



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к контрольной работе №3
по инженерной графике
для студентов технических специальностей
факультета заочного обучения**

Харьков 2008

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

***ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к контрольной работе №3
по инженерной графике
для студентов технических специальностей
факультета заочного обучения**

Утверждено методическим советом университета,
протокол № 4 от 19.12.2007 г.

Харьков
ХНАДУ
2008

Составители: В.Н. Сердюк
 А.Д. Бирина
 Г.Г. Губарева

Кафедра инженерной и компьютерной графики

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

При решении вопросов организации производства в конструкторской деятельности разрабатывают сборочные чертежи и чертежи общего вида. Также при изготовлении изделий в опытном производстве, при ремонте и в других случаях выполняют эскизные конструкторские документы. Поэтому в курсе черчения для развития соответствующих навыков эти темы введены в учебную программу.

Контрольная работа №3 состоит из двух заданий (тем):

1. Сборочный чертеж. Цель задания – изучить назначение и взаимодействие деталей сборочной единицы, правила составления эскизов, способы обмера деталей; получить представление о простановке размеров сопряженных поверхностей. Изучить правила исполнения чертежа сборочной единицы; приобрести навыки работы со справочной литературой.

2. Детализирование чертежа общего вида. Цель задания – усовершенствование знаний и навыков в чтении чертежей (особенно чертежей общего вида). А также закрепление знаний по исполнению чертежей деталей.

1. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

1.1. Содержание задания

Подобрать самостоятельно изделие (сборочную единицу), которое состоит из 6 – 10 нестандартных деталей (тормозной цилиндр, форсунка, шестеренчатый насос, регулятор и т. д.)

Ознакомиться с изделием, разобрав его. Выяснить его назначение, конструкцию и принцип действия; выделить сборочные единицы (если они имеются) и отдельные детали, которые входят непосредственно в состав изделия, а также стандартные изделия и материалы, если таковые есть, установить наименование сборочных единиц и деталей, марки материалов, из которых они сделаны.

Составить спецификацию изделия, выполнив ее согласно ГОСТ 2.106-96 на форматах А4 с основной надписью по форме 2 (для первого листа) и по форме 2а (для последующих листов).

Выполнить эскизы всех деталей, кроме стандартных, на форматах А3. Несложные малогабаритные детали вычертить на форматах А4, для чего формат А3 можно разделить на две части.

Если изделие имеет сборочные единицы, необходимо выполнить их сборочный чертеж и спецификацию.

Выполнить сборочный чертеж изделия на формате А3 или А2 в масштабе соответственно ГОСТ 2.302-68.

1.2. Виды изделий и их составные части

Изделием называется предмет или совокупность предметов, которые подлежат изготовлению на производстве.

Согласно ГОСТ 2.101-68 различают такие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты. В зависимости от наличия или отсутствия составных частей изделия делят на неспецифицируемые (детали), которые не имеют составных частей, и специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты), которые состоят из двух или более составных частей. Остановимся на первых двух видах.

Деталь – это изделие, выполненное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций. Деталь также может быть изготовлена с применением соединительных операций (местной пайки, сварки, клейки и т. д.), например, трубка, спаянная или сваренная из одного куска листового материала, коробка, склеенная из одного куска картона.

Сборочная единица – это изделие, составные части которого соединяются между собой сборочными операциями (например: свинчивание, сварка, пайка, клейка, сшивка, развальцовка, клепка и т.п.).

1.3. Виды конструкторских документов

К конструкторским документам согласно ГОСТ 2.102-68 относят графические и текстовые документы, которые отдельно или в совокупности определяют состав изделия, содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приема, эксплуатации и ремонта. К графическим документам относят чертежи и схемы; к текстовым документам – спецификацию, технические условия и др.

Рассмотрим наиболее важные конструкторские документы.

Чертеж детали – *основной конструкторский документ*, который содержит изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Спецификация – *основной конструкторский документ*, который определяет состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Сборочный чертеж – документ, который содержит изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. Сборочные чертежи должны давать полное представление о конструкции изделия, взаимодействии деталей, которые в него входят, и служить наглядной технической документацией при выполнении сборочных операций и приеме изделия. Как правило, сборочные чертежи предназначаются для серийного и массового производства. В индивидуальном и мелкосерийном производствах рекомендуется пользоваться чертежами общего вида.

Чертежи общего вида – документ, который определяет конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и объясняет принцип работы изделия. Чертеж общего вида – это основа конструкторской документации: спецификаций, чертежей деталей и сборочных единиц.

Кроме перечисленных документов, к конструкторским документам относятся схемы, теоретические, габаритные, монтажные чертежи, пояснительные записки и т.п.

1.4. Знакомство с изделием

При ознакомлении со сборочной единицей необходимо выяснить ее назначение, структуру, конструкцию и принцип действия, способ соединения составных частей, последовательность разборки и сборки. Для этого необходимо:

- а) разобрать изделие на составные части,
- б) выделить:
 - сборочные единицы, которые входят в изделие в собранном виде (если они присутствуют);
 - отдельные детали, которые не входят в состав сборочных единиц, а входят непосредственно в изделие в целом;
 - детали, которые не подлежат эскизированию, – стандартные изделия (например, крепежные изделия, подшипники, и т.д.);
 - материалы, непосредственно входящие в определенном количестве в изделие, но не идут на изготовление конкретных деталей (если они присутствуют);
- в) установить наименование деталей и марку материала, из которых они изготовлены.

1.5. Составление спецификации

Спецификация изделия составляется на каждую сборочную единицу на форматах А4 по специальной форме согласно ГОСТ 2.106-96. Спецификация содержит графы «Формат», «Зона», «Поз.» (позиция), «Обозначение», «Наименование», «Кол.» (количество), «Прим.» (примечание).

В графе «Формат» ставят номер формата, на котором выполнен соответствующий чертеж.

Графа «Зона» заполняется только для очень сложного сборочного чертежа, который делят на зоны. Здесь указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции составной части изделия.

В графе «Поз.» ставят порядковые номера сборочных единиц (если таковые имеются) и всех деталей согласно номерам позиций на сборочном чертеже.

В графе «Обозначение» проставляют буквенно-цифровое обозначение, которое согласовано с обозначением в основной надписи, то есть записывают порядковые номера сборочных единиц (если они присутствуют) и деталей. В конце обозначений сборочных единиц ставят шифр СБ (сборочный чертеж).

В графу «Наименование» вносят названия разделов спецификации в указанной ниже последовательности:

1. Документация.
2. Комплексы.
3. Сборочные единицы.
4. Детали.
5. Стандартные изделия.
6. Другие изделия.
7. Материалы.
8. Комплекты.

В учебных работах чаще всего используются разделы 1, 3 – 5, 7.

Название разделов подчеркивают сплошной тонкой линией. До и после названия рекомендуется оставлять пустые строчки. Если какой-либо раздел отсутствует, его название не вносится. Ширина строки не менее 8 мм.

В раздел «Документация» вносят документы, которые составляют основной комплект конструкторских документов на специфицируемое изделие, за исключением его спецификации. Документы записывают в последовательности, указанной в ГОСТ 2.102-68. В данном задании в этот раздел входит только именно сборочный чертеж. Графы «Поз.», «Кол.» для этого раздела не заполняются.

В раздел «Сборочные единицы» вносят сборочные единицы, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие. Для них выполняют самостоятельные сборочные чертежи, спецификацию, чертежи деталей, которые входят в их состав. Если сборочный чертеж выполнен на формате А4, и имеется место, то возможно совмещение спецификации со сборочным чертежом (рис. 9), (на других форматах такое совмещение делать нельзя). В этом случае в графе «Обозначение» основной надписи записывают обозначение основного конструкторского документа этой сборочной единицы, то есть спецификации, а не сборочного чертежа.

В раздел «Детали» вносят нестандартные детали, которые непосредственно входят в изделие. Запись сборочных единиц и деталей делают в порядке возрастания цифр, которые входят в их обозначение. Допускается оставлять резервные позиции. Самые простые детали, для выполнения которых необходимо только несколько размеров, можно вносить в спецификацию без исполнения их чертежей. При этом в графе «Формат» пишут «БЧ» (без чертежа), а в графе «Наименование» после названия детали указывают ее размеры и марку материала, из которого ее изготовили.

В раздел «Стандартные изделия» записывают условные обозначения изделий, которые используются по государственным, отраслевым стандартам и стандартам предприятий, номера этих стандартов. В пределах каждой категории стандартов запись проводят по группам изделий, объединенных по их функциональным назначениям (крепежные изделия, подшипники и т.д.); в пределах каждой группы – в алфавитном порядке названий изделий (например, болты, гайки, винты, шайбы, штифты); в пределах каждого названия – в порядке возрастания номеров стандартов. В пределах каждого стандарта – в порядке возрастания значений диаметров резьбы. В пределах одного диаметра резьбы – в порядке возрастания рабочей длины. Допускается применять запись с указанием номеров позиций типа:

Гайки ГОСТ 5915-70

M12-6H.5

M14-6H.5 и т. д.

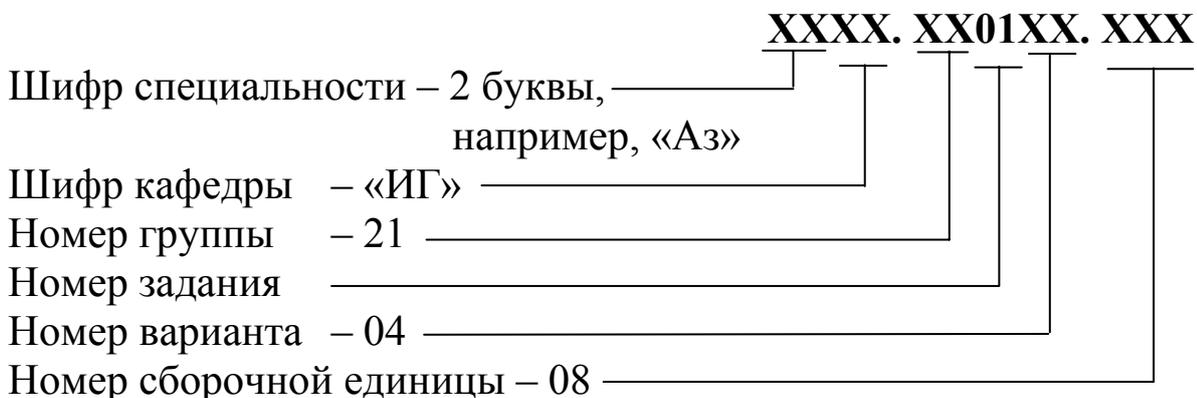
В графе «Кол.» указывают количество на одно изделие. Графы «Формат», «Обозначение» не заполняются.

В графу «Материалы» вносят только материалы, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие. Количество указывают в единицах измерения величины этого материала, например, веса, длины и тому подобное (кг, м) в графе «Кол.» или «Примечание». Графы «Формат», «Обозначение» не заполняются.

В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения.

Основная надпись заполняется на первом листе по форме 2 (рис. 1), на втором и последующих – по форме 2а ГОСТ 2.104-68. Необходимо обратить внимание на отличие формы 2 основной

надписи, которая используется в текстовых документах, от формы 1, которая предназначена для чертежей. В графе «Наименование» указывают название сборочной единицы. В графе «Обозначение» основной надписи указывают буквенно-цифровое обозначение, которое имеет такую структуру:



Вместо номера сборочной единицы ставят нули.

Пример выполнения спецификации вентиля показан на рис. 1.

1.6. Выполнение эскизов деталей сборочной единицы

Эскиз – это чертеж временного характера, предназначенный для одноразового использования, который выполняется без применения чертежных инструментов и соблюдения масштаба, но с сохранением основных пропорций деталей.

Эскиз каждой детали выполняется на отдельном формате. Допускается выполнение на листе в клеточку или миллиметровке. По содержанию к эскизам ставятся те же требования, что и к рабочим чертежам.

Перед выполнением эскиза необходимо внимательно осмотреть деталь, ознакомиться с ее конструкцией, определить наличие таких элементов, как отверстия, резьбы, выступы, канавки, проточки и тому подобное. Условно разбить деталь на простые геометрические формы.

Для построения изображений проводят следующий анализ.

Во-первых, выбирают положение детали для построения ее главного изображения, которым может быть вид, разрез или

совмещение вида с разрезом. *Главное изображение должно давать наиболее полное представление о форме и размерах детали.* При этом выбор главного изображения не следует обязательно связывать с расположением детали в изделии. Детали в форме тела вращения изображают обязательно так, чтобы их ось вращения была в горизонтальном положении.

Во-вторых, определяют необходимые изображения – виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Их количество должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме детали и ее изготовления.

После анализа на формате наносят рамку, резервируют место для основной надписи по форме 1. Устанавливают величину изображения. Приблизительно определяют соотношение размеров элементов детали и отмечают на листе места для изображений в виде прямоугольников тонкими линиями, учитывая необходимую площадь для нанесения размеров, надписей, технических требований.

✓ Прежде всего, проводят оси симметрии, оси всех отверстий. Дальше наносят внешние контуры изображений тонкими линиями.

✓ После проверки всех изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов) убирают лишние линии, наводят линии контуров сплошными основными линиями толщиной 0,8 – 1,0 мм; заштриховывают разрезы и сечения сплошными тонкими линиями, придерживаясь расстояния между линиями штриховки 2 – 3 мм.

✓ Определяют основные и вспомогательные конструкторские базы (в частности, литейные, если деталь литая). Наносят размерные линии согласно ГОСТ 2.307-68, как бы мысленно изготавливая деталь. *Никаких измерений при этом не делают.* Количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления детали. Размеры внешних элементов располагают со стороны вида, а внутренних – со стороны разреза. Расстояние между размерной линией и параллельной ей линией контура должна быть не менее 10 мм.

✓ Наносят условные знаки шероховатости согласно ГОСТ 2.309-73 (пока что без обозначения параметров), размещая их как можно ближе к соответственным размерным линиям или линиям контура. Если для этого недостаточно места, обозначение шероховатости допускается наносить на размерные линии, разрывать выносную линию или на полках линий-выносок, которые заканчиваются стрелкой к поверхности.

Если все поверхности имеют одинаковую шероховатость, то на изображениях никаких обозначений не наносят, а в правом верхнем угле чертежа указывают общее обозначение шероховатости. Размеры этого знака должны быть приблизительно в 1,5 раза больше, чем на изображениях.

Если большинство поверхностей имеет одинаковую шероховатость, а остальные – другие величины, то в правом верхнем угле проставляется шероховатость большинства поверхностей, а в скобках ставится знак шероховатости, размер которого такой же, как на изображениях, например, $\sqrt{R_a}12.5(\checkmark)$.

После этого выполняют необходимые надписи, заполняют основную надпись, полностью оформляют эскиз. Обозначение и название детали в основной надписи должны обязательно соответствовать ее обозначению и названию в спецификации сборочной единицы. Обозначение материала должно содержать наименование материала, его марку и номер стандарта, например: Сталь 45 ГОСТ 1050-88. Если в условное обозначение материала входит сокращенное обозначение этого материала «Ст», «СЧ», «Бр» и другие, то полное наименование не пишут, например: Ст3 ДСТУ 2651-94.

Графу «Масштаб» в основной надписи не заполняют.

Эскизы деталей вентиля показаны на рис. 2 – 8.

Таблица – Параметры шероховатости поверхностей деталей

Элемент детали	Ra, мкм	Ориентировочные методы обработки поверхностей
Нерабочие контуры деталей. Очищенные отливки, поверхности кованных и штампованных деталей.	50	Литейная, штамповка, поковка
Отверстия для прохода крепежных деталей, которые имеют диаметр более 20 мм. Выточки, проточки. Подошвы станин корпусов, лап.	25	Черновое точение, строгание, сверление
Внутренний диаметр шлицевых соединений (при центрировании по D и b). Свободные не сопряженные поверхности валов, муфт, втулок. Отверстия под крепежные детали.	12,5	Чистовое точение, фрезерование, сверление
Канавки под уплотнительные резиновые кольца торцевых соединений. Опорные плоскости под гайки и головки болтов. Торцы пружин сжатия. Рабочие грани шпоночных пазов. Резьбы. Герметические стыки с прокладкой.	3,2	Шлифование, торцевое точение
Поверхности осей для эксцентриков. Поверхности направляющих типа «ласточкин хвост». Рабочие поверхности зубьев цилиндрических и конических зубчатых колес, реек, звездочек. Опорные буртики неподвижных цилиндрических соединений (рабочие поверхности). Торцы заплечиков валов и корпусов под подшипники качения. Посадочные поверхности сменных деталей. Канавки шкивов.	1,6	Шлифование
Посадочные поверхности валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Рабочие поверхности кулачков, копиров. Внешний диаметр шлицевых соединений (при центрировании по D), внутренний диаметр шлицевых соединений (при центрировании по d), боковые грани шлицевых соединений. Рабочие поверхности зубьев червячных колес и червяков. Уплотнения поверхностей ниппелей, штуцеров и т.п. Вкладыши подшипников скольжения.	0,8	Тонкое шлифование, растачивание, разворачивание
Поверхности зеркал цилиндров, которые работают с резиновыми манжетами. Поверхности трения нагруженных деталей. Рабочие шейки распределительных валов. Храповые колеса (рабочие поверхности зубьев). Детали управления, рукоятки. Маховики. Поршневые гильзы. Поверхности валов под сальники и манжеты.	0,4	Протягивание, внутреннее чистовое шлифование. Калибровка шариком
Золотники, цилиндры, которые работают с поршневыми кольцами.	0,2	Тонкая притирка. Суперфиниширование. Хонингование
Кулачки, шейки коленчатых валов.	0,1; 0,05	Тонкая притирка
Поверхности оптических стенок	0,025; 0,01	Полирование

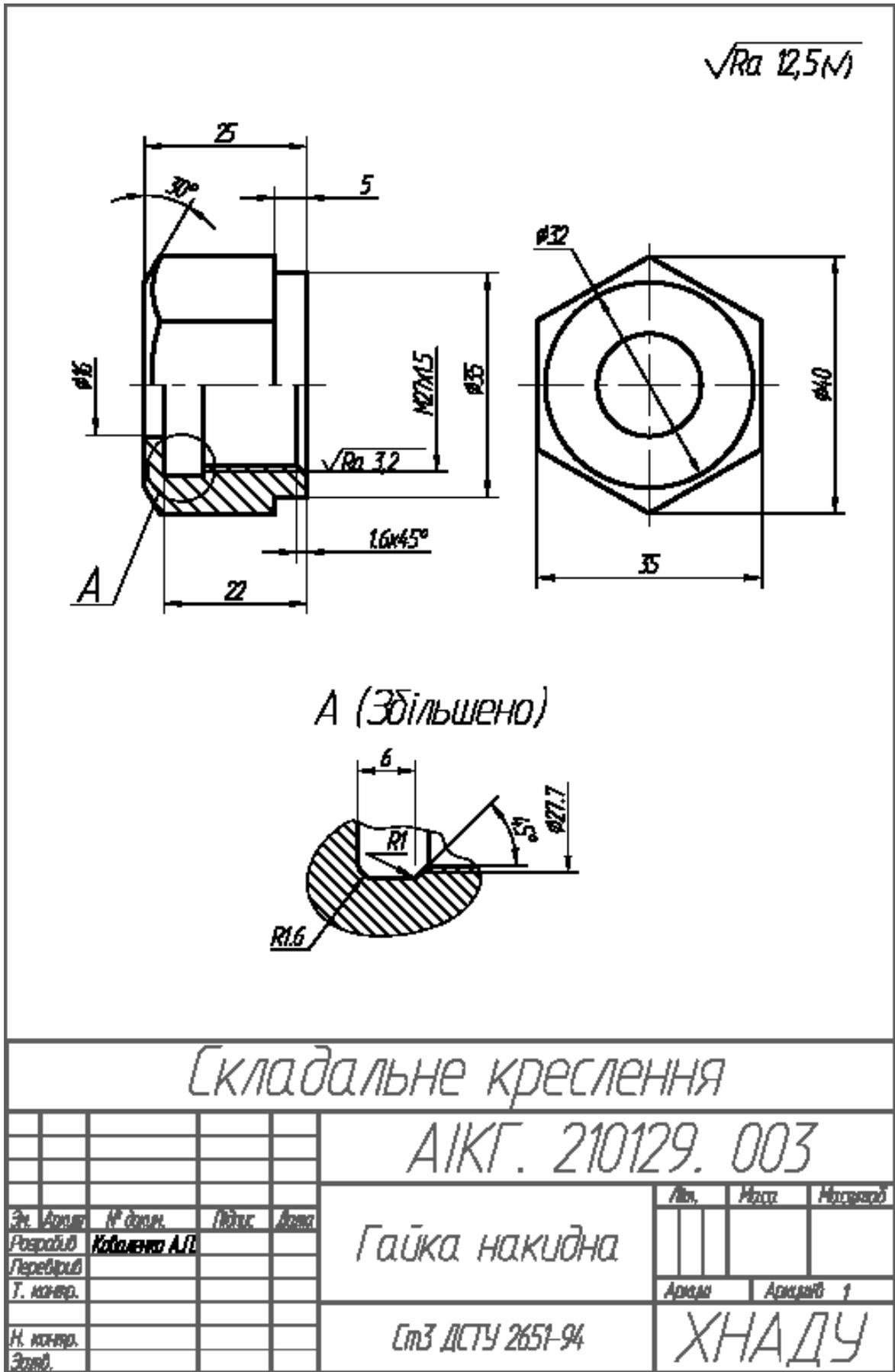
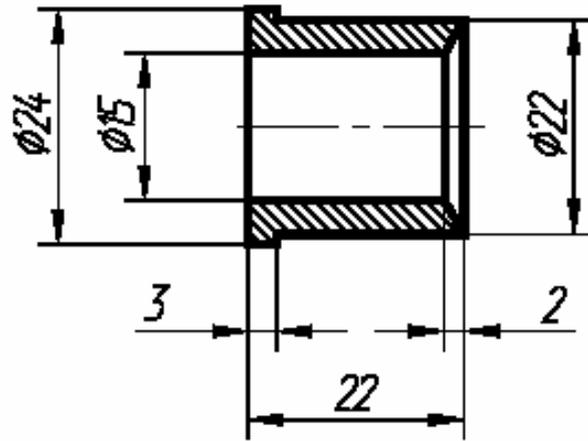


Рисунок 4 – Образец выполнения гайки накладной

$\sqrt{Ra\ 6,3}$



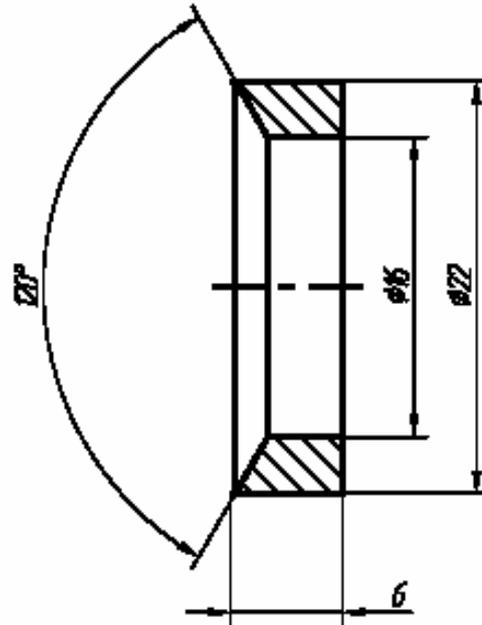
Складальне креслення

АКГ. 210129. 004

Зм. Автор	№ докум.	Підпис	Дата	Втулка			Лист	Маса	Міліграмів
Розробив	Кобальченко А.І.								
Перевірив							Архив	Архив	
Т. номер									
Н. номер				Ст 3 ДСТУ 2651-94			ХНАДУ		
Зміст									

Рисунок 5 – Образец выполнения втулки

$\sqrt{Ra\ 6.3}$



Складальне креслення

АКГ. 210129. 005

№	№	№	№	№	№	№	№
Эк. Адам	ІР Адам	Підпис	Дата	Кільце	Лист	Маса	Масштаб
Розроб	Каблюк А.В.						
Перевір							
Т. номер					Арк. №	Арк. № 1	
Н. номер				СтЗ ДСТУ 2651-94	ХНАДУ		
Знак							

Рисунок 6 – Образец выполнения кольца

1.7. Выполнение сборочного чертежа

Сборочный чертеж должен включать:

- 1) изображение сборочной единицы, которое дает полное представление о расположении и взаимных связях составных частей и дает возможность осуществить сборку и контроль сборочной единицы;
- 2) размеры, знаки шероховатости поверхности и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу;
- 3) номера позиций составных частей, которые входят в сборочную единицу;
- 4) габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные размеры.

Последовательность выполнения сборочного чертежа

Проверить правильность выполнения эскизов и размеров, по которым детали состыковываются.

Установить необходимое и достаточное количество изображений.

Установить масштаб чертежа в зависимости от сложности изделия и его габаритов, выбрать формат листа согласно ГОСТ 2.301-68 (А3 или А2). Нанести рамку чертежа и выделить место для основной надписи.

Наметить габаритные прямоугольники для размещений изображений и провести оси симметрии.

Нанести контур основной детали (корпуса). Наметить необходимые разрезы, сечения, дополнительные изображения.

Начертить остальные детали, желательно, в той же последовательности, в какой собирается изделие.

Проверить чертеж, навести линии видимого и невидимого контуров, заштриховать разрезы и сечения.

Провести размерные и выносные линии и проставить размерные числа.

Нанести позиции составляющих частей сборочной единицы. Заполнить основную надпись.

Если изделие имеет симметричную фигуру, рекомендуется в одном изображении соединить половину вида с половиной разреза.

Крепежные детали, шпонки, шатуны, оси, валы, спицы, тонкие стенки типа ребер жесткости в продольном разрезе изображают не заштрихованными.

В случае необходимости на чертеже указывают изображение контуров подвижных частей в крайних положениях.

Штриховку детали в разрезах на разных изображениях выполняют в одну и ту же самую сторону, выдерживая одинаковый интервал штриховки. Штриховку смежных деталей делают в разном направлении, или изменяя расстояние между штрихами.

Упрощения, допускаемые на сборочных чертежах

Допускается не показывать:

- ✓ фаски, округления, проточки, выступы, накатки;
- ✓ зазоры между стержнем и отверстием;
- ✓ крышки, маховики, ручки, кожухи и т. п., если необходимо показать закрытые ими части изделия, например: маховик поз. 7 не показан.

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, показанной только сечениями витков, изображают до зоны, которая условно закрывает эти изделия и определяется осевыми линиями сечений витков.

Сварные, паяные, клееные и т.п. изделия из однородного материала, который как составная часть входит в сборочную единицу, штрихуют в разрезах и сечениях в одну сторону, указывая границы между деталями сплошными линиями. Допускается не указывать границы, то есть изображать конструкцию как монолитное тело.

Номера позиций

На сборочном чертеже все составляющие части нумеруют согласно номерам позиций, указанным в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций наносят над полочками линий-выносок, которые прочерчивают тонкими сплошными линиями от изображений составных частей и которые начинаются точкой на изображении.

Номера позиций указывают на тех изображениях, где составляющая часть проецируется как видимая, в наиболее наглядном виде, причем преимущество отдается основным видам или размещенным на их месте разрезам.

Номера позиций надо располагать параллельно основной надписи чертежа за контуром изображения, их группируют в строку

или в столбец, если возможно, на одной линии. Их проставляют на чертеже, как правило, один раз.

Размер шрифта, которым выполняют номера позиций, должен быть на один-два номера больше шрифта, принятого на чертеже для размерных линий чисел. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и по возможности не должны быть параллельными осевым линиям и линиям штриховки разрезов и сечений.

Можно провести общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей (например, болта, гайки, шайбы), которые относятся к одному месту крепления, или группы деталей с выраженной взаимосвязью, если линию-выноску от каждой составляющей части провести невозможно. В этих случаях линию-выноску отводят от скрепляющей составной части.

Нанесение размеров

На сборочном чертеже проставляют следующие размеры:

✓ габаритные размеры, которые характеризуют высоту, длину и ширину изделия или наибольший диаметр. Если один из этих размеров переменный вследствие перемещения составных частей, то на чертеже указывают размеры в крайних положениях подвижных частей;

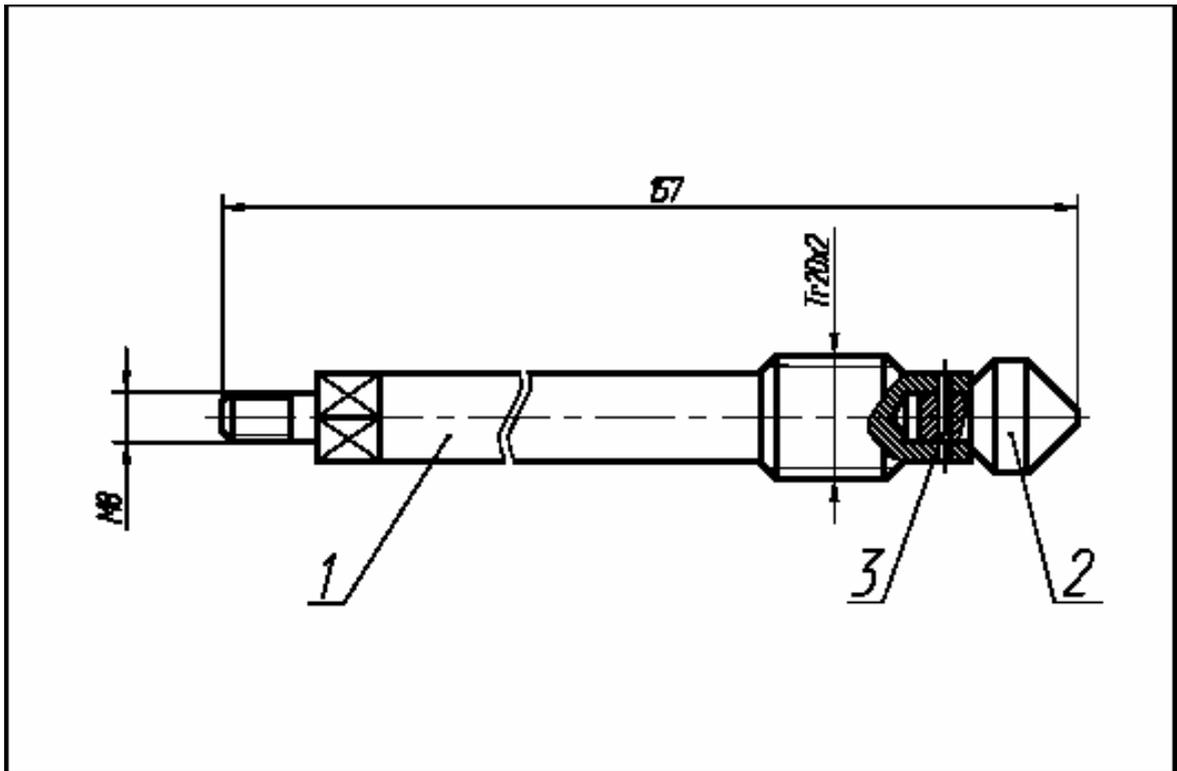
✓ установочные и присоединительные размеры, которые определяют величину элементов, по которым изделие устанавливается на место его монтажа или присоединяют к другому изделию, например, расстояние между осями отверстий у фланцев, размеры центровых отверстий и т.п.;

✓ эксплуатационные или производственные размеры, которые характеризуют предельные положения подвижных частей изделия, размеры под ключ, обозначение резьбы на присоединительных штуцерах, модуль зубчатого колеса и др.

Все эти три типа размеров относятся к справочным.

✓ размеры, по которым обработка должна быть выполнена во время сборочной операции или после нее. Например, размеры под штифты, если они выполняются во время сборки.

В основной надписи сборочного чертежа проставляют обозначения (которые отличаются от обозначения спецификации шифром «СБ»), название сборочной единицы, а под ним запись *Сборочный чертеж* и т.п.



Формат	Зона	Лист	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
				<u>Деталі</u>		
A4	1		A31Г. 210129. 011	Гвинт	1	
A4	2		A31Г. 210129. 012	Кліпач	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
	3			Штифт 216 x 12 ГОСТ 3128-70	1	

Складальне креслення

A1Г. 210129. 010

Зв.	Матер.	№ деталі	Підпис	Дата	Лист	Мова	Масштаб
Розроб		Кабаченко А.П.					
Перевір							
Т. конст.					Архив	Архив 1	
Н. конст.					ХНАДУ		
Зам.							

Рисунок 9 – Образец выполнения сборочной единицы

2. ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА

2.1. Задание по теме

✓ Получить на кафедре чертеж общего вида (или сборочный чертеж) со спецификацией, ознакомиться с его содержанием.

✓ Выполнить рабочие чертежи четырех-пяти деталей, которые входят в изделие, в их числе и корпусная деталь. Назначение деталей производит преподаватель.

✓ Выполнить аксонометрическую проекцию с разрезом корпусной детали.

2.2. Чтение чертежа общего вида

Под чтением чертежа общего вида понимают представление о назначении, конструкции и принципе работы изделия. Также подразумевают изучение формы и размеров изделия и каждой его детали, взаимное расположение и способы соединения деталей.

Можно рекомендовать последовательность чтения чертежа общего вида.

- Знакомятся с основной надписью и определяют наименование и приблизительное назначение изделия, масштаб, массу и т. д. По описанию, которое прилагается к чертежу, изучают принцип действия изделия.
- Изучают спецификацию и по ней определяют количество и наименование оригинальных деталей (для которых необходимо подготовить рабочие чертежи), а также стандартные детали, которые входят в состав изделия.
- Знакомятся с изображением изделия в целом, то есть выясняют, какие виды, разрезы, сечения и выносные элементы показаны на чертеже, а также назначение каждого из них. Определяют положение секущих плоскостей, с помощью которых выполнены разрезы, и направления, по которым выполнены местные разрезы и дополнительные виды.
- Изучают нанесенные на чертеже размеры.
- Последовательно выделяют и изучают форму каждой детали. Сначала анализируют деталь на том изображении, где нанесен номер ее позиции, потом находят ее на остальных

изображениях. Выявлению формы деталей способствует то, что на всех разрезах и сечениях направление и интервал штриховки для одной и той же детали одинаковы.

- Выясняют способы соединения деталей между собой. Определяют, есть ли подвижные и неподвижные соединения, и какие детали обеспечивают эти соединения, какие элементы ограничивают или фиксируют перемещение деталей.
- Определяют последовательность сборки и разборки изделия.

Конечной целью чтения чертежа является выяснение конструкции, принцип работы и назначение изделия. В учебном процессе центральное место занимает изучение форм отдельных деталей.

2.3. Деталирование чертежа общего вида

Деталированием называют процесс выполнения чертежей деталей по чертежам общего вида.

Деталирование – не просто копирование изображений деталей, а определенная творческая работа. Ведь на рабочем чертеже необходимо иметь не только изображение детали, но и все данные для ее изготовления и контроля, то есть размеры, обозначение шероховатости поверхности, марку материала и т. п.

Процесс деталирования состоит из следующих этапов.

1. Найти все изображения детали, для которой составляется чертеж.

2. Определить ее главное изображение, которое дает наиболее полное представление о форме. Положение главного изображения детали на рабочем чертеже может не соответствовать ее расположению на главном изображении чертежа общего вида. Детали, ограниченные поверхностями вращения (валы, оси, штуцера, втулки, пробки, колеса и т. п.), располагают так, чтобы их оси занимали на чертеже горизонтальное положение. Для деталей, которые имеют симметричную форму, оптимальным является изображение в соединении вида и разреза. Для деталей типа шкивов, колес, шестерен, главное изображение – полный фронтальный разрез. Детали, которые изготавливаются с помощью литейного производства с последующей механической обработкой, изображают так, чтобы основная обработанная поверхность (как

правило, привальная) была расположена горизонтально. Вообще, при выборе главного изображения рекомендуется придерживаться требований, которые изложены в разделе 1.6.

3. Определить необходимое количество изображений, которое должно быть наименьшим, но которое обеспечивало бы полное представление о детали. При выполнении чертежа очень важно придерживаться проекционных связей между изображениями; шире использовать местные виды, половины симметричных изображений, необходимые сечения и выносные элементы. Количество и характер изображений детали на рабочем чертеже могут не соответствовать количеству и характеру изображений на чертеже общего вида

4. Выбрать масштабы основных, а также дополнительных изображений в зависимости от сложности и величины детали согласно ГОСТ 2.302-68.

5. Выяснить наименьший формат согласно ГОСТ 2.301-68.

6. Выполнить компоновку формата А1 (рис. 11).

Вопрос о количестве изображений, их содержание, взаимное расположение, масштаб решают комплексно, исходя из условий удобства пользования чертежом, легкости его чтения. Это самое главное требование на производстве.

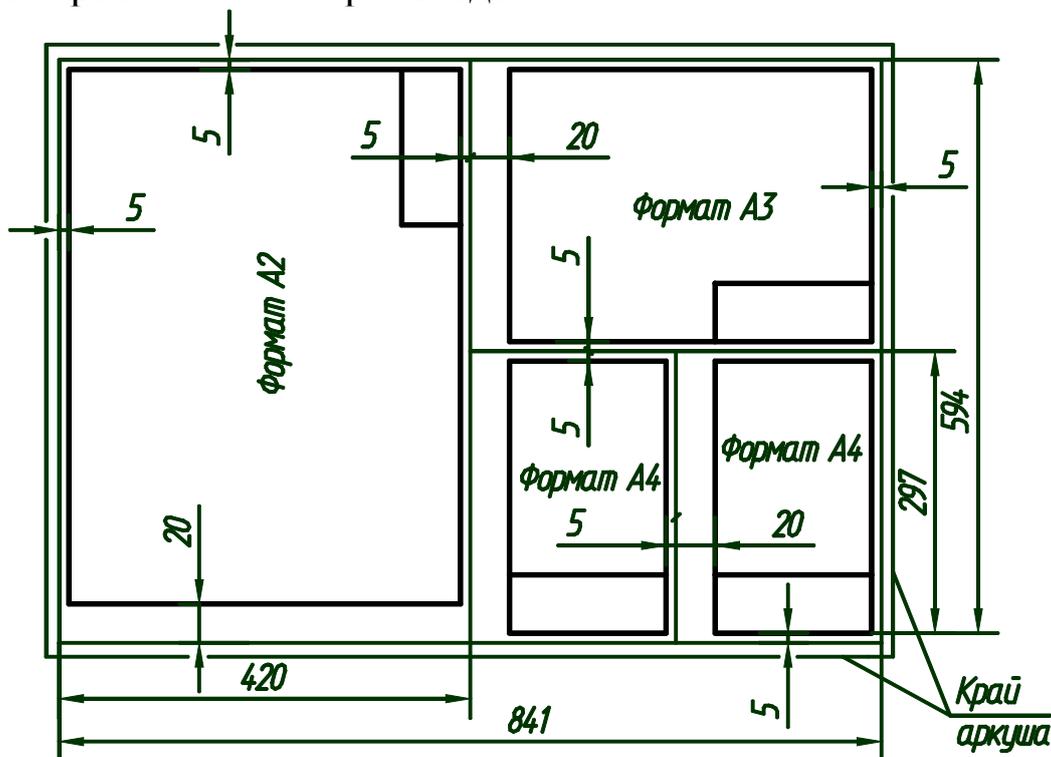


Рисунок 11 – Пример компоновки чертежей на формате А1

7. Начинают чертеж с нанесения осевых линий. Далее тонкими линиями вычерчивают контуры детали, выполняют необходимые разрезы и сечения, придерживаясь требований ГОСТ 2.305-68, а также требований, изложенных в разделе 1.5, заштриховывают их. После этого наносят выносные и размерные линии.

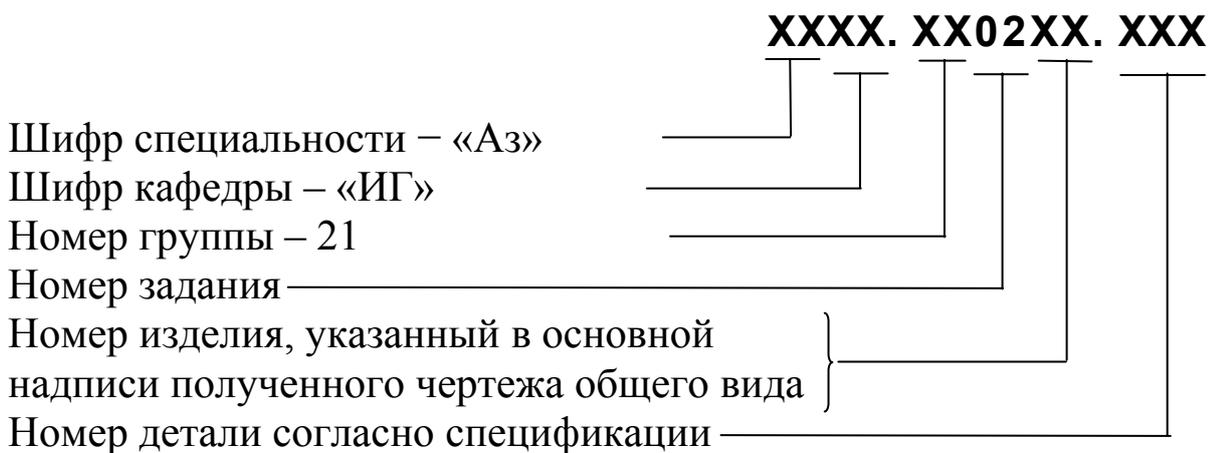
8. Определяют истинные размеры элементов деталей. Особое внимание следует обратить на совпадение номинальных размеров сопряженных поверхностей деталей.

9. Наносят обозначение шероховатости поверхностей согласно ГОСТ 2.305-73, исходя из технологии изготовления детали и ее назначения.

10. Наводят чертеж и проверяют его. На современном этапе в практике широко распространены машинные способы получения копий (отпечатков) чертежей, выполненных конструктором в карандаше. Поэтому при построении чертежей необходимо проводить четкие линии (ГОСТ 2.304-68).

Следует учитывать, что ГОСТ 2.111-68 и 3.116-79 позволяют контролеру возвращать разрабатываемую конструкторскую документацию без рассмотрения в случае неаккуратного ее выполнения.

Далее заполняют основную надпись карандашом: указывают свою фамилию, наименование детали, масштаб, марку материала и его стандарт, найденный в справочнике. В графе «Обозначение» указывают буквенно-цифровое обозначение, которое имеет такую структуру:



В дополнительной графе (над основной надписью) записывают наименование задания: *Детализование*. В графе «Подпись» ставят собственную подпись чернилами.

При выполнении детализования следует учитывать некоторую специфику чертежей общего вида и сборочных чертежей. На этих чертежах допускается не указывать мелкие конструктивные элементы (фаски, округления, проточки, уклоны и др.). Некоторые детали могут быть изображены упрощенно (крепежные детали, пружины), существуют условности и упрощения резьбы (ГОСТ 2.315-68). В рабочих чертежах все эти условности и упрощения должны быть возобновлены. В глухих резьбовых отверстиях на рабочих чертежах следует указывать резьбу с учетом запаса глубины сверления, величины недореза (ГОСТ 10549-80), выполнять фаски на всех резьбовых элементах, то есть выполнять не упрощенное, а конструктивное изображение.

Рассматривая элементы деталей, которые относятся к резьбовым, зубчатым, шлицевым соединениям, необходимо помнить о том, что деталь, которая имеет внешнюю резьбу, закрывает на изображении этого соединения внутреннюю резьбу, шлицы вала закрывают шлицы в отверстии и т. п. При выполнении рабочих чертежей это следует учитывать.

На чертежах общего вида имеются только некоторые основные размеры. Их необходимо перенести без изменений на рабочие чертежи соответственных деталей. Определенные элементы деталей имеют стандартные размеры: это размеры проходных или резьбовых отверстий под крепежные детали, размеры шпоночных пазов, канавки и т. п. Они определяются размерами болтов, шпилек, шпонок и т. д., которые даны в спецификации.

Диаметры проходных отверстий под болты, винты, шпильки уточняются по ГОСТ 11284-75 с учетом необходимого зазора между отверстием и стержнем; фаски, глубины резьбовых гнезд с учетом недореза, форма и размеры проточек – по ГОСТ 10549-80. Размеры канавок, галтелей, центровых отверстий и др. берутся также по соответственным стандартам на эти элементы [4], [5].

Остальные размеры элементов деталей измеряются на чертеже общего вида с учетом масштаба, который указан в основной надписи. Измеренные размеры необходимо согласовать с ГОСТ 6636-69 «Нормальные линейные размеры» и ГОСТ 8908-81 «Нормальные углы».

ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Титульный лист (образец титульного листа показан на рис. 12), спецификацию, эскизы деталей и сборочный чертеж (сложенный по формату А3), сшить в альбом.

2. Формат А1 (деталирование) сложить по формату А3, обязательно вложив него в чертеж общего вида, по которому выполнялось задание.

Оба задания вложить в папку и сдать в деканат.

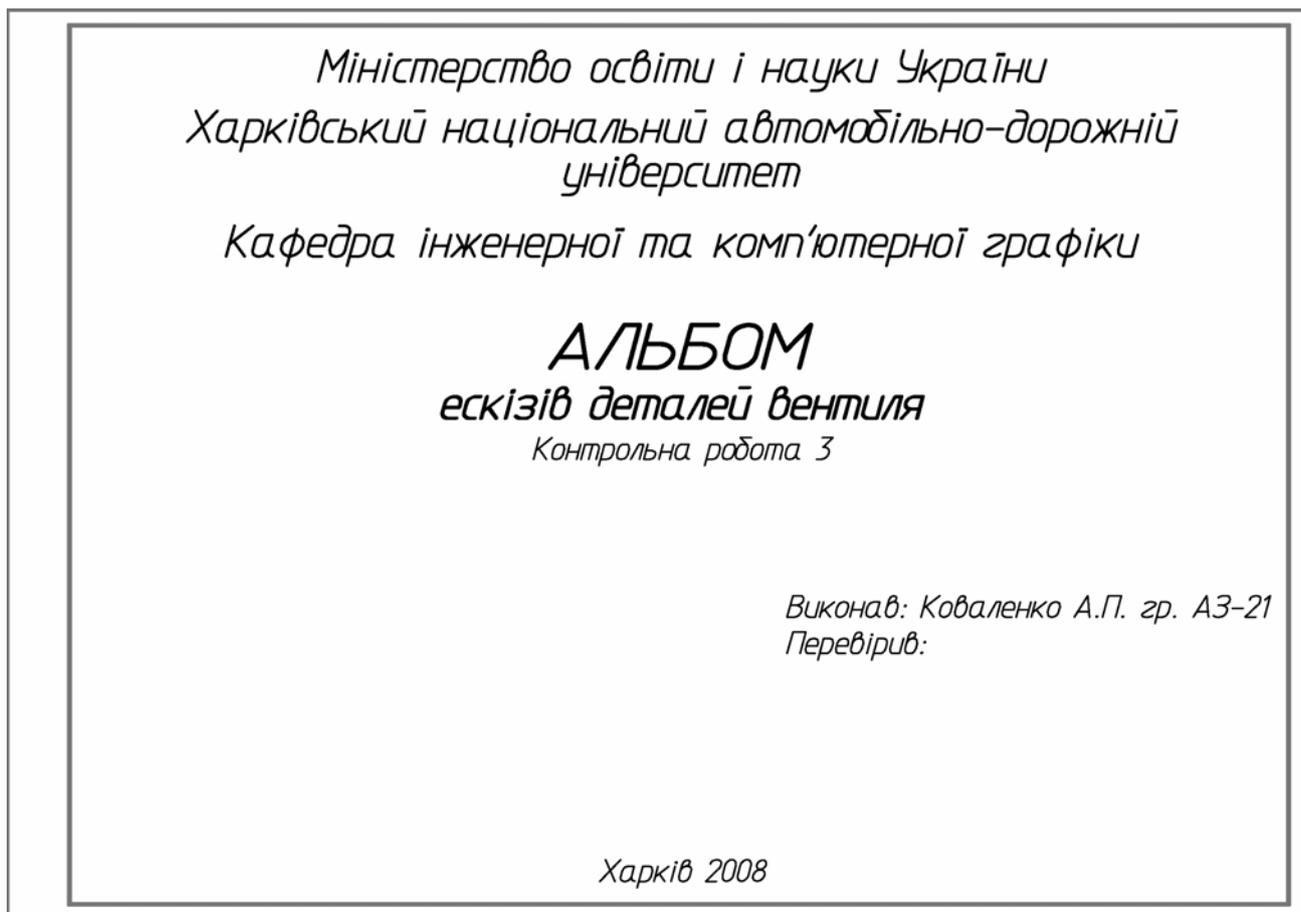


Рисунок 12 – Пример оформления титульного листа

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1, 2. — М.: Машиностроение, 1999.
2. Врублевський І.Й., Римар О.М., Керницький І.С. Складальне креслення. Деталювання креслення загального вигляду Методичні вказівки.— Львів: ЛПІ, 1991.
3. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение. — М.: Высш. шк., 1988.
4. Михайленко В.Є. та ін. Інженерна та комп'ютерна графіка. — К.: Вища шк., 2000.
5. Самохвалов Я.А., Левицкий М.Я., Григораш В.Д. Справочник техника-конструктора. — К: Техника, 1978.
6. Стандарты ЕСКД.

Учебное издание

Методические указания
к контрольной работе №3 по инженерной графике
для студентов технических специальностей
факультета заочного обучения

Составители: СЕРДЮК Виталий Николаевич
БИРИНА Алина Дмитриевна
ГУБАРЕВА Галина Григорьевна

Ответственный за выпуск *А.В. Черников*

Редактор *О.Е. Салащенко*

Технический редактор *М.Л. Пиц*

Компьютерная верстка *А.Д. Бирина*

План 2008. Поз. 67.

Подписано к печати 03.03.2008 г. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman Cyr. Отпечатано на ризографе.

Усл. п. л. 1,9. Уч.-изд. л. 2,7.

Зак. № 198/08. Тираж 230 экз. Цена договорная.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

Харьковского национального автомобильно-дорожного университета

Издательство ХНАДУ, 61002, г. Харьков - МСП, ул. Петровского, 25.

Тел. /факс: (057) 700-38-64; 707-37-03, e-mail: rio@khadi.kharkov.ua

Свидетельство Государственного комитета информационной политики, телевидения и радиовещания Украины о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции, серия ДК № 897 от 17.04.2002 г.

