

**МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ТВЕРСКОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**



ЛАБОРАТОРЬ ПРАКТИКУМ

**Методическое пособие к выполнению
практической работы по специальной дисциплине
«Компьютерная графика»**

**Тема работы: Обозначение метрической резьбы
на чертежах и эскизах.**

Программное обеспечение:

«Графический редактор КОМПАС-ГРАФИК»

Разработано для обучающихся 2 курса очной формы обучения
по специальности: - 15.02.08 «Технология машиностроения»
и других технических специальностей

Тверь 2021.

ОДОБРЕНО

ЦМК 15.02.08

Протокол № 5 от «21» 01 2021.

Председатель ЦМК

Г.Б. Иванова / Иванова /

Составитель: Н. М. Камызин -- преподаватель ГБПОУ ТМК

Рецензенты:

- преподаватель ГБПОУ ТМК Самылин Игорь Андреевич
- заместитель главного технолога ОАО «ТВЗ» Новиков Александр Львович.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ. Методическое пособие к выполнению практической работы по предмету «Компьютерная графика».

Тема работы: Обозначение метрической резьбы на чертежах и эскизах.

Программное обеспечение: «Графический редактор КОМПАС-ГРАФИК V15»

Тверь: ГБПОУ ТМК, 2020. – 22 с.

Пособие содержат необходимые сведения для выполнения практических работ студентами специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».

Предусматривает освоение обучающимися общепрофессиональных дисциплин: ОП.01. Инженерная графика, ОП.02. Компьютерная графика, основными положениями ГОСТов и ЕСКД по оформлению чертежей, а также с приемами и способами обозначения резьбовых поверхностей на персональном компьютере (ПК) в системе графического редактора «КОМПАС-3D V15».

Материал представлен в виде последовательных действий оператора на персональном компьютере, подробно иллюстрированных на экране монитора.

В предлагаемом пособии в качестве примера разработана тема практической работы: Обозначение метрической резьбы на чертежах и эскизах в системе «КОМПАС-3D V15».

Пособие предназначено для студентов и преподавателей ГБПОУ ТМК.

@ ГБПОУ ТМК, 2021 г.

@ Н. М. Камызин, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	6
2.1 Общие сведения.....	6
2.2 Примеры условного обозначения метрической резьбы.....	7
3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	8
3.1 Практическая работа №2.....	8
3.1.1. Содержание отчета.....	8
3.1.2 Пример выполнения практической работы (наружная резьба)	8
3.1.2.1 Задача 1. Описание последовательности выполнения практической работы.....	8
3.1.2.2. Выполнение работы на ПК с системой «КОМПАС-3D V15»	9
3.1.3. Выполнение практической работы (внутренняя резьба).....	13
3.1.3.1. Задача 2. Описание последовательности выполнения практической работы.....	13
3.1.3.2. Выполнение работы на ПК с системой «КОМПАС-3D V15».....	14
3.1.4. Отличия простановки размера метрической резьбы в отверстии на виде и разрезе детали типа втулки.....	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	21

ВВЕДЕНИЕ

Методическое пособие может быть использовано при изучении общепрофессиональных дисциплин: ОП О2 «Компьютерная графика»; ОП О9 Информационные технологии в профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС и рабочей программой обучения. Предлагаемая работа предназначена для студентов второго курса среднего профессионального образования.

Цели работы:

- изучение и освоение графического редактора КОМПАС-2D, системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D с дальнейшим применением полученных знаний, умений и навыков в учебно-проектной деятельности учащегося.
- формирование у обучающихся представления о проектировании объектов на компьютере, умения выполнять геометрические построения на компьютере.

Задачи, развивать у студентов следующие компетенции:

- учебно-познавательные компетенции:
- умение выполнять геометрические построения и чертежи;
- формирование целостности проектирования объектов;
- формировать и закрепить навыки работы в окнах инструментальной панели системы «КОМПАС-3D»;
- знать принципы работы с операциями на ПК с системой «КОМПАС-3D» при создании чертежа детали и обозначении резьбовых поверхностей;
- закрепить навыки работы со специфическими меню, панелями инструментов при проектировании чертежа и его редактировании.

Методические рекомендации на примере выполнения практической работы «Изображение и обозначение метрической резьбы на чертежах и эскизах» дают полную схему выполнения практической работы.

Использование обучающимися данного пособия позволит значительно улучшить содержание выполняемых практических работ и успешно их защитить.

1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем методическом пособии использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1)

ГОСТ 2.311-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Изображение резьбы.

ГОСТ 6357-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая.

ГОСТ 8724-2002 (ИСО 261-98) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги.

ГОСТ 9150-2002 (ИСО 68-1-98) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль.

ГОСТ 9562-81 (СТ СЭВ 836-78) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецидальная однозаходная. Допуски.

ГОСТ 10177-82 (СТ СЭВ 1781-79) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба упорная. Профиль и основные размеры

ГОСТ 10549-80 Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски.

ГОСТ 11708-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения.

ГОСТ 16093-2004. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором.

ГОСТ 24705-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Общие сведения

Резьба является стандартизованным элементом конструкции детали. Обозначение резьбы должно соответствовать ГОСТ 2.311-68 «Изображение резьбы».

Резьбовые крепежные детали, как правило, имеют метрическую резьбу с крупным шагом, реже с мелким. Резьба на чертеже имеет условное обозначение.

Обозначение размера резьбы соответствует ГОСТ 8724-2002.

Обозначение поля допуска отдельного диаметра резьбы состоит из цифры, указывающей степень точности, и буквы, указывающей основное отклонение.

В условное обозначение метрической резьбы по ГОСТ 9150 - 81 входят:

- буква М;
- значение наружного диаметра по ГОСТ 24705-2004 в мм;
- поле допуска по ГОСТ 16093 - 2004 (ИСО 965*-1, 1998 - 77);
- значение шага, если он отличается от основного (крупного), по

ГОСТ 8724-2002 (ИСО 261-98).

- длина свинчивания в мм, если она отличается от нормальной.

Номера степеней точности диаметров резьбы по ГОСТ 16093-2004 указаны в таблице 1.

Таблица 1

Вид резьбы	Диаметр резьбы	Степень точности
Наружная резьба	d	4; 6; 8
	d_2	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10*
Внутренняя резьба	D_2	4; 5; 6; 7; 8; 9*
	D_1	4; 5; 6; 7; 8
* Только для резьбы на деталях из пластмасс.		

Поле допуска диаметра резьбы определяется основным отклонением (верхним для наружной резьбы и нижним для внутренней резьбы) и обозначается буквой латинского алфавита, строчной для наружной резьбы и прописной для внутренней.

Основные отклонения полей допусков по ГОСТ 16093-2004 на диаметры метрической резьбы указаны в таблице 2.

Таблица 2. Поля допусков по ГОСТ 16093-2004

Вид резьбы	Диаметр резьбы	Основное отклонение
Наружная резьба	d	$d ; e ; f ; g ; h$
	d_2	$d ; e ; f ; g ; h$
Внутренняя резьба	D_2	$E ; F ; G ; H$
	D_1	$E ; F ; G ; H$

Параметры резьбы в табл. 1 и 2 : d , d_2 , D_2 , D_1 – по ГОСТ 11708-82.

2.2 Примеры условного обозначения метрической резьбы.

В условном обозначении резьбы согласно ГОСТ 16093-2004 обозначение поля допуска должно следовать за обозначением резьбы.

Пример условного обозначения наружной резьбы:

- с крупным шагом: M10-6g;
- с мелким шагом: M10x1,25-6g; M10x1-6g и т.д.

Пример условного обозначения внутренней резьбы:

- с крупным шагом: M10-6H;
- с мелким шагом: M10x1-6H;
- многозаходной резьбы: M16xPh3P1,5 (два захода)-6H;
- указанием в скобках длины свинчивания, например: M12-7g/6g-L (30).

Пример условного обозначения левой резьбы:

- с крупным шагом: M10-6g-LH;
- с мелким шагом: M10x1-6H-LH4
- многозаходной: M16xPh3P1,5-6H-LH.

Примечание: отсутствие обозначения поля допуска резьбы означает, что назначен класс точности «средний».

Поля допусков установлены в трех классах точности: точный, средний и грубый в соответствии с ГОСТ 16093-2004.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Практическая работа № 2.

Тема: Изображение и обозначение метрической резьбы на чертежах и эскизах.

Цели выполнения практической работы:

-освоить приемы и правила обозначения метрической резьбы на чертежах и эскизах в графическом редакторе «КОМПАС-3D V15»;

-научиться обозначать резьбовые поверхности на чертежах, имеющих размерную линию от двух базовых точек (метрическая), указанных на линиях, обозначающих резьбовые поверхности.

-привести примеры приемов и правил обозначения на ПК с установленным графическим редактором «КОМПАС-3D V15».

3.1.1. Содержание отчета.

а). Название работы.

б). Цель работы.

в). Оборудование, необходимое для выполнения работы:

- рабочее место – компьютерный класс;

- персональный компьютер (ПК), с установленной лицензионной системой и графическим редактором «КОМПАС-3D V15»;

г). Чертежи (форматы А4), фрагментов деталей «Вал» и «Втулка» с обозначенными согласно заданию размерами резьбы.

3.1.2. Пример выполнения практической работы, задание № 1 (наружная резьба).

3.1.2.1 Описание последовательности выполнения практической работы на ПК с загруженной системой «КОМПАС-3D V15»

Для примера обозначения наружной метрической резьбы в работе принимаем:

- резьба метрическая наружная;

- номинальный диаметр 30 мм;

- шаг резьбы 1,5 мм;

- качество степени точности резьбы 8;

- основное отклонение g;

- направление витков левое.

На фрагменте чертежа вала необходимо обозначить размер наружной резьбы М30х1,5-8g-ЛН.

Для реализации практической работы по графическому обозначению размера на резьбовой поверхности выполняются фрагменты частей детали вал с изображенной по ГОСТ 2.311-68 резьбовой поверхностью.

Фрагмент детали вал, с резьбовой поверхностью (п.1), выполнен на рисунке 1.

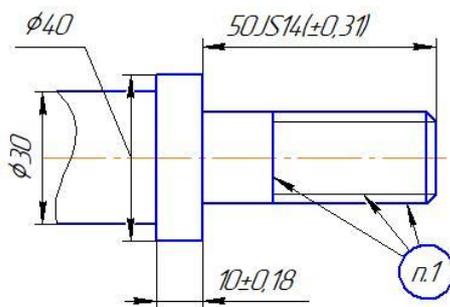


Рисунок 1. Фрагмент детали вал

Задание 1. Выполнить построение изображения наружной резьбы, как показано на рисунке 1.

Примечание: Все подготовительные действия на ПК, для начала практической работы выполнены. Изображение фрагмента детали вал (рисунок 1) на чертеже формата А4 выведен на экран монитора ПК.

3.1.2.2. Выполнение работы на ПК с системой «КОМПАС-3D V15»

Шаг 1. Для нанесения размеров резьбы на чертеже последовательно:

- а). на компактной панели щёлкнуть по кнопке 1 - *Размеры*, рисунок 2.
- б). щёлкнуть мышкой по кнопке 2, выбрав в меню *Линейный размер*.
- в). на раскрывшемся меню щелкнуть мышью по кнопке 3 - *Линейные размеры*.

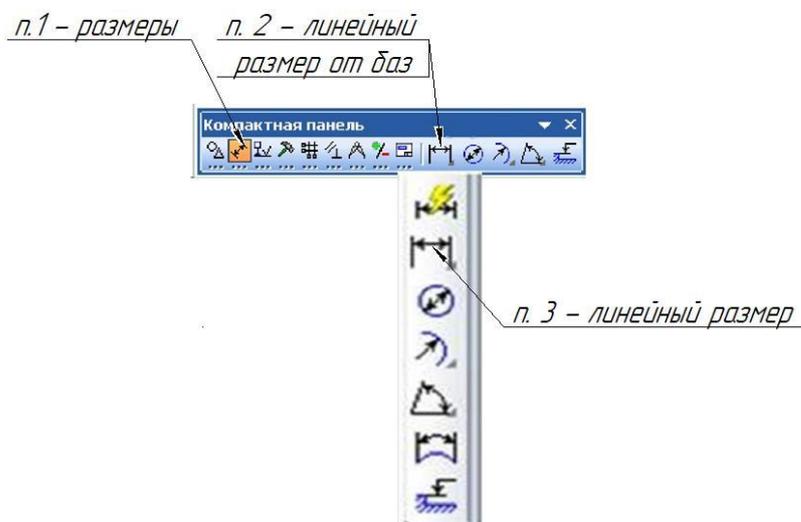


Рисунок 2. На компактной панели: меню линейные размеры.

Шаг 2. На экране монитора ПК появляется панель свойств, рисунок 3.

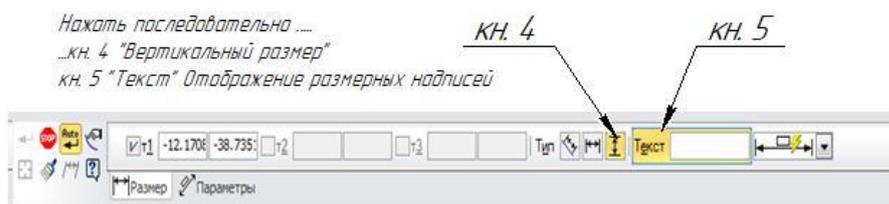


Рисунок 3 Панель свойств

- внизу страницы появится панель окно размерных надписей, рисунок 4.
Шаг 3. Запись информации по содержанию текста обозначения резьбы.

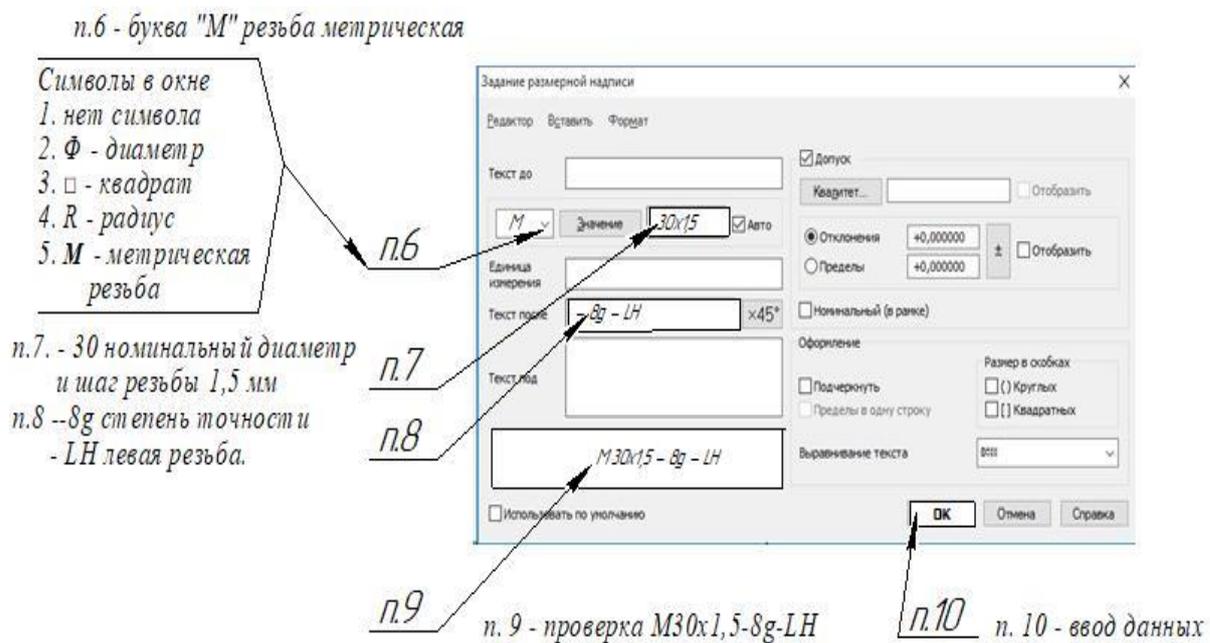


Рисунок 4. Окно размерных надписей

В окнах размерных надписей последовательно заполнить свободные поля: 6, 7, 8, данными, в соответствии с пояснениями пунктов: п. 6, п.7, п. 8.

- на поле 9 проверить правильность отображения набранного размера;
- в случае соответствия на поле 10 нажать кнопку ОК.

Шаг 4. Размещение размера на фрагменте (чертеже) вала.

Для размещения размера резьбы непосредственно на изображении детали выполнить следующие действия, показанные на рисунке 5.

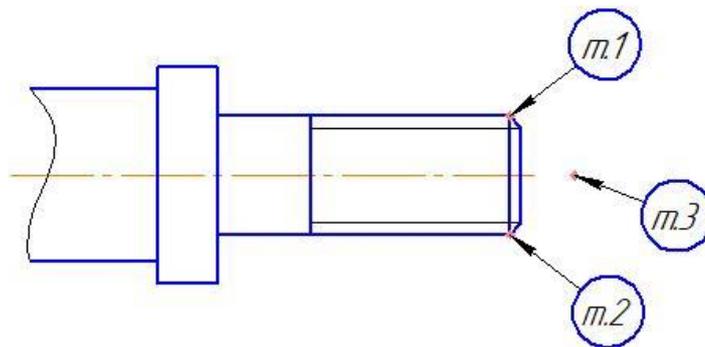


Рисунок 5. Фрагмент детали с базовыми точками резьбовой поверхности.

- зафиксировать мышкой координаты точки *m.1*; (т.е. щёлкнуть по этой точке мышкой)
- зафиксировать мышкой координаты точки *m.2*;
- определить визуально место расположения размера;
- щелкнуть мышкой по месту расположения размера *m.3*.

Шаг 5. Расположение размера на полке.

При необходимости размер можно расположить на полке. Для этого на панели свойств щёлкнуть мышкой по кнопке п.11, изображенной на рисунок 6.

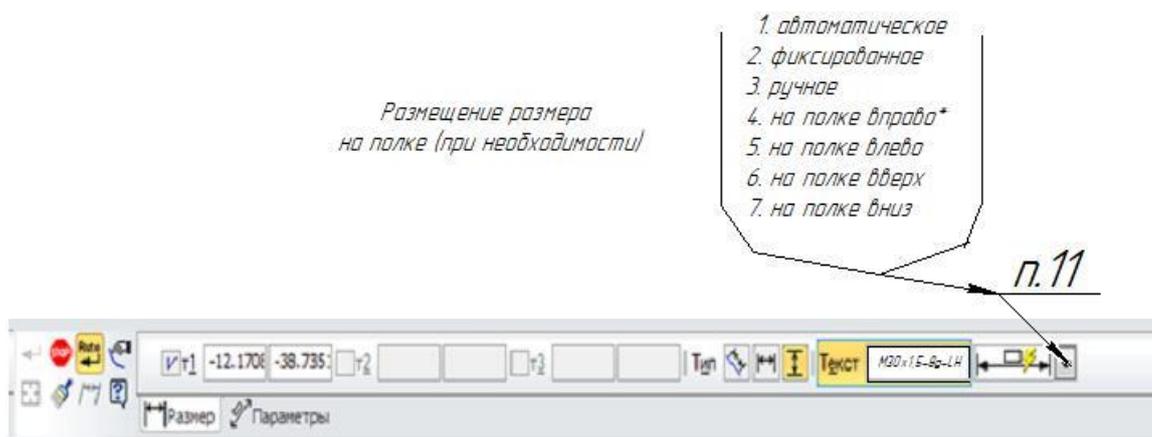


Рисунок 6. Панель свойств. Размещение размера.

В появившемся контекстном меню выбрать предлагаемое размещение размера на полке (кнопка п.11):

- последовательно указать точки m1 и m2 на эскизе детали;
- переместить плавающий размер с информацией на предусмотренное место поля чертежа (* на полке справа, см. т 3, рисунок 5).

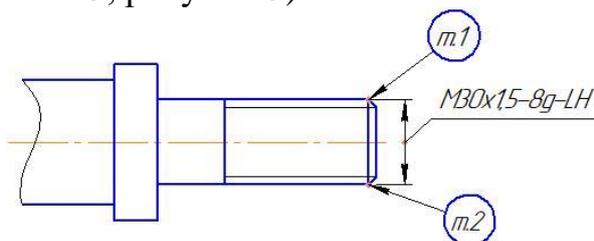


Рисунок 7. Обозначение базовых точек и размера резьбы

- щёлкнуть мышкой на месте расположения размера на чертеже;
- проверить правильность обозначения размера на поле чертежа (эскиза).

Шаг 6. Завершение выполнения операции обозначения резьбы.

По окончании постановки размера щёлкнуть по красной кнопке "Стоп" на панели свойств (рисунок 8), т.е. выйти из команды «Размеры».

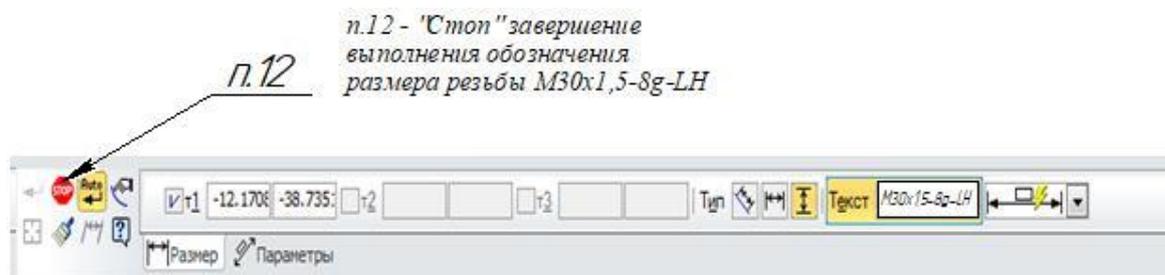


Рисунок 8. Выход из команды «Размеры».

На фрагменте детали вал (рисунок 9), согласно заданию № 1, практической работы № 2, выполнено обозначение резьбовой поверхности М30х1,5-8g-LH.

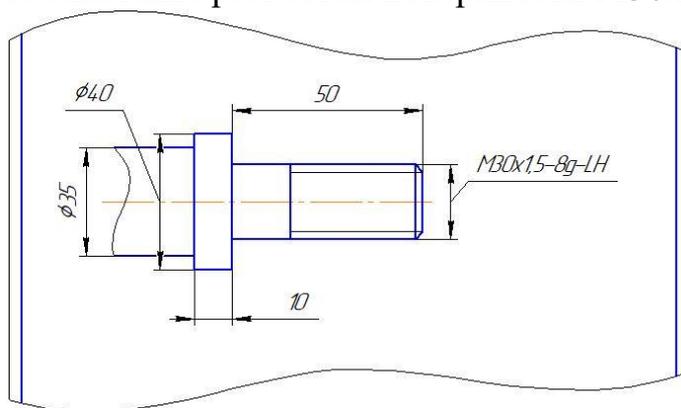


Рисунок 9. Панель свойств. Эскиз детали.

Задание №1 по выполнению практической работы выполнено.

3.1.3. Пример выполнения практической работы, задание №2 (внутренняя резьба).

3.1.3.1. Описание последовательности выполнения практической работы.

Для примера обозначения внутренней метрической резьбы принимаем:

- резьба метрическая внутренняя;
- номинальный диаметр 30 мм;
- шаг резьбы 1,5 мм;
- качество степени точности резьбы 8;
- основное отклонение Н;
- направление витков левое.

На фрагменте чертежа втулки необходимо обозначить размер внутренней резьбы М30х1,5-8Н-LH.

Для реализации практической работы по графическому обозначению размера на резьбовой поверхности в работе выполняется фрагмент части детали втулка с изображенными резьбовыми поверхностями в соответствии с ГОСТ 10549-80 и ГОСТ 2.311-68.

Фрагмент детали втулки выполнен на рисунке 10.

На рисунке 10 точки (m.1 и m.2) обозначают начертание линий резьбовой поверхности на разрезе и виде по ГОСТ 2.303-68.

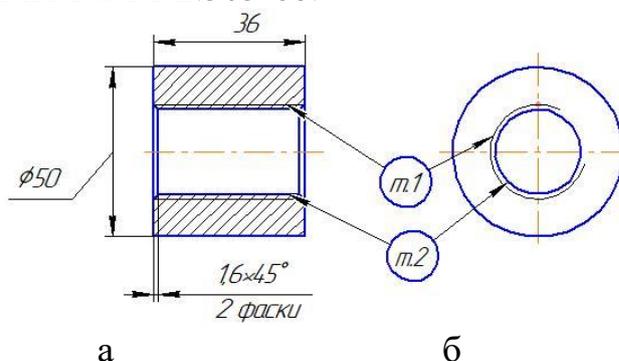


Рисунок 10. Втулка с изображением внутренней резьбы

3.1.3.2 Выполнение работы на ПК с системой «КОМПАС-3D V15»

Последовательность выполнения команд на ПК при обозначении внутренней метрической резьбы:

Все подготовительные действия на ПК, для начала выполнения практической работы выполнены. Изображение фрагмента детали втулка (рисунок 10), на чертеже формата А4, выведен на экран монитора ПК.

Шаг 1. Для простановки внутреннего размера резьбы на фрагменте втулки (рис.10, б) необходимо на компактной инструментальной панели последовательно щелкнуть по кнопкам: кн. 1 и кн. 2 (рисунок 11).

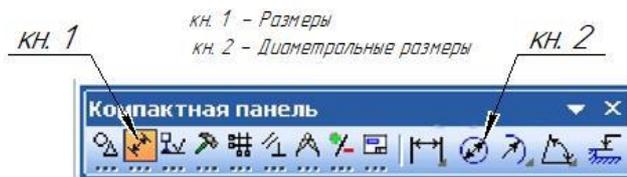


Рисунок 11. Компактная инструментальная панель.

Шаг 2. На экране появится панель свойств (рисунок 12).

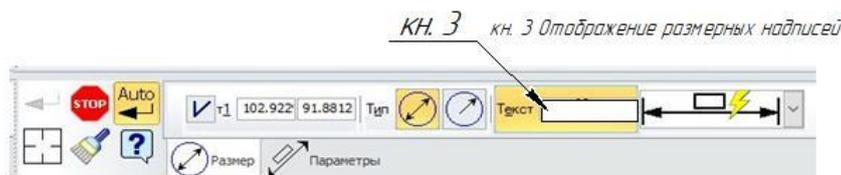


Рисунок 12. Панель свойств.

На панели свойств щёлкнуть мышкой по кнопке 3 (Окно ввода текста)
На экране появится окно размерных надписей (рис.13).

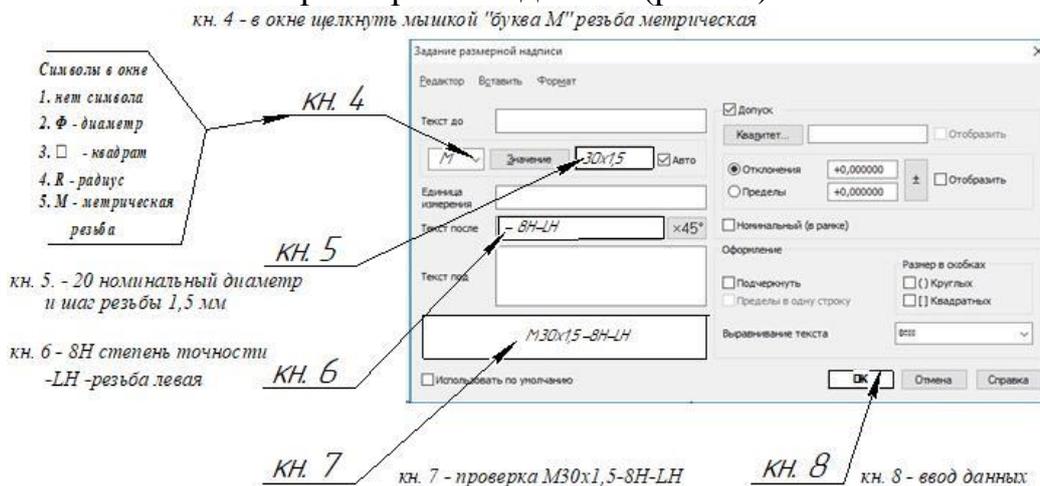


Рисунок 13. Окно размерных надписей.

Шаг 3. В окне размерных надписей заполнить свободные поля:

- на открытой панели последовательно набрать буквы, числа и знаки размера резьбы в своих окнах, указанных стрелками на рисунке 13, кнопки: 4, 5, 6;
- на поле кнопки 7 проверить правильность написания информации размера;
- на поле кнопки 8 нажать кнопку ОК для ввода набранной информации в память компьютера.

Шаг 4. Назначение опорной точки для размещения размерной линии на отверстии с резьбовой поверхностью (m.1), выполненной на чертеже (рисунок 14).

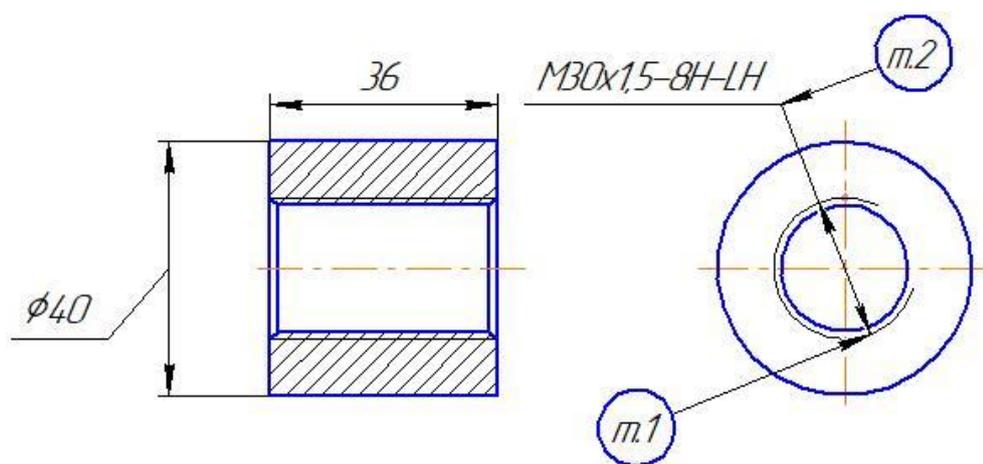


Рисунок 14. Размещение размерных линий для обозначения резьбы

Для размещения размера резьбы непосредственно на изображении детали выполнить следующие действия, показанные на рис.14:

- зафиксировать мышкой координаты точки 1, (т.е. щёлкнуть мышкой по этой точке, расположенной на линии диаметра изображения резьбы);
- определить мышкой место расположения размера (см. рисунок 14).

Шаг 5. Размещение размера на поле чертежа (эскиза).

Щёлкнуть мышкой на панели свойств по кнопке 9 (вид расположения размера на поле чертежа) (см. рисунок 15).

В окне выпадающего меню применить приемлемый вариант расположения полки с размерной линией (в работе принят на полке влево*) (смотри рисунок 15).

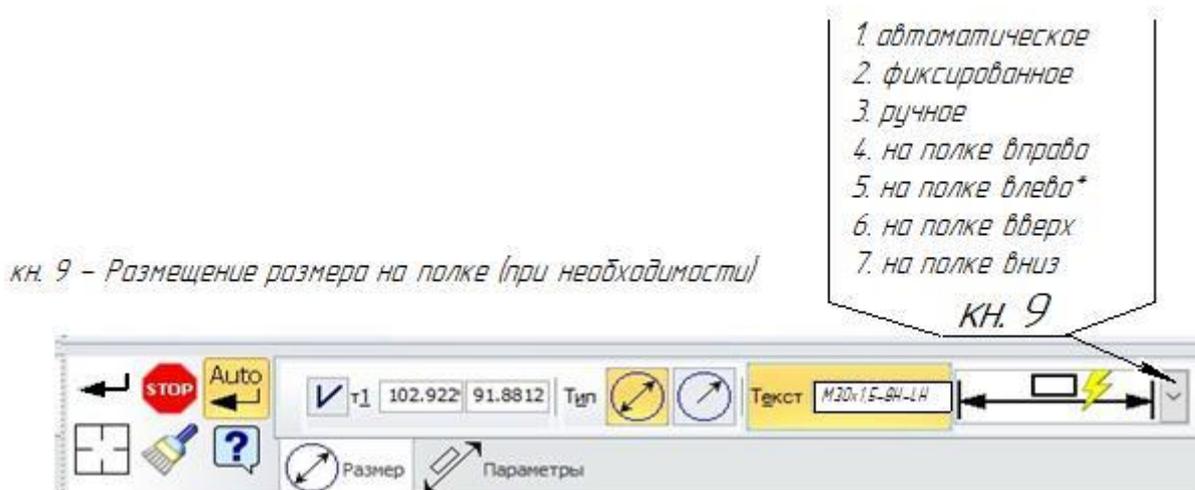


Рисунок 15. Размещение размера на поле чертежа (эскиза).

Шаг 6. На поле чертежа (фрагмента) полку с размером переместить к точке (m. 2), выбранного места простановки размера, и зафиксировать, щелчком левой кнопки мыши, в этой точке положение размерной линии (см. рисунок 16).

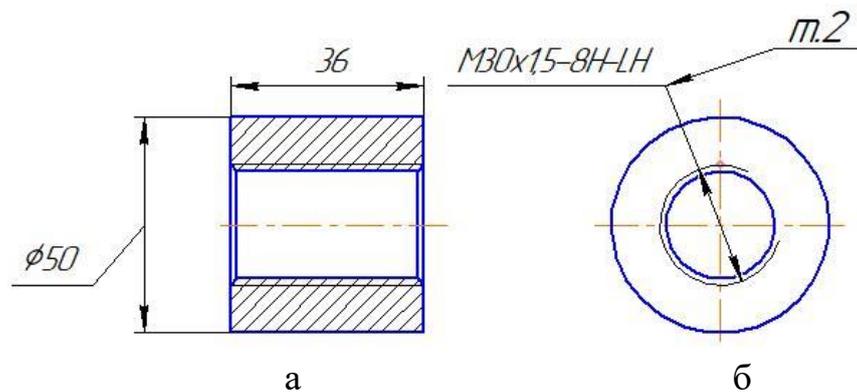


Рисунок 16. Определение положения размерной линии

Шаг 7. На панели свойств щелкнуть мышкой по стрелке - кнопка 10, т.е. сохранить обозначенный размер на чертеже (эскизе) (рисунок 17).

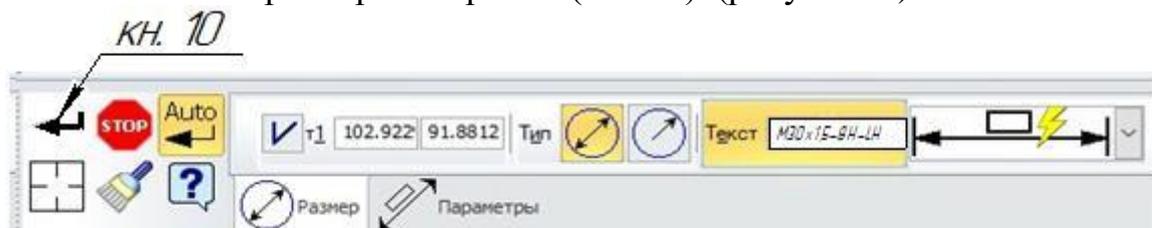


Рисунок 17. Панель свойств.

Шаг 7. Результат выполнения работы:

- проверить правильность простановки размера на чертеже (эскизе).
- по окончании постановки размера щелкнуть мышкой по кнопке 11 «Стоп» рисунок 18, тем самым выйти из команды «Размеры».

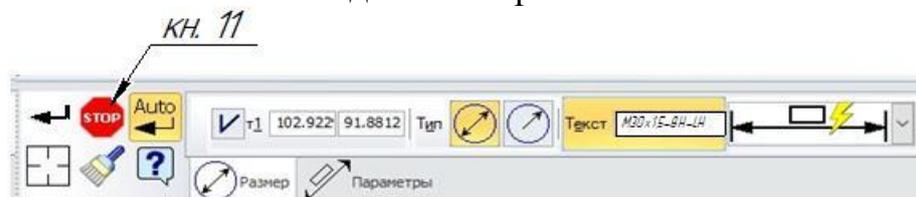


Рисунок 18. Выполнение команды «Стоп»

Размер резьбовой поверхности M30x1,5-8H-LH обозначен на рисунке 19. На экране видно изображение фрагмента втулки с обозначенным размером внутренней метрической резьбы M30x1,5-8H-LH на виде слева.

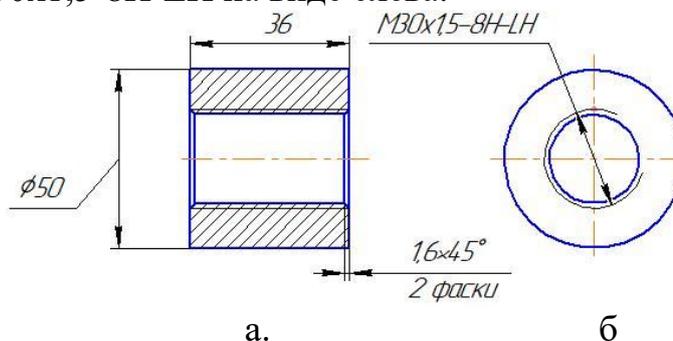


Рисунок 19. Фрагмент детали втулка с обозначенным размером внутренней метрической резьбы (вид б).

3.1.4. Отличие в действиях оператора ПК, в простановке размера метрической резьбы в отверстии на виде и на разрезе деталей типа втулки.

Шаг 1. Для простановки внутреннего размера резьбы на фрагменте втулки необходимо на компактной панели (рис. 20), включить последовательно кнопки: кн. 1 и кн. 2. в отличии от рисунка 11.

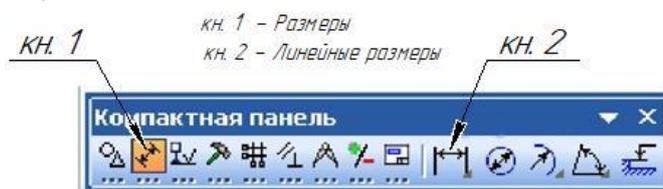


Рисунок 20. Компактная инструментальная панель.

Размер метрической резьбы в отверстии на разрезе обозначается также как линейный (см. рисунок 3).

Шаг 4. Щелчком мыши определить опорные точки (m.1 и т.2) для размерной линии на отверстии с резьбовой поверхностью, а затем выполнить действия *шага 5* на странице 14. Полученные действия показаны на рисунке 21 (в отличии от рисунка 14).

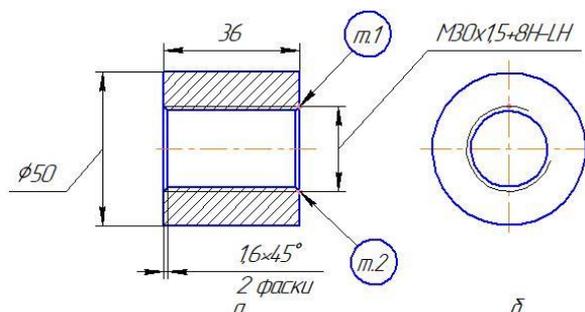


Рисунок 21. Места обозначения опорных точек размерной линии резьбы

Обозначение внутренней резьбы в соответствии с ГОСТ 2.307-2011 и ГОСТ 2.311-68 относят к наружному диаметру, как показано на рисунке 22.

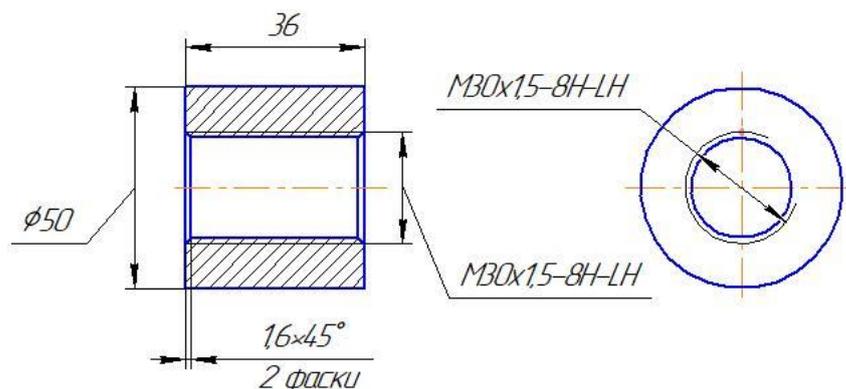


Рисунок 22. Чертеж втулки с обозначенными размерами резьбы.

Согласно заданию, требовалось обозначить метрическую резьбу на чертеже фрагмента детали «Втулка» (разрез - рис. 22 а; вид - рис. 22 б)

Задание №2 практической работы по обозначению метрической резьбы в отверстии выполнено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение практической работы соответствует последовательности действий оператора ПК.

Вся информация по выполнению обозначения представлена в виде изображений, соответствующих инструментальных панелей, заполняемых информацией окон и изображениями фрагментов на экране монитора ПК.

Изучив возможности системы КОМПАС -3D, принципы и приемы простановки размеров на эскизах и чертежах, выполненных в формате 2D можно сделать вывод:

- обозначение размеров резьбы по ГОСТ 2.311-68 на эскизах и чертежах в системе КОМПАС -3D в основном аналогична нанесению размеров и предельных отклонений по ГОСТ 2.307-2011;

- отличительной особенностью является то, что буквенная и числовая информация на все типы резьбы должна соответствовать стандарту (ГОСТ).

Например, отличия в обозначении метрической резьбы в отверстиях на виде и на разрезе представлены в практической работе №2 пункт 3.1.4.

Обозначения резьбы на чертежах выполняются по соответствующим ГОСТ на размеры и предельные отклонения, аналогично простановки линейных размеров. Исключение составляют резьба трубная цилиндрическая и конические резьбы.

В приложении 1 настоящей работы, указаны типы резьбовых поверхностей и стандарты на обозначение резьбы аналогичные метрической.

Согласно требований соответствующего ГОСТ на резьбу и предлагаемой в пособии методики, студенты самостоятельно смогут выполнять практические работы по обозначению резьбы на чертежах.

Задачи по обозначению наружной и внутренней резьбовых поверхностей на фрагментах деталей «Вал» и «Втулка» на ПК с системой «КОМПАС-3D» выполнены.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какую информацию содержит условное обозначение метрической резьбы?
2. Как в КОМПАС-3D можно выполнять вспомогательные построения?
3. Как можно удалить сразу все вспомогательные линии и точки?
4. Какие стили линий используются в КОМПАС?
5. Как изменить стиль линий объектов на чертеже?
6. Как изменить формат и ориентацию чертежа?
7. Какие варианты нанесения размеров предусмотрены в КОМПАС– 3D?
8. Какой командой можно удалить фаску или скругление?
9. Какие варианты нанесения линейных размеров предусмотрены в КОМПАС?
10. Какие режимы возможны при нанесении диаметральных размеров?
11. Какие режимы предусмотрены при нанесении радиальных размеров?
12. Как нанести размер диаметра, используя команду Линейный размер?
13. В чем различие способов нанесения угловых размеров?
14. Как нанести в чертеже знак неуказанной шероховатости?
15. Какое средство эффективно для выполнения чертежа в масштабе отличном от 1:1?
16. Как изменить масштаб уже имеющегося вида на чертеже?
17. Какие варианты предусмотрены для создания контура штриховки в команде Штриховка?
18. Каким стилем линии должна быть выполнена граница местного разреза?
19. Какие режимы выполнения команды можно устанавливать в командах «Фаска» и «Скруглённые»?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Боголюбов, С.К. Инженерная графика / С.К. Боголюбов.–М.: АСАДЕМА, 2016. -454с.
2. Ганин Н. Б. КОМПАС-3В V7: Самоучитель. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 384с
3. Герасимов А.А. КОМПАС-3D V10. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, - 976 с.
4. Федоренко В.А., Шошин А.И. / Под ред. Г.Н. Поповой: справочник по машиностроительному черчению. 14-е изд., Л.: Машиностроение, 1982. 416 с.
5. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей: сборник. —М.: Издательство стандартов, 2001. —230с.
6. Инженерная и компьютерная графика. Компьютерные технологии разработки конструкторской документации: учеб. пособие / Т.В.Маркова [и др.].— СПб.: Изд-во Политехник. ун-та, 2013.—92 с.
7. Самсонов В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учеб. пособие / В.В.Самсонов, Г.А.Красильникова.—М.: Изд-во «Академия», 2009.— 224с.
8. Чекмарев А.А. Справочник по черчению: учебное пособие, М, Издательский центр «Академия»,2009. -336 с.
9. Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3В V7,. V8. Наиболее полное руководством.: ДМК Пресс, 2005. - 664 с.: ил.
10. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / [С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов]. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 288с.
11. В.М. Клевлеев и др. Метрология, стандартизация и сертификация. - М.: «Форум-Инфра-М», 2003
12. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А.Г. Сергеев – М.: ИД Юрайт, 2011
13. Управление качеством: учебник / В.П. Мельников [и др] под ред В.П. Мельникова – М.: Академия, 2011
14. А.И. Якушев, Л.Н. Виноградов, М.Н. Федотов Взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения. - М.: «Машиностроение», 1986

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1. Варианты заданий для выполнения самостоятельных работ

№ № п п	Тип резьбы	Номинальный диаметр	Шаг резьбы	Расположение	Степень точности	Направление витков
1 Вн	Метрическая	40	Крупный	Наружная	7	Правое
1 Нар	Трапецеидальная	45	2,0	Внутренняя	8	Левое
2 Вн	Метрическая	60	Крупный	Наружная	7	Правое
2 Нар	Упорная	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
3 Вн	Трапецеидальная	20	Крупный	Наружная	8	Правое
3 Нар	Метрическая	16	1,0	Внутренняя	7	Левое
4 Вн	Метрическая	40	Крупный	Наружная	7	Правое
4 Нар	Трапецеидальная	45	2,0	Внутренняя	8	Левое
5 Вн	Метрическая	60	Крупный	Наружная	7	Правое
5 Нар	Упорная	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
6 Вн	Трапецеидальная	20	Крупный	Наружная	8	Правое
6 Нар	Метрическая	24	1,5	Внутренняя	7	Левое
7 Вн	Метрическая	16	1,0	Внутренняя	6	Левое
7 Нар	Трапецеидальная	40	Крупный	Наружная	7	Правое
8 Вн	Метрическая	45	2,0	Внутренняя	8	Левое
8 Нар	Упорная	60	Крупный	Наружная	7	Правое
9 Вн	Трапецеидальная	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
9 Нар	Метрическая	20	Крупный	Наружная	8	Правое
10 Вн	Метрическая	45	2,0	Внутренняя	8	Левое
10 Нар	Трапецеидальная	60	Крупный	Наружная	7	Правое
11 Вн	Метрическая	45	2,0	Внутренняя	8	Левое
11 Нар	Упорная	60	Крупный	Наружная	7	Правое
12 Вн	Трапецеидальная	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
12 Нар	Метрическая	20	Крупный	Наружная	8	Правое
13 Вн	Метрическая	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
13 Нар	Упорная	60	Крупный	Наружная	7	Правое
15 Вн	Метрическая	60	Крупный	Наружная	7	Правое
15 Нар	Упорная	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
16 Вн	Трапецеидальная	20	Крупный	Наружная	8	Правое
16 Нар	Метрическая	16	1,0	Внутренняя	7	Левое
17 Вн	Метрическая	40	Крупный	Наружная	7	Правое
17 Нар	Трапецеидальная	45	2,0	Внутренняя	8	Левое
18 Вн	Метрическая	60	Крупный	Наружная	7	Правое
18 Нар	Упорная	30	1,0	Внутренняя	6	Левое
19 Вн	Трапецеидальная	20	Крупный	Наружная	8	Правое
19 Нар	Метрическая	24	1,5	Внутренняя	7	Левое
20 Вн	Метрическая	16	1,0	Внутренняя	6	Левое
20 Нар	Трапецеидальная	40	Крупный	Наружная	7	Правое

Условные обозначения: Вн. – Внутренняя резьба; Нар. – Наружная резьба.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1 Условные обозначения резьбы на чертежах

№ п/п	Тип резьбы и номер стандарта	Буквенное обозначение резьбы	Составные части обозначения	Пример обозначения
1	Трапецеидальная однозаходная ГОСТ 24738-81	Тг	Наружный диаметр и шаг, мм	Tr40 × 7–8e (наружная) Tr40 × 7 – 8H (внутренняя)
	многозаходная ГОСТ 24739-81		Наружный диаметр, величина хода, обозначение шага (P) и шаг, мм	Tr20 × 8(P4) – 8e (наружная) Tr20 × 8(P4) – 8H (внутренняя)
2	Упорная ГОСТ 10177-82 однозаходная	S	Крупный шаг диаметр и шаг, мм	S80 × 10 – 6g (наружная) S80 × 10 – 6H (внутренняя)
	многозаходная		Наружный диаметр, величина хода, обозначение шага (P) и шаг, мм	S80 × 20(P10) – 6g (наружная) S80 × 20(P10) – 6H (внутренняя)
	левая		Добавляются латинские буквы LH	S80 × 10LH-6g (наружная) S80 × 20(P10) – 6H-LH (внутренняя)
3	Коническая вентилей и баллонов для газов ГОСТ 9909-81	W	Номинальный размер, мм	W19,2
4	Круглая левая	Rd	Наружный диаметр, мм Добавляются латинские буквы LH	Rd16 Rd16LH
5	Окулярная ГОСТ 5359-77	OK	Наружный диаметр и шаг, мм, и номер стандарта	OK12 × 1,5 ГОСТ 5359-77
6	Эдисона круглая ГОСТ 6042–83 для металлических (не металлических, N) элементов	E	Наружный диаметр, мм, (/N) и номер стандарта	E27 ГОСТ 6042-83 (E27/N ГОСТ 6042-83)