ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1759408E48E0BF16874824088ED99D3E
Владелец: Евсюкова Наталья Юрьевна
Действителен: с 03.03.2022 до 27.05.2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические указания к лабораторным работам
по дисциплине

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль, специализация) образовательной программы

«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация

бакалавр

Чебоксары
2019

Содержание

	стр.
Лабораторная работа № 1. Построение простых элементов. Нанесение размеров	4
Лабораторная работа № 2. Выполнение конусности и уклонов	7
Лабораторная работа № 3. Построение массивов элементов	10
Лабораторная работа № 4. Сборочные чертежи. Деталирование сборочных чертежей	14
Лабораторная работа № 5. Устройства компьютерной графики	21
Лабораторная работа № 6. Растровая и векторная графика. Стандарты GKS, IGES, STEP в компьютерной графике. Основные функциональные возможности современных графических систем.	28
Лабораторная работа №7. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации	37

Лабораторная работа № 1. Построение простых элементов. Нанесение размеров

Для освоения основных команд системы рассмотрим выполнение плоского чертежа пластины (рис. 1).

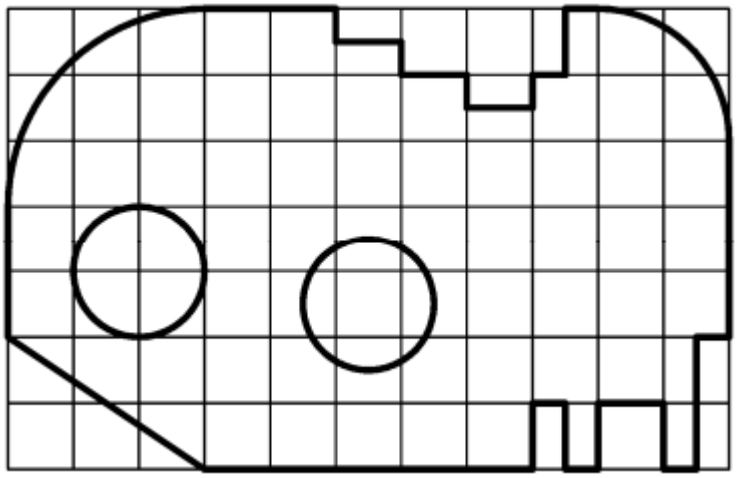


Рис. 1. Пластина

На рисунке 1 на контур пластины наложена сетка со стороной 10 мм для более легкого измерения размеров элементов пластины.

Так как размеры элементов пластины кратны 5 мм, то для построения ее контура рациональнее использовать вспомогательную сетку с шагом 5 мм по осям X и Y, а также включить привязку «По сетке» в установках глобальных привязок.

Сначала выполним контур пластины без скруглений, использовав команду «Непрерывный ввод объектов» (см. рис. 2).

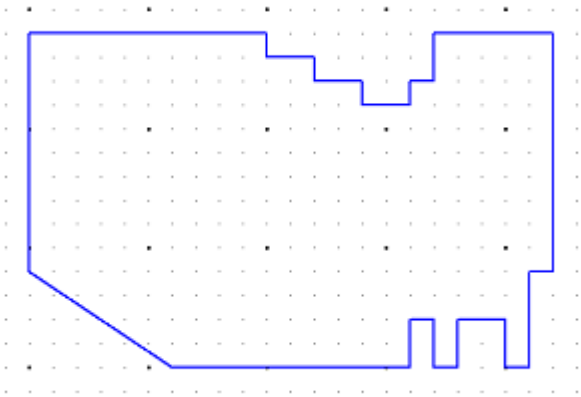


Рис. 2. Контур пластины

Затем, с помощью команды «Скругление» выполним скругления радиусами 30 и 20 мм соответственно в левом и правом верхних углах контура пластины, как показано на рис. 3.

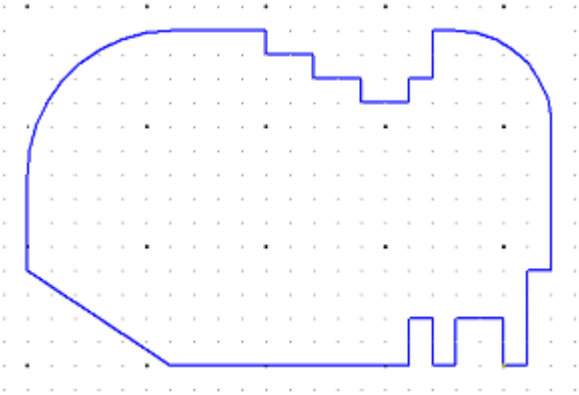


Рис. 3. Выполнение скруглений

Завершим чертеж пластины, выполнив два отверстия с помощью команды «Окружность» и проставив размеры (см. рис. 4).

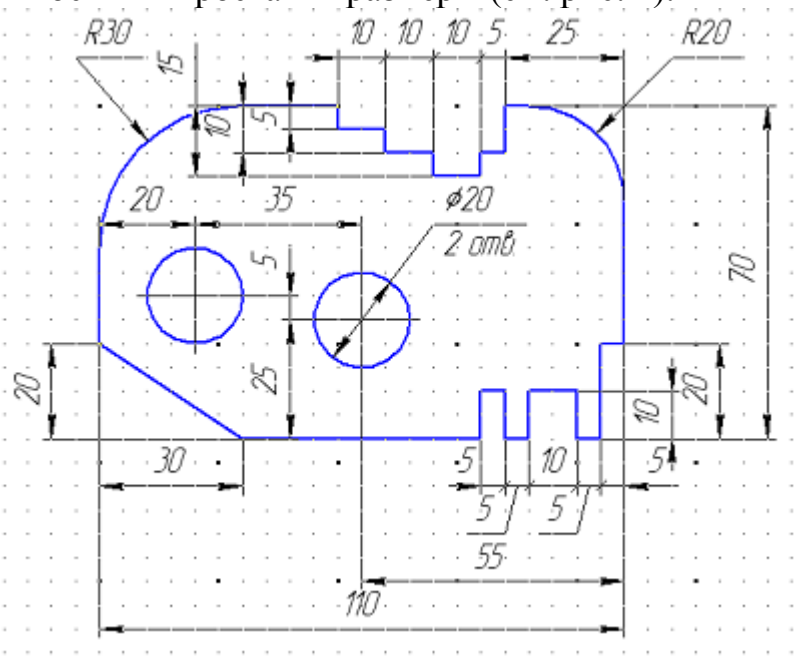
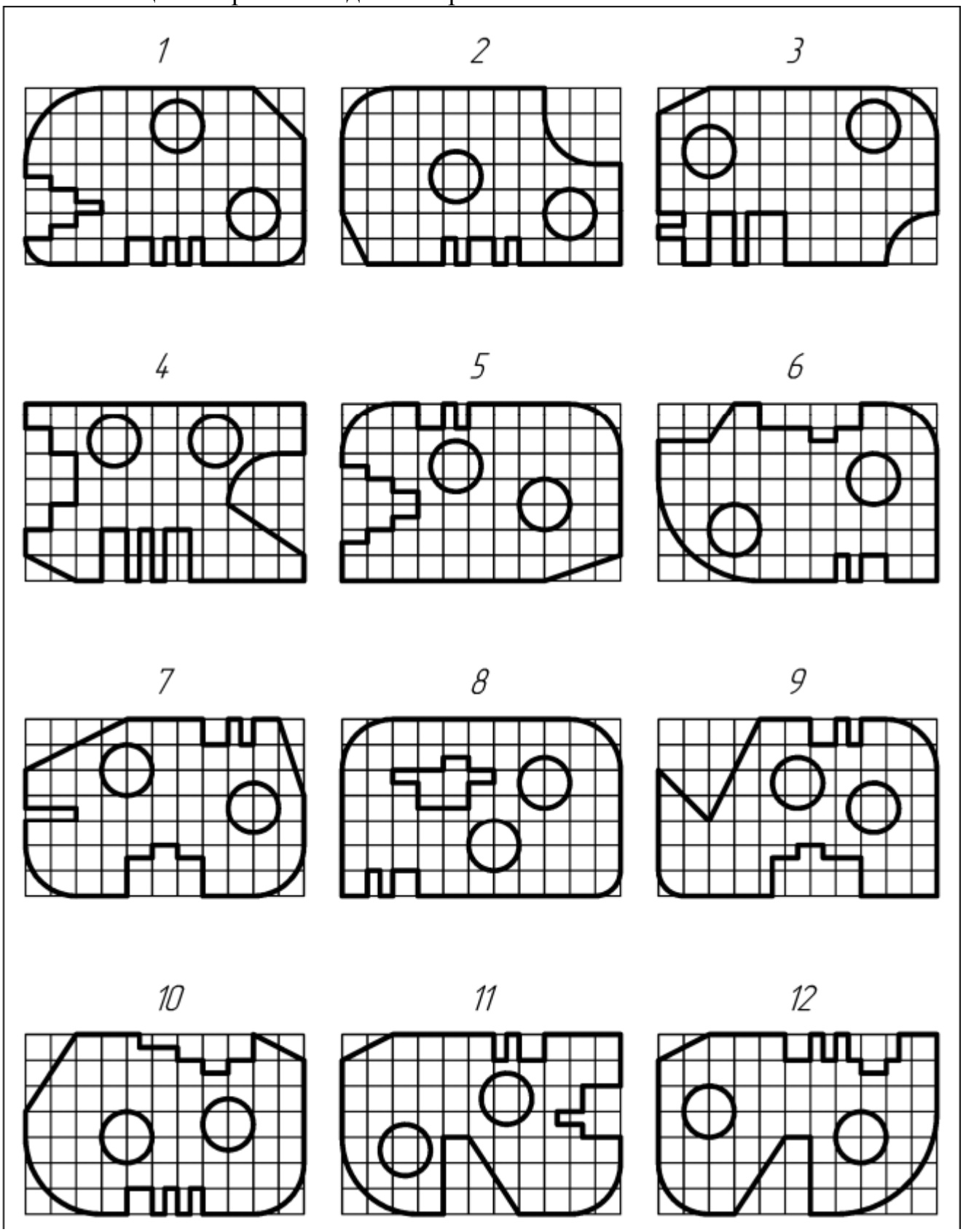


Рис. 4. Чертеж пластины с размерами

В качестве самостоятельной работы каждому студенту необходимо по варианту, приведенному в таблице 1, построить изображение пластины в масштабе 1:1 и нанести размеры на все ее конструктивные элементы. Сетка образует квадрат со стороной 10 мм.

Таблица 1. Варианты заданий чертежа «Пластины»



Лабораторная работа № 2. Выполнение конусности и уклонов

Известную сложность при построении плоских моделей деталей составляют такие элементы как уклоны и конусность. Поэтому в данном задании требуется выполнить чертежи двух деталей, образованных поверхностями вращения, имеющих коническое отверстие (деталь типа втулки) и наружный конус (деталь типа вала), а также профиль двутавра или швеллера (см. табл. 2, 3).

При выполнении конусности можно воспользоваться предварительными (черновыми) построениями, как показано на рис. 5. Например, если требуется построить коническое отверстие с конусностью 1:15, то можно построить равнобедренный треугольник с основанием 10 мм и высотой 150, тогда его боковые стороны и будут соответствовать контуру отверстия с вышеуказанной конусностью.

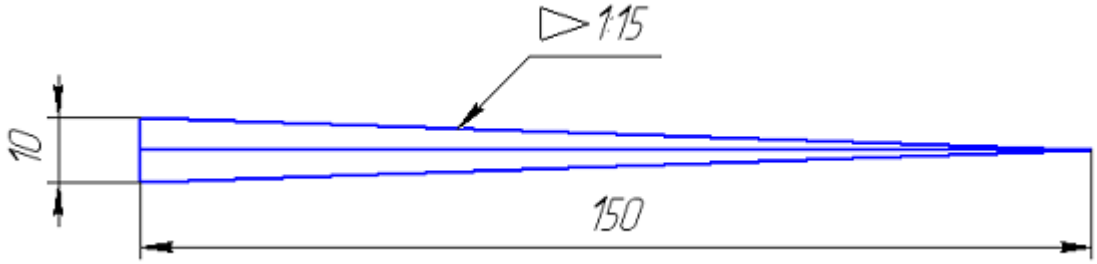


Рис. 5. Вспомогательные построения для выполнения конического отверстия

Затем боковые стороны равнобедренного треугольника можно скопировать на чертеж втулки и обрезать выступающие концы (см. рис. 6).

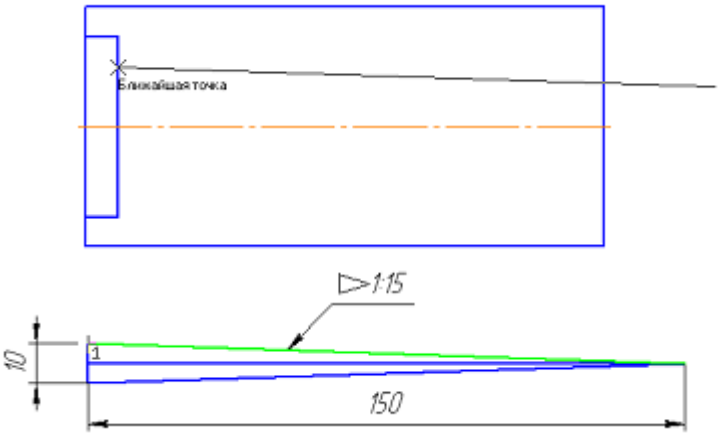


Рис. 6. Построение конического отверстия

Для выполнения уклона при создании профиля двутавра или швеллера также можно воспользоваться вспомогательными построениями (см. рис. 7).

Гипотенуза прямоугольного треугольника и будет линией с уклоном 1:8.

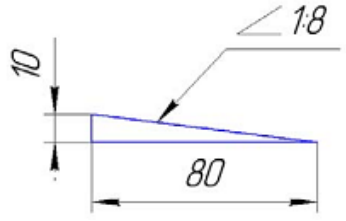


Рис. 7. Вспомогательные построения для выполнения уклона

Затем можно скопировать гипотенузу построенного вспомогательного треугольника в нужную точку профиля швеллера (или двутавра) и обрезать выступающие концы и продлить недостающие (см. рис. 8).

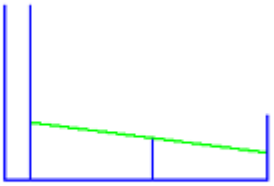
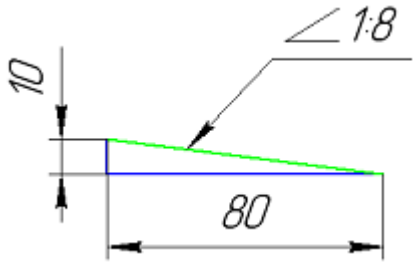


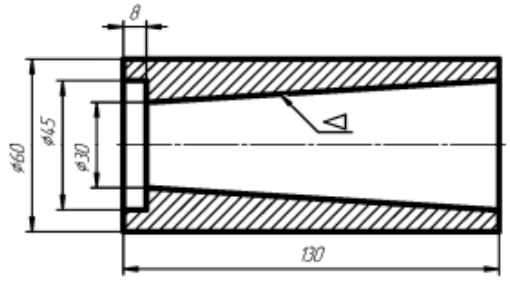
Рис. 8. Построение уклона на профиле швеллера

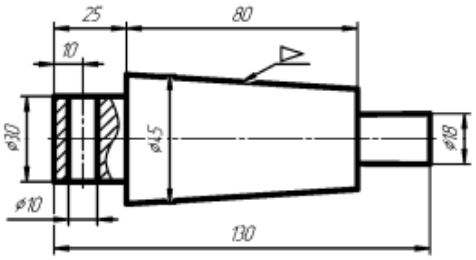


Симметричные части чертежей валов, втулок, двутавра и швеллера целесообразно построить, используя команду «Симметрия». Задания на выполнение учебного чертежа на построения конусности приведены в таблице 2, а уклона – в таблице 3. Требуется выполнить чертежи вышеупомянутых деталей в масштабе 1:1 с простановкой размеров.

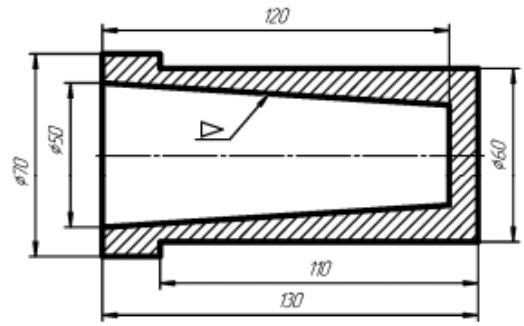
Таблица 2. Варианты заданий чертежа «Конусность»

Вариант	1	3	5	7	9	11
Конусность	1:10	1:12	1:15	1:18	1:20	1:25





Вариант	2	4	6	8	10	12
Конусность	1:10	1:12	1:15	1:18	1:20	1:25



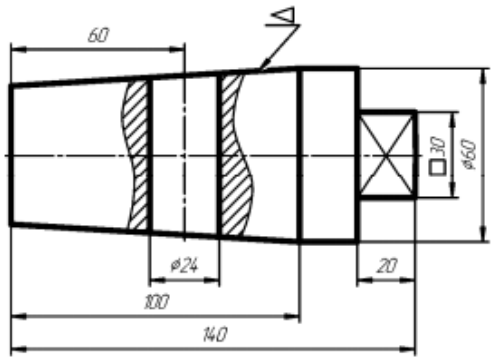
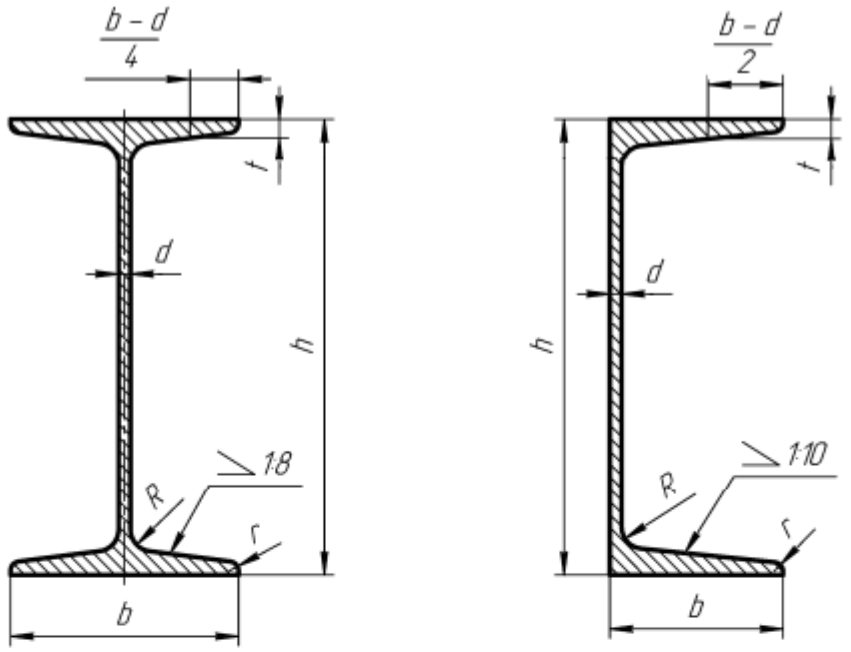


Таблица 3. Варианты заданий чертежа «Уклоны»



Вариант	№ двутавра	Высота балки *h*	Ширина полки *b*	Толщина стенки *d*	Средняя толщина полки *t*	Радиус закругления *R*	Радиус закругления *r*
1	14	140	73	4,9	7,5	8,0	3,0
3	16	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5
5	18	180	90	5,1	8,1	9,0	3,5
7	20	200	100	5,2	8,4	9,5	4,0
9	30	300	135	6,5	10,2	12,0	5,0
11	33	330	140	7,0	11,2	13,0	5,0

Вариант	№ швеллера	Высота балки *h*	Ширина полки *b*	Толщина стенки *d*	Средняя толщина полки *t*	Радиус закругления *R*	Радиус закругления *r*
2	5	50	32	4,4	7,0	6,0	2,5
4	6,5	65	36	4,4	7,2	6,0	2,5
6	8	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5
8	10	100	46	4,5	7,6	7,0	3,0
10	14	140	58	4,9	8,1	8,0	3,0
12	16	160	64	5,0	8,4	8,5	3,5

Лабораторная работа № 3. Построение массивов элементов

Зачастую в таких деталях как крышки, фланцы и т.п. присутствуют повторяющиеся элементы (отверстия и др.). Поэтому данный раздел посвящен построению этих одинаковых элементов на примере детали, показанной на рис. 9.

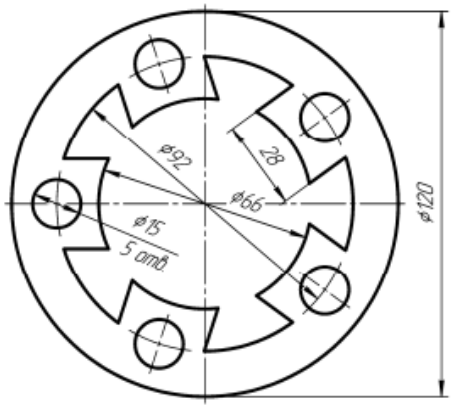


Рис. 9. Деталь с повторяющимися по окружности элементами

Вначале построим два взаимно перпендикулярных отрезка длиной примерно 200 мм для определения центра детали. Из точки пересечения этих отрезков построим три окружности диаметрами 66, 92 и 120 мм, как показано на рис. 10.

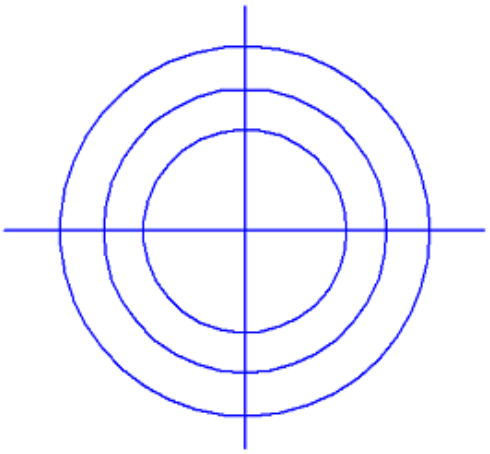


Рис. 10. Начальные построения контура

Затем создадим две копии горизонтального отрезка на расстоянии 14 мм от оригинала, а также построим окружность диаметром 15 мм на пересечении окружности диаметром 92 мм с горизонтальным отрезком, как показано на рис. 11.

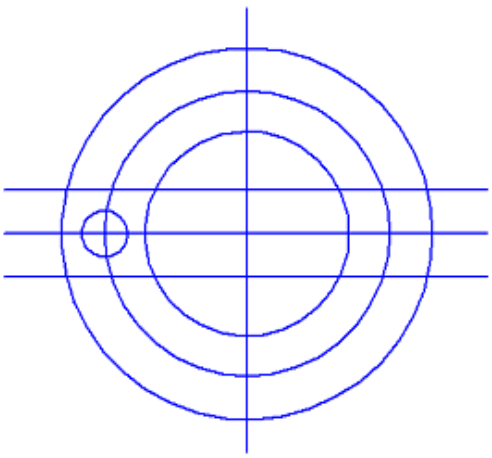


Рис. 11. Построение одного отверстия

Обрежем «лишние» концы отрезков и дуг окружностей, как показано на рис. 12.

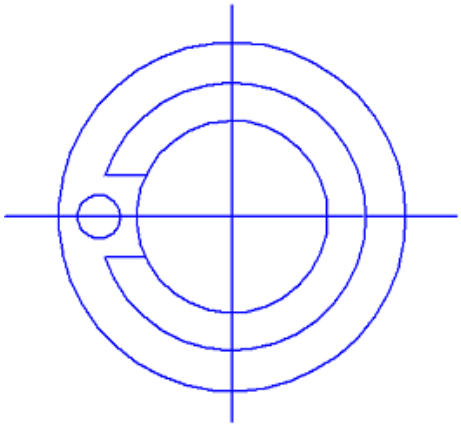


Рис. 12. Обрезка концов отрезков и дуг окружностей

Выделим повторяющиеся элементы и построим круговой массив командой «Копия по окружности», указав мышкой на экране в качестве центра массива центр окружностей, а в панели свойств нужное количество копий и режим расположения их на полной окружности (360 градусов), как показано на рис 13.

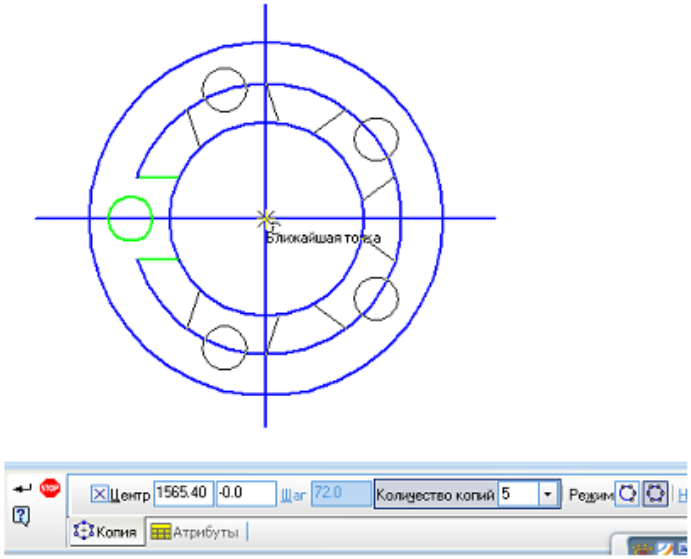


Рис. 13. Построение массива элементов

Далее обрежем ненужные части окружностей и заменим горизонтальный и вертикальный отрезки специальной командой осевыми линиями (см. рис. 14).

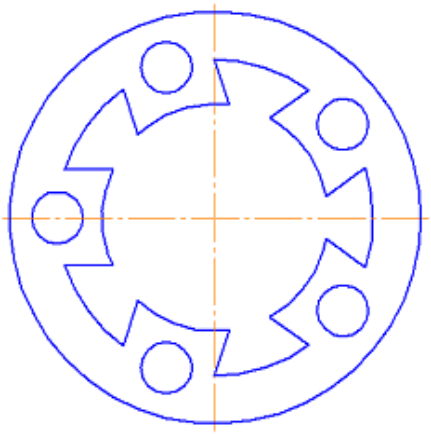
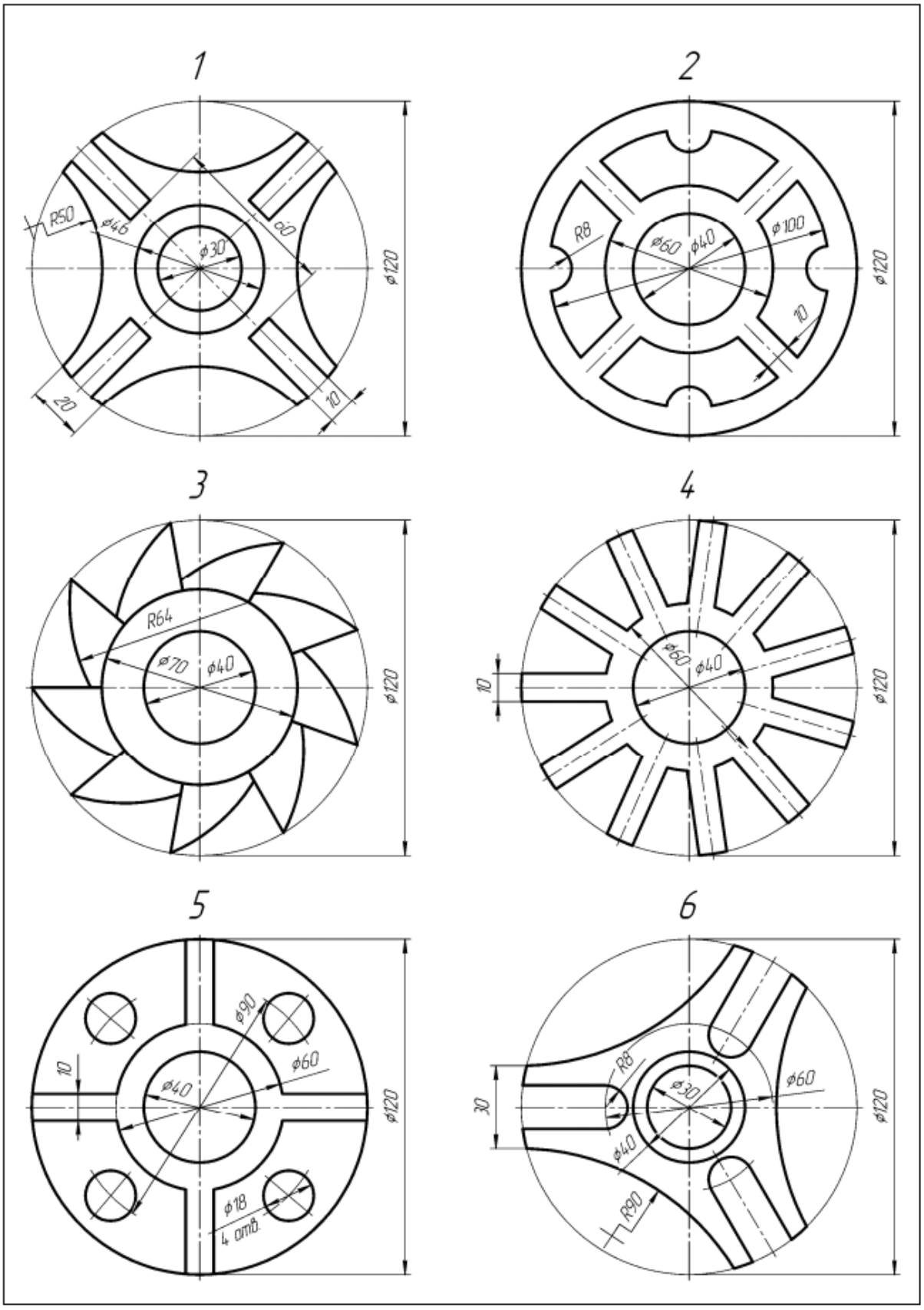


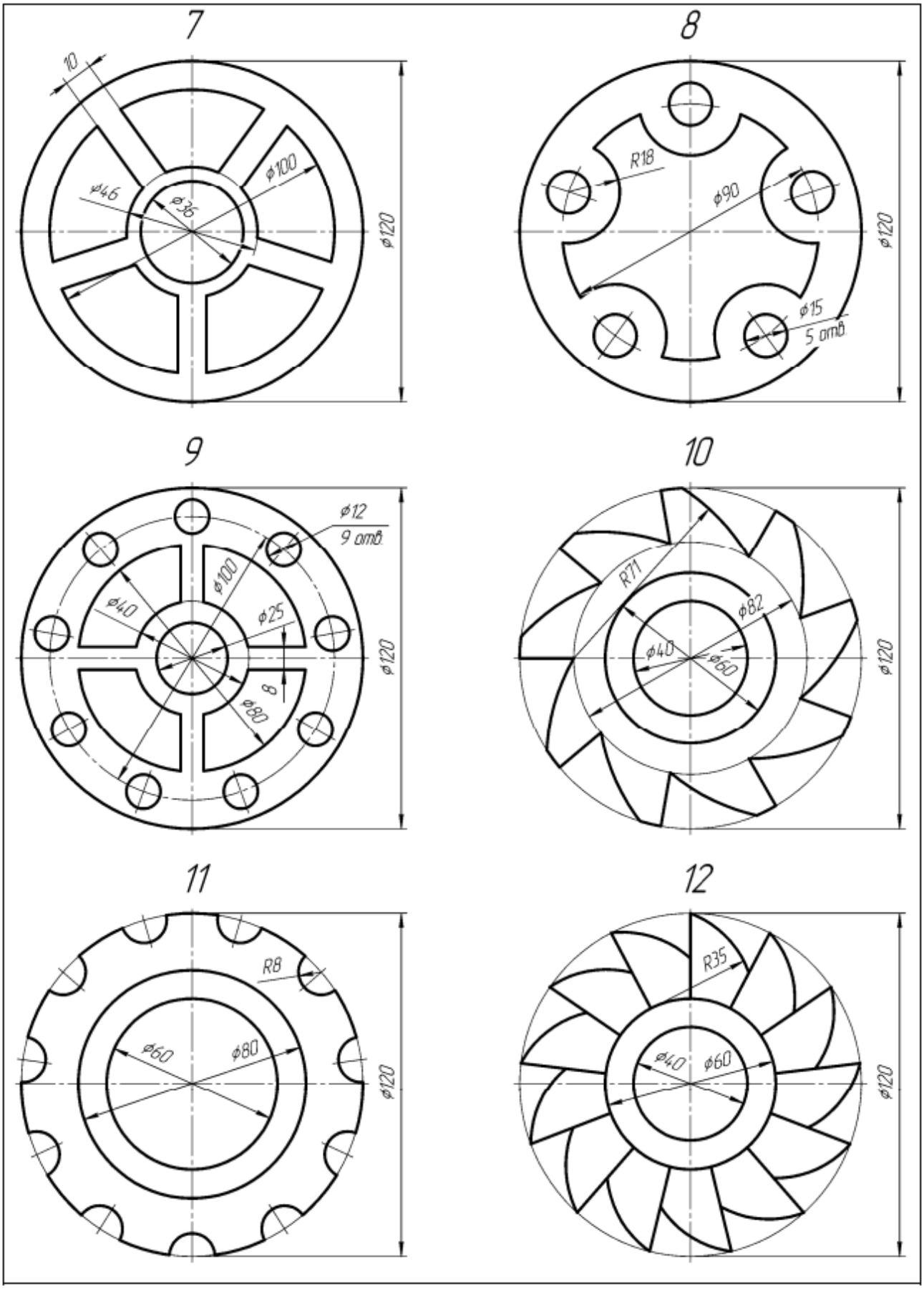
Рис. 14. Обрезка частей окружностей

Индивидуальные задания по чертежу «Массивы» приведены в таблице 4. Требуется по индивидуальному заданию построить контур детали в масштабе 1:1, нанести размеры.

Таблица 4. Варианты заданий чертежа «Массивы»



Окончание табл. 4

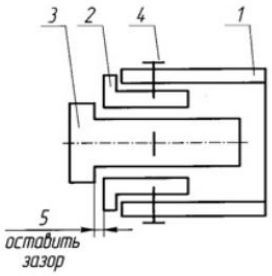


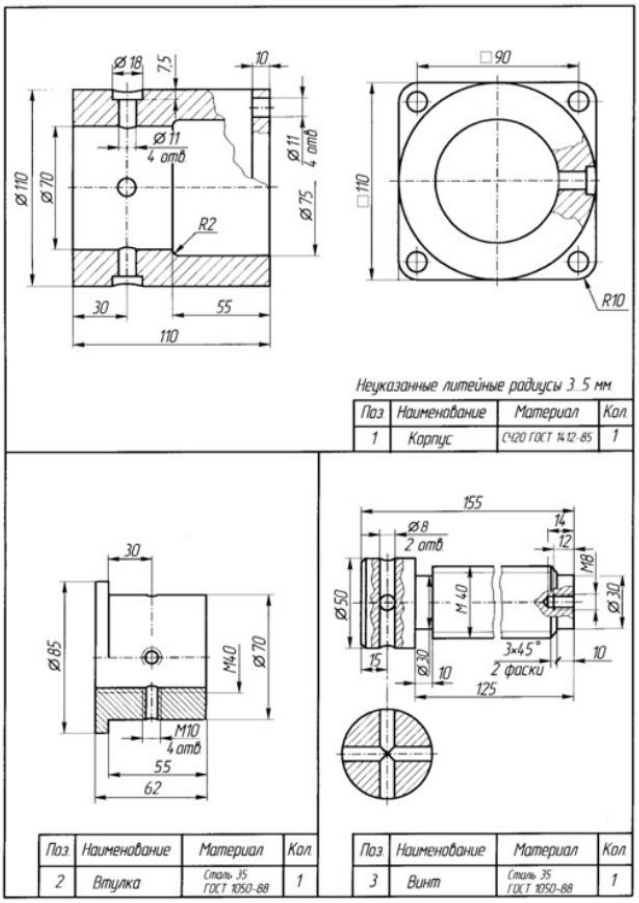
Лабораторная работа № 4. Сборочные чертежи. Деталирование сборочных чертежей.

Пример выполнения

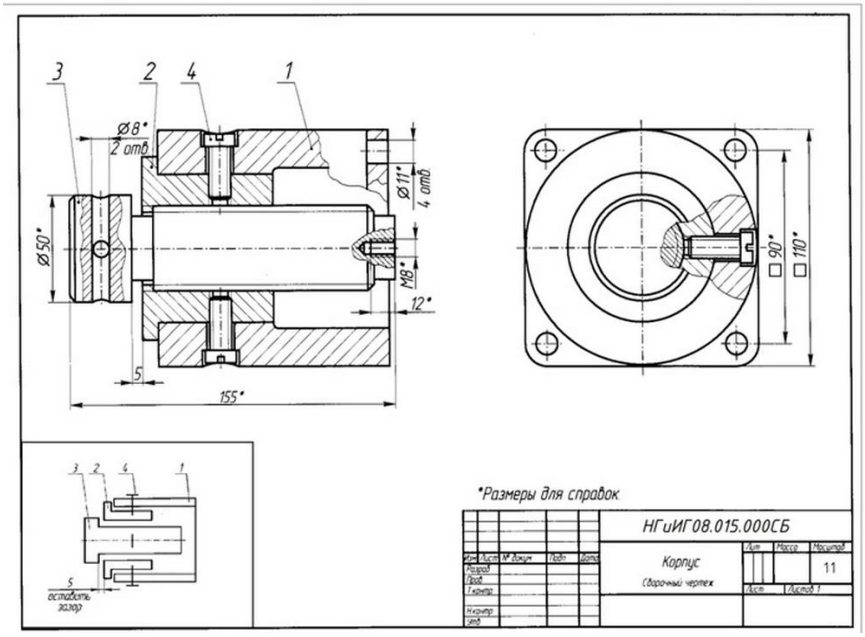
Задание

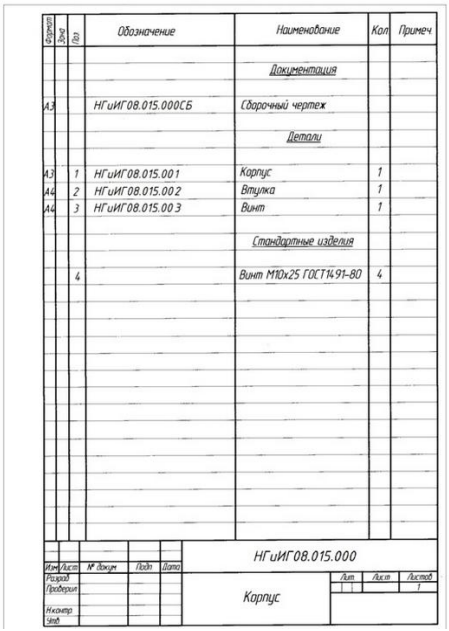
Сборочная единица «Корпус» содержит три детали. Втулка 2 устанавливается в корпусе 1 и фиксируется с помощью четырех винтов 4 (М10×25 ГОСТ 1491-80). Винт 3 ввинчивается во втулку с зазором (см. схему).





Сборочный чертеж ***Спецификация***

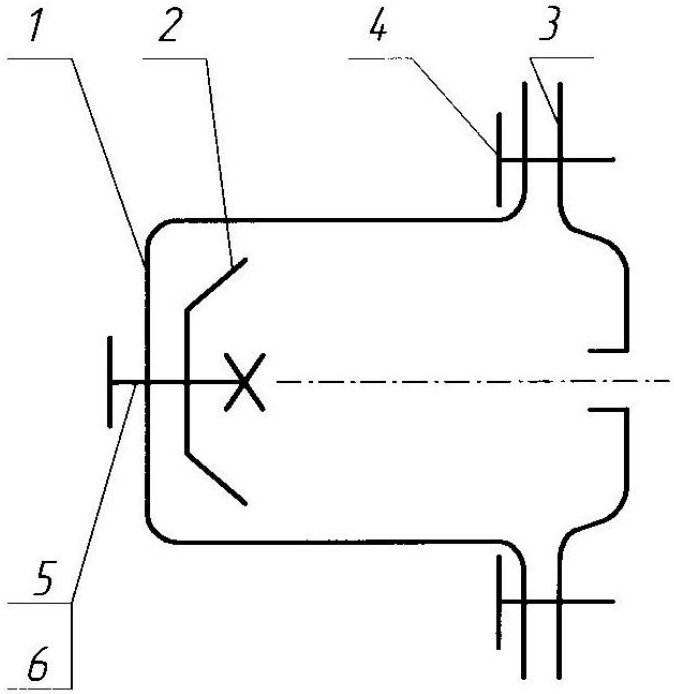




Варианты заданий

Вариант №1

Сборочная единица «Основание» содержит три детали. Тарелка *2* прикреплена к фиксатору *1* винтом *5* (М12×30 ГОСТ 17476-80) и гайкой *6* (М12 ГОСТ 5915-70). Основание *3* соединено с фиксатором двумя винтами *4* (М8×16 ГОСТ 1491-80).

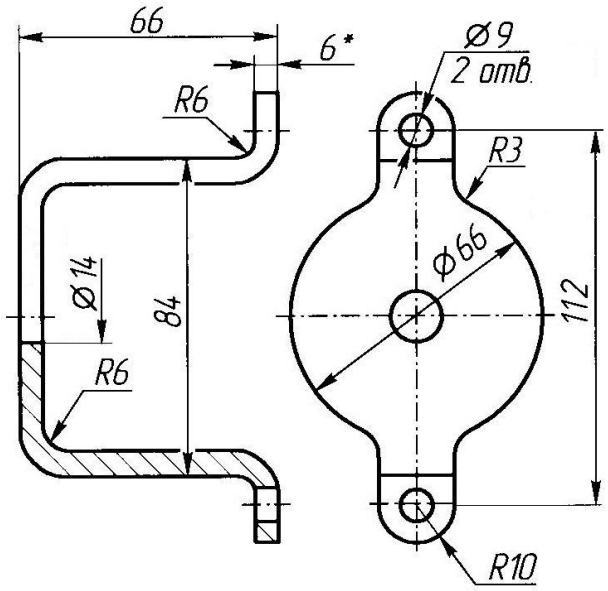


Требуется:

1. Выполнить рабочие чертежи деталей, входящих в изделие, выбрав подходящий формат бумаги. Для отверстий с резьбой добавить фаски и нанести их размеры.

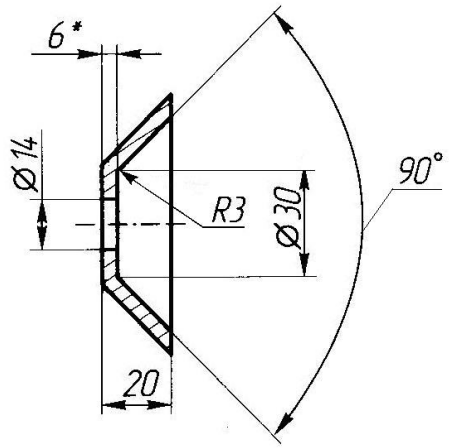
2. Выполнить сборочный чертеж узла на листе бумаги формата А3 в масштабе М1:1. Чертеж должен содержать главный вид с разрезом и вид слева.

3. Составить спецификацию сборочной единицы.



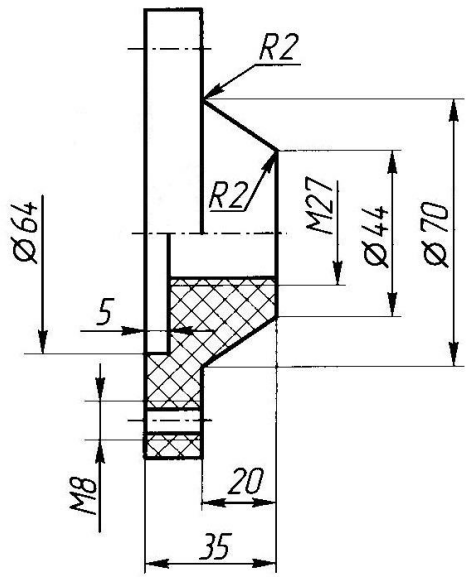
* Размер для справок.

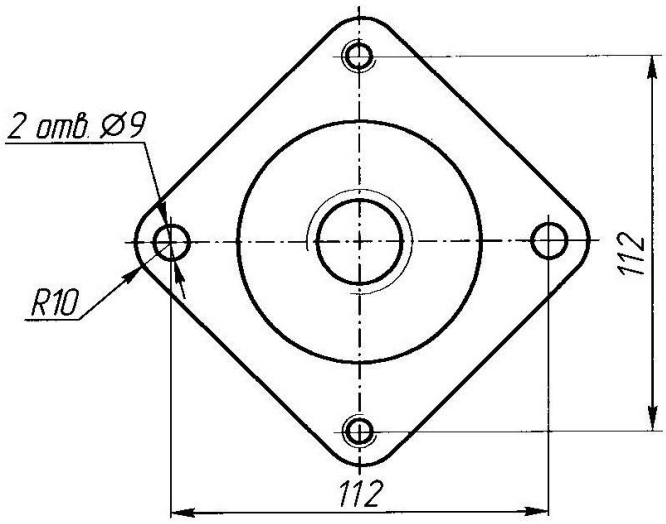
Поз.	Наименование	Материал	Кол.
1	Фиксатор	Лист Б-ПВ-6 ГОСТ 19903-90 Ст3сп ГОСТ 14637-88	1



* Размер для справок.

Поз.	Наименование	Материал	Кол.
2	Тарелка	Лист Б-ПВ-6 ГОСТ 19903-90 Ст3сп ГОСТ 14637-88	1

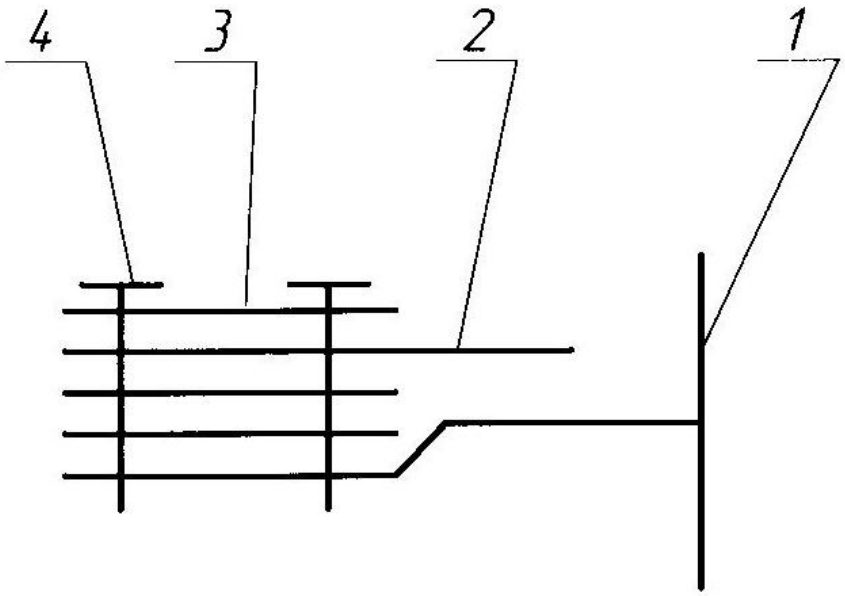




Поз.	Наименование	Материал	Кол.
3	Основание	Полистирол ПСМ-111 ГОСТ 20282-86	1

Вариант № 2.

Сборочная единица «Основание» содержит три детали. Пластина *2* и три пластины 3 соединяются с основанием 1 двумя винтами 4 (М8×45 ГОСТ 1491-80).

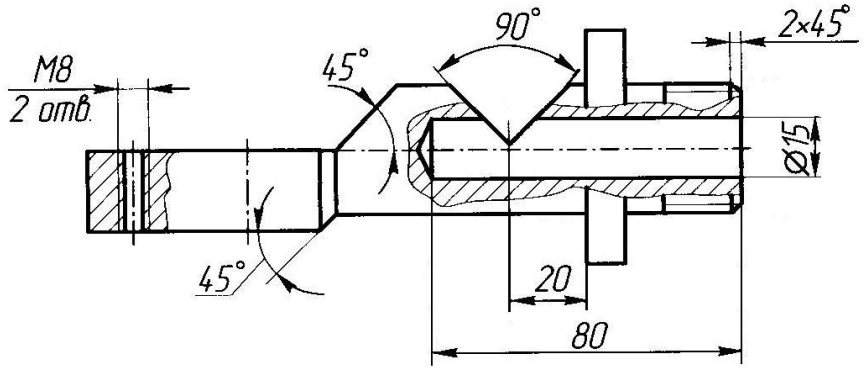


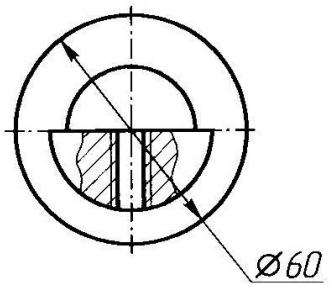
Требуется:

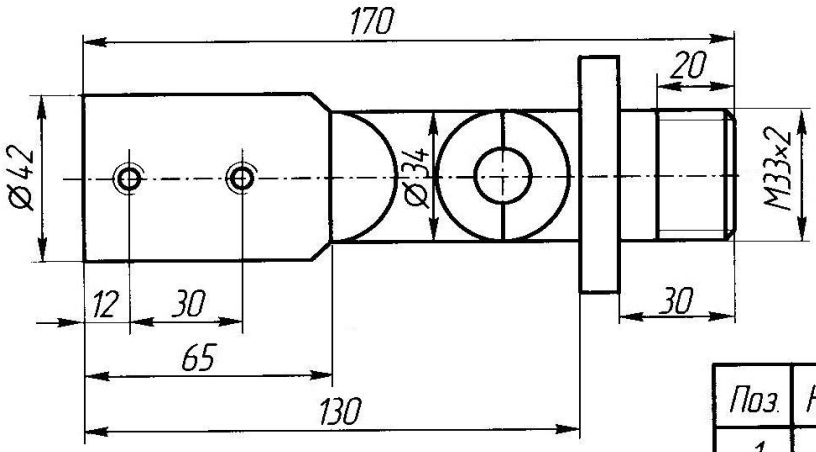
1. Выполнить рабочие чертежи деталей, входящих в изделие, выбрав подходящий формат бумаги. Для отверстий с резьбой добавить фаски и нанести их размеры.

2. Выполнить сборочный чертеж узла на листе бумаги формата А3 в масштабе М1:1. Чертеж должен содержать главный вид с местными разрезами, вид сверху и вид слева.

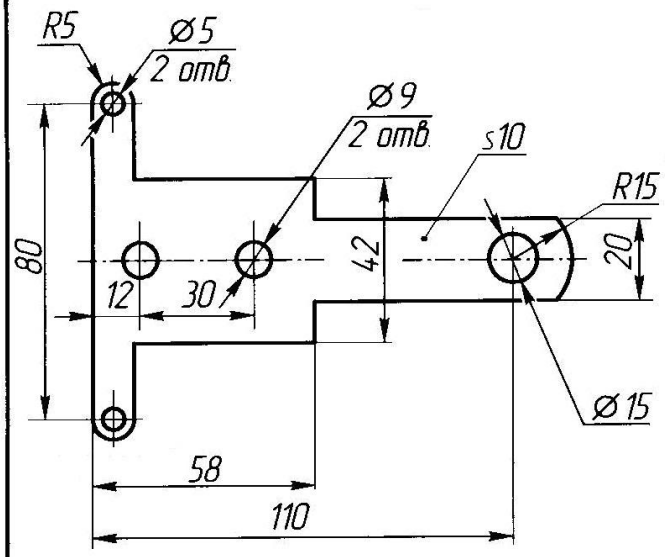
3. Составить спецификацию сборочной единицы.



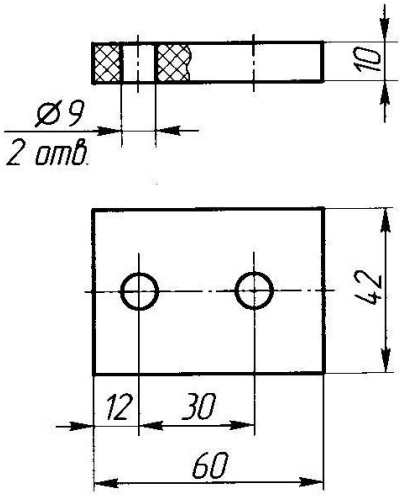




Поз.	Наименование	Материал	Кол.
1	Основание	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	1



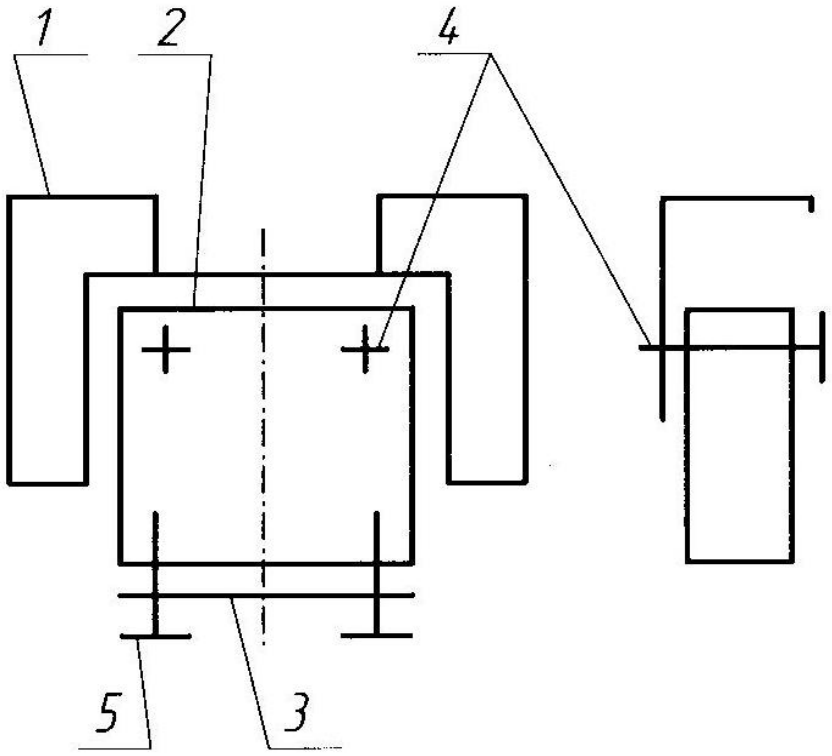
Поз.	Наименование	Материал	Кол.
2	Пластина	Сталь 65Г ГОСТ 14959-79	1



Поз.	Наименование	Материал	Кол.
3	Пластина	Полистирол ПОМ-111 ГОСТ 20282-86	3

Вариант № 3

Сборочная единица «Основание» содержит три детали. Корпус *2* соединяется с основанием *1* двумя винтами *4* (М8×35 ГОСТ 1491-80). Крышка 3 крепится к корпусу двумя винтами *5* (М8×25 ГОСТ 17473-80).

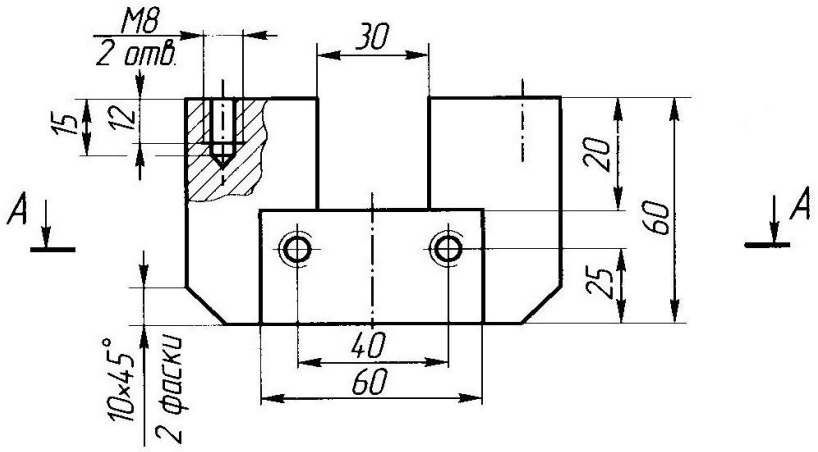


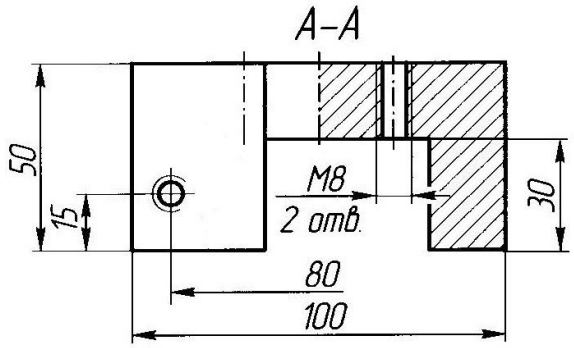
Требуется:

1. Выполнить рабочие чертежи деталей, входящих в изделие, выбрав подходящий формат бумаги. Для отверстий с резьбой добавить фаски и нанести их размеры.

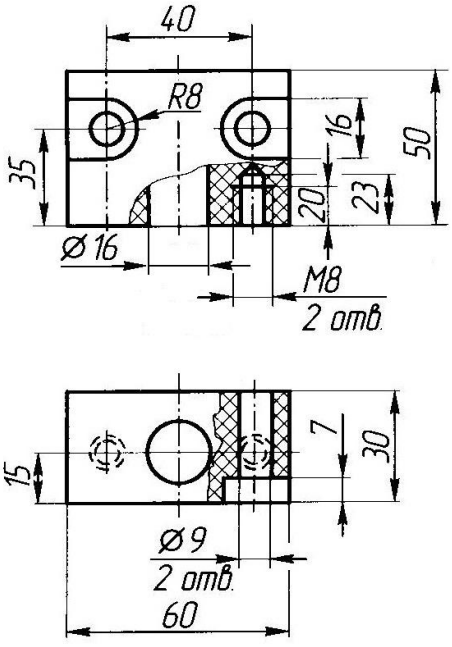
2. Выполнить сборочный чертеж узла на листе бумаги формата А3 в масштабе М1:1. Чертеж должен содержать главный вид с местными разрезами, вид сверху и вид слева.

3. Составить спецификацию сборочной единицы.

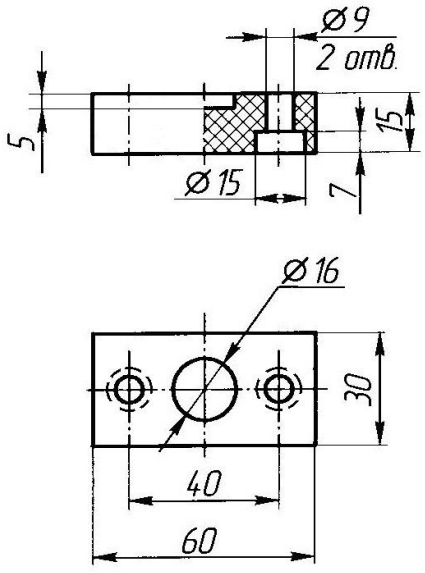




Поз.	Наименование	Материал	Кол.
1	Основание	Ст3 ГОСТ 380-88	1



Поз.	Наименование	Материал	Кол.
2	Корпус	Полистирол ПСМ-111 ГОСТ 20282-86	1



Поз.	Наименование	Материал	Кол.
3	Крышка	Полистирол ПСМ-111 ГОСТ 20282-86	1

Лабораторная работа № 5. Устройства компьютерной графики

Изучить виды устройств ввода и вывода графических изображений. Составить отчет по изученной теме.

Устройства для ввода графических изображений.

Мышь - наиболее распространенный тип манипуляторов. Манипуляторы осуществляют непосредственный ввод информации, указывая курсором на экране дисплея команду или место ввода данных. Компьютерная мышь появилась в 1964 году. Её изобрел Дуглас Карл Энгельбарт из Стэнфордского исследовательского института. Это была небольшая деревянная коробочка с двумя дисками. Один из дисков поворачивался, когда устройство двигали вперед и назад, второй отвечал за движение мыши вправо и влево. Энгельбарт говорит, что назвал устройство мышью из-за его небольшого размера и провода, похожего на хвост. В корпусе современной механической мыши установлены кнопки для выполнения действий и шарик для ее перемещения по коврику. **Качество мыши определяется ее разрешающей способностью**, которая измеряется числом точек на дюйм - dpi (dot per inch). Эта характеристика определяет, насколько точно курсор будет передвигаться по экрану. Для мышей среднего класса разрешение составляет 400-800 dpi. Мыши различаются:

- по способу считывания информации (механические, оптико-механические, оптические);
- количеству кнопок (2- и 3-кнопочные мыши);
- способу соединения (проводные и беспроводные мыши).

Установка колесика между двумя традиционными кнопками мыши обеспечивает перемещение по документу без использования экранных линеек прокрутки. Первые беспроводные мыши появились в середине 90-х годов. Беспроводные мыши используют для передачи информации инфракрасный луч или радиосигнал. Первые оптические мыши работали на принципе отражения света, исходящего от одного светодиода, от специальной подложки с координатной сеткой. Технология современных оптических мышей была разработана Agilent Technologies в конце 1999 г. Теперь в качестве приемника отраженного света используется ПЗС-матрица, можно сказать, миниатюрная видеокамера, передающая в цифровой процессор изображение освещаемого источником света участка подстилающей поверхности. Мышь оснащена небольшим красным светодиодом, который подсвечивает поверхность.

Специализированный процессор, находящийся внутри мыши, имеет производительность примерно 18 миллионов операций в секунду. Он выделяет отдельные участки изображения и определяет их перемещение относительно предыдущего снимка. Компьютер передвигает курсор на экране в соответствии с информацией , полученной от мыши. Благодаря большой частоте опроса движения курсора выглядят плавными. Такая мышь незаменима при работе с графическим приложениями. Она не требует специального коврика. Не нужно проводить гигиеническую протирку коврика, шарика мыши и роликов.

Графический планшет, дигитайзер, используется для ввода в компьютер чертежей или рисунков. Изображение преобразуется в цифровые данные. Условия создания изображения приближены к реальным, достаточно специальным пером сделать рисунок на специальной поверхности. Результаты работы воспроизводятся на экране монитора и в случае необходимости могут быть распечатаны на бумаге. Дигитайзерами обычно пользуются архитекторы и дизайнеры.

Перо является источником сигнала, который принимает антенна, находящаяся внутри планшета. Она представляет собой проволочную сетку с шагом 3-6 мм или аналогичную печатную плату. Антенна принимает сигнал и определяет положение манипулятора, а также другие данные. Физический предел разрешения планшета определяется шагом сетки. Погрешность современных графических планшетов не более 0,1 мм. Сейчас планшеты стали весьма популярны в связи с бурным развитием Интернета и популяризацией электронных подписей для использования их в различных операциях. На новый уровень вышли программы проектирования, где без графических планшетов приходится весьма тяжело.

Сканер распознает изображение, автоматически создает его электронную копию, которая может быть сохранена в памяти компьтера.

Отличительные черты сканеров:

- глубина распознования цвета: черно-белые, с градацией серого, цветные;
- оптическое разрешение или точность сканирования, измеряется в точках на дюйм (dpi) и определяет количество точек, которые сканер различает на каждом дюйме; стандартные разрешения - 200, 300, 600, 1200 точек на дюйм;
- программное обеспечение: обучаемые сканеры имеют образцы почерков для распознования рукописного текста, интеллектуальные сами обучаются;
- конструкция: ручные, страничные (листовые) и планшетные. Сканеры находят широкое применение в издательской деятельности, в системах проектирования, анимации. Сканеры незаменимы при создании иллюстративных материалов для презентаций, докладов, рекламы.

Цифровая фотокамера отличается от обычного фотоаппарата тем, что изображение не фиксируется на фотопленке химическим путем, а воспринимается матрицей ПЗС, после чего записывается в микросхемы памяти фотокамеры. Матрица ПЗС ("Прибор с Зарядовой Связью") состоит из большого количества ячеек. Падающий на отдельный датчик ПЗС свет создает на нем электрический заряд, величина которого определяется интенсивностью падающего света. Изображение делится на множество ячеек, и каждая ячейка реального изображения соответствует ячейке ПЗС. Ячейки реагируют только на яркость, к цвету они безразличны, поэтому для получения цветного изображения перед матрицей ставят

цветные фильтры. Каждый из пикселей регистрирует свет либо в красной, либо в зеленой, либо в синей части оптического спектра. Затем изображение обрабатывается в процессоре, и на основе этих трех цветов восстанавливается вся картина.

Основной характеристикой цифровой фотокамеры является количество пикселей матрицы ПЗС. Для представленной фотокамеры это 2,1 млн. пикселей. Глубина цветопередачи для серого изображения 8 бит, для цветного изображения от 10 бит и выше. Разрешение 1600x1200 (интерполированное 2048x1536). Файлы изображения хранятся в сжатом виде в формате JPEG. Сжатие уменьшает размер файла от десятых долей процента до ста раз. Процесс сжатия приводит к потерям в качестве изображения. В дорогих профессиональных камерах для хранения изображения используют несжатый формат TIFF или несжатый и необработанный формат RAW.

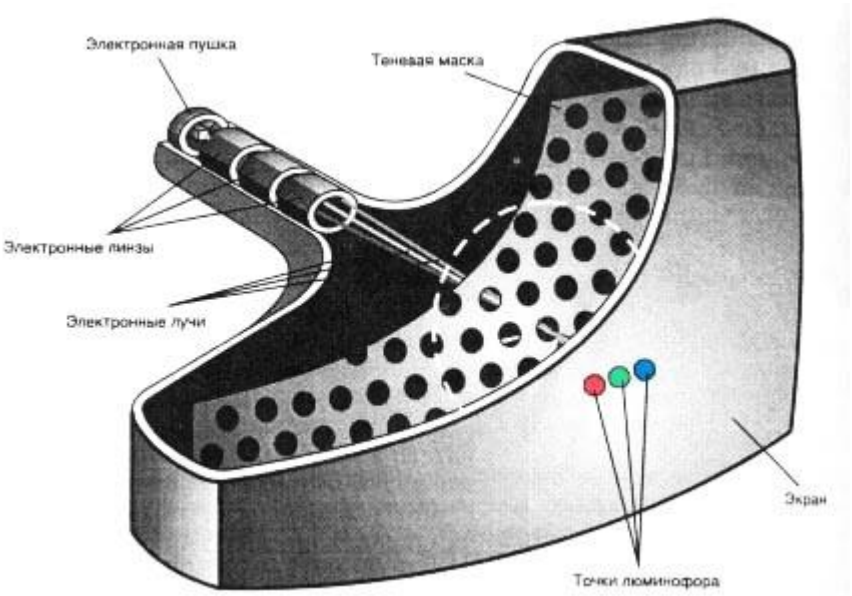
Для записи и хранения изображений используются либо встроенная память, либо сменные носители информации (Compact Flash (Type I, Type II) card, Ultra Compact Flash card и др. с объемом памяти от 8 Мбайт и выше). Основные требования к таким носителям - малые размеры и низкое энергопотребление. Для данной фотокамеры на входящей в комплект карте SM 8 Мбайт можно хранить до 8 снимков размером 1600x1200 или до 22 снимков размером 640x480. Изображение с фотокамеры поступает в компьтер, где происходит окончательная доводка картинки (ретушь, монтаж и т. д.), записывается во внешнюю память компьютера и распечатывается на принтере.

Устройства вывода графических изображений

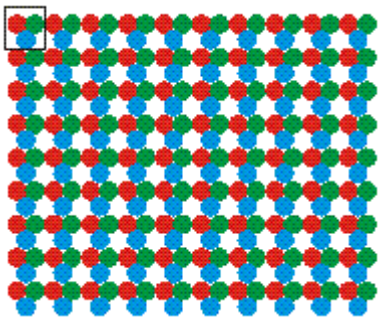
Дисплей - основное устройство вывода графических изображений. Наиболее распространены дисплеи, основной частью которых является электронно-лучевая трубка.

С фронтальной стороны внутренняя часть стекла электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) покрыта люминофором. **Люминофор** - это такое вещество, которое излучает свет при бомбардировке его заряженными частицами (электронами) и обладает способностью гаснуть не сразу. В качестве люминофоров для цветных ЭЛТ используются довольно сложные составы на основе редкоземельных металлов - иттрия, эрбия и т. п. Поток электронов, испускаемый электронной пушкой, на пути к фронтальной части трубки проходит через модулятор интенсивности и ускоряющую систему. В результате электроны приобретают большую энергию. Это и приводит к свечению люминофора, частично преобразующего, таким образом, энергию потока электронов. Светящиеся точки люминофора формируют изображение, которое вы видите на мониторе.

Люминофорный слой, покрывающий фронтальную часть электронно-лучевой трубки, состоит из очень маленьких элементов трех типов, цвета которых соответствуют основным цветам (красному, зеленому, синему). Соответственно необходимо обеспечить их независимое свечение, что и достигается наличием трех электронных пушек. Каждая из трех пушек соответствует одному из трех основных цветов и посылает пучок электронов на различные частицы люминофора. Понятно, что электронный луч, предназначенный для красных люминофорных элементов, не должен влиять на люминофор зеленого или синего цвета. Чтобы добиться такого эффекта, используется специальная маска (теневая маска или апертурная решетка). Теневая маска состоит из металлической сетки перед частью стеклянной трубки с люминофорным слоем.



Как правило, большинство современных теневых масок изготавливают из инвара (сплава железа и никеля). Теневая маска создает решетку с однородными точками, где каждая точка состоит из трех люминофорных элементов основных цветов красного, зеленого и синего, которые светятся с различной интенсивностью под воздействием лучей из электронных пушек.



Однако для каждой триады описывать её положение на экране довольно сложно, поэтому поступают следующим образом. Экран делят на много рядов одинаковых квадратиков, получается таблица, в которой легко указать положение каждого квадратика. Сам квадратик называется **"пиксель"** (от англ. PICture'S ELement - элемент картинки). Минимальное расстояние между люминофорными элементами одинакового цвета называется **"шагом точки"** (dot pich). Шаг точки обычно измеряется в миллиметрах. Чем меньше значение шага точки, тем меньше "зернистость" изображения и выше качество воспроизводимого на мониторе изображения.

Электронный луч пробегает по порядку все строки пикселей. При этом он модулируется по интенсивности. Поскольку после прекращения воздействия электронного луча на точку экрана ее свечение быстро затухает, то сканирование периодически повторяется - в зависимости от качества дисплея - от 60 до 120 раз в секунду. Чем чаще меняется изображение, тем меньше мерцание и тем меньше устают глаза.

В конце 80-х годов появились первые модели PC типа laptop. Такие PC имеют малый вес, в первую очередь, за счет того, что в них применяются жидкокристалли-

ческие дисплеи. Подобный экран состоит из двух стеклянных пластин, между которыми находятся жидкие кристаллы, которые могут изменять свою оптическую структуру и свойства в зависимости от электрического заряда, т. е. кристаллы под воздействием электрического поля изменяют свою ориен-тацию и тем самым по-разному отражают свет. Поскольку сопротивление относительно велико, кристаллы могут двигаться только с определенной скоростью. Появление ЖК-мониторов - это большой шаг вперед от ЭЛТ-мониторов. Побеждены такие основные недостатки ЭЛТ, как мерцание изображения, плохая четкость картинки из-за недостаточной фокусировки луча и несведения, нет самого вредного - статического потенциала экрана. Для работающих только с текстом ЖК-монитор - наилучший монитор.

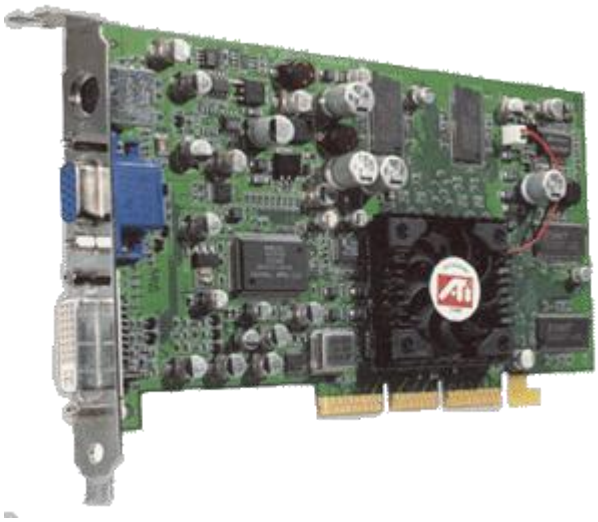
Основные характеристики дисплеев

Размер диагонали экрана (измеряется в дюймах). Для работы в Windows используются мониторы с размером диагонали 15", 17". Для профессиональной работы с настольными издательскими системами и системами автоматизированного проектирования используются мониторы с диагональю 20", 21".

Размер зерна. У хороших мониторов размер зерна не более 0,28 мм.

Разрешающая способность экрана (графическое разрешение) - одна из важнейших характеристик, определяющих качество изображения. Естественно при этом указывать не общее количество пикселей, а то, сколько их умещается в одной строке и сколько строк располагается на экране. Стандартный ряд графических разрешений включает следующие включает следующие:

- 640x480
- 800x600
- 1024x768
- 1200x1024
- 1600x1200



Частота обновления экрана (частота вертикальной (кадровой) развертки). У хороших мониторов кадровая частота поддерживается на уровне 70 - 80 Гц.

Видеокарта

Практически все современные видеокарты принадлежат к комбиниро-ванным устройствам и помимо своей главной функции - формирование сигналов, в соответствии с которыми монитор может отображать ту или иную информацию на экран, - осуществляют ускорение выполнения графических операций. Такие устройства называются видеоадаптерами (видеоконтроллерами).

Видеоконтроллер состоит из двух частей: видеопамяти и дисплейного процессора.

Видеопамять предназначена для хранения видеоинформации - двоичного кода изображения, выводимого на экран. Видеопамять - это электронное энергозависимое запоминающее устройство. В ней могут храниться одновременно несколько

страниц высококачественного графического изображения. От объема видеопамяти зависит доступное графическое и цветовое разрешение.

Дисплейный процессор читает содержимое видеопамяти и в соответствии с ним управляет работой дисплея. От свойств дисплейного процессора (видеопроцессора) зависит скорость, с которой выполняются операции с графическими объектами на экране и загруженность основного процессора.

Принтеры

Принтеры в зависимости от порядка формирования изображения поразделяются на последовательные, строчные и страничные. Принадлежность принтера к той или иной группе зависит от того, формирует ли он на бумаге символ за символом или сразу всю строку, а то и целую страницу.

По физическому принципу действия принтеры делятся на матричные, струйные и лазерные.

Матричный принтер имеет печатающую головку, представляющую собой матрицу из отдельных иголочек. Таким образом, на бумаге образуются символы, состоящие из точек-отпечатков, оставляемых ударами иголочек по красящей ленте. В зависимости от конструкции печатающая головка матричного принтера может иметь 9, 18 иголок или 24 иголки.

Печатающие головки струйных принтеров вместо иголок содержат тоненькие трубочки - сопла, через которые на бумагу выбрасываются капельки чернил. Печатающая головка струйного принтера содержит от 12 до 64 сопел, диаметры которых тоньше человеческого волоса.

Известно несколько принципов действия струйных печатающих головок. В одной из конструкций на входном конце каждого сопла расположен маленький резервуар с чернилами. Позади резервуара располагается нагреватель (тонкопленочный резистор). Когда резистор нагревается проходящим по нему током до температуры 500 градусов, окружающие его чернила вскипают, образуя пузырёк пара. Этот расширяющийся пузырек выталкивает из сопла капли чернил диметром 50...85 мкм со скоростью около 700 км/час.

В другой конструкции печатающей головки источником давления служит мембрана, приводимая в движение пьезоэлектрическим способом.

В матричных и струйных принтерах электромеханичекие устройства перемещают печатающую головку и бумагу так, чтобы печать происходила в нужном месте.

В отличие от матричных в струйных принтерах пишущее устройство не находится в постоянном соприкосновении с твёрдой поверхностью, а потому изнашивается не скоро и работает практически бесшумно.

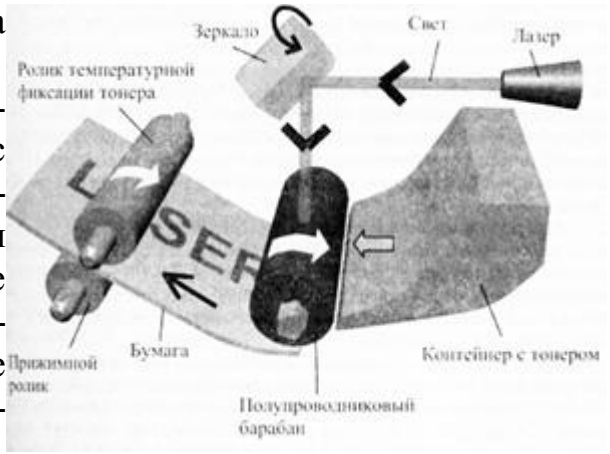
Важнейшей особенностью струйной печати является возможность создания высококачественного цветного изображения.

В лазерных принтерах используется электрографический принцип создания изо-бражения. Процесс печати включает в себя содание невидимого рельефа элек-

тростатического потенциала в слое полупроводника с последующей его визуализацией. Визуализация осуществляется с помощью частиц сухого порошка - тонера, наносимого на бумагу. Тонер представляет собой частички железа, покрытые пластиком. Наиболее важными частями лазерного принтера являются полупроводниковый барабан, лазер и прецизионная оптико-механическая система, перемещающая луч.

Лазер генерирует тонкий световой луч, который, отражаясь от вращающегося зеркала, формирует электронное изображение на светочувствительном полупроводниковом барабане.

Поверхности барабана предварительно сообщается некоторый статический заряд. Для получения изображения на барабане лазер должен включаться и выключаться, что обеспечивается схемой управления. Вращающееся зеркало служит для разворота луча лазера в строку, формируемую на поверхности бара-бана. Поворот барабана на новую строку осуществляет прецизионный шаговый двигатель. Это смещение определяет разрешающую способность принтера и может составлять, например, 1/300, 1/600 или 1/1200 часть дюйма. Процесс развертки изображения на барабане во многом напоминает построение изображения на экране монитора (создание растра).



Когда луч лазера попадает на предварительно заряженный барабан, заряд "стекает" с освещенной поверхности. Таким образом, освещаемые и неосвещаемые лазером участки барабана имеют разный заряд. В результате ска-нирования всей поверхности полупроводникового барабана на нем создается скрытое (электронное, невидимое для человека) изображение.

На следующем этапе работы принтера происходит проявление изображения, то есть превращение скрытого электронного изображения в видимое изображение. Заряженные частицы тонера притягиваются только к тем местам барабана, которые имеют противоположный заряд по отношению к заряду тонера.

Когда видимое изображение на барабане построено, и он покрыт тонером в соответствии с оригиналом, подаваемый лист бумаги заряжается таким образом, что тонер с барабана притягивается к бумаге. Прилипший порошок закрепляется на бумаге за счет нагрева частиц тонера до температуры плавления.

Кроме лазерных принтеров существуют светодиодные принтеры, которые получили своё название из-за того, что полупроводниковый лазер в них заменен линейкой светодиодов. В этом случае не требуется сложная механическая система вращения зеркала. Изображение одной строки на полупроводниковом барабане формируется одновременно.

Характеристики	Тип принтера		
	Матричный	Струйный	Лазерный
Разрешающая способность, dpi	60...240	300...720	300...1200
Производительность (листов А4 в минуту)	2	1...8	4...16

Лабораторная работа № 6. Растровая и векторная графика. Стандарты GKS, IGES, STEP в компьютерной графике. Основные функциональные возможности современных графических систем.

Коррекция в Lab

Продолжаем знакомство с методами коррекции изображений в цветовом пространстве Lab. Урок имеет сугубо практическую направленность, поэтому не буду давать подробных объяснений на тему: как и почему работает тот или иной прием. Желающим изучить теоретические аспекты и более сложные методы рекомендую проштудировать труды знаменитого гуру в области цветокоррекции Дэна Маргулиса.

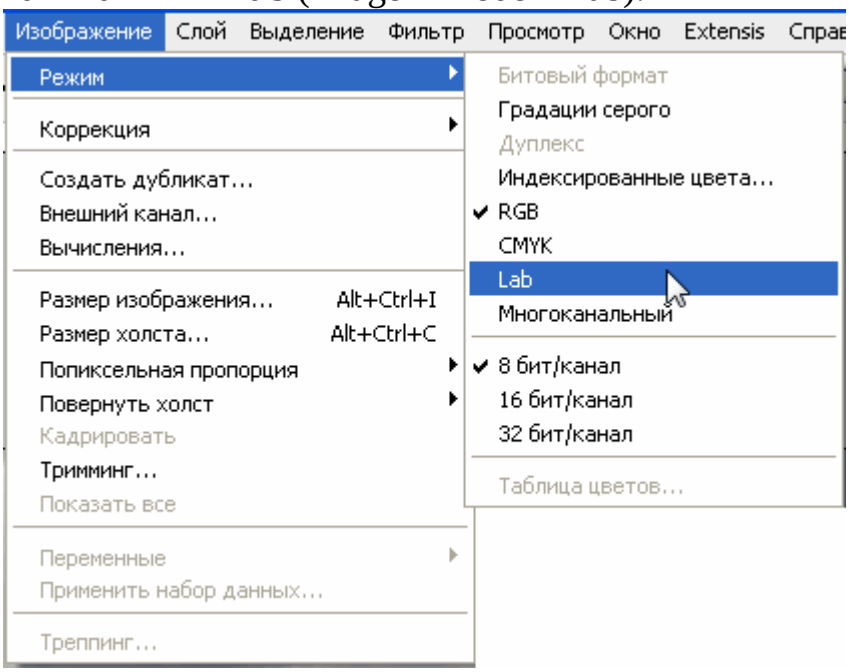
А мы приступим к уроку. Изучив его, вы будете тратить на коррекцию подобных снимков не более 2-3 минут, а если сделаете экшен, то несколько секунд.

Шаг 1. Открываем изображение, которое мы хотим подвергнуть коррекции. В данном случае это пейзажный снимок.

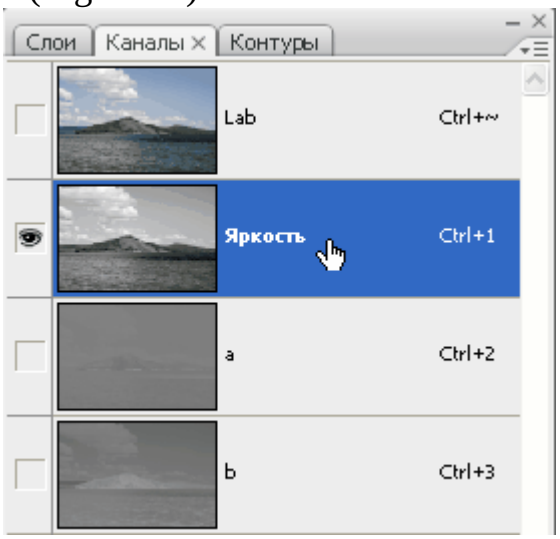
Анализируем изображение. Как видим, нужно увеличить динамический диапазон яркости, то есть проявить больше деталей в тенях и слегка затемнить светлые области. Далее я бы сделал небо более голубым, увеличил цветовые вариации воды, зелень также можно сделать более сочной и разнообразной по оттенкам. И финальным шагом будет двухступенчатое повышение резкости.

Поскольку фото сделано при ярком солнечном свете, можно не волноваться по поводу усиления цветовых шумов при цветокоррекции. Однако, в других случаях это нужно иметь ввиду. Итак, первым делом дублируем слой, нажав **CTRL+J.**

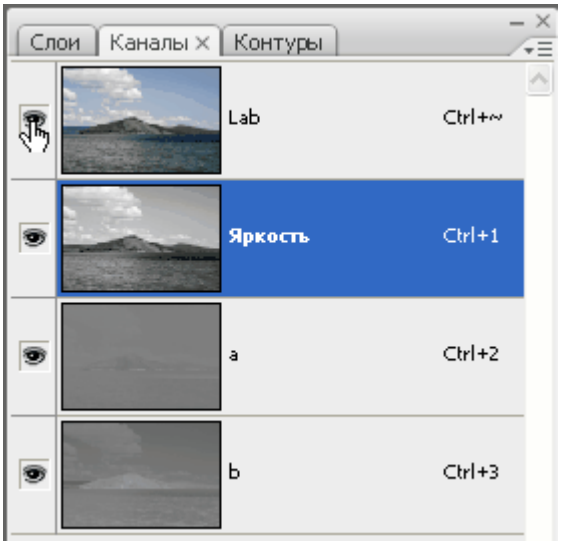
Шаг 2. Переводим наше фото в режим **Lab**. Это выполняется командой **Изображение – Режим – Lab** (Image – Mode – Lab).



Выбираем дубликат слоя. Затем переходим в палитру **Каналы** (Channels) и выбираем **канал Яркость** (Lightness).

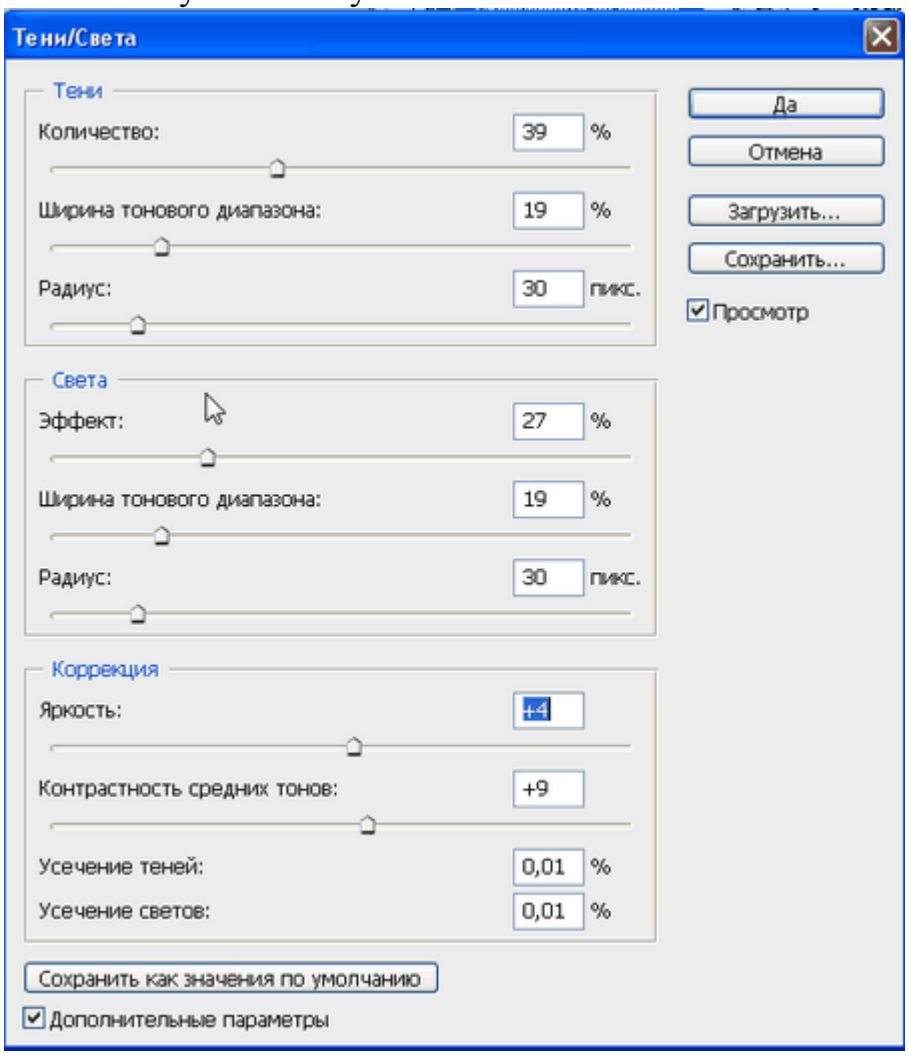


Затем, щелкнем по глазику канала **Lab**, чтобы увидеть изображение в цвете.

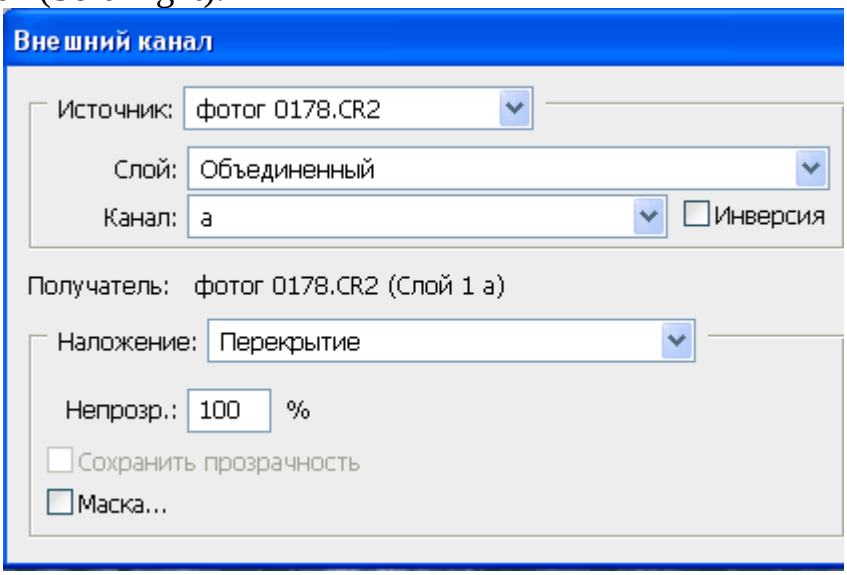


Я выполняю это нажатием двух комбинаций клавиш **CTRL+1** и **~**, что значительно быстрей. В версии CS4 комбинации клавиш будут другие: **CTRL+3** и **~.**

Шаг 3. Применяем команду **Изображение – Коррекция – Света/Тени** (Image – Adjustment – Shadows/Highlights). Мы не случайно выбрали в шаге 2 канал Яркость. Теперь команда будет применяться только к нему, а так как информация о цвете и контрасте в режиме **Lab** находится в разных каналах, мы избежим увеличения цветовых шумов и появления цветовых артефактов. Настройки в каждом конкретном случае будут различные, потренируйтесь и быстро поймете, как и в каких случаях поступать.

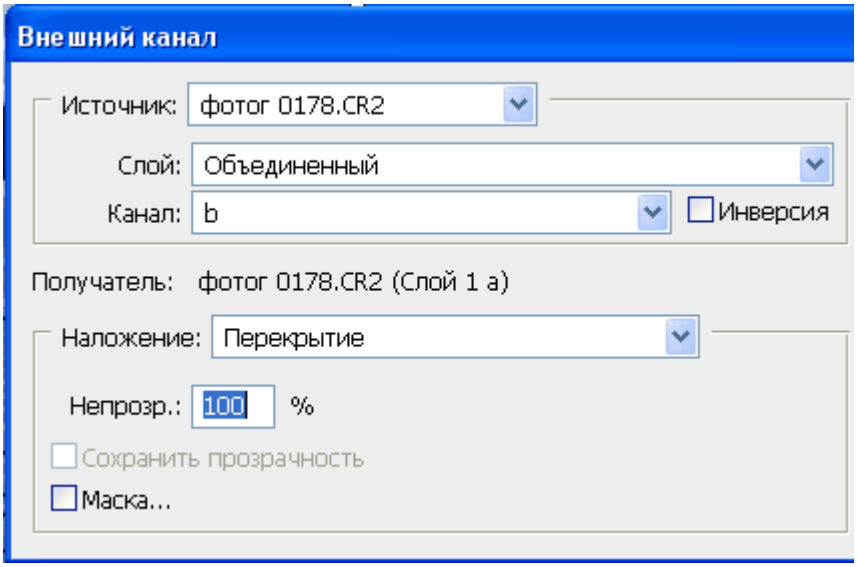


Шаг 4. Теперь займемся цветом. Каналы a и b в цветовой модели Lab смогут дать нам сколько угодно цвета, даже такого, который невозможно отобразить на мониторе и который не существует в природе. Воспользуемся методом наложения каналов с помощью команды **Внешний канал** (Apply Image). Выбираем канал **«a»** в палитре каналов, аналогично шагу 2. Переходим в меню**Изображение – Внешний канал** (Image – Apply Image). Выбираем режим наложения **Перекрытие** (Overlay) или **Мягкий свет** (Soft Light).



Шаг 5. Выбираем канал **«b»** и также накладываем его сам на себя в режиме **Перекрытие**.

Не забываем о том, что мы можем варьировать значением **Прозрачности** (Opacity) в диалоговом окне данной команды. Вот полученный результат после операций с каналами.

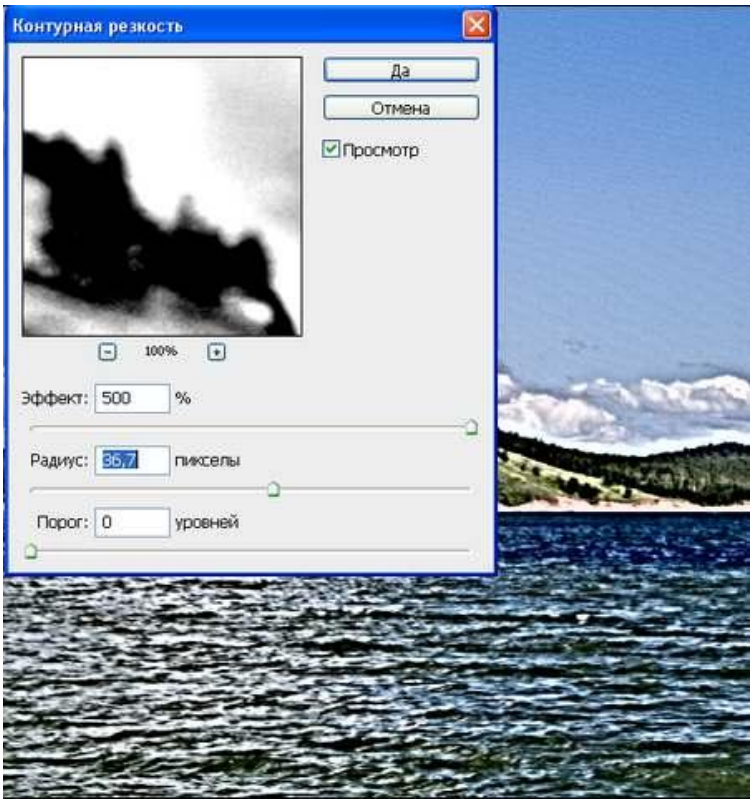


Примечание: можно также воспользоваться командой **Кривые** (Curves) и построить кривые **«a»** и **«b»** по контрольным точкам. Этот метод дает широчайшие возможности, но требует серьезной подготовки.

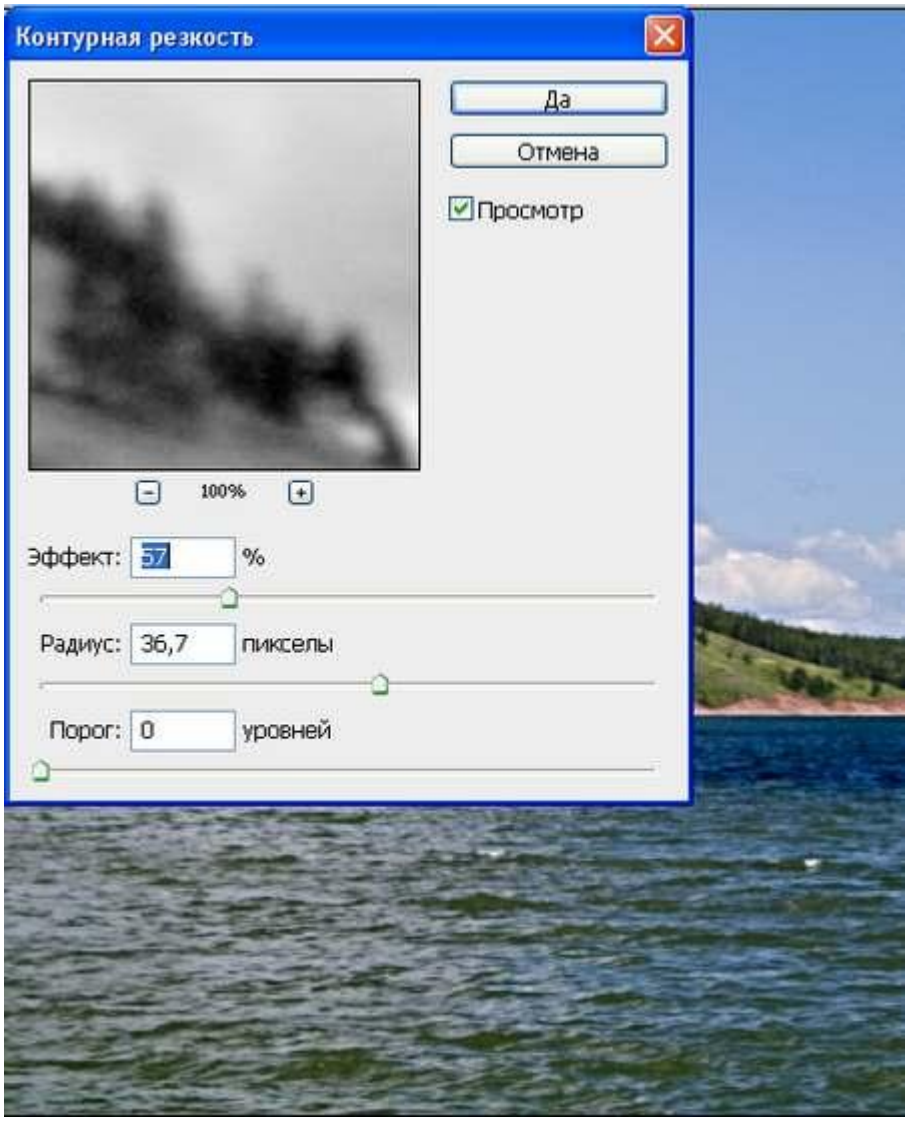
Шаг 6. Не волнуйтесь насчет чрезмерной насыщенности цветов. Нужно всего лишь понизить непрозрачность слоя. Я остановился примерно на **30%**, у вас это значение может быть другим.

Шаг 7. Теперь принимаемся за повышение резкости. Делать мы это будем не совсем обычным способом, в два этапа. На первом этапе повышается резкость и контраст крупных областей изображения, на втором – прорабатываются мелкие детали. Для начала проверим в палитре каналов, выбран ли у нас канал Яркость. Переходим в меню **Фильтр – Резкость – Контурная резкость**(Filter – Sharpen – Unsharp mask). Сдвигаем ползунки **Эффект** (Amount) и **Радиус** (Radius) вправо до конца. Получилось невесть что, но так и нужно.

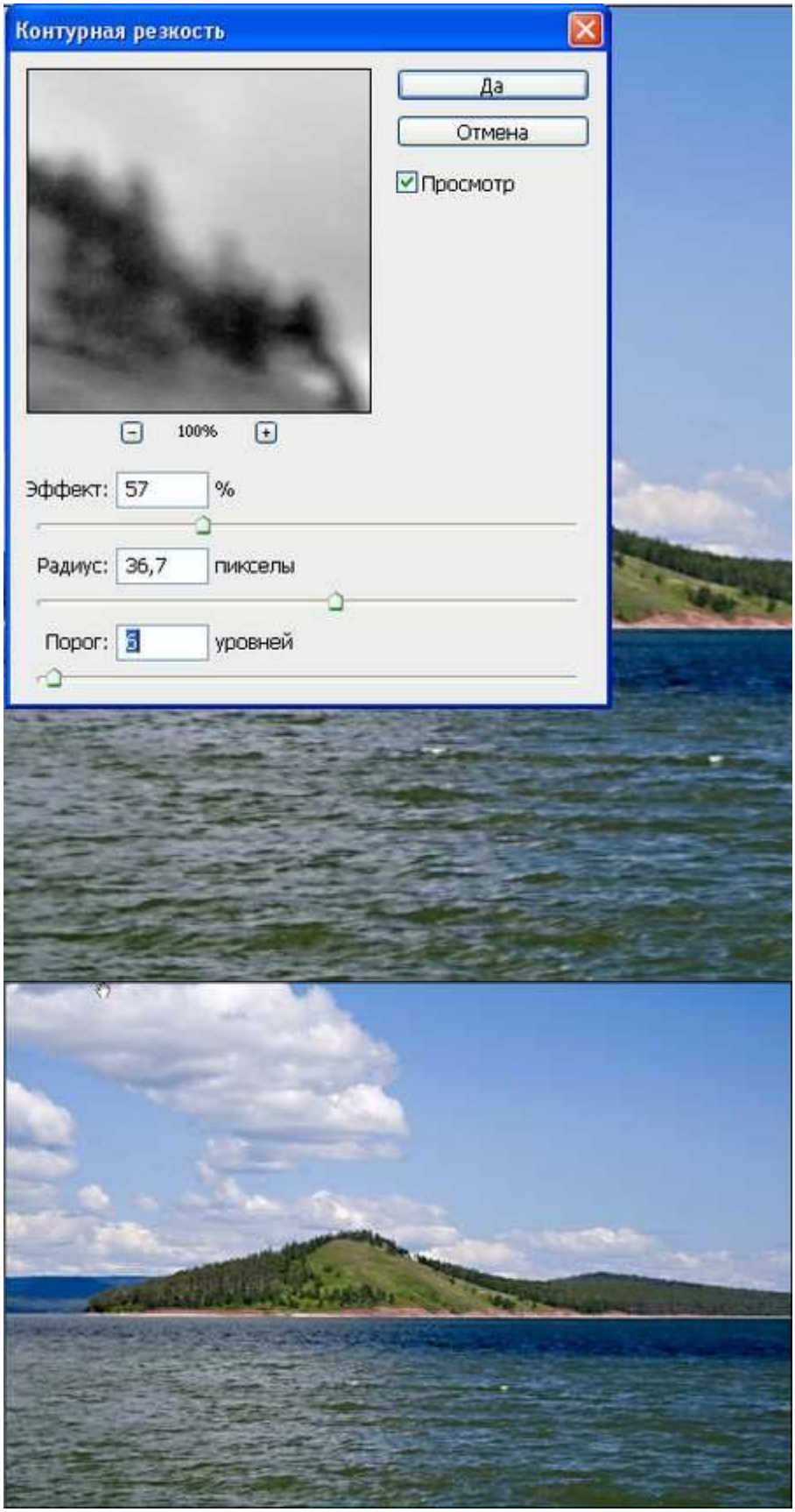
Теперь, начинаем уменьшать значения **Радиуса** до появления четких переходов между относительно крупными объектами, но не допуская проявления мелких деталей.



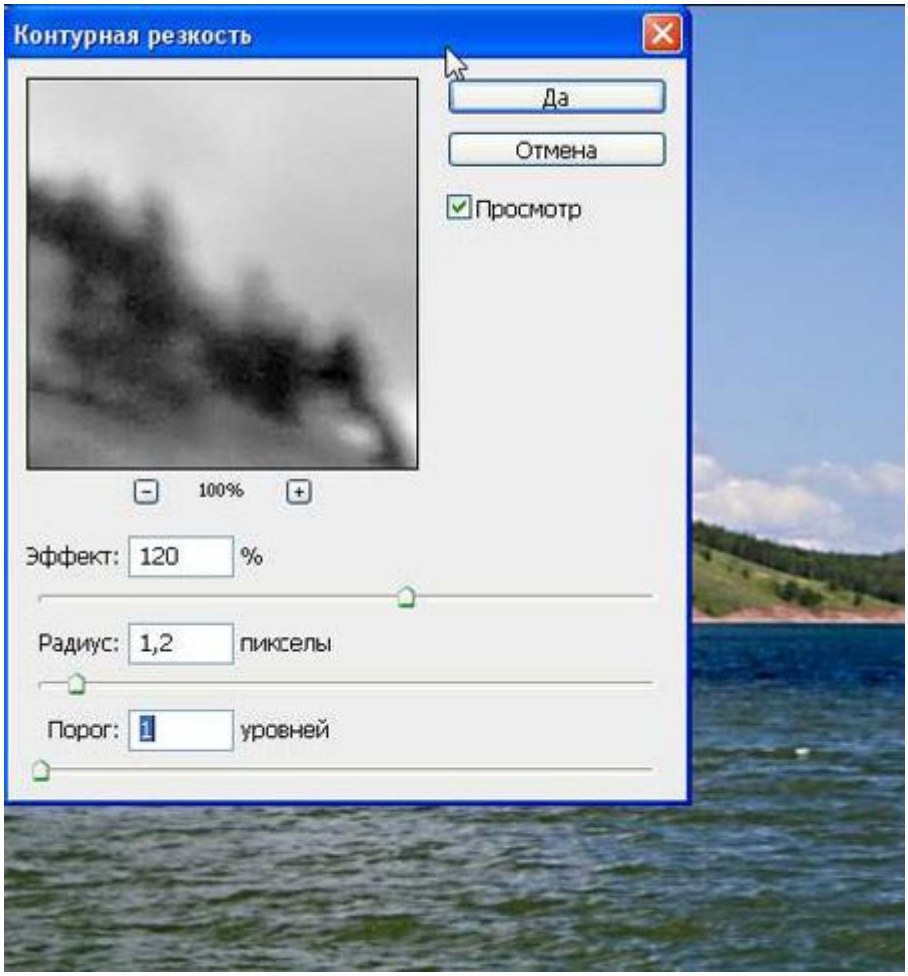
Далее уменьшаем значение **Эффекта**, практически всегда оно получится меньше значения, используемого при классическом способе.



Именно поэтому данный метод имеет английскую аббревиатуру **HIRALOAM** (High Radius – Low Amount). Достигнув оптимального значения, увеличиваем значение **Порога** (Threshold), чтобы исключить действие команды на мелкие детали.



Шаг 8. Повышаем резкость мелких деталей изображения. Применяем ту же команду Контурная резкость, но уже в стандартном варианте.



А вот окончательный результат.

Лабораторная работа №7. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации

Дискретное представление информации: кодирование цветного изображения в компьютере (растровый подход). Представление и обработка звука и видеоизображения. Вся информация, которую обрабатывает компьютер должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр 0 и 1. Эти два символа принято называть двоичными цифрами или битами. С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организованно два важных процесса: кодирование и декодирование. Кодирование– преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, то есть двоичный код. Декодирование– преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку. С точки зрения технической реализации использование двоичной системы счисления для кодирования информации оказалось намного более простым, чем применение других способов. Действительно, удобно кодировать информацию в виде последовательности нулей и единиц, если представить эти значения как два возможных устойчивых состояния электронного элемента: 0 – отсутствие электрического сигнала; 1 – наличие электрического сигнала. Эти состояния легко различать. Недостаток двоичного кодирования – длинные коды. Но в технике легче иметь дело с большим количеством простых элементов, чем с небольшим числом сложных. Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависит от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, текст, графические изображения или звук. Аналоговый и дискретный способ кодирования Человек способен воспринимать и хранить информацию в форме образов (зрительных, звуковых, осязательных, вкусовых и обонятельных). Зрительные образы могут быть сохранены в виде изображений (рисунков, фотографий и так далее), а звуковые — зафиксированы на пластинках, магнитных лентах, лазерных дисках и так далее.

Информация, в том числе графическая и звуковая, может быть представлена в аналоговой или дискретной форме. При аналоговом представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно. При дискретном представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее величина изменяется скачкообразно. Примером аналогового представления графической информации может служить, например, живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно, а дискретного– изображение, напечатанное с помощью струйного принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета. Примером аналогового хранения звуковой информации является виниловая пластинка (звуковая дорожка изменяет свою форму непрерывно), а дискретного– аудиокомпакт-диск (звуковая дорожка которого содержит участки с различной отражающей способностью). Преобразование графической и звуковой информации из аналоговой формы в дискретную производится путем дискретизации, то есть разбиения непрерывного графического изображения и непрерывного (аналогового) звукового сигнала на отдельные элементы. В процессе дискретизации производится кодирование, то есть присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода. Дискретизация–

это преобразование непрерывных изображений и звука в набор дискретных значений в форме кодов. Кодирование изображений Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования. Кодирование растровых изображений Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных цветов. Пиксель– минимальный участок изображения, цвет которого можно задать независимым образом. В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики (большого количества маленьких разноцветных стекол). Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), причем каждому фрагменту присваивается значение его цвета, то есть код цвета (красный, зеленый, синий и так далее). Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая – либо 1, либо 0). Для четырех цветного – 2 бита. Для 8 цветов необходимо – 3 бита. Для 16 цветов – 4 бита. Для 256 цветов – 8 бит (1 байт). Качество изображения зависит от количества точек (чем меньше размер точки и, соответственно, больше их количество, тем лучше качество) и количества используемых цветов (чем больше цветов, тем качественнее кодируется изображение). Для представления цвета в виде числового кода используются две обратных друг другу цветовые модели: RGB или CMYK. Модель RGB используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах… Основные цвета в этой модели: красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue). Цветовая модель CMYK используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге.

Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета, которая задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки. Если кодировать цвет одной точки изображения тремя битами (по одному биту на каждый цвет RGB), то мы получим все восемь различных цветов. R G B Цвет 1 1 1 Белый 1 1 0 Желтый 1 0 1 Пурпурный 1 0 0 Красный 0 1 1 Голубой 0 1 0 Зеленый 0 0 1 Синий 0 0 0 Черный На практике же, для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (то есть 24 бита) - по 1 байту (то есть по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей. Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего 28=256 значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из 16 777 216 цветов. Такой набор цветов принято называть True Color (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия. Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамяти компьютера. Рассчитаем необходимый объем видеопамяти для одного из графических режимов. В современных компьютерах разрешение экрана обычно составляет 1280x1024 точек. Т.е. всего 1280 * 1024 = 1310720 точек. При глубине цвета 32 бита на точку необходимый объем видеопамяти: 32 * 1310720 = 41943040 бит = 5242880 байт = 5120 Кб = 5 Мб. Растровые изображения очень чувствительны к масштабированию (увеличению или уменьшению). При уменьшении растрового изображения несколько соседних точек

преобразуются в одну, поэтому теряется различимость мелких деталей изображения. При увеличении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который можно увидеть невооруженным глазом. Кодирование векторных изображений Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс…). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды. Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем. Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.

Графические форматы файлов Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия). Наиболее популярные растровые форматы: BMP GIF JPEG TIFF PNG Bit MaP image (BMP)– универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, в том числе редактором Paint. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями. Tagged Image File Format (TIFF)– формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами и компьютерными платформами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации. Используется для обмена документами между различными программами. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами. Graphics Interchange Format (GIF)– формат растровых графических файлов, поддерживается приложениями для различных операционных систем. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете. Portable Network Graphic (PNG)– формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете. Joint Photographic Expert Group (JPEG)– формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете. Двоичное кодирование звука Использование компьютера для обработки звука началось позднее, нежели чисел, текстов и графики. Звук– волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда, тем он громче для человека, чем больше частота, тем выше тон. Звуковые сигналы в окружающем нас мире необычайно разнообразны. Сложные непрерывные сигналы можно с достаточной точностью представлять в виде суммы некоторого числа простейших синусоидальных колебаний. Причем каждое слагаемое, то есть каждая синусоида, может быть точно задана некоторым набором

числовых параметров – амплитуды, фазы и частоты, которые можно рассматривать как код звука в некоторый момент времени.

В процессе кодирования звукового сигнала производится его временная дискретизация– непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие временные участки и для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды. Таким образом непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. Каждому уровню громкости присваивается его код. Чем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня и тем более качественным будет звучание. Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации. Частота дискретизации– количество измерений уровня сигнала в единицу времени. Количество уровней громкости определяет глубину кодирования. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. При этом количество уровней громкости равно N = 216 = 65536. Представление видеоинформации В последнее время компьютер все чаще используется для работы с видеоинформацией. Простейшей такой работой является просмотр кинофильмов и видеоклипов. Следует четко представлять, что обработка видеоинформации требует очень высокого быстродействия компьютерной системы. Что представляет собой фильм с точки зрения информатики? Прежде всего, это сочетание звуковой и графической информации. Кроме того, для создания на экране эффекта движения используется дискретная по своей сути технология быстрой смены статических картинок. Исследования показали, что если за одну секунду сменяется более 10-12 кадров, то человеческий глаз воспринимает изменения на них как непрерывные. Казалось бы, если проблемы кодирования статической графики и звука решены, то сохранить видеоизображение уже не составит труда. Но это только на первый взгляд, поскольку, как показывает разобранный выше пример, при использовании традиционных методов сохранения информации электронная версия фильма получится слишком большой. Достаточно очевидное усовершенствование состоит в том, чтобы первый кадр запомнить целиком (в литературе его принято называть ключевым), а в следующих сохранять лишь отличия от начального кадра (разностные кадры). Существует множество различных форматов представления видеоданных. В среде Windows, например, уже более 10 лет (начиная с версии 3.1) применяется формат Video for Windows, базирующийся на универсальных файлах с расширением AVI (Audio Video Interleave – чередование аудио и видео). Более универсальным является мультимедийный формат Quick Time, первоначально возникший на компьютерах Apple.

Задание №1. Используя таблицу символов, записать последовательность десятичных числовых кодов в кодировке Windows для своих ФИО, названия улицы, по которой проживаете. Таблица символов отображается в редакторе MS Word с помощью команды: вкладка Вставка→Символ→Другие символы В поле Шрифт выбираете Times New Roman, в поле из выбираете кириллица. Например, для буквы «А» (русской заглавной) код знака– 192. Пример: И В А Н О В А Р Т Е М 200 194 192 205 206 194 192 208 210 197 204 П Е Т Р О В И Ч 207 197 210 208 206 194 200 215

Задание №2. Используя стандартную программу БЛОКНОТ, определить, какая фраза в кодировке Windows задана последовательностью числовых кодов и продолжить код. Запустить БЛОКНОТ. С помощью дополнительной цифровой клавиатуры при нажатой клавише ALT ввести код, отпустить клавишу ALT. В документе появиться соответствующий символ и заполнить верхнюю строку названием специальности

Задание №3. Заполнить пропуски числами: Кбайт = байт = бит Кбайт = байт = бит Кбайт = байт = бит.

Задание №4. Перевести десятичное число в двоичную систему счисления и сделать проверку:

Задание №5. Записать в развернутой форме восьмеричное число и, произведя вычисления, выразить в десятичной системе счисления:

Задание №6. Ответить на вопросы: Что такое информация? Перечислить свойства информации. Какие виды информации Вы знаете? Приведите примеры аналогового представления графической информации. Что такое пиксель? Что такое система счисления? Напишите правило перевода десятичных чисел в двоичный код. Перечислите единицы измерения информации.

Задание №7. Сделать вывод о проделанной лабораторной работе.