

744(075.8)

М545

№ 3036

УДК 744 (075.8)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТАГАНРОГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Методические указания
по выполнению
чертежей с надписями

Кафедра
инженерной графики



ЕГФ

Таганрог 2001

Аббасов И.Б., Основин В.М. Методические указания по выполнению чертежей с надписями. Таганрог: Изд-во ТРТУ. 2001. 24 с.

Методические указания содержат задания по выполнению чертежей с надписями, при разработке которых используются неразъемные соединения. Рассматриваются также вопросы оформления сборочных чертежей, совмещенных со спецификацией. Работа содержит контрольные вопросы, список рекомендуемой учебной и методической литературы.

Методические указания предназначены для студентов приборостроительных специальностей ТРТУ и его филиалов применительно к технологии обучения по системе РИТМ и могут быть использованы для дистанционного образования.

Табл. 2. Ил. 6. Библиогр.: 9 назв.

Рецензент:

Сущенко А.А., к.т.н., доцент кафедры механики ТРТУ.

ВВЕДЕНИЕ

Практически во всех отраслях производства и даже при реализации используют на готовой продукции надписи и товарные знаки. *Товарные знаки* – это зарегистрированные в установленном порядке обозначения, служащие для отличия товаров одних предприятий от однородных товаров других предприятий. Товарные знаки патентуются и охраняются авторским правом и если в вариантах товарных знаков встретятся чьи-либо товарные знаки, то мы приносим свои извинения, поскольку мы их набирали не проводя патентной экспертизы. Необходимо отметить, что Российское агентство по патентам и товарным знакам на основании Закона РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» выдало свидетельство на товарные знаки нашему университету (№194918 и 194919). Товарные знаки размещаются на всех видах продукции университета, и, соответственно, этот знак присутствует на титульном листе данной методической разработки.

В принципе, можно делать надписи каллиграфическим почерком как в императорских указах и в наше время на документах высшей аттестационной комиссии – дипломах кандидатов, докторов ... Такие документы сложно фальсифицировать, но если Вы на бортах грузовой машины таким образом напишете номер машины, то несложно представить, что Вам скажет дорожная инспекция. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) устанавливает ряд требований к нанесению надписей на технических изделиях.

В качестве таких изделий в данной работе разрабатываются лицевые панели радиоэлектронных приборов, таких как измерители индуктивности, емкости, шумов; генераторы колебаний, импульсов и т. д. На лицевых панелях будут находиться марки приборов, товарные знаки и посадочные гнезда для измерительных головок, индикаторов. Поэтому для разработки данных изделий от конструктора потребуются не только специальные знания по радиоэлектронике, но и навыки по техническому черчению для грамотного выполнения чертежей, а также учет вопросов эстетики для придания современного дизайна разрабатываемому изделию.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью данной работы является знакомство студентов с правилами выполнения чертежей изделий, содержащих надписи, маркировку, клеймения. На примере выполнения чертежа лицевой панели и товарного знака (шилдика, как называют его разработчики) рассматриваются следующие вопросы:

- *изучение* правил оформления конструкторской документации изделий, содержащих надписи;
- *выполнение* рабочего чертежа – фотооригинала товарного знака;
- *изучение* правил изображения и обозначения на сборочных чертежах *клеевых швов* согласно ГОСТ 2.313-82 «Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений»;
- *выполнение сборочных чертежей, совмещенных со спецификацией*;
- *заполнение* спецификации согласно ГОСТ 2.108-68 «Спецификация»;
- *нанесение размеров* на сборочных чертежах согласно ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений»;
- *запись технических требований* в соответствии с ГОСТ 2.114-70 «Технические условия. Правила построения, изложения и оформления»;
- *заполнение основной надписи* согласно ГОСТ 2.104-68 «Основные надписи».

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ВЫБОР ВАРИАНТА

Конструкторская документация изделий, содержащих надписи, выполняется карандашом на чертежной бумаге *формата А4* в соответствии с индивидуальным заданием. Определение варианта задания осуществляется следующим образом:

- *по сумме двух последних цифр* номера зачетной книжки выбирается *вариант товарного знака* (табл. 1);

- по сумме двух последних цифр номера зачетной книжки выбирается **вариант надписи (марка прибора) на лицевой панели прибора** (табл. 2);
- по **последней цифре** номера зачетной книжки выбирается **посадочное гнездо** присоединяемой измерительной головки (индикатора) (стр. 13 – 15);
- **размер лицевой панели** дается без вариантов как на примере выполнения сборочного чертежа панели (80×100 мм).

Сборочный чертеж содержит изображение изделия в двух видах, совмещенную спецификацию, технические требования и основную надпись. Рабочий чертеж товарного знака содержит изображение фотооригинала.

Толщину основной линии на чертежах следует выбирать в пределах $s=0,8\div 1$ мм, тонкие линии $0,5\div 0,6$ мм. Надписи и цифры выполняются чертежным шрифтом высотой 5 и 7 мм в соответствии с ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные».

Объем работы включает следующие документы:

- **сборочный чертеж** лицевой панели, совмещенный со спецификацией (**формат А4**);
- **рабочий чертеж** товарного знака (**формат А4**).

3. НАНЕСЕНИЕ НАДПИСЕЙ И КЛЕЙМЕНИЕ

3.1. Основные требования

Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий регламентированы стандартом ЕСКД ГОСТ 2.314-68.

Маркирование – нанесение на изделие знаков, характеризующих это изделие.

Маркировка – совокупность знаков, характеризующих изделие, например: обозначение, шифр, номер партии (серии), порядковый номер, дата изготовления, товарный знак предприятия – изготовителя, марка материала, группа селективности, монтажные или транспортные знаки и т. п.

Клеймение – нанесение на изделие знаков, удостоверяющих его качество.

Клеймо – знак, удостоверяющий качество изделия.

ГОСТ 2.314-68 устанавливает правила маркирования и клеймения изделий, конкретные указания по нанесению надписей даются отраслевыми стандартами, стандартами предприятий (СТП) или техническими условиями (ТУ).

Указания о маркировании и клеймении помещают в технических требованиях чертежа и начинают словами: «Маркировать ...» или «Клеймить ...».

Место нанесения маркировки или клейма на изображение изделия отмечают точкой и соединяют ее линией – выноской со знаками маркирования или клеймения, которые располагают вне изображения. Знак маркирования – окружность диаметром 10...15мм (рис.1), знак клеймения – равносторонний треугольник высотой 10...15мм (рис. 2).

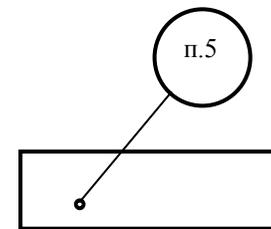


Рис. 1

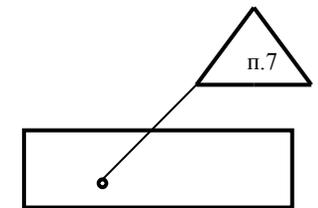


Рис. 2

Внутри знака помещают номер соответствующего пункта технических требований, в котором приведены указания о маркировании и клеймении.

Знаки маркирования и клеймения выполняют сплошными основными линиями.

Указания о маркировании и клеймении должны определять:

- а) содержание маркировки и клейма;**
- б) место нанесения;**
- в) способ нанесения;**
- г) размер шрифта.**

Существуют следующие способы нанесения маркировки или клейма:

- ударный; гравированием; травлением; краской; литьем или давлением.

Ударное клеймение чаще всего делается с помощью выколоток на сравнительно мягком материале, например, так маркируют кузова, двигатели автомашин. Выколотки по форме напоминают зубило, на конце которого вместо острой заточки контура цифры от 0 до 9 (рис.3).

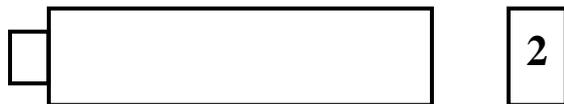


Рис. 3

Прессование или штамповка, тем более литьё, требуют соответствующей и сравнительно дорогостоящей оснастки. Например, для номерных знаков машин необходимо кроме пресса иметь пуансон, а для литейного изготовления – литейную модель знака.

Гравирование является более простым, но оно применимо только для мягких материалов. В радиотехнике для нанесения надписей чаще используют стойкие контрастные краски, на печатных платах делают надписи краской, стойкой к раствору хлорного железа, а после отмывки надписи её залуживают для получения контрастного изображения. Не менее распространённым является изготовление товарных знаков фотохимическим травлением, для чего изготавливают их фотооригиналы.

3.2 Изготовление фотооригиналов

Чертежи оригиналов могут выполняться в карандаше или тушью. Изготовление фотооригиналов должно отвечать наиболее строгим требованиям.

Фотооригиналы обычно выполняют на чертёжной бумаге. В тех случаях, когда применяют метод контактного фотокопирования, фотооригиналы можно выполнять на прозрачных основаниях (например, на кальке или органическом стекле) в масштабе 1:1. Масштаб фотооригинала, изготавливаемого на чертёжной бумаге, определяется преимущественно техническими характеристиками фото-

аппаратуры, применяемой для фотокопирования. Как показывает практика, наиболее употребительными являются масштабы 2:1, 4:1, 5:1, 10:1, а при проектировании микросхем также 20:1 и более. Чем больше масштаб, тем более высокую точность можно получить на фотонегативе.

При вычерчивании фотооригиналов можно использовать координатную сетку с шагом 3 мм, увеличенную в соответствии с принятым масштабом, однако сетка должна быть такой, чтобы после её удаления с фотооригинала печатной платы не оставалось следов, которые могут дать контрастные изображения на фотонегативе.

В зависимости от вида облучения: ультрафиолетового, электронного, рентгеновского, ионного и т. д. литографию делят на фото-, электронно-, рентгено- и ионолитографию соответственно. Согласно этому различают фото-, электроно-, рентгено-литографию. Известны два типа фотолитографии – контактная и проекционная. Перенос изображения фотошаблона на подложку в первом случае осуществляется методом контактной фотопечати, а во втором случае – проекционной. Проекционная печать по сравнению с контактной обеспечивает большой срок службы фотошаблонов и отсутствие искажений, связанных с износом фотошаблонов, но требует более дорогостоящего оборудования. Контактный метод является основным в полупроводниковой промышленности, т. к. прост, дешев и высокопроизводителен.

Прежде чем приступить к фотолитографическим операциям, необходимо изготовить фотооригинал и на его основе фотошаблон или комплект фотошаблонов. Применяют эмульсионные, металлизированные и прозрачные (цветные) фотошаблоны. Эмульсионные фотошаблоны изготавливают на «безусадочной» фотопленке и на фотопластинах. Для изготовления металлизированных фотошаблонов используют оптическое стекло К8 с рисунком, выполненным в слое хрома.

Транспарентный фотошаблон – фотошаблон, рисунок которого сформирован в диэлектрическом слое, не пропускающем актиничное и пропускающим неактиничное для фоторезиста излучение. Например, слой оксида железа полупрозрачен для видимого и непрозрачен для ультрафиолетового света.

3.3 Клеевые соединения

Наиболее распространенные клеи

Для соединения пластинки с товарным знаком к панели в разрабатываемом изделии используется клеевое соединение. Основные правила изображения и обозначения клеевых соединений, которые регламентированы ГОСТ 2.313-82, приведены ниже.

Склеивание – это процесс соединения элементов (деталей, сборочных единиц) друг с другом, основанный на клеящих свойствах некоторых материалов, которые позволяют получать механически прочные соединения.

Клеевые соединения позволяют:

- соединять детали из однородных и разнородных материалов (металлов, пластмасс, дерева, резины, стекла и т. д.);
- соединять детали с весьма малой толщиной.

Клеевой шов на видах и разрезах изображают согласно ГОСТ 2.313-82 сплошной линией **толщиной 2s**. На линии – выноске, выполняемой **тонкой линией** и начинающейся от изображения шва двусторонней стрелкой или без нее (рис. 7), помещают **условный знак склеивания** (похожий на **букву К**), наносимый **основной линией**.

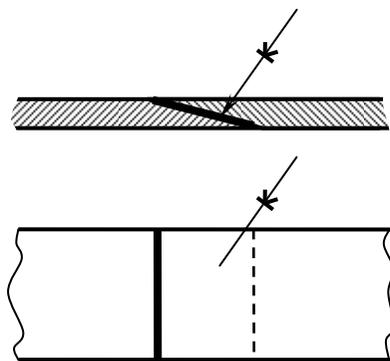


Рис. 4. Условное обозначение клеевого шва

Для большинства клеев толщина клеевой прослойки должна находиться в пределах $0,01 \div 0,1$ мм. Обозначение клеящего вещества по соответствующему стандарту или техническим условиям приводят в технических требованиях чертежа по типу

Клей БФ-2 ГОСТ 12172-74;

Клей БФ-10Т ГОСТ 22345-77.

Для склеивания бумаги рекомендуются следующие клеи: на силикатной основе – «Силикатный», «ХКС»; любые клеи на основе поливинилацетата; нитроцеллюлозный клей «Аго»; перхлорвиниловый клей «Марс»; каучуковые клеи «Резиновый», «88Н», «88НП», «Момент-1», «Феникс», «Юкка», и «Синтетический для бумаги», а также клеи «Ортофикс», «Декстриновый конторский» и «Казеиновый».

Все жидкие клеи наносят на один из склеиваемых листов бумаги, накладывают другой лист и прижимают рукой. Продолжительность схватывания 3-5 мин.

Для **склеивания древесины** используют поливинилацетатные клеи «ПВА», «ПВА-А», «ПВА-М», а также клеи на основе поливинилбутираля «Дубок» и клеи «Синтетический столярный», «Казеиновый» (в порошке), «Костный» (в плитках).

Для **наклеивания металлов на древесину** лучше всего использовать каучуковые клеи - «88Н», «88НП», «Момент-1», «Феникс», «КР-1», «Ж-3».

Лучшие клеи для **склеивания металлов** и приклеивания к ним других материалов – «Эпоксидная шпатлевка» и клей «БФ-2». Пригодны также клеи «ЭПО», «ЭДН», «Эпоксидный универсальный».

При **склеивании стекла** и приклеивании к нему других материалов наиболее прочные швы образуют клеи «Марс», «Уникум», «Поливинилацетатный», «Момент-1», «Феникс», «БФ-2». Клеи «Марс», «Уникум», «Момент-1», дают бесцветные швы, стойкие к действию воды (холодной).

Для **склеивания самой резины** наиболее пригоден клей «Резиновый», а для склеивания ее с другими материалами (ткань или кожа) используют каучуковые

клеи «88Н», «88НП», «Момент-1», «Феникс», «КР-1». В случаях необходимости их можно применять и для склеивания резины с резиной.

Для *склеивания изделий из пластмасс* пригодны нитроцеллюлозные, поливинилацетатные, эпоксидные и перхлорвиниловые клеи. Клеем «БФ-2» склеивают только те изделия, которые можно нагреть до 130°C, так как клей отверждается при этой температуре. Поэтому им не рекомендуется склеивать целлюлоид, полистирол, винипласт, органическое стекло. Эти пластмассы склеивают клеями «Марс», «Феникс», «Момент-1» и «Уникум», а также нитроцеллюлозными клеями. Если изделие изготовлено из полистирола, то лучше всего его склеивать нитроцеллюлозными клеями или же специальным клеем «ПС» - раствором полистирола в органических растворителях. Можно склеивать такие изделия и перхлорвиниловыми клеями. Наибольшую прочность при склеивании полистирола обеспечивают клеи «Марс», «Момент-1» и «Уникум».

Таблица 1

Варианты товарных знаков

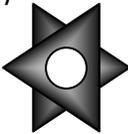
| | | | |
|---|---|---|---|
| 0  | 1  | 2  | 3  |
| 4  | 5  | 6  | 7  |
| 8  | 9  | 10  | 11  |
| 12  | 13  | 14  | 15  |
| 16  | 17  | 18  | |

Таблица 2

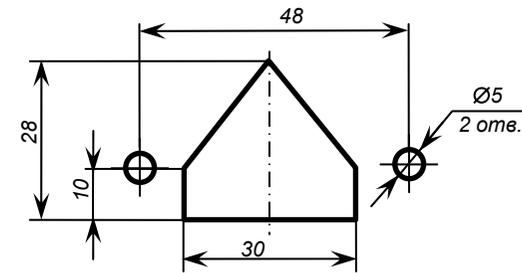
Варианты надписей на лицевой панели

| № п/п | Марка приборов | Наименование приборов | № п/п | Марка приборов | Наименование приборов |
|----------|----------------|--------------------------|-----------|----------------|--------------------------|
| 0 | ИДЕ-8 | Измеритель емкости | 10 | ИМИ-1 | Измеритель индуктивности |
| 1 | РМЭ-8 | Измеритель конденсаторов | 11 | ВИА-3 | Виброизмеритель |
| 2 | ПРК-5 | Прибор рассортировки | 12 | ИШР-1 | Измеритель шумов |
| 3 | МЦЕ-6 | Измеритель емкости | 13 | ТКС-1 | Измеритель коэффициентов |
| 4 | МЛЕ-9 | Измеритель угла потерь | 14 | ИРФ-1 | Индикатор радиации |
| 5 | ИНИ-3 | Измеритель искажений | 15 | ТД-30 | Температурный датчик |
| 6 | ГСС-3 | Генератор сигналов | 16 | ЭМЭ-1 | Измеритель индуктивности |
| 7 | ГПИ-4 | Генератор импульсов | 17 | ТКС-4 | Измеритель коэффициентов |
| 8 | ГНЧ-3 | Генератор колебаний | 18 | ЭМ-53 | Измеритель индуктивности |
| 9 | ТКЕ-1 | Измеритель коэффициентов | | | |

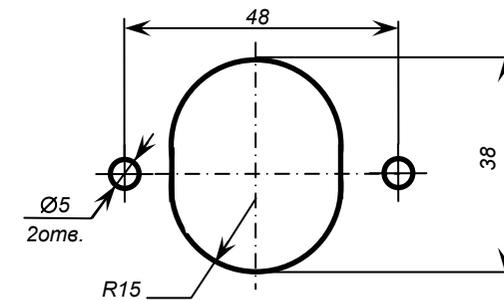
Таблица 3

Варианты посадочных гнезд

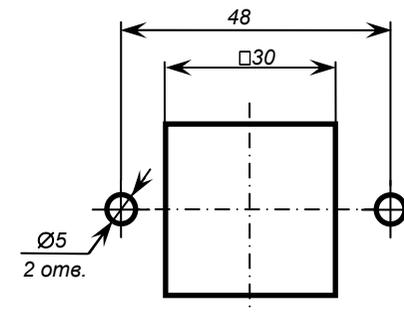
0.



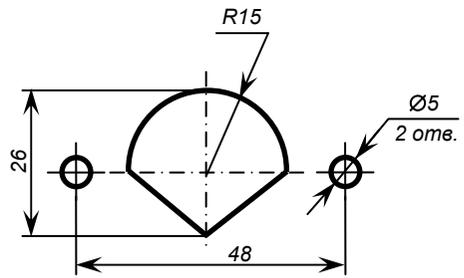
1.



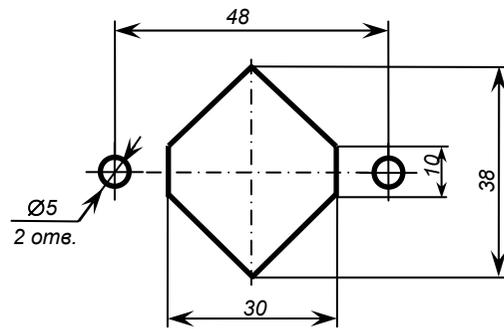
2.



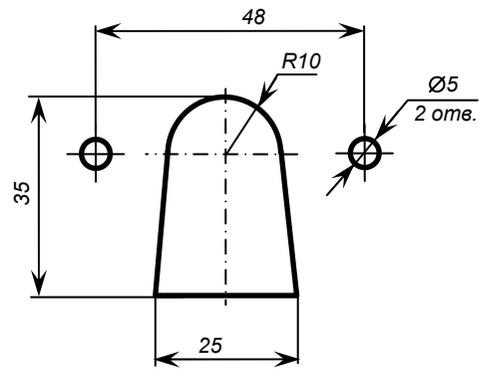
3.



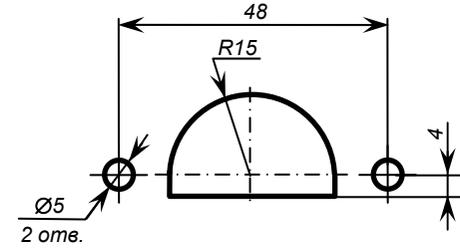
4.



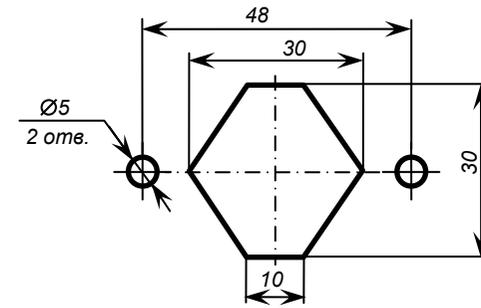
5.



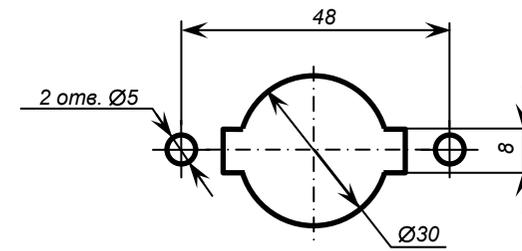
6.



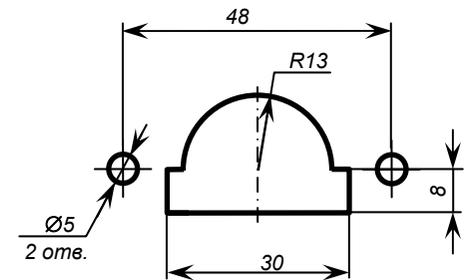
7.



8.



9.



4. ВЫПОЛНЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЧЕРТЕЖЕЙ С НАДПИСЯМИ

В данной работе необходимо выполнить следующие конструкторские документы:

- *сборочный чертеж* лицевой панели изделия, совмещенный со спецификацией на формате А4;
- *рабочий чертеж* товарного знака – фотооригинал на формате А4.

Работа выполняется в следующей последовательности:

- *осуществляется анализ конструкции* изделия на основе собственного варианта лицевой панели после выбора товарного знака, марки прибора и посадочного гнезда;
- *на расчерченном формате А4* с основной надписью выполняют изображение сборочной единицы в двух видах в масштабе 1:1 (располагая так же, как на примере). Согласно ГОСТ 2.102-68 *сборочный чертеж – это документ*, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля. Над основной надписью расчерчивают *спецификацию* из 4-х строчек согласно ГОСТ 2.108-68. Высота строк должна быть не менее 8 мм. На главном виде рекомендуется располагать приклеиваемую пластинку *с товарным знаком, марку прибора и посадочное гнездо* в соответствии с координатами, приведенными на сборочном чертеже лицевой панели (рис. 5). Марка прибора вписывается шрифтом высотой 7 мм. Пластинка товарного знака имеет размеры 25×30 мм. Посадочное гнездо измерительной головки вычерчивается на месте, указанном на примере, в соответствии с конфигурацией по варианту. С правой стороны от главного вида располагается *ступенчатый разрез А-А*. Ступенчатый разрез выполнен в целях наибольшей информативности – для демонстрации установочного отверстия, клеевого шва и посадочного гнезда измерительной головки. Линии видимого контура выполняются сплошной основной линией *толщиной $s = 0,8 \pm 1$ мм*;
- *для присоединения пластинки* с товарным знаком к лицевой панели используется *клеевое соединение*, поэтому клеевой шов согласно ГОСТ

2.313-82 указывается толщиной $2s$ и над швом на линии – выноске приводится условное обозначение клеевого шва согласно ГОСТ 2.313-82;

- *заполняется* совмещенная со сборочным чертежом *спецификация*. Согласно ГОСТ 2.109-73 допускается *совмещение спецификации со сборочным чертежом* при условии их размещения *на формате А4*. При совмещении спецификации раздел «Документации» опускается, и, следовательно, записывается следующий раздел *«Детали»*. Название главы подчеркивается *тонкой* сплошной линией. В первую строчку после названия вписывается деталь *«Панель»* (без чертежа – БЧ). *Обозначение* деталей состоит из буквенного кода *ЦТРК, шестизначного номера* зачетной книжки и ещё *трехзначного числа*. Первые две цифры трехзначного числа после номера зачетной книжки в обозначении выбираются согласно номеру варианта *товарного знака (00+18)*. Последняя цифра из трех соответствует *номеру позиции детали*. В следующую строчку записывается вторая деталь *«Знак товарный»*, на которую будет изготовлен рабочий чертеж на формате А4;
- *на изображение* сборочной единицы наносятся *номера позиций* деталей согласно спецификации *шрифтом на один – два номера больше*, чем размерные числа, т.е. – высотой 10 или 14 мм. Номера позиций наносятся на полках линий – выносок, которые *начинаются с точки* на изображении детали. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в колонки или строчки;
- *на сборочном чертеже* лицевой панели *наносятся размеры* согласно ГОСТ 2.307-68. На сборочных чертежах наносят следующие группы размеров:
 - *габаритные размеры* (размеры, определяющие максимальную длину, ширину и высоту изделия), в нашем случае это 80×100×8 мм;
 - *установочные размеры* (размеры, необходимые для установки изделия на рабочем месте), в нашем изделии это размеры четырех отверстий по углам панели и расстояния между ними;
 - *присоединительные размеры* (размеры, по которым будет осуществляться присоединение к изделию других изделий), к этим размерам относятся размеры посадочного гнезда измерительной головки;

ЛИТЕРАТУРА

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М.: Высш. шк., 1998. 433 с.
2. Государственные стандарты России. Единая система конструкторской документации. Основные положения. М.: Изд. стандартов, 1969. 127 с.
3. Государственные стандарты России. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. М.: Изд. стандартов, 1991. 215 с.
4. Колобов Н.А. Основы технологии электронных приборов: Учебное пособие для вузов. М.: Высш. школа, 1980. 288 с.
5. Юдин А.М., Сучков В.Н., Коростелин Ю.А. Химия для вас. М.: Химия, 1987г.
6. Ерошкин В.Ф. Промышленная графика: Учебное пособие для вузов. Омск. ОГИС, 1998. 264 с.
7. Утишев Е.Г., Аббасов И.Б. Конструкторская документация неразъемных соединений: Рекомендовано МО РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999. 64 с.
8. Утишев Е.Г., Парняков А.Ф., Аббасов И.Б. Чертежи сборочных единиц с натуры: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. 44 с.
9. Наумченко А.С., Королев А.Н., Милешко Л.П. Руководство к лабораторным работам по курсу «Технология микросхем и микропроцессоров». Ч.4. Таганрог: ТРТИ, 1987. 50 с. (№1338).

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ | 4 |
| 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ВЫБОР ВАРИАНТА | 4 |
| 3. НАНЕСЕНИЕ НАДПИСЕЙ И КЛЕЙМЕНИЕ..... | 5 |
| 3.1 Основные требования..... | 5 |
| 3.2 Изготовление фотооригиналов..... | 7 |
| 3.3 Клеевые соединения. Наиболее распространенные клеи...8 | |
| 4. ВЫПОЛНЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЧЕРТЕЖЕЙ С НАДПИСЯМИ..... | 16 |
| 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ..... | 21 |
| ЛИТЕРАТУРА..... | 22 |

Аббасов Ифтихар Балакиши оглы

Основин Валентин Михайлович

Методические указания по выполнению
чертежей с надписями

Ответственный за выпуск Аббасов И.Б.

Редактор Белова Л. Ф.

Корректор Пономарева Н. В.

ЛР № 020565 от 23 июня 1997 г.

Подписано к печати . . . 2001 г.

Формат $60 \times 84 \frac{1}{16}$.

Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. –1,5. Уч.- изд. л. – 1,3.

Тираж 100 экз. Заказ № .

«С»

Издательство Таганрогского государственного

радиотехнического университета

ГСП 17А, Таганрог, 28, Некрасовский, 44

Типография Таганрогского государственного

радиотехнического университета

ГСП 17А, Таганрог, 28, Энгельса, 1