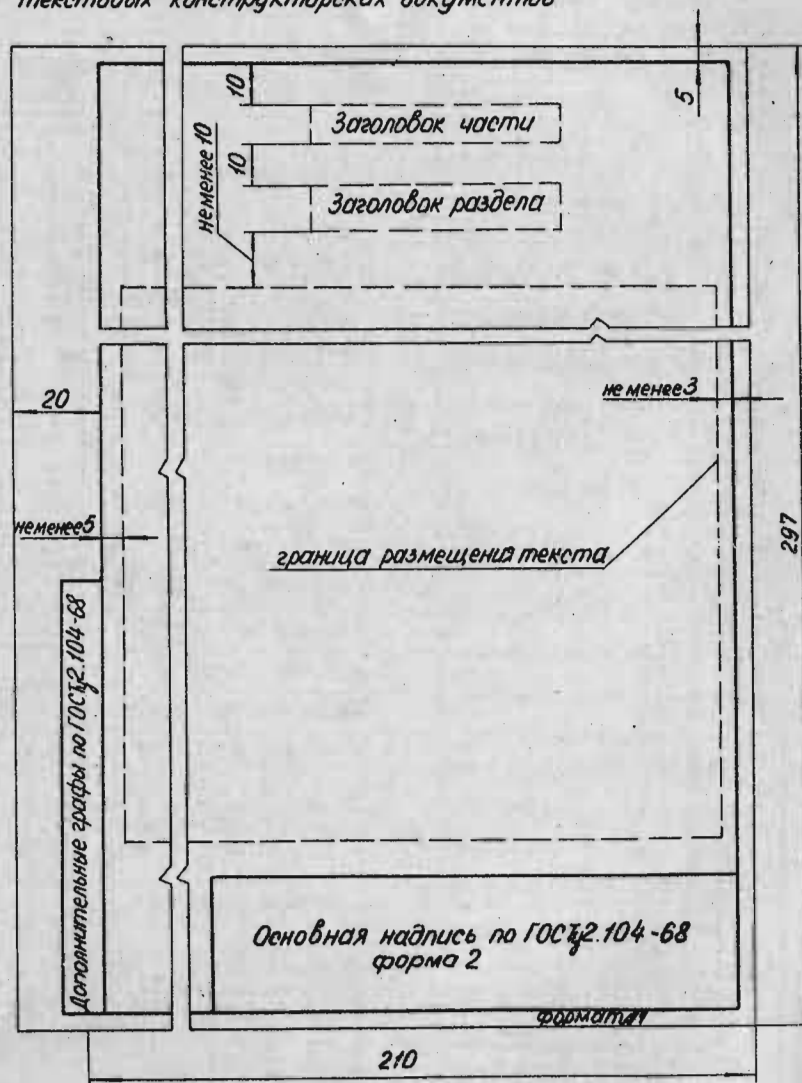
Рисунки	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
*			РИ.01.00.000.СБ	Сборочный чертеж	*22,24	
26			РМ.01.00.000.МЧ	Монтажный чертеж		
11			РМ.01.00.000.РР	Расчеты технологические		
11			РМ.01.00.000.РР1	Расчеты механические		
				<u>Сборочные единицы</u>		
И В1	1		РИ.01.01.000	Насос	1	
И А2	2		РИ.01.02.000	Рама опорная	1	
И В4	3		РИ.01.03.000	Кожух защитный	1	
				<u>Детали</u>		
И А1	4		РИ.01.00.001	Болт фундаментный	4	
22 А1	5		РИ.01.00.002	Плита	1	
Б4 В2	6		РИ.01.00.003	Подкладка 200×145×5-1		
				Сталь 10-2-5 ГОСТ 1050-74	4	
			РИ.01.00.000			
Изм/лист	№ докум	Подп.	Дата	Установка насосная		
Разраб.	Лероев		2.5.76			
Проб.	Лестов		4.5.76			
Рецензент	Носов		7.5.76			
И.контр.	Уткин					
				Лит. Лист Установ		
				РХТИ им.С.М.Кирова		
				кафедра МАХП		
				Формат А4		

Пример оформления спецификации по ГОСТ 2.108-68 (последующий лист)

Рисунки	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Стандартные изделия</u>		
A7	7			Болт М8×1,25.6g×60		
				109.40Х.016 ГОСТ 7805-70	6	
A7	8			Болт М12×60. 58		
				ГОСТ 7805-70	4	
A7	9			Винт М12×50. 58		
				ГОСТ 1491-72	8	
A7	10			Гайка М8×1,25.6Н.12.40Х		
				016. ГОСТ 5915-70	6	
A7	11			Гайка М12. 5 ГОСТ 5915-70	4	
A3	12			Шпилька М16×1,5.6g×500.36		
				ГОСТ 11770-66	4	
A4	13			Редуктор червячный		
				РЧУ-160-40-4-2-1		
				ГОСТ 13563-68	1	
				Муфта МУВН128МН2096-64	1	
				<u>Прочие изделия</u>		
A6	14			Редуктор ЭПД-30А		
				ТУ 35-396-71	1	

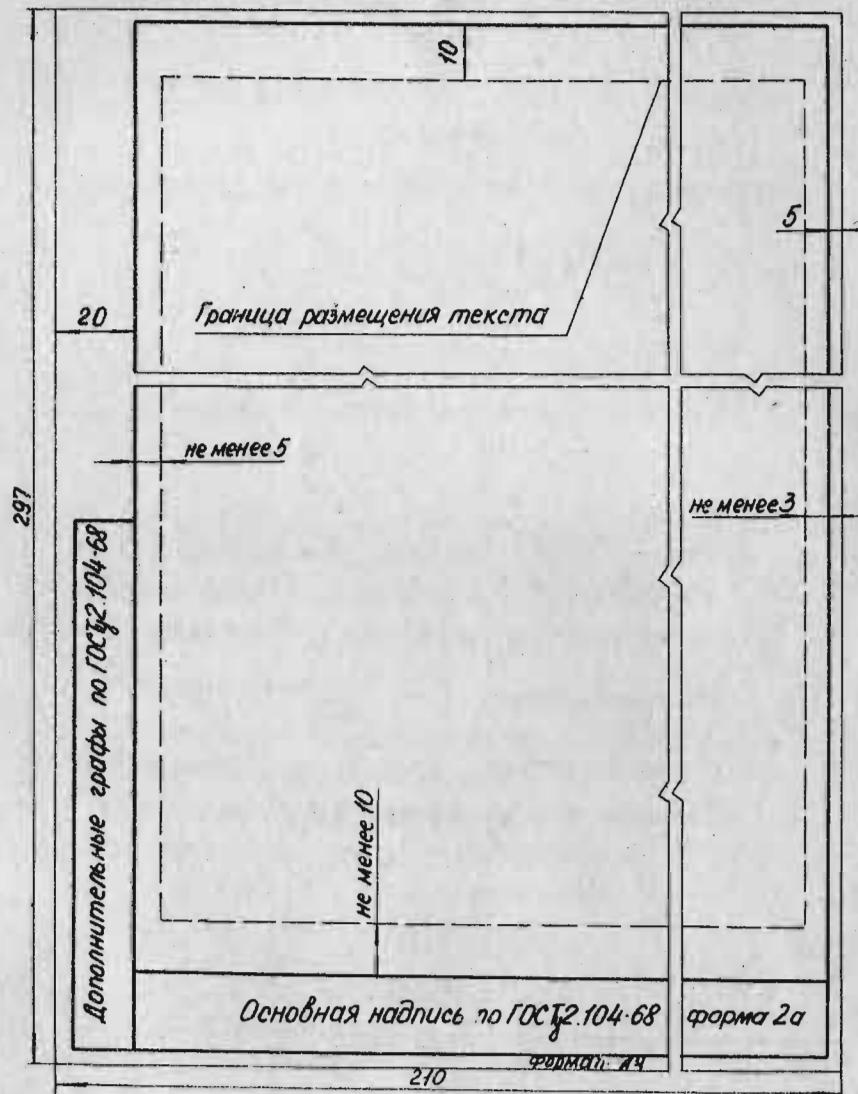
Приложение 9

Форма 5. ГОСТ 2.106-68. Первый или заглавный лист для текстовых конструкторских документов



Приложение 10

Форма 5а. ГОСТ 2.106-68. Последующий лист для текстовых конструкторских документов



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РСФСР

КАЗАНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ С.М.КИРОВА

Кафедра машин и аппаратов химических производств

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

студента _____ группы № _____

Тема: _____

Зав. кафедрой _____ (подпись) (Фамилия И. О.)

Руководитель _____ (подпись) (Фамилия И. О.)

Исполнитель _____ (подпись) (Фамилия И. О.)

Консультанты:

По экономической части (подп.) (Фамилия И. О.)

По технике безопасности (подп.) (Фамилия И. О.)

Казань 198

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РСФСР

КАЗАНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ С.М.КИРОВА

Кафедра машин и аппаратов химических производств

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

студента Никитина Б.В. группы № 21-11

Тема: Оборудование агрегата синтеза
аммиака.

Зав. кафедрой _____ (подпись) Поникаров И.И.

Руководитель _____ (подпись) Кузнецов В.Г.

Рецензент _____ (подпись) Шандрик Э.Г.

Дипломник _____ (подпись) Никитин Б.В.

Консультанты:

По экономической части (подп.) Ситдилов М.С.

По технике безопасности (подп.) Конахин А.М.

По механической части (подп.)

По автоматизации производства

(подп.) Вайнер М.С.

По строительной части (подп.)

Казань 198

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РСФСР

КАЗАНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ СМКИРОВА

Кафедра машин и аппаратов химических производств

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

студентки Нестеровой С.Б. группы №21-12

*Тема: Разработка и исследование контакт-
ной прямоточной тарелки.*

Зав. кафедрой (подпись) Поникаров И.И.

Руководитель (подпись) Лобашев А.К.

Рецензент (подпись) Моряков В.С.

Дипломница (подпись) Нестерова С.Б.

Консультанты:

По экономической части (подп.) Ситдинов М.С.

По технике безопасности (подп.) Конахин А.М.

Казань 198