

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет**

**ОФОРМЛЕНИЕ
ЧЕРТЕЖЕЙ
Нанесение размеров**

Методические указания для студентов специальностей ФМСХ, ЭТФ, ФПП

Красноярск 2004

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент каф. СМ и ТМ *А.А. Вишняков*

Дерягина, О.В.

Оформление чертежей. Нанесение размеров: Метод. указания для студентов специальностей ФМСХ, ЭТФ, ФППП / О.В. Дерягина, А.П. Селиванов, Е.А. Колот; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 12 с.

В методических указаниях приведены правила нанесения размеров для выполнения чертежей по проекционному черчению, рабочих чертежей, эскизов при изучении курса "Инженерная графика".

Предназначены для студентов инженерных специальностей ФМСХ, ФППП и ЭТФ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Красноярский государственный аграрный университет, 2004

Цель работы: изучение Государственных стандартов (ГОСТ) Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), входящих в группы 1, 2, 3, 4 и 7.

Задача: выполнение студентами работ по инженерной графике.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные правила нанесения размеров на чертежах?
2. Как располагают стрелки размерных линий при недостатке места для их размещения?
3. Какие знаки наносят перед размерными числами диаметров окружностей и радиусов дуг?
4. Каковы особенности нанесения размерных линий радиусов дуг и окружностей?
5. Как условно обозначают на чертежах уклон и конусность?
6. Какие знаки применяют для обозначения одинаковых отверстий на чертежах?

1. Общие требования

Нанесение размеров на чертежах является важнейшим этапом его выполнения. В производственных условиях неправильно нанесенные размеры могут привести к грубым ошибкам и в конечном результате к браку.

Правило нанесения размеров на чертежах устанавливает ГОСТ 2.307-73.

Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

На чертежах не допускается повторение одного и того же размера на разных изображениях.

Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения.

Угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения. Например: 4° ; $4^{\circ} 30'$; $12^{\circ} 45' 30''$.

Для размерных чисел применять простые дроби не допускается, за исключением размеров в дюймах.

2. Размерные и выносные линии

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями. При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные – перпендикулярно размерам (рис.1).

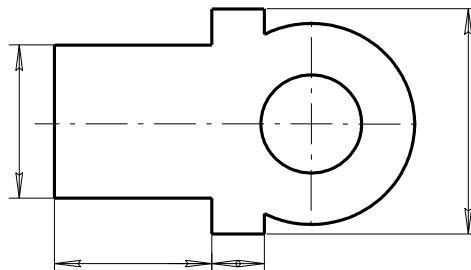


Рис. 1

Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в соответствующие выносные линии. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 3-5 мм.

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения. Не допускается использовать в качестве размерных линий осевые, центровые линии и линии контура.

При нанесении размеров угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии радиально (рис. 2).

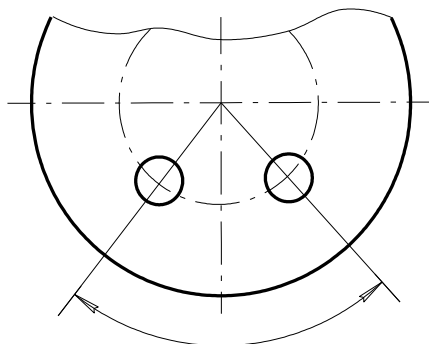


Рис. 2

При нанесении размера дуги окружности размерную линию проводят concentрично дуге, а выносные линии - параллельно биссектрисе угла, и над размерным числом наносят знак \frown (рис. 3).

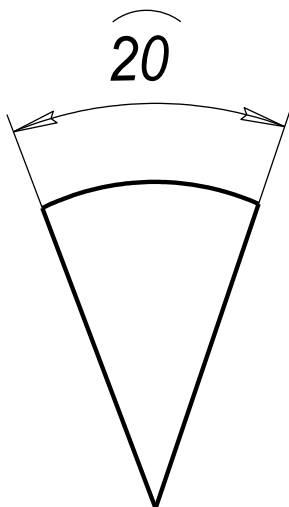


Рис. 3

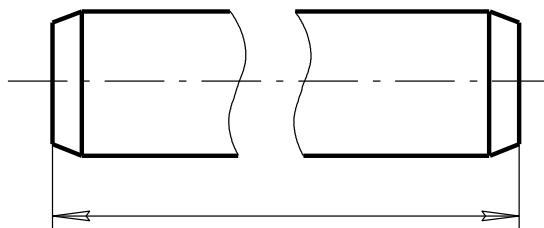


Рис. 4

При изображении изделия с обрывом размерную линию не прерывают (рис. 4).

Минимальное расстояние размерной линии от параллельной ей линии контура, а также расстояние между параллельными размерными линиями должно быть в пределах 6-10 мм (для сборочных чертежей не менее 10 мм, (рис. 5)).

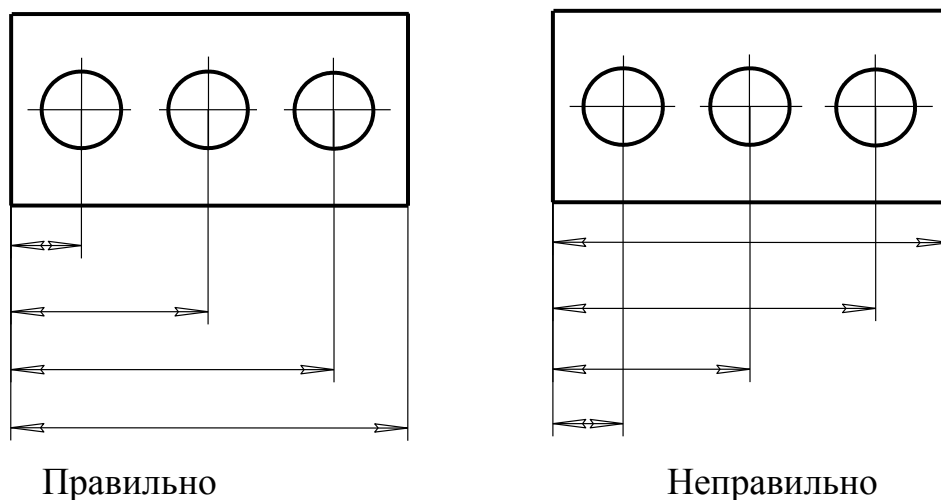


Рис. 5

Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий (рис. 5). Величина элементов стрелки размерной линии зависит от толщины линии видимого контура (рис. 6).

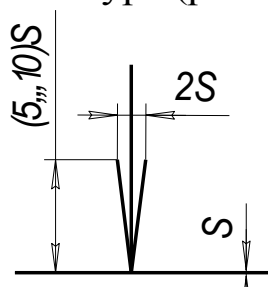


Рис. 6

Стрелки должны быть приблизительно одинаковыми независимо от длины размерной линии. Если длина размерной линии не достаточна для размещения на ней стрелок, то размерную линию продолжают за выносные линии и стрелки наносят как показано на рисунке 7.

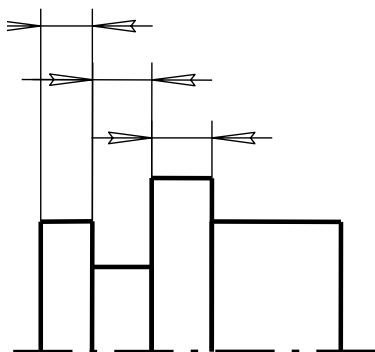


Рис. 7

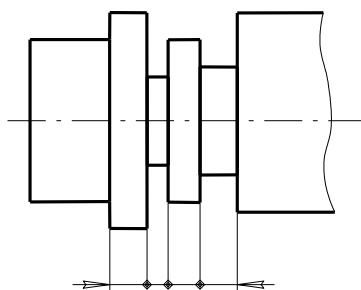


Рис. 8

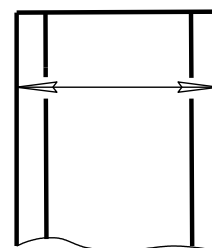


Рис. 9

При недостатке места стрелки заменяют точками (рис. 8). Если стрелка пересекает контурную линию, то последнюю допускается прерывать (рис. 9).

3. Размерные числа и условные знаки

Высота размерных чисел должна быть не менее 3,5 мм. При указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак \varnothing . Размерные числа наносят над размерными линиями как можно ближе к ее середине. При нанесении размера диаметра окружности внутри нее размерное число смещают относительно середины размерной линии (рис. 10а). Допускается проводить размерную линию не полностью, как показано на рисунке 10б. При нанесении нескольких параллельных размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке (рис. 11).

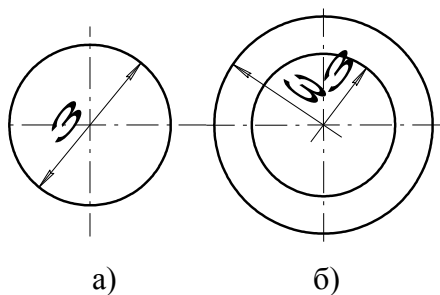


Рис. 10

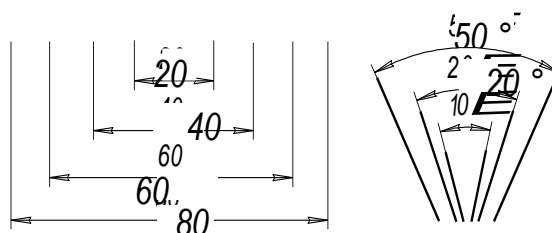


Рис. 11

Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рисунке 12.

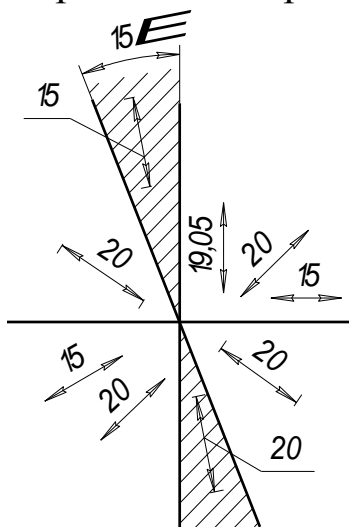


Рис. 12

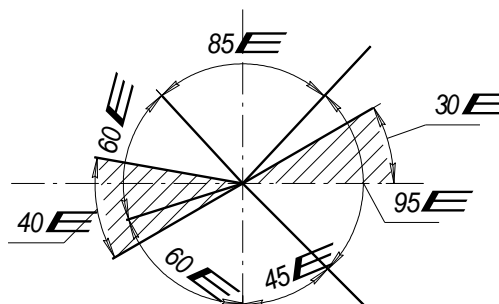


Рис. 13

В заштрихованной зоне размерное число наносят на полке линии-выноски. Угловые размеры наносят так, как показано на рисунке 13. В зоне расположенной выше горизонтальной осевой линии, размерные числа помещают над размерными линиями со стороны их выпуклости. В зоне, расположенной ниже горизонтальной осевой линии, – со стороны вогнутости размерных линий.

В заштрихованной зоне наносить размерные числа не рекомендуется, в этом случае размерные числа выносят на полку линии – выноски.

Если для нанесения размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размеры наносят, как показано на рисунке 14. Если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят, как показано на рисунке 15. Способ нанесения размерного числа при различных положениях размерных линий определяется наибольшим удобством чтения.

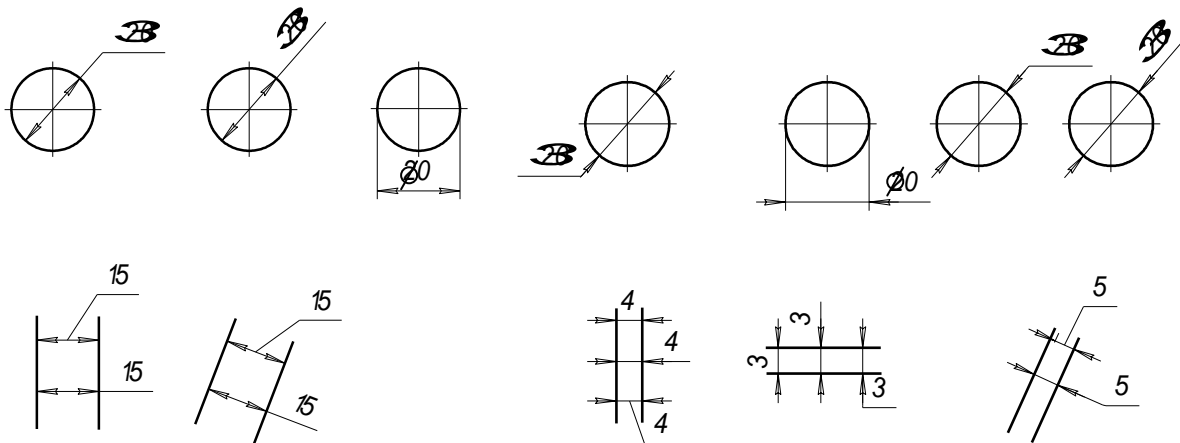


Рис. 14

Рис. 15

Размерные числа не допускается разделять или пересекать какими бы ни было линиями чертежа. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерываются (рис. 16).

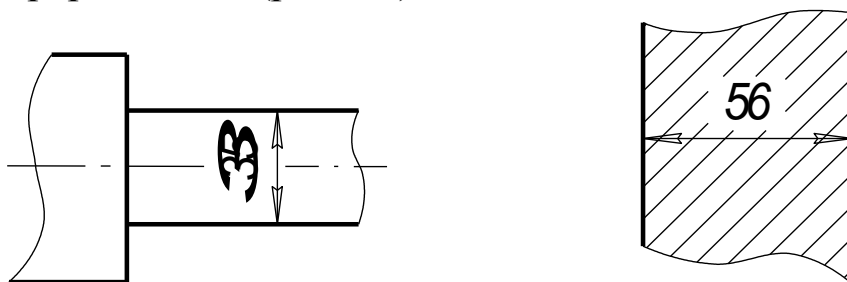


Рис. 16

С целью упрощения ряда изображений, создания удобств для чтения чертежа, ГОСТ предусматривает применение условных обозначений в виде латинского алфавита и графических знаков, которые ставят перед размерными числами. На чертежах применяют знаки и буквы для обозначения диаметра и радиуса, длины дуги и квадрата, уклона и конусности, сферы, толщины и длины деталей.

Перед размерным числом диаметра ставят знак \varnothing (рис. 17), причем между знаком и числом никаких пропусков не предусмотрено. Для окружности малого диаметра размерные линии, стрелки и сам размер наносят по одному из вариантов (рис. 18).

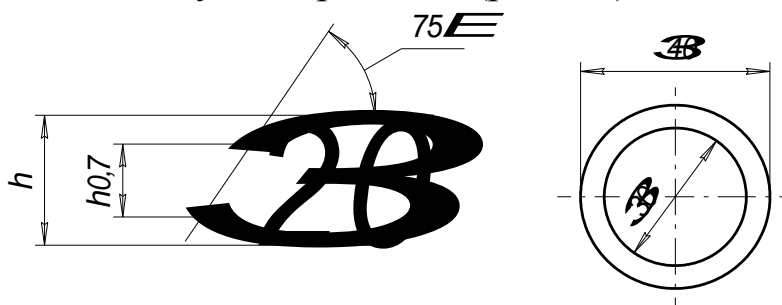


Рис. 17

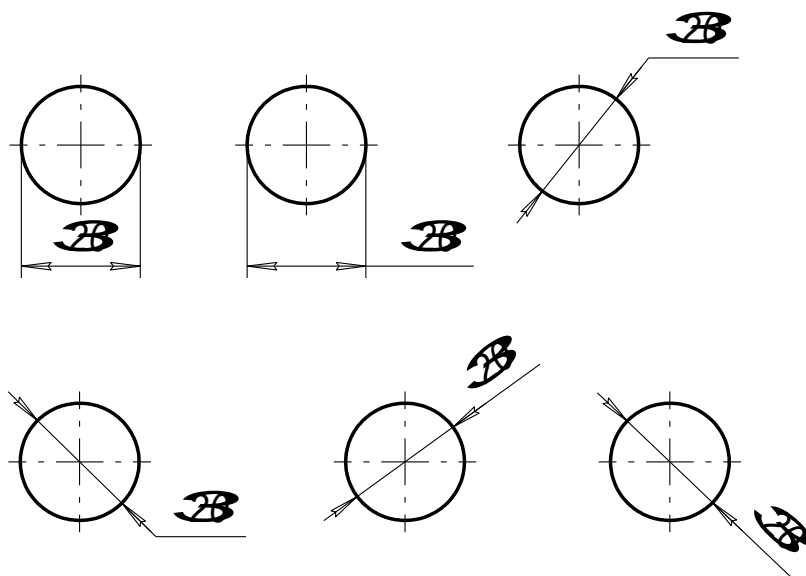


Рис. 18

Перед размерным числом радиуса дуги всегда ставится знак в виде прописной латинской буквы R. Размерную линию в этом случае проводят по направлению к центру дуги и ограничивают только одной стрелкой, упирающейся в дугу или её продолжение (рис. 19). Если величина радиуса на чертеже менее 6мм, стрелку рекомендуется располагать с внешней стороны дуги. При необходимости задать по-

ложение центра дуги, его отмечают пересечением центровых или выносных линий (рис. 20).

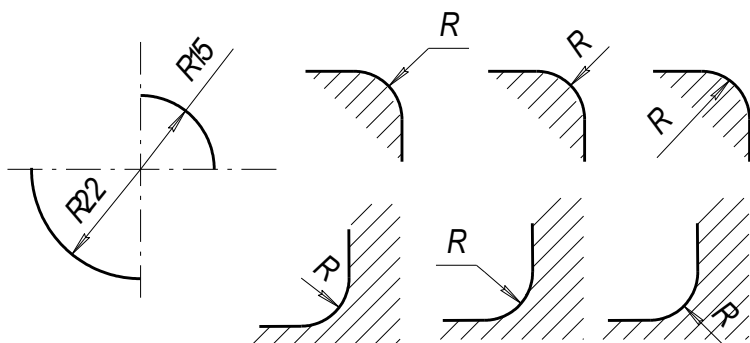


Рис. 19

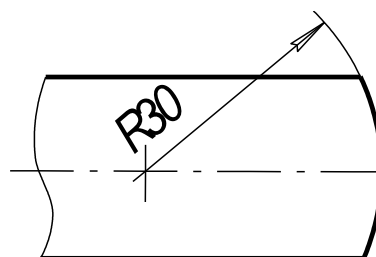


Рис. 20

В тех случаях, когда на чертеже изображена дуга большого радиуса, для которой центр можно не обозначать, размерную линию обрывают не доводя до центра (рис. 21). Если же в этом случае центр необходимо отметить допускается приближать его к дуге (рис. 22).

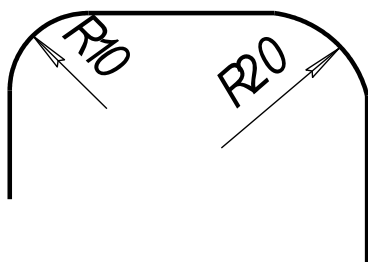


Рис. 21

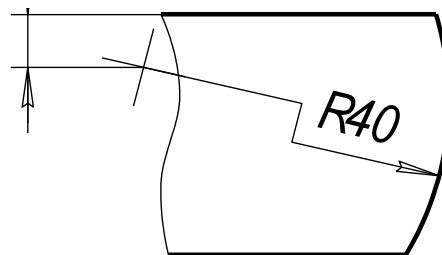


Рис. 22

При этом размерную линию показывают с изломом (угол излома составляет 90°), и оба участка размерной линии проводятся параллельно. Не следует располагать на одной прямой размерные линии, выходящие из одного центра и предназначенные для обозначения разных дуг. Радиусами рекомендуется обозначать дуги до 180° ; дуги, величина которых более 180° , обозначают диаметрами.

Обозначение дуги сопровождается знаком \frown , который наносится над размерным числом (рис. 23). Длину дуги задают в линейных единицах, а размерное число, обозначающее дугу, ставят над размерной линией в соответствии с обычными требованиями.

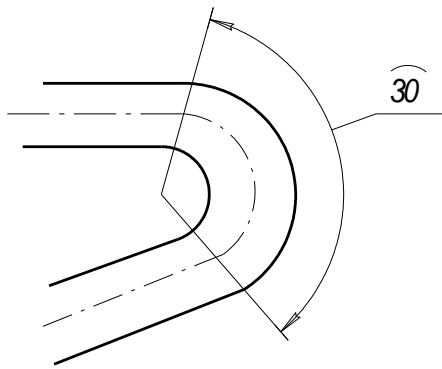


Рис. 23

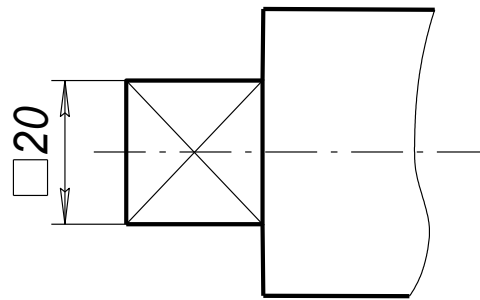


Рис. 24

Для простановки размеров квадрата применяют знак \blacklozenge , высота которого равна $7/10$ высоты размерного числа (рис. 24).

Знак квадрата наносят только на том изображении, на котором он проецируется в линию. Тонкие линии, проведенные по диагонали, также условное изображение квадратной формы.

Конусность поверхности обозначают знаком ∇ , который располагают на полке линии-выноски, выполненной параллельно оси конуса (рис. 25а). Знак конусности острым углом должен быть направлен в сторону вершины конуса. Величину конусности определяют отношением разности диаметров двух поперечных сечений конуса к расстоянию между этими сечениями, то есть

$$n = \frac{D - d}{L},$$

где D – диаметр большого сечения;
 d – диаметр меньшего сечения;
 L – расстояние между сечениями.

Конусность указывают в виде простой дроби или в процентах (рис. 25б).

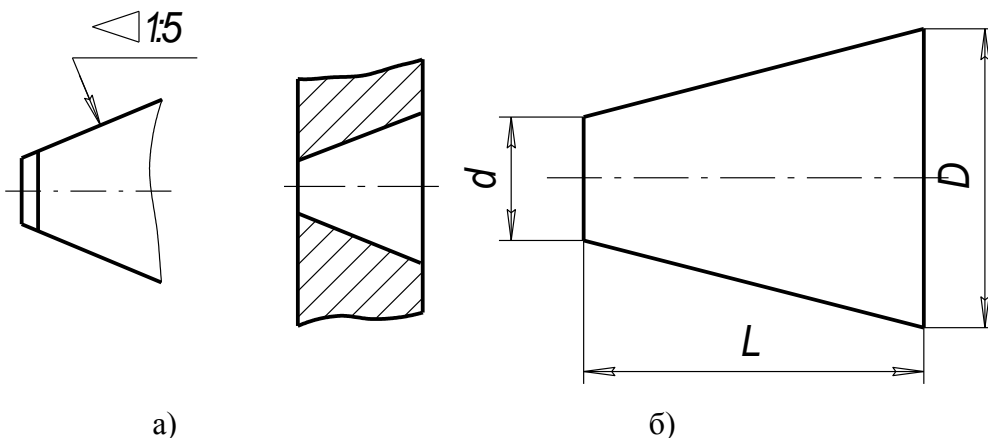


Рис. 25

Значение уклона прямой указывают на полке линии – выноски. Уклон i представляет собой тангенс угла между данной прямой и горизонтальной или вертикальной прямой (рис. 26а). Уклон на чертеже обозначают знаком \sphericalangle , расположенным так, что острый угол его направлен в сторону уклона прямой (рис. 26б). Уклон, как и конусность, на чертеже задают простой дробью или в процентах.

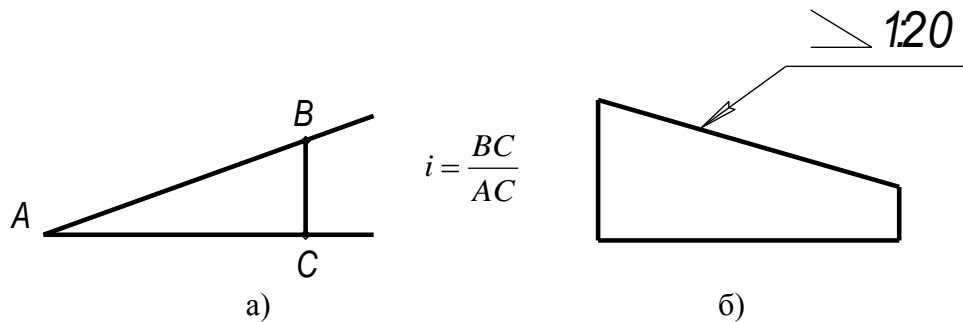


Рис. 26

Литература

1. Лагерь, А.И. Инженерная графика / А.И. Лагерь. – М.: Высш. шк., 2002. – 456 с.
2. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение / А.А. Чекмарев. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 472 с.
3. Вышнепольский, И.С. Техническое черчение / И.С. Вышнепольский. – М.: Высш. шк., 1998. – 224 с.

Редактор: З.В. Попова

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.
 Подписано в печать 16.11.2004 г. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.
 Офсетная печать. Объем п.л. Тираж 110 экз. Заказ №

Издательство
 Красноярского государственного аграрного университета
 660017, Красноярск, ул. Ленина, 117