

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 04.07.2023 12:13:09  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5aac140496512d

## **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Майкопский государственный технологический университет»**

Технологический факультет

Кафедра технологии, машин и оборудования пищевых производств

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

по выполнению и оформлению дипломного проекта  
направление подготовки бакалавров  
15.03.02 Технологические машины и оборудование  
профиль подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»  
для студентов очной и заочной форм обучения

Печатается по решению научно-технического совета технологического факультета  
ФГБОУ ВО «МГТУ»

Составители: д-р. техн. наук, доцент **Х. Р. Сиюхов**  
д-р. техн. наук, доцент **А. А. Схаляхов**

Рецензент: д-р техн. наук, профессор **Е.П. Кошевой**

Методические рекомендации по выполнению и оформлению дипломного проекта по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Машины и аппараты пищевых производств» для студентов очной и заочной форм обучения. - Майкоп: ИП Магарин О. Г., 2013. - 20 с.

Приведены рекомендации по составлению дипломного проекта, требования к выполнению и оформлению графической части и пояснительной записки.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Итоговая аттестация выпускников осуществляется в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 25.03.03 №1155, Положением об итоговой аттестации выпускников Майкопского государственного технологического университета, Положением о выпускных квалификационных работах в Майкопском государственном технологическом университете.

Защита дипломного проекта (ВКР) является завершающим этапом обучения студентов в университете.

Тематикой проекта может служить:

- разработка машины, аппарата, линии;
- модернизация машины, аппарата, линии;

Тематика дипломных проектов разрабатывается выпускающей кафедрой в строгом соответствии со специализацией студентов, либо утверждается по заявкам предприятий.

При условии выполнения задания на дипломный проект и утверждения проекта заведующим кафедрой студент допускается к защите проекта.

### **1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА И ЕГО ЗАЩИТА**

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом студентами направления подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование выпускные квалификационные работы выполняются в форме дипломного проекта.

Темы дипломных проектов разрабатываются кафедрой технологии, машин и оборудования пищевых производств.

Выбор темы дипломного проекта осуществляется с учетом места и направления работы студента, его индивидуальных качеств и особенностей, с тем, чтобы за время дипломного проектирования студент имел возможность максимально расширить и углубить знания, необходимые ему в практической работе на конкретном производстве.

Решением выпускающей кафедры каждому студенту назначается руководитель проекта из числа преподавателей или из числа квалифицированных инженеров производства соответствующей специальности.

Работа над дипломным проектом проводится студентом по графику, составленному выпускающей кафедрой.

Руководитель проекта оказывает студенту помощь в анализе решений и дает рекомендации по использованию разных методов расчета.

Графическая часть проекта и пояснительная записка подписываются в следующем порядке: автором, руководителем проекта, консультантами по разделам (автоматизации, экономике, БЖД), нормоконтролером, заведующим кафедрой.

Утвержденный проект направляется на рецензирование квалифицированным специалистам с учетом специализации дипломника. Рецензенты утверждаются заведующим кафедрой.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

### **2.1. Состав дипломного проекта**

Дипломный проект состоит из двух частей - пояснительной записки и графической части. В состав проекта могут входить и приложения (таблицы результатов исследований, иллюстративные материалы и др.).

#### **2.1.1. Состав графической части**

##### **2.1.1.1. Примерный состав графической части приведен в таблице**

п/п	Состав раздела	Кол-во листов
1	Чертеж общего вида оборудования	1-2
2	Чертеж сборочной единицы	1-2
3	Чертежи рабочие пяти-шести деталей и один чертеж сборочной единицы, выполненной с применением сварки	1
Общее количество листов		5

Изображения выполняются в масштабах, регламентированных ГОСТ 2.302-68 (СТ СЭВ 1180-78).

Чертежи выполняются простым карандашом, линиями, в соответствии с ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78, СТ СЭВ 6306-88) или с помощью программы AUTOCAD.

Все текстовые материалы на чертежах выполняются шрифтами типа А или Б по ГОСТ 2.304-81 (СТ СЭВ 851-78 ... СТ СЭВ 855-78, СТ СЭВ 6306-88). Поле каждого листа чертежей должно иметь ряд основных элементов: рамку, основные надписи, изображения изделия, таблицу составных частей (для чертежей схем), размеры изделия, выносные элементы, технические требования, техническую характеристику изделия, выноски-обозначения составных частей изделия, поясняющие чертеж и др.

Правила выполнения указанных элементов приведены в приложениях 1, 2, 3. Все элементы чертежа выполняются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Схемы, выполняемые в дипломном проекте, оформляются в соответствии с ГОСТ 2.701-84...2.705-70, ГОСТ 2.770-68 ... 2.791-74.

Чертежи различных изделий выполняются в соответствии с ГОСТ 2.401-68 и ГОСТ 2.427-75.

### **2.1.2. Состав пояснительной записки**

Пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-96. Подпись в основной надписи пояснительной записки аналогична подписи в основной надписи для спецификации.

Применяемые в пояснительной записке единицы физических величин должны соответствовать системе СИ (ГОСТ 8.417-81).

Записка должна быть переплетена.

#### *2.1.2.1. Титульный лист*

Бланк титульного листа установленной формы выдается на кафедре каждому дипломнику. Надписи на бланке выполняются шрифтом по ГОСТ 2.304-81 (СТ СЭВ 851-78 ... СТ СЭВ 655-78).

#### *2.1.2.2. Задание на проектирование*

Задание на дипломное проектирование оформляется кафедрой на бланке установленного образца, подписывается дипломником, руководителем и утверждается заведующим кафедрой, после чего отдается студенту для помещения в пояснительную записку.

#### *2.1.2.3. Аннотация*

В аннотации кратко излагаются суть дипломного проекта, область применения, возможные пользователи; в том числе данные о методах и результатах исследований (если проект базируется на научной работе), о применении ЭВМ. В конце аннотации приводятся библиографические

данные: количество иллюстраций, таблиц, литературных источников. Объем аннотации 0,3-0,5 страницы.

#### *2.1.2.4. Содержание*

В содержании указывается перечень состава проекта с указанием страниц, начиная с введения, то есть рубрикация и наименования разделов и подразделов пояснительной записки. Справа от наименования в 20 мм от края листа указываются порядковые номера страниц, с которых начинаются соответствующие разделы и подразделы. Рубрикация в содержании и тексте записки должна быть одинаковой. Введение, заключение, библиография и приложения включаются в содержание, но не имеют рубрик (не нумеруются). Перенос слов в рубрикации не допускается.

#### *2.1.2.5. Введение*

Во введении излагаются цель, задачи, результаты проекта. Общий объем не более двух страниц.

#### *2.1.2.6. Определение технического уровня проекта*

Здесь делается краткий расчетно-сравнительный литературный обзор по теме проекта (см. пункт 2.1.1.1.), содержащий:

- описание нескольких подобных конструкций оборудования (аналогов) с анализом их достоинств и недостатков;
- обоснование необходимости усовершенствования аналога или проектирования новой конструкции с привлечением расчетов технологии получения продукта или сырья на данном оборудовании;

#### *2.1.2.7. Раздел расчетно-конструкторский*

Содержание расчетов устанавливается руководителем проекта и может иметь следующий состав частей: технологический, энергетический, тепловой, гидравлический, кинематический, динамический и прочностной. В том числе:

- обоснование выбранных материалов и комплектующих деталей;
- обоснование выбора узлов, машин и аппаратов (в случае линии);
- унификация изделий, применяемых в проекте;
- обеспечение взаимозаменяемости изделий; вопросы стандартизации и контроля качества должны быть логически увязаны с остальными разделами пояснительной записки;
- обоснование применяемых методов и систем обеспечения качества проектируемого изделия.

В результате расчетно-конструкторских работ появляется возможность выполнить следующие листы из графической части: кинема-

тический, общие виды, чертежи сборочные и рабочие (см. 2.1.1.1 - 2.1.1.3).

#### *2.1.2.8. Раздел экономических расчетов*

В разделе должен быть произведен расчет ожидаемого экономического эффекта от внедрения предлагаемого решения. Расчет выполняется по «Методическим указаниям», разработанным кафедрой «Организация и планирование производства».

#### *2.1.2.9. Раздел безопасности эксплуатации оборудования*

Этот раздел выполняется под руководством преподавателя дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности». То же относится и к вопросам гражданской обороны.

#### *2.1.2.10. Заключение*

В заключении приводятся краткие рекомендации по использованию результатов проекта на производстве. Объем заключения не более двух страниц.

#### *2.1.2.11. Список использованной литературы*

В этом разделе приводят список литературы, использованной при проектировании. В тексте пояснительной записки обязательны ссылки на этот список. В списке литературы помещаются библиографические описания источников в соответствии с ГОСТ 7.32-91 и ГОСТ 7.1-84.

#### *2.1.2.12. Приложения*

В приложения вносят вспомогательный материал, к которому относятся:

- иллюстрации вспомогательного характера (диаграммы, рисунки и т.д.);
- распечатки программ и расчетов на ЭВМ;
- таблицы вспомогательных цифровых данных.

## Рекомендуемая литература:

1. Хозяев, И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие / И.А. Хозяев. - СПб. : Лань, 2011. - 272 с.
2. Машины и аппараты пищевых производств. В 2-х т.: Учебник для вузов/ С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. П. Остриков и др. Под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. - М.: Высш. шк. 2001.
3. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
4. ГОСТ 2.001-93. Общие положения.
5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.
6. ГОСТ 2.104-68 (СТ СЭВ 140-74, СТ СЭВ 365-76, СТ СЭВ 6306-68). Основные надписи.
7. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
8. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы.
9. ГОСТ 2.109-73 (СТ СЭВ 858-78, СТ СЭВ 1182-78, СТ СЭВ 4769-84, СТ СЭВ 5045-85) Основные требования к чертежам.
10. ГОСТ 2.301-68. Форматы.
11. ГОСТ 2.302-68. Масштабы.
12. ГОСТ 2.303-68. Линии.
13. ГОСТ 2.304-68. Шрифты чертежные.
14. ГОСТ 2.305-68. Изображение - виды, разрезы, сечения.
15. ГОСТ 2.306-68 (СТ СЭВ 860-78). Обозначения графических материалов и правила их надписания на чертежах.
16. ГОСТ 2.307-68 (СТ СЭВ 1976-79, СТ СЭВ 2180-80). Нанесение размеров и предельных отклонений.
17. ГОСТ 2.308-75 (СТ СЭВ 368-76). Указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
18. ГОСТ 2.309-73 (СТ СЭВ 1632-79). Обозначение шероховатости поверхностей.
19. ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
20. ГОСТ 2.316-68 (СТ СЭВ 856-78). Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
21. ГОСТ 2.401-68 (СТ СЭВ 285-76, СТ СЭВ 1185-78). Правила выполнения чертежей пружин.



22. ГОСТ 2.403-75 (СТ СЭВ 859-78). Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.
23. ГОСТ 2.405-75 (СТ СЭВ 859-78). Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес.
24. ГОСТ 2.406-76 (СТ СЭВ 859-78). Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес.
25. ГОСТ 2.408-68. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей.
26. ГОСТ 2.409-74 (СТ СЭВ 650-77). Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений.
27. ГОСТ 2.410-68 (СТ СЭВ 209-75, СТ СЭВ 366-76). Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
28. ГОСТ 2.701-84 (СТ СЭВ 651-77). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
29. ГОСТ 2.703-68 (СТ СЭВ 1167-78). Правила выполнения кинематических схем.
30. ГОСТ 2.704-76 (СТ СЭВ 1981-79) Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
31. ГОСТ 2.770-68. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.
32. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка.
33. ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в среде защитного газа.
34. ГОСТ 15878-79. Контактная сварка.
35. Гражданская оборона. Учебное пособие. / Под ред. А. Т. Алтунина. - М. 1985 г.
36. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий: Учебник/ Ц.Р. Зайчик.- М.: ДеЛи,2001.

### Основная и обратная надписи

Основная и обратная надписи на всех конструкторских документах выполняются согласно рис 1. Основную надпись помещают в правом нижнем углу листа. На листах формата А4 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны, а на остальных форматах - вдоль короткой или длинной стороны листа.

На листах помещается также обратная основная надпись. Она располагается по отношению к основной надписи следующим образом: на форматах А4 и других, у которых основная надпись расположена вдоль длинной стороны, она находится в левом верхнем углу формата и повернута на  $180^\circ$  по отношению к основной; на форматах, у которых основная надпись расположена вдоль короткой стороны (кроме формата А4), обратная надпись располагается в правом верхнем углу и повернута на  $90^\circ$  по отношению к основной.

ГОСТ 2.104-68 описывает назначение граф основной и обратной надписи и их размера. В учебных условиях заполнение граф рекомендуется несколько изменить, сохраняя основные понятия.

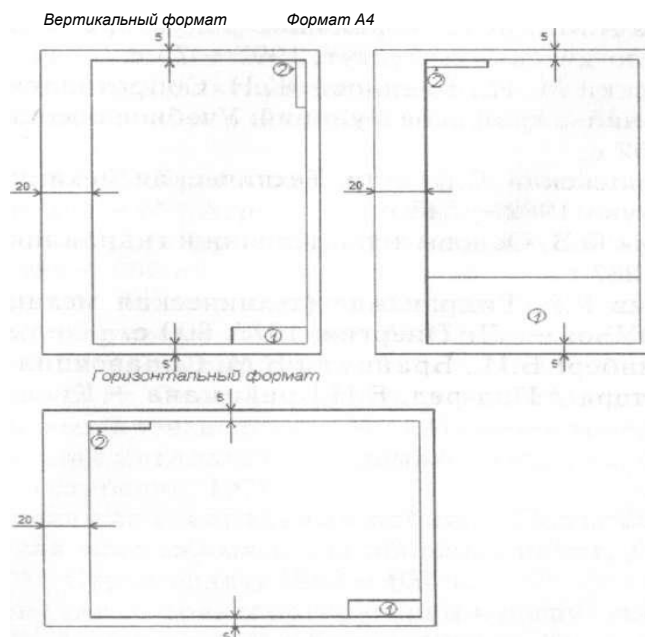


Рис.1 Основная (1) и обратная (2) надписи

## Приложение Б

**Размеры и состав граф основной и обратной надписей. Основная надпись на машиностроительных чертежах выполняется согласно рис.4 и включает в себя следующие графы (реквизиты):**

1	- наименование изделия (сюда заносится название усовершенствуемого механизма, составляемое в согласии с выбранной темой);
2	- обозначение документа (оно подбирается согласно руководству по оформлению дипломного проекта);
3	- обозначение материала детали (графа заполняется только на чертежах деталей);
4	- литера;
5	- масса;
6	- масштаб;
7	- порядковый номер листа;
8	- количество листов в спецификации (в отчете);
9	- наименование или индекс предприятия (учреждения), выпускающего документ (например, МГТУ, каф. ТМОП, МП-51);
10	- характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, или должность;
11	- фамилии лиц, подписавших документ (здесь подписываются студент, как разработчик, и руководитель практики от института);
12	- подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
13	- дата подписания документа;
14	- номер изменения данного документа;
15	- номер листа изменяемого документа;
16	- номер извещения об изменении;
17	- подпись лица, внесшего изменения;
18	- дата внесения изменения.

Шифр в машиностроительных (конструкторских) чертежах состоит из трех букв и четырех групп цифр: ХХХ 00.00.00.00 (0).

Буквы означают: первая - отрасль промышленности, к которой относится изделие; вторая характеризует сущность изделия (машина, аппарат, агрегат, автомат, установка); третья означает особенности конструкции или выполняемой функции (например, модифицированная,

с мешалкой и т.д.). Обозначения отраслей промышленности определены приказом по институту и имеют индексы:

<b>производство металлической тары</b>	<b>Б</b>
<b>винодельческая отрасль</b>	<b>В</b>
<b>гидрогенизационная отрасль</b>	<b>Г</b>
<b>крахмало-паточная отрасль</b>	<b>Д</b>
<b>рафинация жиров</b>	<b>Е</b>
<b>маргариновая отрасль</b>	<b>Ж</b>
<b>консервная отрасль</b>	<b>К</b>
<b>мыловарение</b>	<b>Л</b>
<b>производство растительных масел</b>	<b>М</b>
<b>сахарная отрасль</b>	<b>С</b>
<b>молочная отрасль</b>	<b>И</b>
<b>переработка зерна</b>	<b>П</b>

Каждая группа цифр обозначает:

**первая** - номер изделия в составе комплекса (машина или аппарат в агрегате, установке, линии);

**вторая** - номер крупной сборочной единицы в составе изделия;

**третья** - номер более мелкой сборочной единицы в составе более крупных частей;

**четвертая** - номер детали в составе изделия, крупной сборочной единицы, более мелкой сборочной единицы.

Шифр на чертежах с элементами монтажа состоит из трех букв, точки и группы цифр: XXX.000 ...

Первая буква означает отрасль промышленности (ее индекс), как и в машиностроительных чертежах.

Вторая буква обозначает название завода, цеха, линии, установки по их функциональному назначению. Например: О - овощной, К - мясной, П - прессовой, Ф - фабрикатный, Т - томатный, Р – рафинадный и т.д.

Третья буква обозначает подразделение предприятия. Например: З - завод, Ц - цех, Л - линия, У - участок (установка).

Так, проект линии производства овощных консервов обозначается так: КОЛ и т.д.

Цифровая группа обозначает производительность подразделения предприятия (завода, цеха, линии, участка) в единицах, принятых в данной отрасли (т/сут, туб/ч, и/ч и т.д.).

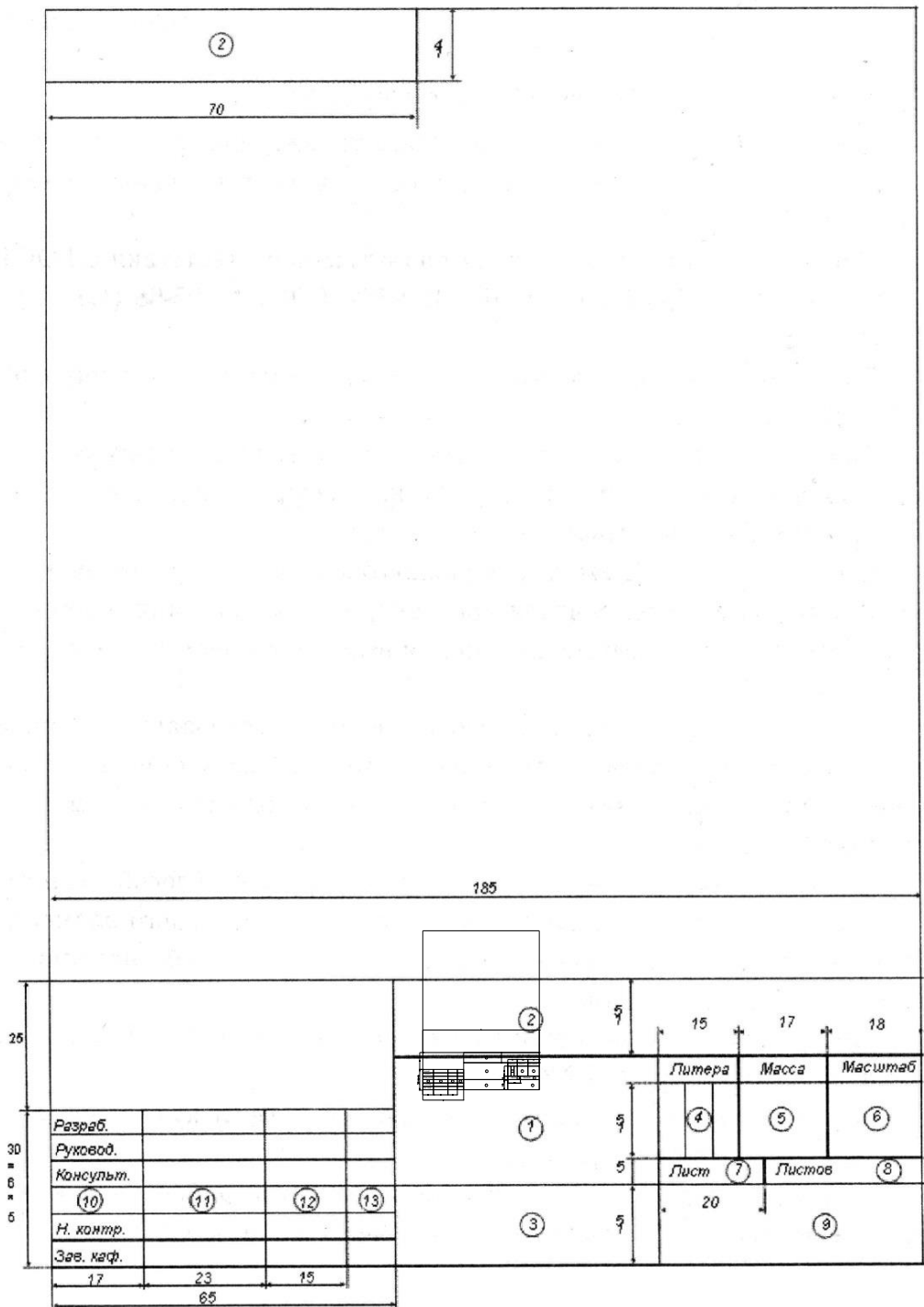


Рис. 4. Основная надпись на машиностроительных чертежах и схемах.

### Сборочный чертеж изделия

Сборочный чертеж изделия представляет взаимное расположение и связь соединяемых частей изделия и обеспечивает возможность слежения за его сборкой.

Сборочные чертежи должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.109-73 (СТ СЭВ 85в-78, СТ СЭВ 1182-76), ГОСТ 2.305-68 (СТ СЭВ 363-88) и др.

При выполнении сборочных чертежей следует применять упрощения и условности, допускаемые стандартами ЕСКД.

Так, различные мелкие элементы (фаски, гантели, проточки, углубления, выступы, накатки и т.д.), а также зазоры между стержнями и отверстиями не показываются на чертеже.

На сборочных чертежах изображаются только те разрезы и сечения, которые необходимы для показа присоединения или взаимной связи отдельных частей изделия или для выявления мест, подлежащих контролю.

Составные части изделия, в том числе заимствованные (ранее разработанные), типовые и покупные, допускается изображать упрощенными, а в разрезах - не рассеченными, вычерчивая лишь их контурное очертание.

На сборочных чертежах обязательно показывают способ соединения отдельных частей в виде изображения соединительного элемента (болт, гайка, шпилька, винт) или условными знаками и обозначениями (сварка, пайка, склеивание).

Обозначение сварки наносится в соответствии с ГОСТ 2.312-72, пайки, склейки - по ГОСТ 2.313-82.

В соответствии с ГОСТ 2.106-96 к сборочному чертежу составляется (отдельно от него!) спецификация.

Спецификация является основным документом рабочего проекта, где перечисляются сборочные и рабочие чертежи деталей.

**Форма спецификации по ГОСТ 2.106-96**

Спецификацией называется таблица, содержащая перечень всех основных частей, входящих в данное изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и его составным частям. Спецификация составляется на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу и общий вид.

Заглавный и последующие листы спецификации имеют различные по форме основные надписи, представленные на рис. 7.

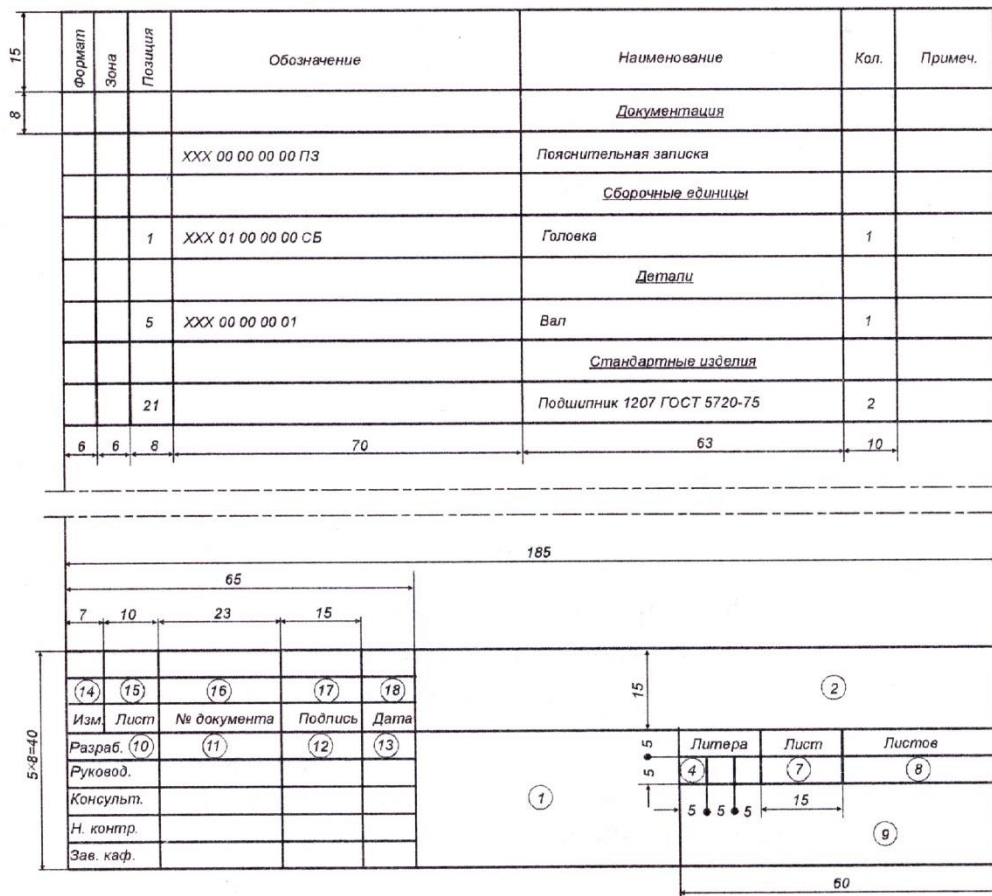


Рис.7. Форма спецификации (заглавный лист)  
(пояснения в приложении Ж)

*Составители:*

**Сиюхов Хазрет Русланович,**

**Схалыхов Анзаур Адамович,**

Методические рекомендации  
по выполнению и оформлению дипломного проекта  
направление подготовки бакалавров  
15.03.02 Технологические машины и оборудование  
профиль подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»  
для студентов очной и заочной форм обучения





