МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»**

Кафедра маркшейдерского дела и геологии

В. А. Горбунова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

**Методические указания к контрольной работе
для студентов заочной формы обучения**

Рекомендовано учебно-методической комиссией
направления подготовки 21.05.04 «Горное дело»
в качестве электронного издания
для самостоятельной работы

Кемерово 2016

Рецензенты:

Рогова Т. Б. – доктор технических наук, профессор кафедры маркшейдерского дела и геологии, председатель учебно-методической комиссии специализации 21.05.04 «Маркшейдерское дело»

Игнатов Ю. М. – кандидат технических наук, доцент кафедры маркшейдерского дела и геологии

Горбунова Вера Акентьевна

Компьютерная графика [Электронный ресурс]: методические указания к контрольной работе для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело», заочной формы обучения / сост. В. А. Горбунова; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово:, 2016. – Систем. требования: Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows 95; мышь. – Загл. с экрана.

Включают краткое ознакомление с целью и содержанием контрольной работы, исходные данные для заданий, рекомендации по выполнению, список литературы, рекомендуемой для изучения.

© КузГТУ, 2016
© Горбунова В. А.,
составление, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
1.	Темы для самостоятельного изучения при выполнении контрольной работы	5
2.	Рекомендуемая литература и Интернет-ресурсы	6
3.	Указания к выполнению и оформлению контроль ной работы	8
	3.1. Задание 1	8
	3.2. Задание 2	10
	3.3. Задание 3	19
	Приложения	20
	1. Шрифт стандартный	20
	2. Шрифт вычислительный	21
	3. Топографический шрифт Т–132. Заглавные буквы	22
	4. Топографический шрифт Т–132. Строчные буквы	23
	5. Рубленый шрифт Р–152. Заглавные буквы	24
	6. Рубленый шрифт Р–152. Строчные буквы	25
	7. Древний курсив. Заглавные буквы	26
	8. Древний курсив. Строчные буквы	27
	9. БСАМ–курсив остовный 2 $БО_2$–431 – заглавные и строчные буквы	28
	10. Шкала толщин линий	29
	11. Прямая и наклонная сетки для изучения картографических шрифтов	30

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Компьютерная графика» является теоретическое и практическое освоение студентами способов создания топографических объектов и обработки графических изображений в системе AutoCAD.

Данная учебная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла С.3 и опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: Геодезия, Начертательная геометрия и инженерная графика, Информатика, Геология, Основы горного дела.

Дисциплина формирует у студента теоретические представления об основах графического отображения ситуации и рельефа на топографических картах и планах, о структуре условных знаков в топографической и маркшейдерской графике, о системе маркшейдерской графической документации и способах ее исполнения. В процессе обучения студент должен получить практические навыки при работе с наиболее популярным графическим редактором AutoCAD, что является первым и необходимым этапом при изучении на старших курсах технологии создания и использования маркшейдерской графической документации и планов горных работ.

Студенты заочной формы обучения изучают дисциплину во 2 семестре. На установочной лекции выдается задание к контрольной работе.

Целью контрольной работы по дисциплине «Компьютерная графика» является систематизация и контроль теоретических знаний, практических навыков, формируемых у студентов при самостоятельном изучении дисциплины.

Все теоретические вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно. Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, в которой изучается эта дисциплина, на занятиях с преподавателем, что соответствует принципам заочного обучения.

Выполнение контрольной работы следует начинать с освоения теоретического материала. Для этого прилагается список рекомендуемой литературы, имеющейся в фонде библиотеки КузГТУ, нормативная литература, Интернет-ресурсы.

В результате выполнения контрольной работы студент должен:

– знать основные понятия из теории компьютерной графики, используемое оборудование и программное обеспечение; элементы компьютерной графики; принципы представления графической информации в компьютере; технологии и приемы инженерной графики и топографического черчения, методику оформления планов, карт, графической части проектных и прогнозных материалов;

– уметь грамотно использовать графический редактор на практике, применять его при оформлении чертежей, карт и планов; использовать технологии и приемы компьютерной и инженерной графики, топографического и маркшейдерского черчения;

– владеть навыками практического применения графических пакетов для оформления фрагментов горногеологической документации, маркшейдерских планов и карт; для создания, пополнения, редактирования оригинальных планов и прочей графической документации.

В период экзаменационной сессии проводятся лекционные занятия по дисциплине и выполняются лабораторные работы по отдельным методическим указаниям. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие контрольные и лабораторные работы.

1 Темы для самостоятельного изучения при выполнении контрольной работы

1. Топографические планы в маркшейдерии

Масштабный ряд. Система условных знаков для топографических карт и планов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 [3, 12–14, 18].

2. Маркшейдерская графическая документация

Виды маркшейдерских чертежей. Требования, предъявляемые к ним. Горно-графическая документация и применяемые условные обозначения [15, 16].

3. Введение в компьютерную графику

Основные понятия компьютерной графики. Понятие САПР. Компьютерные графические программы и редакторы. Технические средства компьютерной графики. Растровая и векторная графика [1, 2, 4–9].

4. Система автоматизированного проектирования AutoCAD

Интерфейс программы. Основные команды и панели инструментов. Способы ввода информации и выбор объектов. Режимы рисования. Изображение простых графических примитивов. Команды редактирования объектов. Свойства объектов и геометрические параметры объектов. Понятие и свойства слоев. Изображение сложных объектов (текст, штриховка, размеры, блоки). Точность представления единиц измерений. Масштабы. Применяемые системы координат [1, 2, 4–9].

Ниже представлены некоторые учебные пособия и методические разработки, имеющиеся в базе научно-технической библиотеки КузГТУ, ссылки на нормативную литературу. Для более глубокого освоения возможностей системы следует использовать справочную систему AutoCAD, а также многочисленные самоучители, видеокурсы по работе с программой.

2 Рекомендуемая литература и Интернет-ресурсы

Учебные пособия

1. Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012: учеб. пособие для студентов вузов. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 136 с. Режим доступа: http://www.iqlib.ru/book/preview.visp?uid={492B9E53-284F-4709-9646-F16B0A2B550A}&action=bo&idsLink=3008&resIndex=2&resType=1&searchWithText=False

2. Поротникова, С. А. Уроки практической работы в графическом пакете AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по дисциплине «Компьютерная графика» всех форм обучения / С. А. Поротникова, Т. В. Мещанинова; Минобрнауки РФ, Урал. федер. ун-т им. Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. – 102 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276462

3. Горбунова, В. А. Геодезия и маркшейдерия (раздел Геодезия) [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальностей 130400.65 «Горное дело» очной формы обучения / В. А. Горбунова, Г. А. Корецкая; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 162с. Режим доступа: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3375

4. Попов В. Н. Геодезия и маркшейдерия / В. Н. Попов [и др.]. – М.: Изд-во МГГУ, 2010. – 453 с. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/79186/

5. Климачева, Т. Н. AutoCAD 2008/2009 для студентов: – М.: ДМК Пресс, 2009. – 400 с. Режим доступа: http://www.iqlib.ru/book/book.visp?uid={DC0C6EF3-71C2-4529-9614-2CC132AB7FC8}&action=bo&idsLink=3008&resIndex=0&resType=1&searchWithText=False

6. Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD: [практ. самоучитель]. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 360 с. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/47341/

7. Игнатов, Ю. М. Учебная маркшейдерская практика, оформление результатов в виде цифрового маркшейдерского плана: учеб. пособие [Электронный ресурс]: для студентов очной формы специальности 130402 «Маркшейдерское дело» / Ю.М. Игнатов, Е.В. Бакланов, М.М. Латагуз. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2011. Режим доступа: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90489&type=utchposob:common

8. Пакулин, В. Н. Проектирование в AutoCAD [Электронный ресурс] : [руководство по применению системы автоматизированного проектирования]. – Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – 425 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429117

9. Жарков, Н. В. AutoCAD 2014. Книга + DVD с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, форматками, дополнениями и видеоуроками AutoCAD 2014 / Н. В. Жарков, М. В. Финков, Р. Г. Прокди. – Санкт-Петербург : Наука и техника , 2014. – 604 с. DVD-ROM

10. Картавцева, Е. Н. Освоение и использование универсальной графической системы AutoCAD в картографии. – Лабораторный практикум. [Текст]: учеб. пособие. – Томск: изд-во Том. гос. архит. строит. ун-та, 2009. – 92 с.

Нормативная документация

11. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи.

12. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. − М.: Недра, 1989. − 286 с.

13. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 00. – М.: Недра, 1977. – 115 с.

14.Условные графические изображения в документации геодезического и топографического производства. РТМ 68-13-99. утвержден и введен в действие Приказом по Роскартографии от 2.11.1999 № 150-пр. – М.: ЦНИИГАиК, 2000.

15.Горная графическая документация: ГОСТ 2.850-75 – ГОСТ 2.857-75. – М., 1983. – 199 с.

16. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03) / кол. авт. – М.: ФГУП Государственное предприятие НТЦ по безопасности в промышленности ГГТН России, 2004. – 120 с.

Методическая литература

17. Горбунова, В. А. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе для студентов специальности130400.65 «Горное дело», специализации 130404.65 «Маркшейдерское дело» / В. А. Горбунова, ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 87 с. Режим доступа: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6152

18. Горбунова, В. А. Топографическое черчение: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.А. Горбунова, ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2011. – 312 с. Режим доступа:
http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90621&type=utchposob:common

19. Богданова, Т. В. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов направления подготовки "Теплотехника и теплоэнергетика" / ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2014. – 65 с. Режим доступа: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90198&type=utchposob:common

Интернет-ресурсы

20. Электронный журнал САПР и графика.–
http://www.sapr.ru/article.aspx?id=7450&part=71ext1.

21. http://dwg.ru/

22. http://www.autodesk.ru/

3 Указания к выполнению и оформлению контрольной работы

Контрольная работа включает три задания.

1. Ответ на теоретический вопрос согласно прилагаемому ниже перечню, номер вопроса студенту выдается на установочной лекции. В исключительных случаях номер вопроса выбирается по последней цифре шифра зачетной книжки.

2. Чертеж условных топографических знаков, выполненный тушью в соответствии с заданием (общее для всех) на чертежной бумаге форматов А6 и А4:

2.1. Вычерчивание шрифтов для топографических и маркшейдерских планов: стандартного, вычислительного, топографического, БСАМ-курсива, древнего курсива, рубленого.

2.2. Вычерчивание условных знаков для топографических планов в масштабах 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000

3. Практическое выполнение графических работ в AutoCAD с распечаткой результатов черчения (на цветном принтере) на бумаге формата А4 и демонстрацией файла с выполненным заданием (общее для всех):

3.1. Построение графических примитивов в AutoCAD.

3.2. Знакомство со средствами обеспечения точности в AutoCAD, привязкой, режимами рисования.

3.3. Редактирование объектов в AutoCAD.

3.4. Тексты, таблицы, размеры, штриховка, слои в AutoCAD.

3.5. Вычерчивание условных топографических знаков в AutoCAD.

3.1 Задание 1

Цель задания: освоение базовых принципов топографического и маркшейдерского черчения, знакомство с программой AutoCAD, освоение основных команд рисования графических примитивов.

Состав горной графической документации регламентируется Инструкцией по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03) от 2004 г. [16]. Инструкция указывает «Пользователи недр могут вести маркшейдерскую документацию в виде графических оригиналов (дубликатов) и цифровых моделей, позволяющих получать графические копии планов и т. д.». Обработка маркшейдерских измерений и ведение горной графической документации могут выполняться с помощью компьютерных технологий.

Маркшейдерская документация подразделяется на исходную и производную. К исходной относят планы земной поверхности и планы горных выработок. Основным для ведения горных работ считается маркшейдерский цифровой план горных выработок (ЦПГВ). В настоящее время на шахтах Кузнецкого угольного бассейна наиболее широко применяется оцифровка картографических материалов путем сканирования и последующей векторизации по растровой основе. Для выполнения векторизации используются

наиболее популярную систему автоматизированного проектирования AutoCAD.

Программа AutoCAD, разработанная компанией Autodesk в начале 80-х годов, позволяет автоматизировать графические работы, редактировать чертежи, работать с двухмерными плоскими чертежами, моделировать трехмерные каркасные, полигональные и объемные конструкции. Основные функции системы: черчение и дизайнерское оформление чертежей, оформление документации, верстка чертежей перед печатью, экспорт чертежей в различные программы и др. AutoCAD поддерживает большой набор графических примитивов для черчения, что позволяет конструировать условные знаки для штанов и карт. Система позволяет включать в чертежи растровые и векторные материалы, документы Microsoft Word, таблицы и диаграммы Microsoft Excel и пр. В AutoCAD можно создавать библиотеки условных знаков для оформления карт и топографических планов. Систему AutoCAD можно использовать для крупномасштабного картографирования. По окончании работ сформированные чертежи могут быть распечатаны или экспортированы в векторном виде, например, в ГИС MapInfo.

Список вопросов для задания 1

1. Понятие компьютерной графики. Разрешение.
2. Растровая, векторная и фрактальная графика. Трехмерное изображение объектов. Форматы графических файлов.
3. Технические средства компьютерной графики. Устройства ввода и вывода графической информации.
4. Понятие о цвете. Цветовое пространство, цветовые модели и цветовые палитры.
5. Понятие САПР. История развития, применения и область применения программы AutoCAD.
6. Интерфейс программы AutoCAD.
7. Основные команды и панели инструментов программы AutoCAD. Возможности и функции.
8. Правила цифрового описания топографических объектов.
9. Виды маркшейдерских чертежей.
10. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам.
11. Топографические планы, их содержание.
12. Условные знаки, применяемые для построения топографических планов.
13. Горно-графическая документация, виды, масштабы.
14. Условные обозначения, применяемые для построения маркшейдерских планов.

Контрольную работу выполняют на одной стороне листов бумаги формата А4 в одну колонку, со следующими установками:

− поле слева 2,0 см, все остальные поля 0,5 см; ориентация страниц книжная, альбомная ориентация допустима для графики;

− должна быть вычерчена рамка, выполнена основная надпись;

− для текстового описания использовать шрифт Times New Roman, размер 14, междустрочный интервал одинарный, перенос слов в документе автоматический;

− выравнивание теста – по ширине;

Листы скрепляются в папке-скоросшивателе.

На титульном листе контрольной работы указываются название дисциплины, номер зачетной книжки студента, его фамилия, имя, отчество, группа, а также фамилия, имя, отчество преподавателя кафедры, которому работа предъявляется для проверки (определяется согласно учебному графику).

На второй странице указывается содержание контрольной работы с указанием страниц по заданиям.

Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы.

В целом контрольная работа должна быть оформлена согласно принятым требованиям для технического текста, все рисунки, таблицы, формулы пронумерованы, даны ссылки на литературные источники и т. д.

3.2 Задание 2

Цель задания: изучить классификацию условных знаков для топографических планов масштабов 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000, освоить методику вычерчивания цифр и букв различными шрифтами и отдельных знаков.

Порядок выполнения работы

1. Изучают условные топографические знаки, применяющиеся для построения топографических планов масштабов 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000 [12]. Для удобства следует скачать источник в электронном виде и пользоваться им как настольной книгой.

Топографические планы являются важной составной частью комплекта документации горного предприятия. Они выполняются в определенных размерах с обязательным соблюдением требований [12].

Условные знаки сведены в специальные таблицы, сгруппированы по признаку однородности по нескольким разделам: геодезические пункты; строения, здания и их части; объекты промышленные, коммунальные и сельскохозяйственного производства; железные дороги и сооружения при них; автомобильные и грунтовые дороги, тропы; гидрография; объекты гидротехнические, водного транспорта и водоснабжения; мосты, путепроводы и переправы; рельеф; растительность; сельскохозяйственные угодья; грунты и микроформы земной поверхности; болота и солончаки; ограждения; границы; образцы шрифтов надписей.

Каждый знак имеет свой порядковый номер, характеристику и графический образец вычерчивания с указанием размеров, необходимых для соблюдения. Помимо этого, в характеристике знака в квадратных скобках дается ссылка на пояснения, где приводятся подробные рекомендации.

Все условные знаки имеют свои цвета в обозначении. Так, например, рельеф вычерчивают черным и коричневым цветом, для изображения водных объектов применяют цвет морской волны, для болот – зеленый, для асфальта – розовый. При вычерчивании электронных топографических планов применяют точно такие же цвета, как и при черчении по бумажной основе.

Каждый условный знак имеет собственную геометрию, указанную в таблицах, размеры, тип линий. При вычерчивании условных знаков их следует точно копировать по образцу.

Для ведения записей в полевых журналах маркшейдер должен освоить методику построения букв и цифр вычислительным шрифтом, для пополнения бумажных планшетов требуются навыки выполнения надписей картографическими шрифтами:

- Топографический полужирный Т-132;
- Рубленный широкий Р-152;
- Древний курсив полужирный (Д-432);
- БСАМ курсив остовный 2 $Бо_2$-431.

В приложении 2 приведены правила построения букв и цифр различными картографическими шрифтами, правила расстановки интервалов между буквами.

В приложении 1 приведен стандартный шрифт для технических чертежей, который также используется в маркшейдерской практике.

2. На листе чертежной бумаги формата А6 подготавливают рамку для выполнения задания в соответствии с рис. 1. Размеры указаны в миллиметрах.

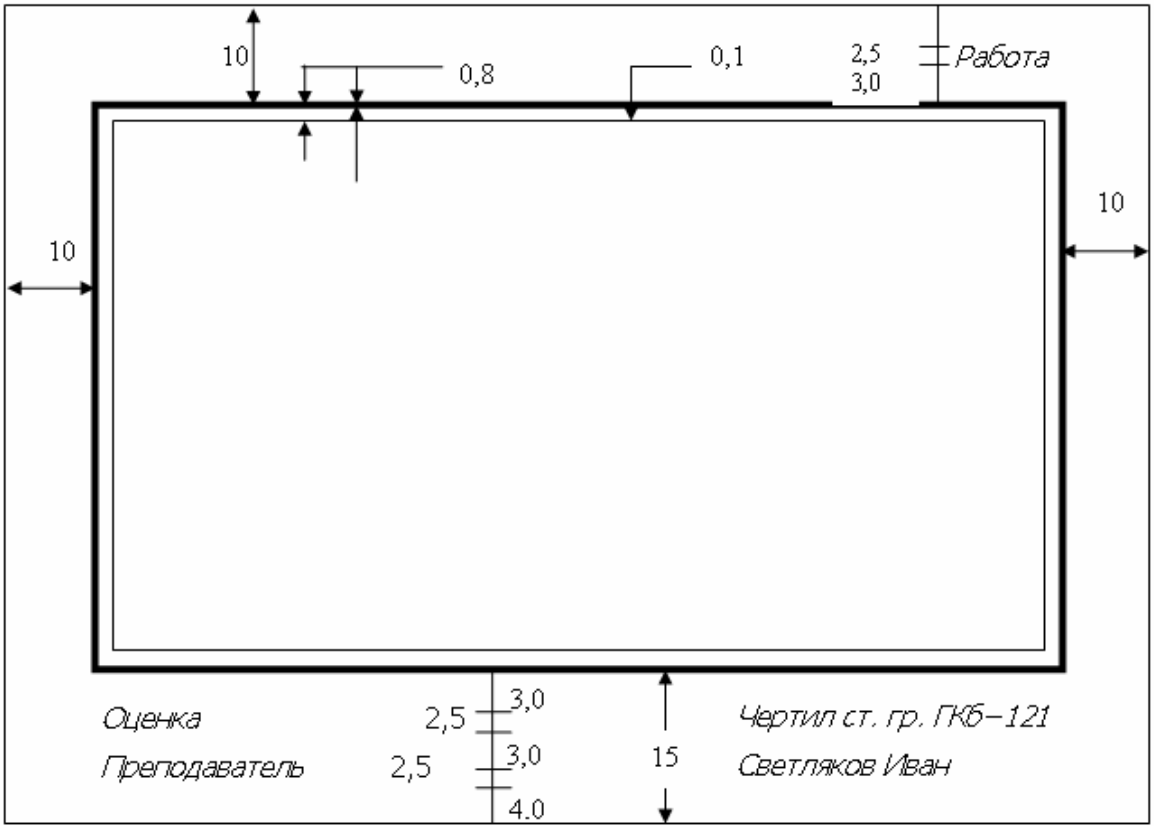


Рис. 1. Рабочее поле, размеры рамок и расположение зарамочных надписей

3. Выполняют тренировочные надписи вычислительным шрифтом, как показано на рис. 2.

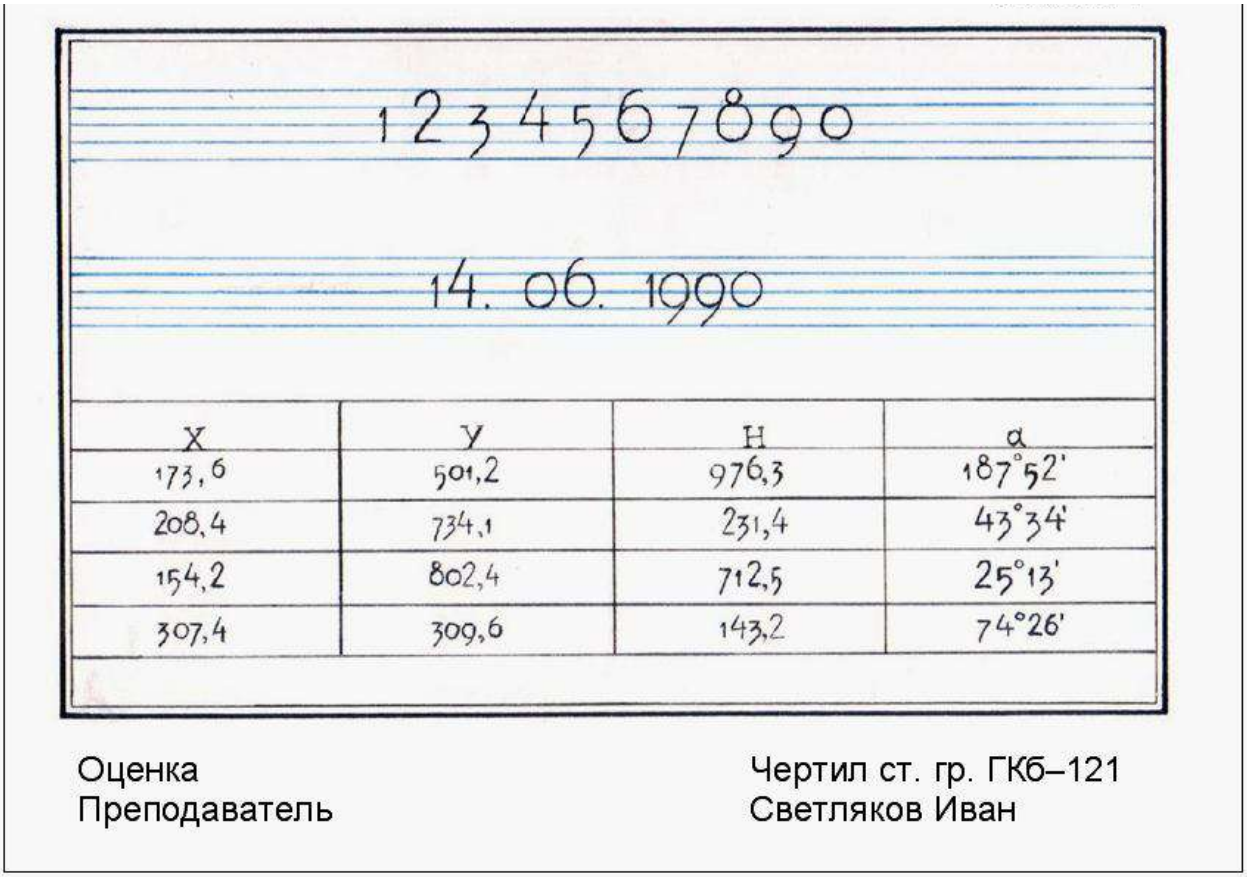


Рис. 2. Пример выполнения задания вычислительным шрифтом

В верхней части рабочего поля вычерчивают синей тушью две строчки для написания цифр: пять линий с интервалом 2 мм между ними.

В первой строке пишут черной тушью все цифры от 1 до 0 в соответствии с требованиями к начертанию цифр вычислительным шрифтом, приведенным в приложении 2.

На второй строке пишут дату своего рождения.

В нижней части рабочего поля черной тушью вычерчивают фрагмент ведомости в соответствии с рис. 2. Здесь цифры пишут, используя лишь одну вспомогательную линию – по аналогии с полевым журналом.

Зарамочные надписи выполняют стандартным шрифтом.

4. На листе чертежной бумаги формата А6 подготавливают прямую сетку, которую вычертить самостоятельно карандашом и чертежными принадлежностями, либо компьютерным способом. Допускается распечатка готовых форм, приведенных в приложении 11. В этом случае убедиться, что формат листов соответствует формату А6.

5. Выполняют тренировочные надписи (по две строчки) прямыми картографическими шрифтами: топографическим Т-132, рубленым Р-152. При написании текста соблюдают правила орфографии и пунктуации, содержание надписей выбирают самостоятельно (рис. 3).

В приложениях 3–9 приведены правила построения контура заглавных и строчных букв и цифр для всех перечисленных шрифтов. Все буквы сгруппированы по характеру элементов с указанием толщины основных элементов. Для особо сложных контуров показаны принципы вычерчивания. Там же приведены правила расстановки интервалов между буквами в слове. Для прямых шрифтов используйте приложения 3–6.

Зарамочные надписи выполняют разными шрифтами: верхние – топографическим Т–132, нижние – рубленным Р–152.

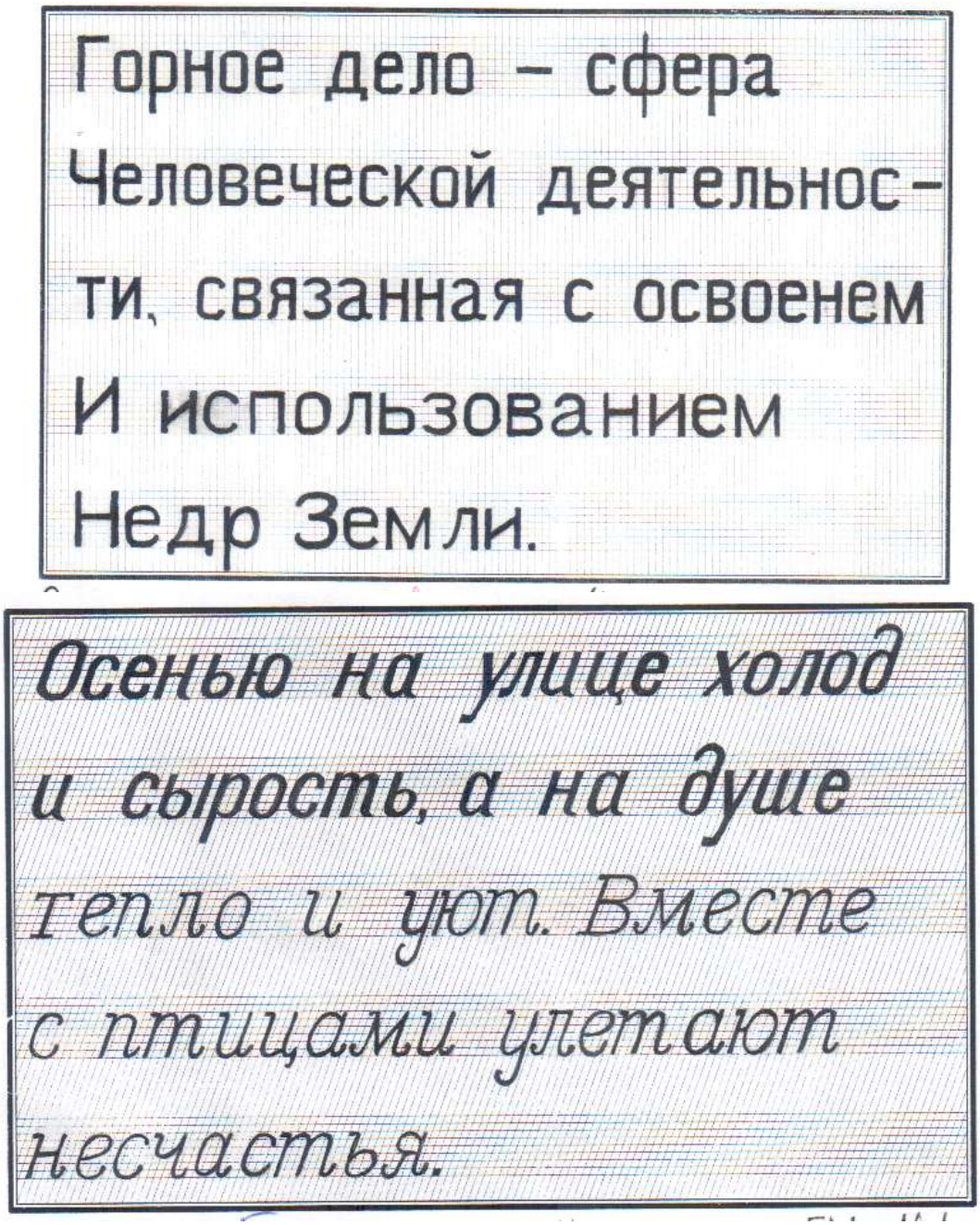


Рис. 3. Пример выполнения задания прямыми и наклонными шрифтами (без показа зарамочных надписей)

6. На листе чертежной бумаги формата А6 подготавливают наклонную сетку, которую вычертить самостоятельно карандашом и чертежными принадлежностями, либо компьютерным способом. Допускается распечатка готовых форм, приведенных в приложении 11. В этом случае убедиться, что формат листов соответствует формату А6.

7. Выполняют тренировочные надписи (по две строчки) произвольного текста наклонными шрифтами: древним курсивом Д-432 и БСАМ–курсивом $Бо_2$-431, правила начертания которых приведены в приложениях 7–9.

Зарамочные надписи выполняют разными шрифтами:

– верхние – топографическим Т–132,

– нижние – рубленным Р–152 (см. пример на рис. 3).

8. На чертежной бумаге формата А4 вычерчивают стандартную рамку (слева 20 м, вверху, справа и внизу – по 5 мм). Вычерчивают основную надпись (штамп), все надписи в ней выполняют тушью стандартным шрифтом (приведен в приложении 1).

9. Изучают название и характеристики топографических объектов, имеющих номера: 2 (1), 11 (6), 43, 86, 100, 107 (1), 121, 166, 189, 318 (1) по «Условным знакам для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500» [12]. Образцы для вычерчивания знаков приведены на рис. 4.

10. Вычерчивают указанные объекты для всех масштабов. Вначале работу выполняют карандашом, затем обводят их цветной тушью. При вычерчивании условных знаков обязательно пользуются таблицами. Пример выполнения работы приведен на рис. 5.

Надписи в работе выполнять одним из освоенных шрифтов: топографическим Т-132, рубленым Р-152, древним курсивом Д-432 или БСАМ–курсивом $Бо_2$-431.

При защите работы знать характеристики вычерченных топографических объектов, толщина линий, указанная в таблицах, должна соблюдаться. Для этого в приложении 10 приведена шкала толщин линий.

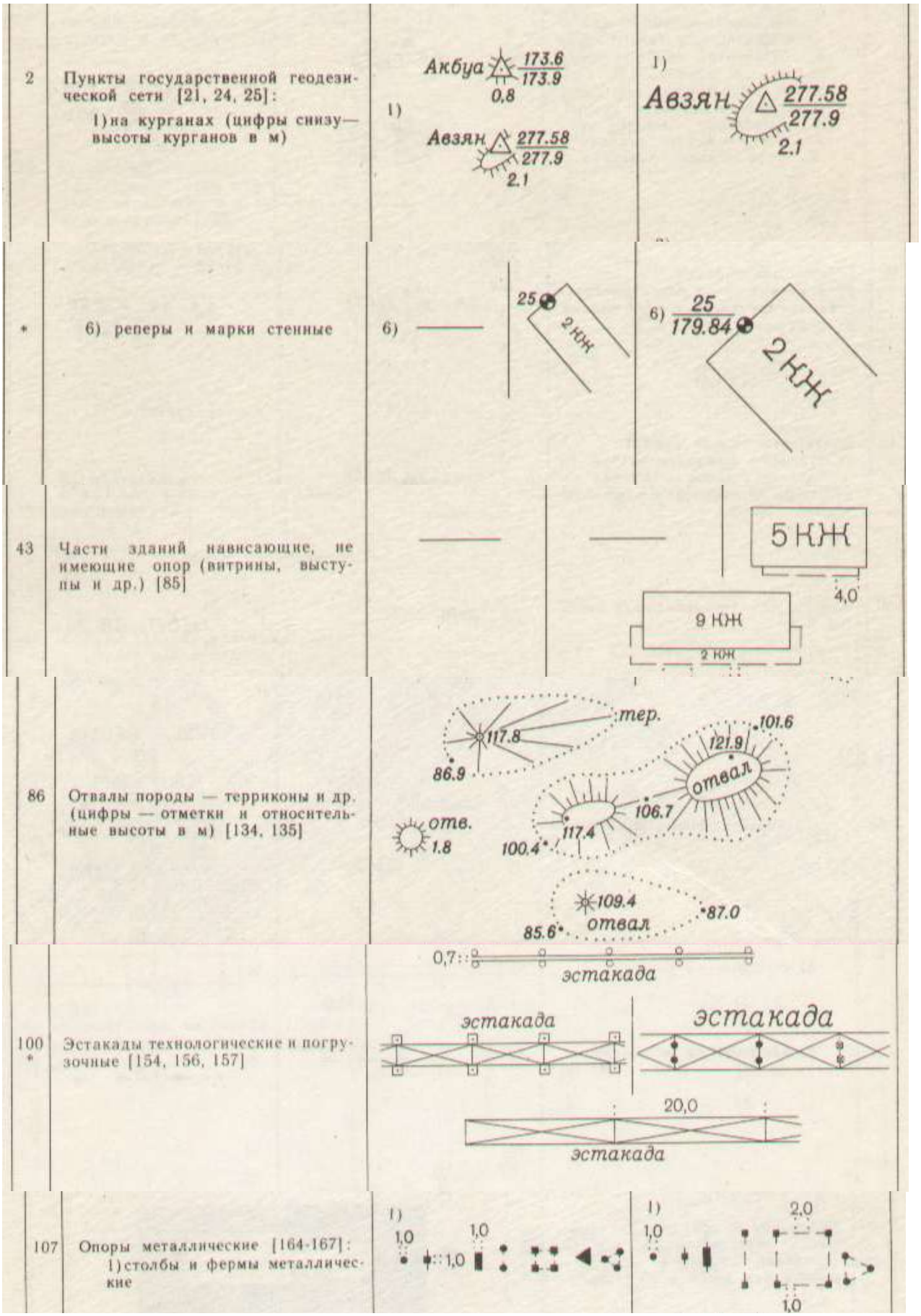


Рис. 4. Образцы для вычерчивания заданных условных знаков

166	Железные дороги по насыпям (цифры — высоты насыпей в м) [242]	121.0 115.5	2.9
121	Трубопроводы наземные [195-200]: 1) на грунте (буквы—индексы назначения трубопроводов)	1) Г 0,3-0,4	1) В 0,3-0,4
	2) на опорах (цифры—высоты опор в м)	2) 1,0 Н 0,3-0,4 2.8	2) Г 0,3-0,4 0.9
	3) в коробах (надпись—материал короба)	3) короб дер. Г	3) короб бет. Т
*	4) материал труб и их внутренний диаметр в мм, категория давления для газопроводов	4) н.д. ст. 32 Г	4) с.д. ст. 100 Г
	5) изгибы трубопроводов компенсационные	5) Т	5) Н

Рис. 4. Образцы для вычерчивания заданных условных знаков (продолжение)

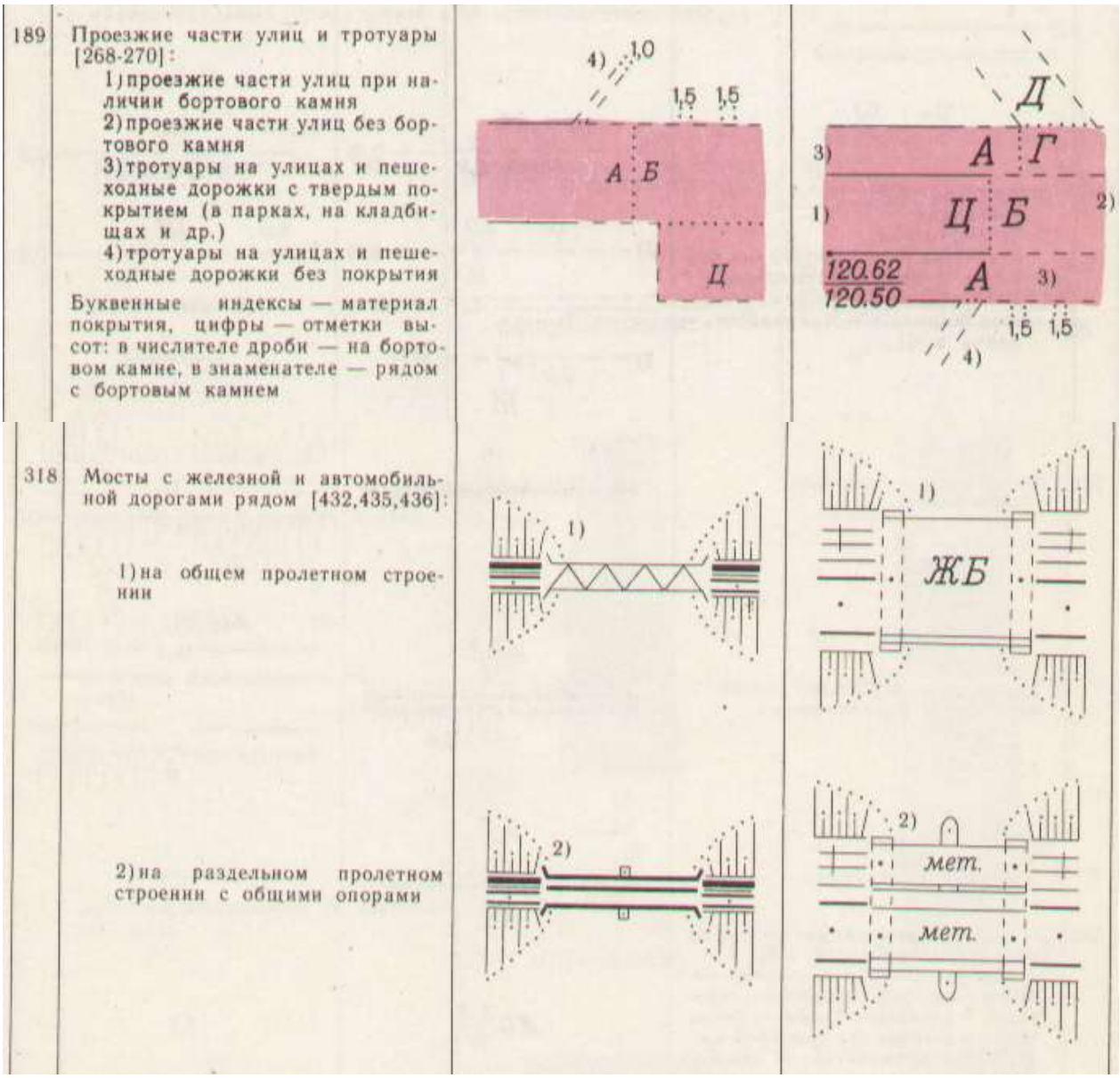


Рис. 4. Образцы для вычерчивания заданных условных знаков (продолжение)

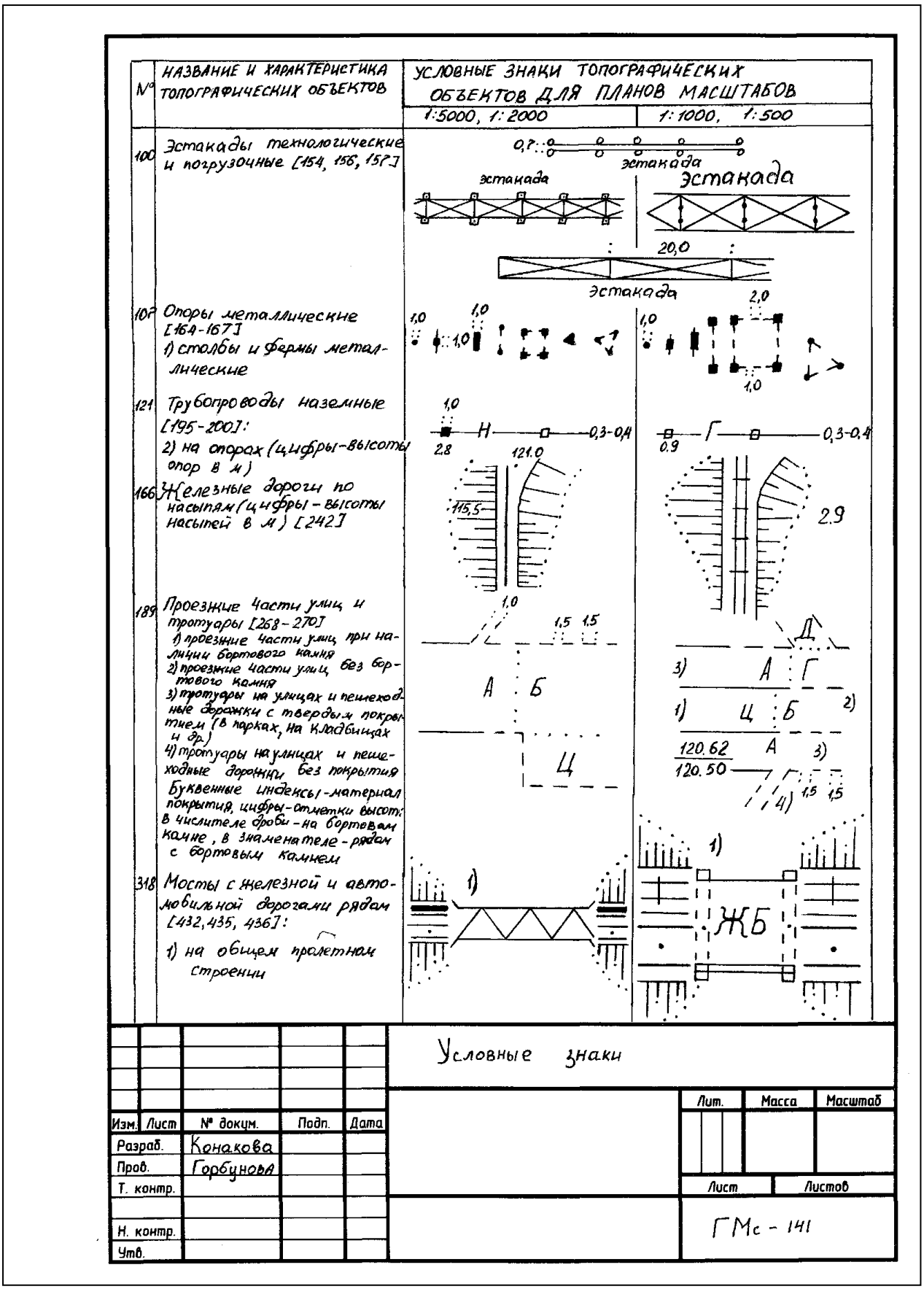


Рис. 5. Пример выполненного задания

3.3. Задание 3

Цель задания: знакомство с программой AutoCAD, получение практических навыков в освоении основных команд рисования графических примитивов.

Порядок выполнения задания

1. Для выполнения задания следует открыть программу AutoCAD и практически ознакомиться с вопросами:

– Построение графических примитивов в AutoCAD.

– Знакомство со средствами обеспечения точности в AutoCAD, привязкой, режимами рисования.

– Редактирование объектов в AutoCAD.

– Тексты, таблицы, размеры, штриховка, слои в AutoCAD.

– Предпечатная подготовка чертежа. Масштабирование и печать.

2. Сохранить файл с пробными работами в версии не старше 2009 года, продемонстрировать его преподавателю в ходе лабораторных работ во время сессии.

2. Вычертить в AutoCAD те же условные топографические знаки, которые были вычерчены в задании 2 вручную.

3. Распечатать результаты черчения на цветном принтере на бумаге формата А4. В период сессии продемонстрировать файл с выполненным заданием.

Приложение 1

ШРИФТ СТАНДАРТНЫЙ

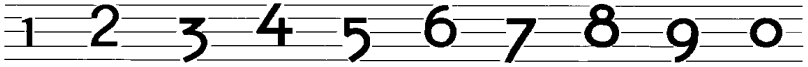
Приложение 2

Шрифт для вычислений

АБВГДЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзиклмнопрстуфхцчшщъыьэюяъ

Пирамида. Сигнал. Азимутный пункт. Широта и долгота.
Наблюдение горизонтальных углов. Исправленные углы.

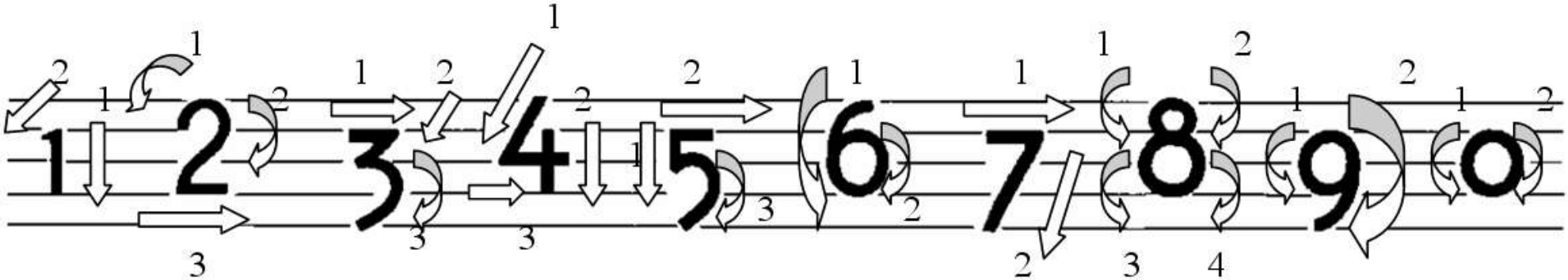


1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

4 152 43 175 9.175 371 3.323 715 4 252.62 3 189.14

2 245 11 657 7 963.57 152 343.5 1.569 145 2 356.16

250° 41' 24° 32' 293° 38' 45" 225° 49' 31° 53' 47" 15° 24'



Приложение 3

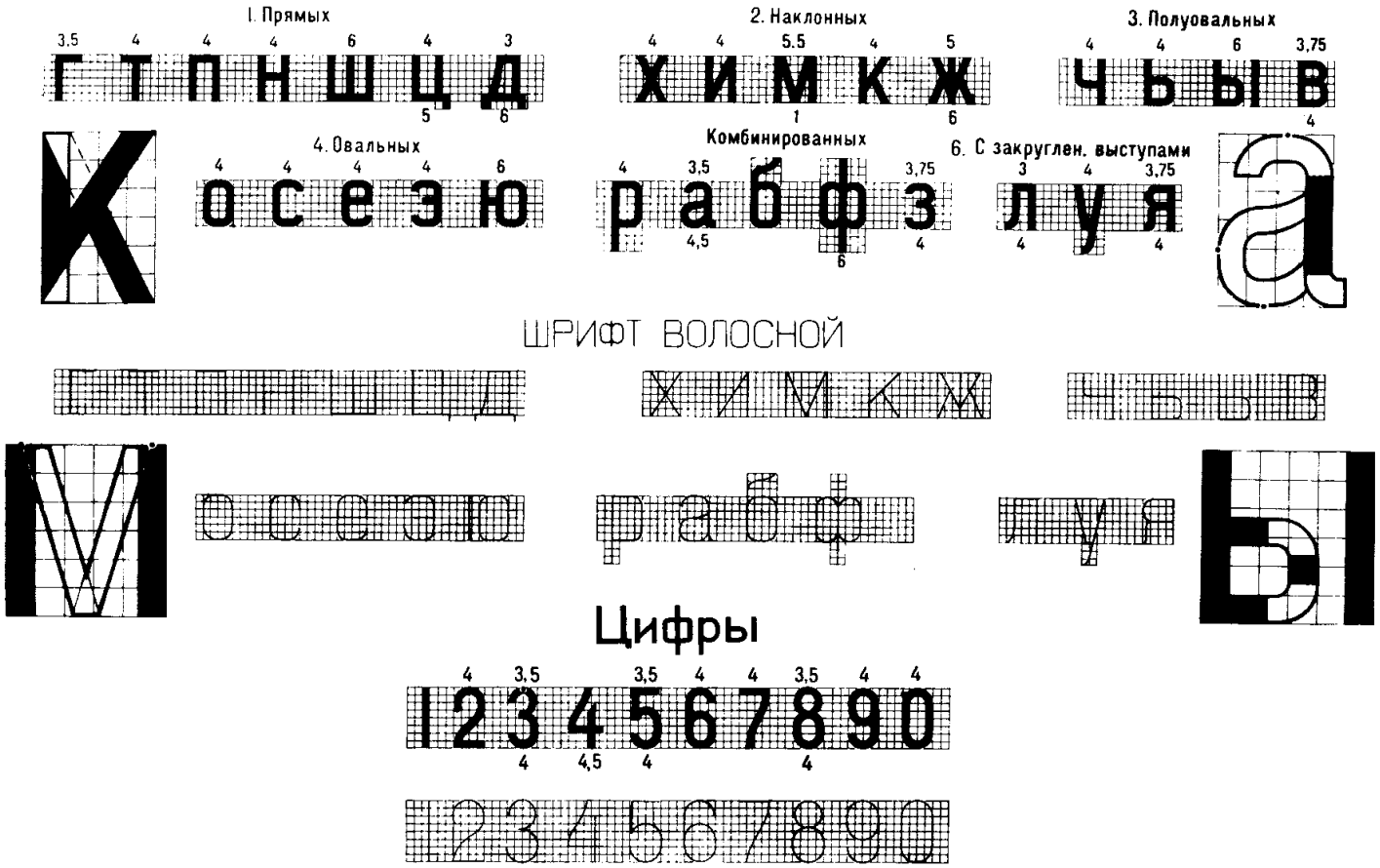
ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПОЛУЖИРНЫЙ (Т–132)

Заглавные буквы сгруппированы по характеру элементов с указанием их ширины в толщинах основного элемента

Приложение 4

ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПОЛУЖИРНЫЙ (Т-132)

Строчные буквы сгруппированы по характеру элементов с указанием их ширины в толщинах основного элемента



Приложение 5

РУБЛЕНЫЙ ШИРОКИЙ ПОЛУЖИРНЫЙ (Р-152)

Заглавные буквы сгруппированы по характеру элементов с указанием их ширины в толщинах основного элемента

1. Прямых

5,5 6 6 6 5,5 9 6 4,5

ГТПНЕШЦД

6 7 7,5

2. Наклонных

6 6 1 7,5

ХИАМ

6,5 1

3. Полуовальных

6 8 5,5 5,75 6 8

РЫБВЧФ

6 6

4. Овальных

6 6 6 8 5,5

ОСЭЮЗ

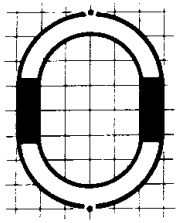
6

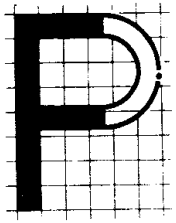
5. С закругленными выступами

4,5 6 5,5 8

ЛУЯКЖ

6 6 6 9

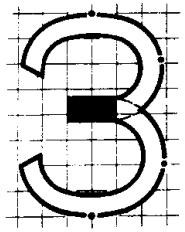


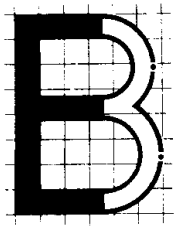


ШРИФТ ВОЛОСНОЙ

ГТПНЕШЦД ХИАМ РЫБВЧФ

ОСЭЮЗ ЛУЯКЖ





Цифры

1 6 5,5 5,5 6 6 5,5 6 6

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

6 5 6 6

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Приложение 6

РУБЛЕНЫЙ ШИРОКИЙ ПОЛУЖИРНЫЙ (Р-152)

Строчные буквы сгруппированы по характеру элементов с указанием их ширины в толщинах основного элемента

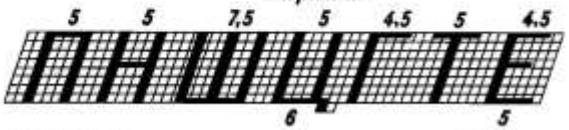
Расстановка букв

Приложение 7

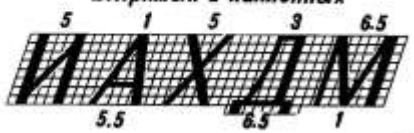
ДРЕВНИЙ КУРСИВ ПОЛУЖИРНЫЙ(Д–432)

Заглавные буквы сгруппированы по характеру элементов с указанием их ширины в толщинах основного элемента

1.Прямых



2.Прямых и наклонных

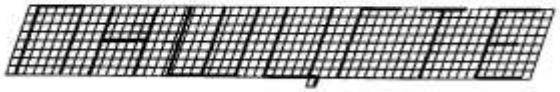


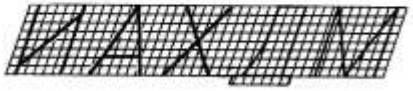
3.Овальных

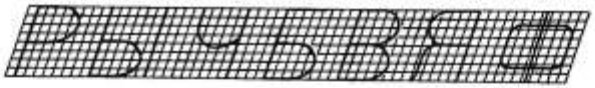
4.Полуовальных

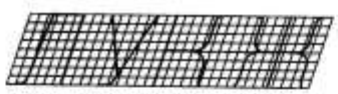
5.Комбинированных

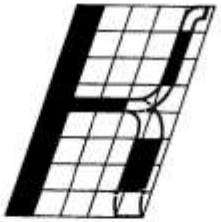
ШРИФТ ВОЛОСНОЙ





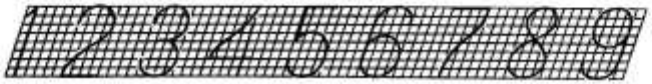






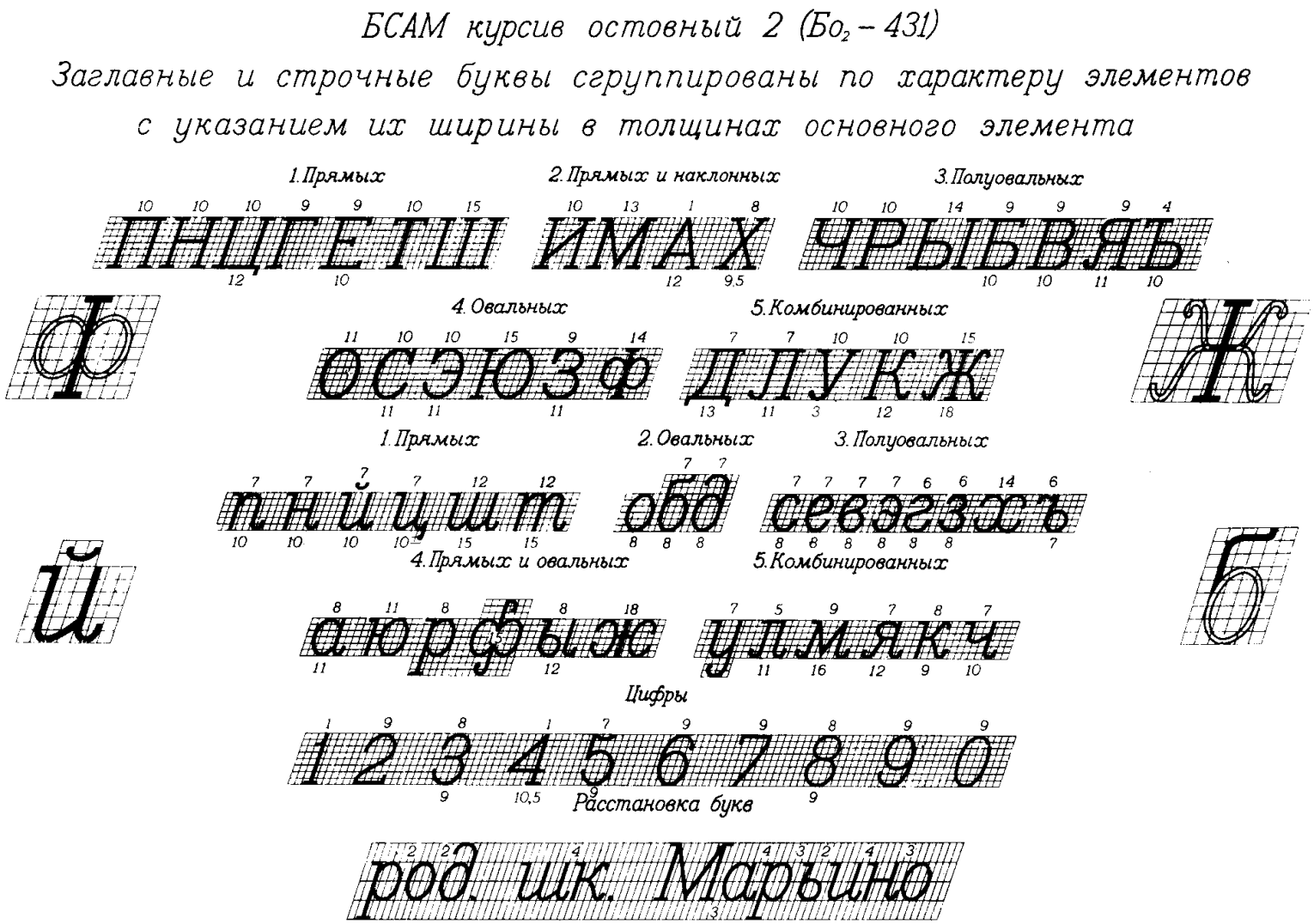
Цифры

Расстановка букв



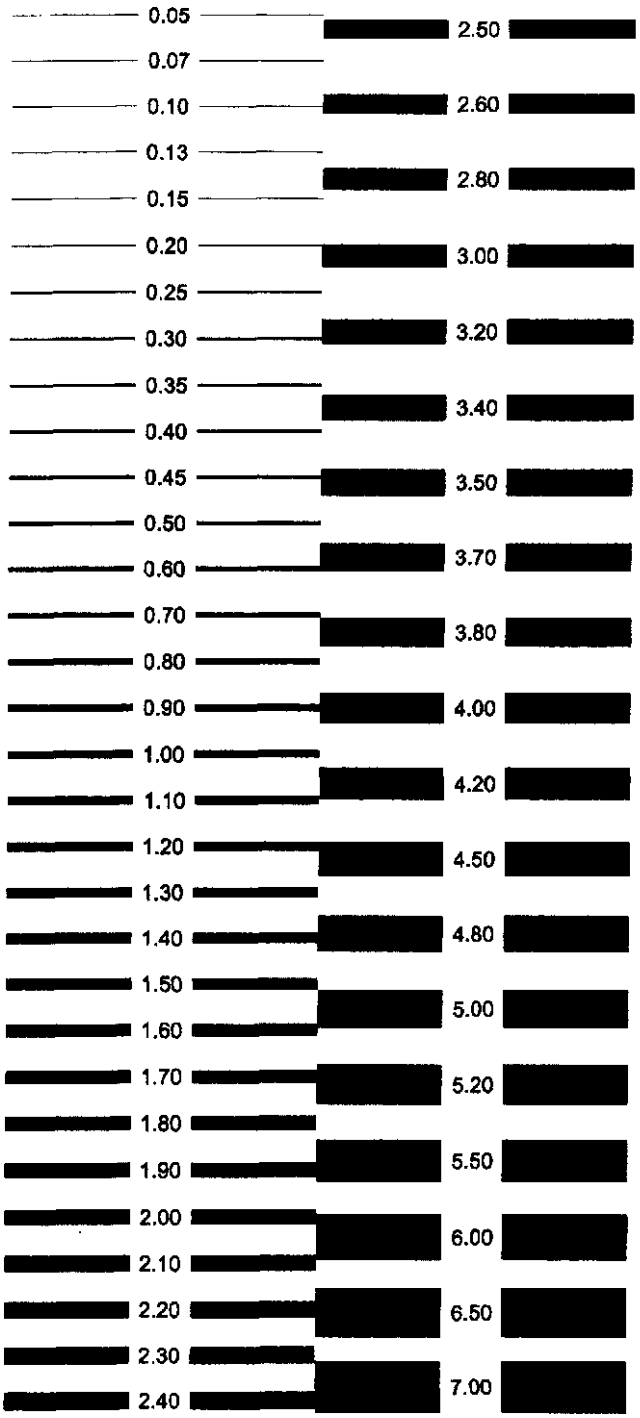
Приложение 8

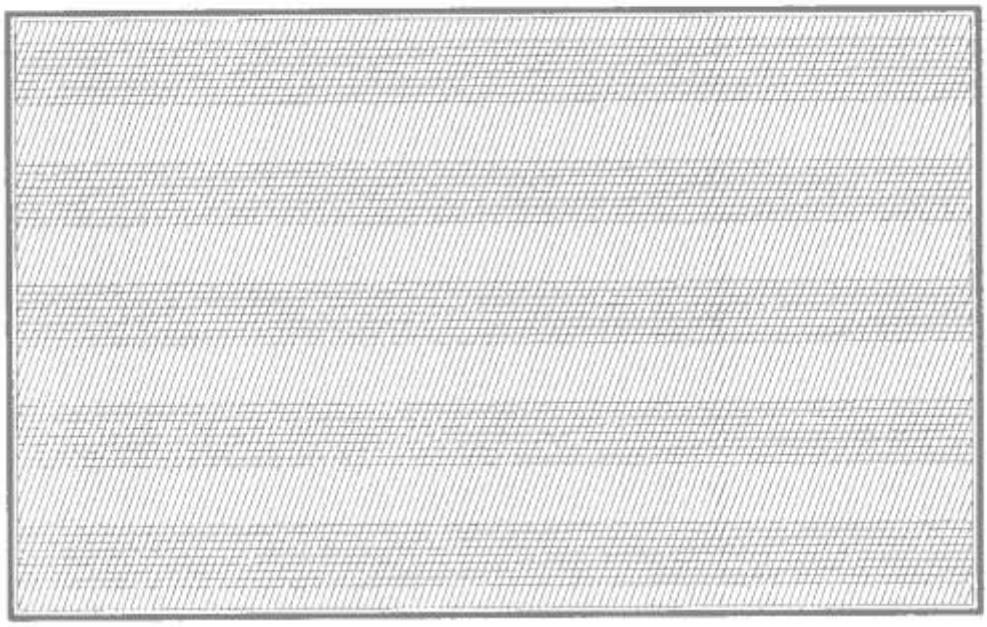
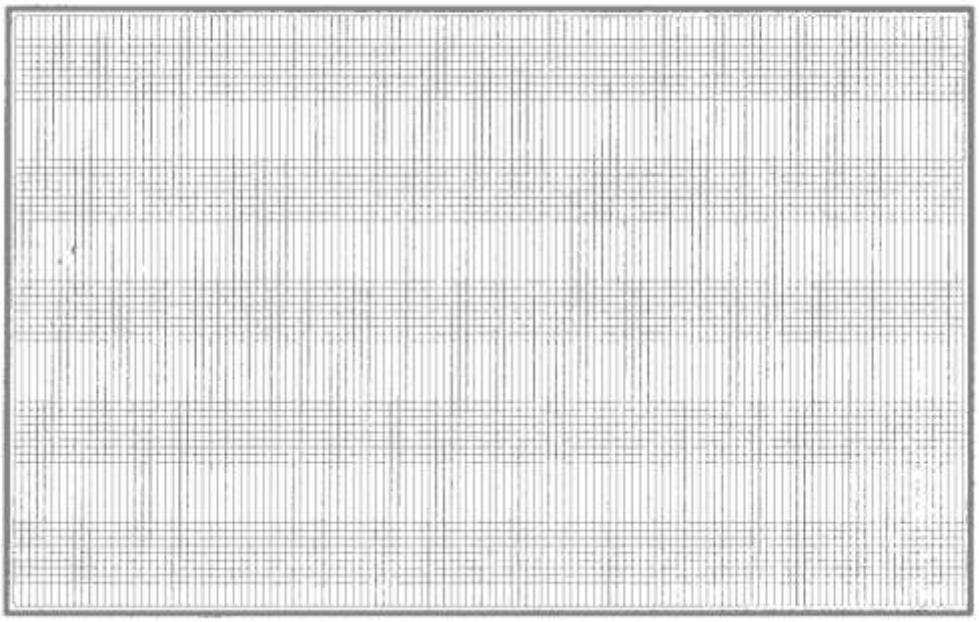
Приложение 9



Приложение 10

Шкала толщин линий



Приложение 11

Прямая и наклонная сетки для изучения картографических шрифтов