

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ВИДЫ И СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЙ.....	4
2 ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	6
2.1 Стадии разработки КД.....	10
2.2 Обозначение изделий и КД.....	11
3 ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ.....	13
3.1 Разъемные соединения.....	13
3.1.1 Резьбовые соединения.....	13
3.1.2 Типы резьб... ..	16
3.1.3 Изображение и обозначение резьб.....	25
3.2 Неразъемные соединения.....	28
3.2.1 Сварные соединения.....	28
3.2.2 Паяные соединения.....	32
3.2.3 Клеевые соединения.....	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	38
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	39

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Вантеев А.Н.</i>				2	38
<i>Реценз.</i>					<i>Кафедра ТПМГ, группа</i>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Утверд.</i>							
<i>Правила выполнения чертежей</i>							

ВВЕДЕНИЕ

Конструкторскую документацию во всех организациях разрабатывают и оформляют по взаимосвязанным правилам и положениям, установленным в государственных стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Определенные правила установлены и для обращения конструкторской документации. Установленные стандартами ЕСКД правила распространяются на все виды конструкторских документов, на учетно-регистрационную документацию и документацию по внесению изменений в конструкторские документы, на нормативно-техническую и технологическую документацию.

Конструкторскими документами являются чертежи, схемы и текстовое описание к ним. Эти документы должны содержать данные об устройстве и составных частях изделия, сведения для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

В данной курсовой работе будут рассмотрены виды изделий, виды конструкторских документов и стадии их разработки, приведены общие сведения по разъёмным и неразъёмным соединениям.

					<i>ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

1 ВИДЫ И СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЙ

В соответствии с ГОСТ 2.101 – 68 изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Изделия, в зависимости от их назначения, делят на изделия основного производства (изделия, предназначенные для реализации) и вспомогательного производства (изделия, предназначенные для собственных нужд предприятия).

Устанавливаются следующие виды изделий:

- а) детали;
- б) сборочные единицы;
- в) комплексы;
- г) комплекты;

В зависимости от наличия или отсутствия составных частей изделия делят на:

- а) неспецифицированные (детали) - не имеющие составных частей;
- б) специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты) – состоящие из двух и более составных частей.

Виды и структура изделий представлены на схеме (рисунок 1).

Деталью называется изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Сборочной единицей называется изделие, составные части, которых соединяют между собой на предприятии посредством сборочных операций (свинчивание, клепка, сварка и т.п.), например: автомобиль, станок, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

Комплексом называются два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например: цех-автомат, корабль, бурильная установка.

Комплектом называются два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, которые имеют общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей и т.д.

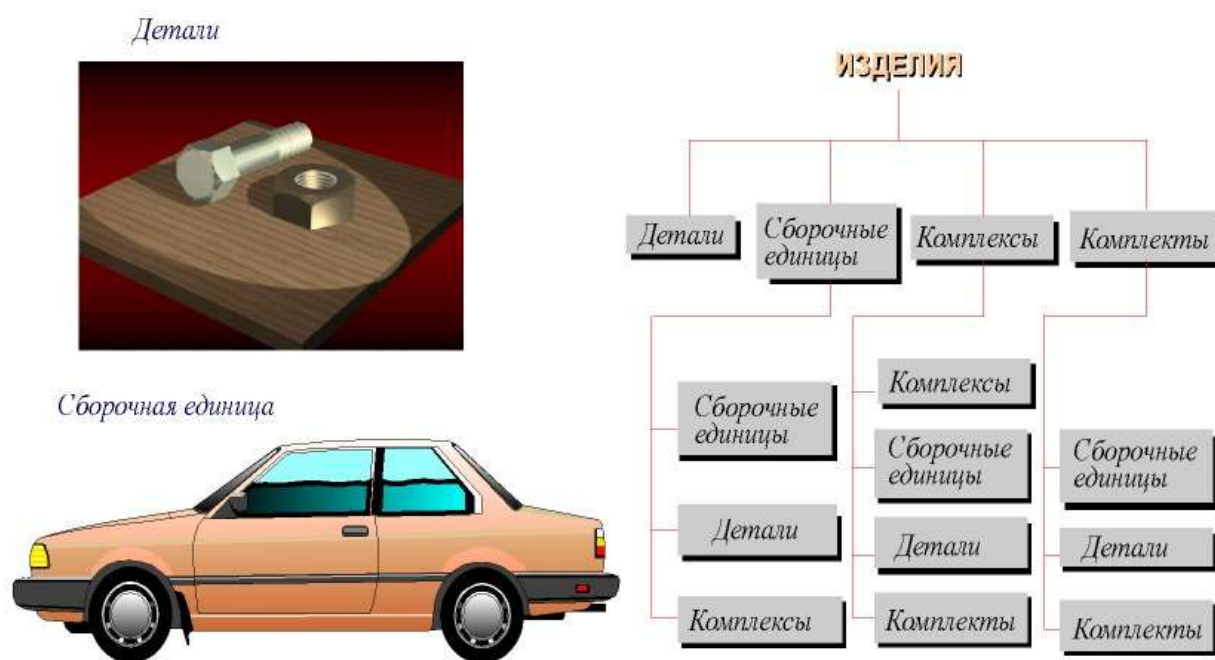


Рисунок 1 – Виды и структура изделий

2 ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

По ГОСТ 2.102-68 «Виды и комплектность конструкторских документов» к конструкторским документам относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Конструкторские документы разделяют на следующие основные виды:

- **Чертеж детали** – документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля;
- **Сборочный чертеж (СБ)** – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля (к сборочным чертежам также относят электромонтажные, гидромонтажные и пневмомонтажные чертежи);
- **Чертеж общего вида (ВО)** – Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Составляется на этапе эскизного и технического проектирования, за пределы конструкторского бюро, как правило, не выходит;
- **Ведомость разрешения применения покупных изделий** – Документ, содержащий перечень покупных изделий, разрешенных к применению в соответствии с ГОСТ 2.124-85;
- **Технические условия** – документ, содержащий эксплуатационные показатели изделия и методы контроля его качества;

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

- **Габаритный чертеж** (ГЧ) – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами;
- **Техническое условие** – документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах;
- **Спецификация** – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта;
- **Монтажный чертеж** (МЧ) – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения;
- **Теоретический чертёж** (ТЧ) – документ, определяющий геометрическую форму (обводы изделия и координаты расположения составных частей)
- **Схема** - документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними;
- **Пояснительная записка** – документ, содержащий описание устройства и принцип действия изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений;
- **Расчет** – документ, содержащий расчеты параметров и величин, например, расчет размерных цепей, расчет на прочность и др.;
- **Инструкция** – документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (сборке, регулировке, контроле, приемке и т.п.);

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- **Технические условия** – документ, содержащий эксплуатационные показатели изделия и методы контроля его качества.

Помимо указанных документов к конструкторским документам относят различные ведомости, таблицы, расчеты, эксплуатационные, ремонтные и другие документы.

В зависимости от способа выполнения и характера использования конструкторские документы делят на следующие виды:

- **Оригиналы** – документы, выполненные на любом материале и предназначенные для изготовления по ним подлинников;
- **Подлинники** – документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий;
- **Дубликаты** – копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющем снятие с них копий;
- **Копии** – документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом), и предназначенные для непосредственного использования при разработке, производстве, эксплуатации и ремонте изделия.

Документы, предназначенные для разового использования в производстве (документы макета, стендов для лабораторных испытаний и др.), допускается выполнять в виде эскизных конструкторских документов. Наименование эскизных документов в зависимости от способа выполнения и характера использования аналогичны приведенным выше.

- **Эскиз** – чертёж временного характера, выполняемый без применения чертёжных принадлежностей в произвольном масштабе с сохранением пропорций детали.

В зависимости от стадии разработки документы подразделяются на проектные и рабочие. ГОСТ 2.103-68 устанавливает содержание отдельных стадий разработки:

- **Техническое предложение** – совокупность конструкторских документов, содержащих техническое и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки документации изделия на основании анализа технического задания и различных вариантов решения вопроса;
- **Эскизный проект** – совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальное конструктивное решение и общее представление об устройстве и принципе работы изделия; эскизный проект служит основанием для разработки технического проекта;
- **Технический проект** – совокупность конструкторских документов, содержащих окончательное техническое решение, дающих полное представление о работе изделия и содержащих данные для разработки рабочей документации.
- **Рабочая документация** – совокупность документов, предназначенных для непосредственного изготовления, контроля, ремонта изделия и его составных частей.
- **Ведомость эскизного проекта** – свод конструкторских документов, включенных в комплект эскизного проекта в порядке, установленном ГОСТ 2.106-96, независимо от того, к какому варианту относится документ. Допускается в графе «Примечание» указывать соответствующий данному документу вариант.

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.1 Стадии разработки КД

Согласно ГОСТ 2.103-68* КД подразделяют на *проектную* (техническое предложение, эскизный проект, технический проект) и *рабочую* (чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации и др.).

Проектная организация (конструкторское бюро), получив техническое задание на проектирование и изучив его, разрабатывает *техническое предложение* (документы литеры «П»). Оно должно состоять из чертежа общего вида (ГОСТ 2.118-73*), содержащего: изображения вариантов изделия; пояснительную записку - характеристику области и условий применения изделия и его основные технические характеристики; расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкций, и др. На основе одобренного «заказчиком» технического предложения разрабатывается *эскизный проект* (документы литеры «Э»), содержащий необходимые чертежи, схемы, расчетно-пояснительную записку, технико-экономический анализ изделия и другие материалы, позволяющие, в частности, изготовить макет (ГОСТ 2.119-73*).

Эскизный проект служит основанием для разработки технического проекта (или непосредственно рабочей конструкторской документации, если ее разработка ведется на основе уточненного эскизного проекта).

Технический проект (документы литеры «Т») разрабатывают при необходимости с целью выявления окончательных технических решений, дающих полное представление о конструкции изделия, когда это целесообразно сделать до разработки рабочей документации. Содержание технического проекта установлено ГОСТ 2.120-73*.

Разработка рабочей КД, как правило, подразделяется на ряд стадий: разработка документации (без литеры) для изготовления опытного образца (или опытной партии); корректировка документации по результатам испытания опытного образца с присвоением ей литеры «О»; корректировка документации по результатам повторного (при необходимости) испытания

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

опытного образца с присвоением ей литеры «О₁»; корректировка документации по результатам изготовления и испытаний установочной серии (первой промышленной партии) изделия с присвоением ей литеры «А». Допускается не присваивать литеру эскизной конструкторской документации. Литерой полного комплекта КД изделия считают низшую из литер, указанных в документах, входящих в комплект. Литеру указывают в графе основной надписи.

Практическая работа над совершенствованием выпускаемого изделия не прекращается в течение всего периода его выпуска, что, естественно, требует внесения соответствующих коррективов в рабочие чертежи до тех пор, пока изделие не будет снято с производства, как морально устаревшее.

2.2 Обозначение изделий и КД

Обозначение изделия является одновременно обозначением его *основного КД* (чертежа детали или спецификации). Система обозначения для производства имеет большое значение. Быстро разыскать в техническом архиве нужный чертеж, правильно распределить чертежи по исполнителям изделия, внести изменения в чертеж или заменить его и многое другое – все это требует хорошо продуманной системы обозначения КД.

До недавнего времени применяли две системы обозначения изделий и КД – *обезличенную* и *предметную*. С 1992 г. вводится (ГОСТ 2.201-80) единая обезличенная классификационная система обозначения изделий основного и вспомогательного производства и КД всех отраслей промышленности на всех стадиях разработки. Установлена следующая структура обозначения основного конструкторского документа: четырехзначный буквенный код организации-разработчика; шестизначный код классификационной характеристики;

					<i>ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ</i>	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Порядковый регистрационный номер от 001 до 999. Код классификационной характеристики состоит из указания класса (два знака), подкласса, группы, подгруппы и вида. Пример обозначения: *АВГБ.061341.021.*

При обозначении неосновного КД к обозначению основного добавляют соответствующий код, установленный ГОСТ 2.102-68, например для сборочного чертежа изделия: *АВГБ.061341.021СБ 1341.021СБ.*

					<i>ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

3 ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ

По типу соединений различают: разъемные и неразъемные.

3.1 Разъемные соединения

Разъемными называют соединения, разборка которых происходит без нарушения целостности составных частей изделия. Разъемные соединения могут быть как подвижными, так и неподвижными. Наиболее распространенными в машиностроении видами разъемных соединений являются: резьбовые, шпоночные, шлицевые, клиновые, штифтовые и профильные.

3.1.1 Резьбовые соединения

Резьбовые соединения относятся к разъемным соединениям. Большое распространение в современном машиностроении получили разъемные соединения деталей машин, осуществляемые с помощью резьбы. Резьбовое соединение может обеспечивать относительную неподвижность деталей или перемещение одной детали относительно другой. Основным соединяющим элементом в резьбовом соединении является резьба. Доля резьбовых соединений в любой технической конструкции может достигать до 70%. Используя различное сочетание винтовых поверхностей, можно получить разнообразные геометрические фигуры – винтовые выступы, которые применяются для образования резьб. Образование винтового выступа можно рассматривать как результат винтового перемещения какой-либо плоской геометрической фигуры (треугольника, квадрата, трапеции, полукруга). При этом плоскость фигуры должна проходить через ось поверхности вращения, к которой прилегает винтовой выступ. Винтовой выступ совместно с поверхностью, к которой он прилегает, образует винт. Резьба представляет собой сочетание винтовых поверхностей и поверхности вращения. В зависимости от вида фигуры, образующей винтовой выступ, резьба бывает: треугольная

					<i>ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

(рисунок 2, а), прямоугольная (рисунок 2, б), трапецеидальная (рисунок 2, в). В машиностроении применяются цилиндрические, реже – конические и глобоидные резьбы.

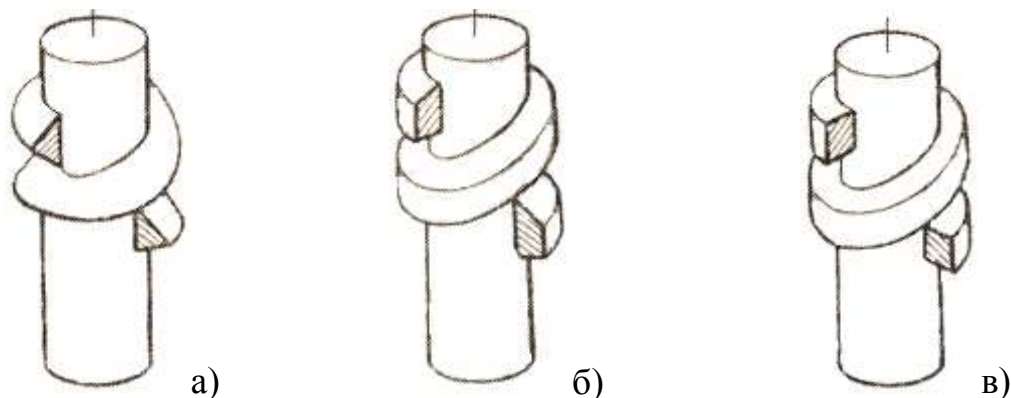


Рисунок 2 – Вид фигуры с резьбой

Основные параметры цилиндрических и конических резьб – номинальный диаметр резьбы d , профиль, шаг P , ход резьбы P_h .

Наружным диаметром резьбы считается диаметр воображаемого цилиндра, касательного к вершинам наружной или впадинам внутренней резьбы. Этот диаметр для большинства резьб принимают за номинальный диаметр резьбы и обозначают d . Внутренний диаметр резьбы обозначают d_1 D_1 .

Шагом резьбы P называют расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля резьбы, измеренное в направлении, параллельном ее оси (рисунок 3).

Ход резьбы P_h – расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой поверхности. В однозаходной резьбе ход равен шагу; $P_h = P$. В многозаходной резьбе ход равен произведению шага на число заходов z (рисунок 3):

$$P_h = P * z. \quad (1)$$

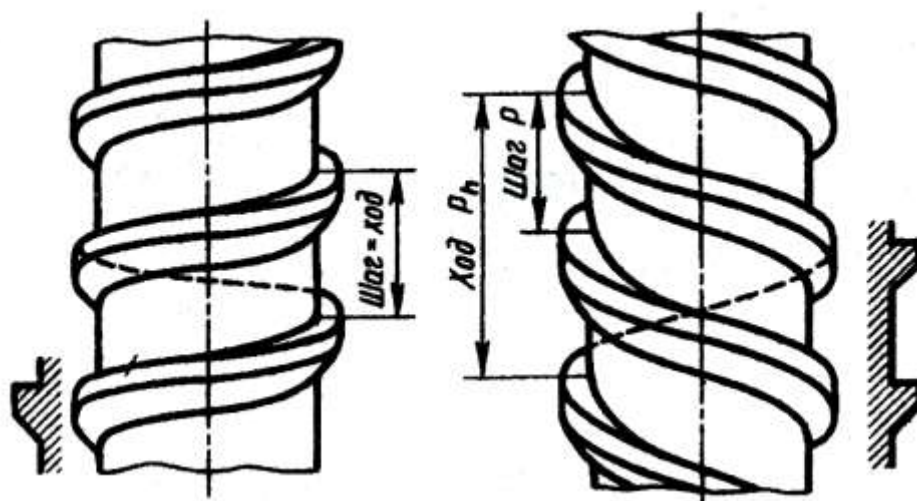


Рисунок 3 – Шаг и ход резьбы

Фаска - это неотъемлемый элемент детали, без которой нельзя нарезать резьбу без поломки резьбонарезного инструмента. Одновременно фаска служит для обеспечения удобного захода одной детали в другую. Обычно фаску резьбовых деталей выполняют под углом 30° к оси резьбы. (рисунок 4).

Сбег резьбы - это неизбежный элемент резьбы, обусловленный конструкцией резьбонарезного инструмента. В любом резьбонарезном инструменте есть конструктивный элемент (фаска) для лучшего захода его на нарезаемую деталь. В техническом черчении это называют сбегом резьбы **Сбег резьбы** - это участок резьбы с неполным профилем. Его иногда включают в длину резьбы. Но по современным понятиям длиной резьбы называют участок резьбы с полным профилем резьбы.

Недовод резьбы - участок резьбы, на котором нельзя нарезать резьбу без поломки резьбонарезного инструмента. Это является неизбежным элементом резьбы.

Если суммировать длину сбega резьбы и недовод резьбы, то это называют **недорезом** резьбы. Для того, чтобы устранить недорез, применяют технологический элемент, называемый **проточкой**. Она обеспечивает устранение сбega и недореза и плотное соприкосновение

резьбовой детали с другой (рисунок 4). Размеры фасок, сбегов, недорезов и проточек стандартизированы.

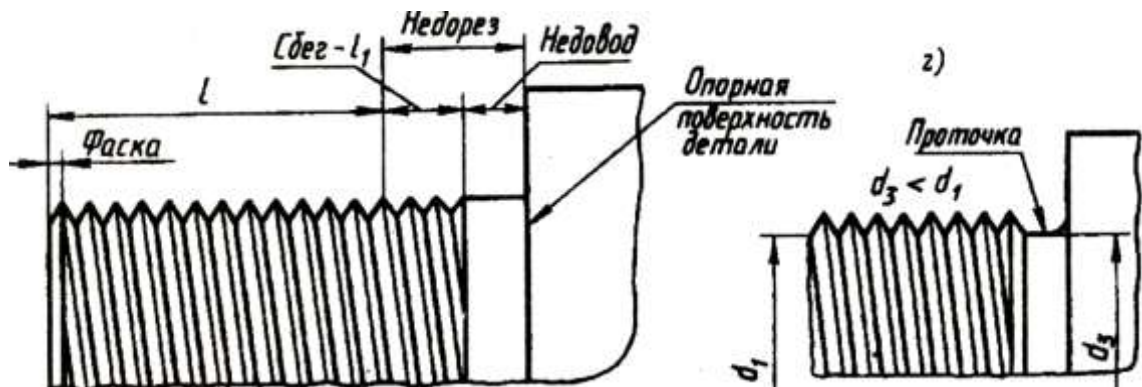


Рисунок 4 – Технологические элементы резьбы

Для предотвращения самоотвинчивания резьбовых соединений при вибрациях резьбовые детали снабжаются конструктивными элементами, которые противодействуют самоотвинчиванию (например, отверстия, пазы, канавки для расположения стопорных устройств).

3.1.2 Типы резьб

В машино- и приборостроении применяются стандартные резьбы различных типов:

Метрическая резьба имеет профиль в виде равностороннего треугольника (рисунок 5). Вершины профиля срезаны на $1/8$, а впадины притуплены на $1/6H$, где H – высота исходного треугольника теоретического профиля резьбы. Резьба метрическая является основной крепежной резьбой. Это резьба однозаходная, преимущественно правая, с крупным или мелким шагом. Профилем метрической резьбы служит равносторонний треугольник. Выступы и впадины резьбы притуплены. Форма и размеры профиля метрической резьбы приняты по СТ СЭВ 180-75.

Основными параметрами метрической резьбы являются номинальный (наружный) диаметр d и шаг P . СТ СЭВ 181-75 устанавливает ряд номинальных диаметров от 0,25 до 600 мм и

соответствующих им шагов в пределах от 0,075 до 6мм. При выборе диаметров резьб следует предпочитать первый ряд второму, а второй-третьему. Каждому номинальному диаметру резьбы соответствует один крупный и несколько мелких шагов. Например, при наружном диаметре 20мм метрическая резьба может иметь один крупный шаг, равный 2,5мм, и 5 мелких шагов, равных 2; 1,5; 1; 0,75; 0,5мм.

Резьбу с мелким шагом применяют для соединения тонкостенных деталей в тех случаях, когда требуется обеспечить повышенную герметичность соединения. Мелкая резьба используется также в приборах и аппаратах, в которых необходимо производить тонкую регулировку подачи.

Резьба метрическая, наружная, номинальный диаметр 20мм, качество точности изготовления (поле допусков) 6g; **M20 - 6g**; резьба левая: **M20LH - 6g**; резьба с мелким шагом: **M20 x 1,5 - 6g**; резьба внутренняя: **M20 - 6H**.

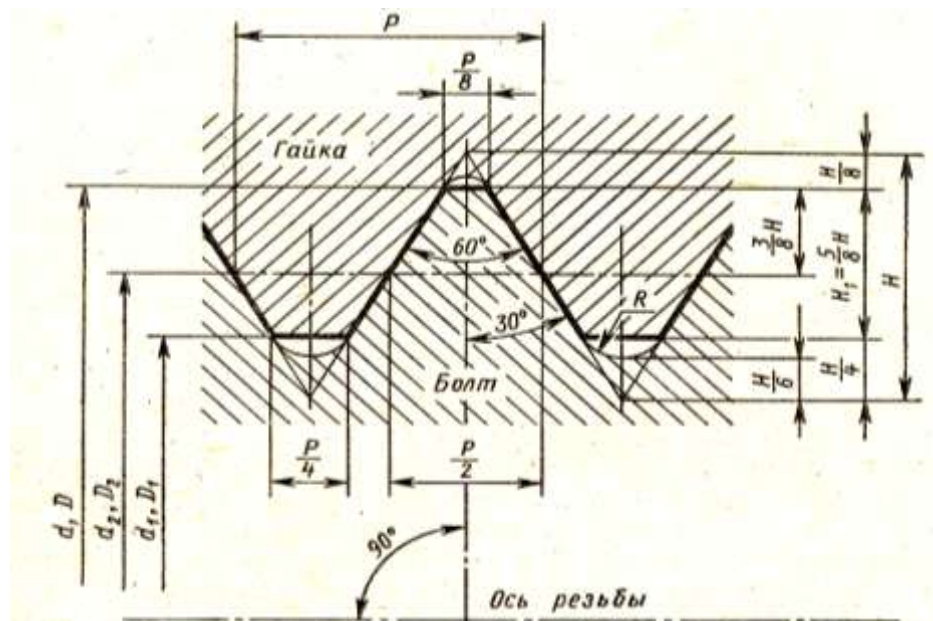


Рисунок 5 – Резьба метрическая

Дюймовая резьба имеет профиль равнобедренного треугольника с углом при вершине 55° (рисунок 6). Вершины треугольника плоско срезаны. Наружный (номинальный) диаметр дюймовой резьбы указывают в дюймах ($1'' = 25,4\text{мм}$). Основные размеры дюймовой резьбы в миллиметрах были регламентированы ОСТ НКТП 1260. В настоящее время этот стандарт ликвидирован без замены. Для каждого диаметра резьбы было установлено число витков (нитек), содержащихся в одном дюйме ее длины. Пример обозначения $1\frac{1}{2}''$ **ОСТ НКТП 1260**.

В настоящее время применение дюймовой резьбы во всех вновь конструируемых изделиях запрещено. Ее применяют только при замене пришедших в негодность деталей, имевших дюймовую резьбу, и в трубных соединениях.

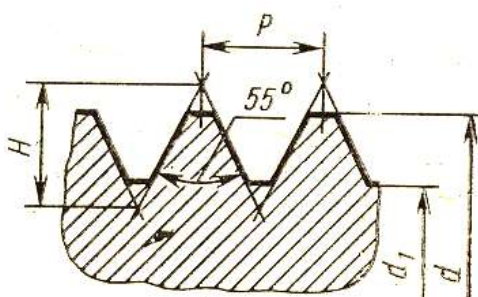


Рисунок 6 – Резьба дюймовая

Трубная цилиндрическая (рисунок 7) резьба по ГОСТ 6357-3 имеет профиль дюймовой резьбы. Вершины и впадины профиля прикуплены на $1/6H$ и скруглены.

Трубную резьбу применяют для соединения труб и их деталей - фитингов, а также для тонкостенных деталей цилиндрической формы. Трубную резьбу условно обозначают в дюймах, указывающих (приблизленно) величину диаметра условного прохода (диаметра отверстия трубы). Так, например, трубная резьба с номинальным размером $1\frac{1}{4}$ имеет диаметр условного прохода 31,75 мм ($1,25 \times 25 = 31,75$), а наружный диаметр – 1,912мм.

Условное обозначение: буква **G**, числовое значение условного прохода трубы в дюймах (inch), класс точности среднего диаметра (A, B), и буквы **LH** для левой резьбы. Например, резьба с номинальным диаметром 1 1/8", класс точности A – обозначается как: **G1 1/8-A**.

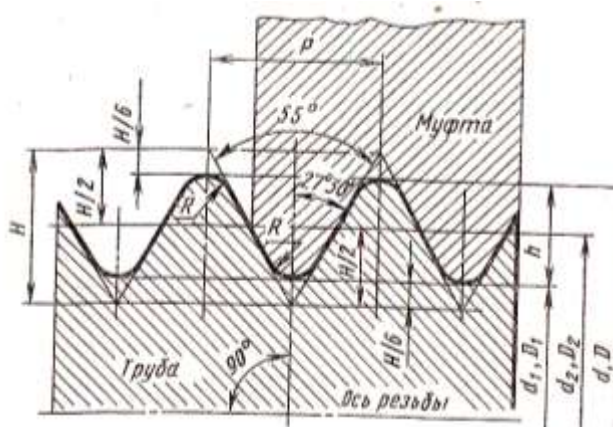


Рисунок 7 – Резьба трубная цилиндрическая

Трубная коническая резьба применяется для соединения труб в трубопроводах высокого давления в тех случаях, когда требуется повышенная герметичность резьбового соединения.

Стандартная трубная коническая резьба так же, как и цилиндрическая, имеет одинаковый с дюймовой резьбой профиль. Биссектриса угла, равного 55° , перпендикулярна к оси конуса. Конусность принята равной $1/16$, что соответствует углу наклона прямолинейной образующей конической поверхности к его оси, равному $1^\circ 47' 24''$ (рисунок 8).

На чертеже при обозначении трубной конической резьбы указывают ее условный диаметр в дюймах перед которым ставят буквенное обозначение **R** (для наружной) и **Rc** (для внутренней).

Условный диаметр трубной конической резьбы и фактические ее наружный d и внутренний d_1 диаметры измеряются в плоскости, перпендикулярной оси трубы и совпадающей с торцом детали, имеющей

внутреннюю резьбу. Эту плоскость называют основной плоскостью (рисунок 8).

Если деталь (трубу) с наружной трубной конической резьбой вернуть в другую деталь (муфту) без натяга, то труба войдет в муфту на некоторую длину l_2 , определяющую положение основной плоскости относительно торца трубы. Величину l_2 берут из ГОСТ 6211-69.

Диаметр трубной конической резьбы, взятый в основной плоскости, и связанные с ним другие параметры этой резьбы – шаг, число витков (ниток) на длине 1" – полностью соответствуют параметрам трубной цилиндрической резьбы того же диаметра. Это позволяет детали с трубной конической резьбой свинчивать с деталями, имеющими стандартную цилиндрическую трубную резьбу.

Условное обозначение: буква **R** для наружной резьбы и **Rc** для внутренней, числовое значение номинального диаметра резьбы в дюймах (inch), буквы **LH** для левой резьбы. Например, резьба с номинальным диаметром 1 1/4" — обозначается как: **R1 1/4"**.

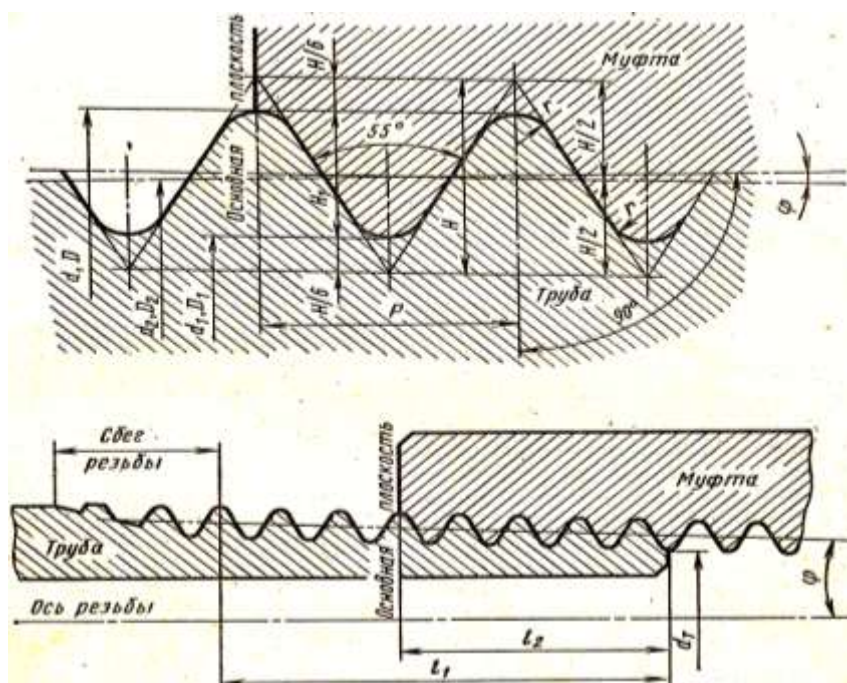


Рисунок 8 – Резьба трубная коническая

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Коническая дюймовая резьба находит применение в трубопроводах со сравнительно невысоким давлением. Профиль этой резьбы имеет форму треугольника с углом при вершине 60° (рисунок 9).

Основные параметры конической дюймовой резьбы стандартизированы ГОСТ 6111-52. Пример обозначения: $K^{3/4}$ "

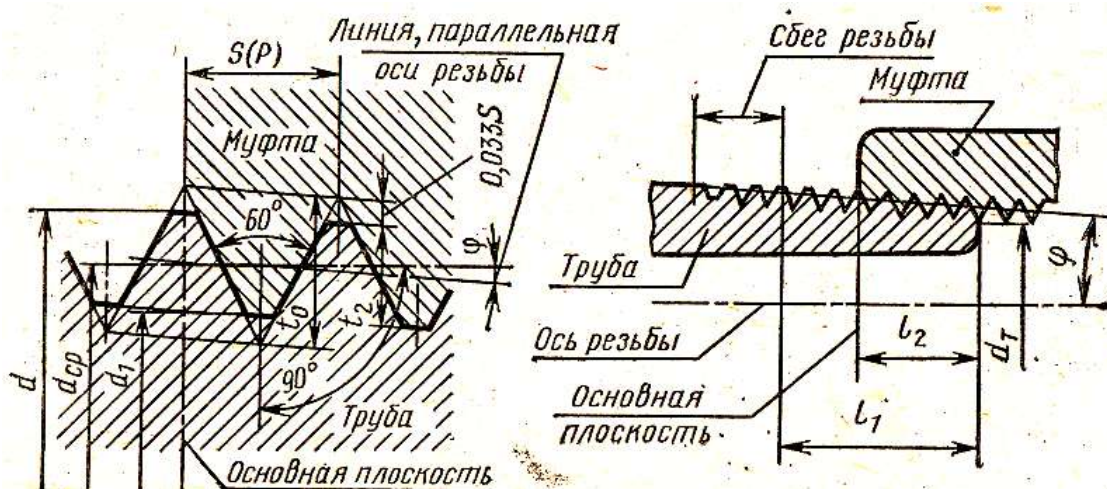


Рисунок 9 – Резьба коническая дюймовая

Коническая метрическая резьба (рисунок 10) с конусностью 1/16 применяется в тех же случаях, что и резьбы, описанные в пп. 4, 5. Эта резьба стандартизована СТ СЭВ 304-76. Профиль резьбы аналогичен по размеру элементов профилю метрической резьбы по СТ СЭВ 180-75.

Обозначение этой резьбы на чертежах: $MK20 \times 1,5$. При левой резьбе добавляются буквы **ЛН**. Соединение внутренней метрической резьбы с наружной конической обозначается по типу: $M/MK20 \times 1,5$.

Описанные выше метрические и дюймовые резьбы служат для получения разъемных соединений деталей.

Условное обозначение: буквы МК, числовое значение номинального диаметра резьбы в миллиметрах, числовое значение шага, буквы ЛН для левой резьбы. Например, резьба с номинальным диаметром 24мм с шагом 1,5 обозначается как, $MK 24 \times 1,5$.

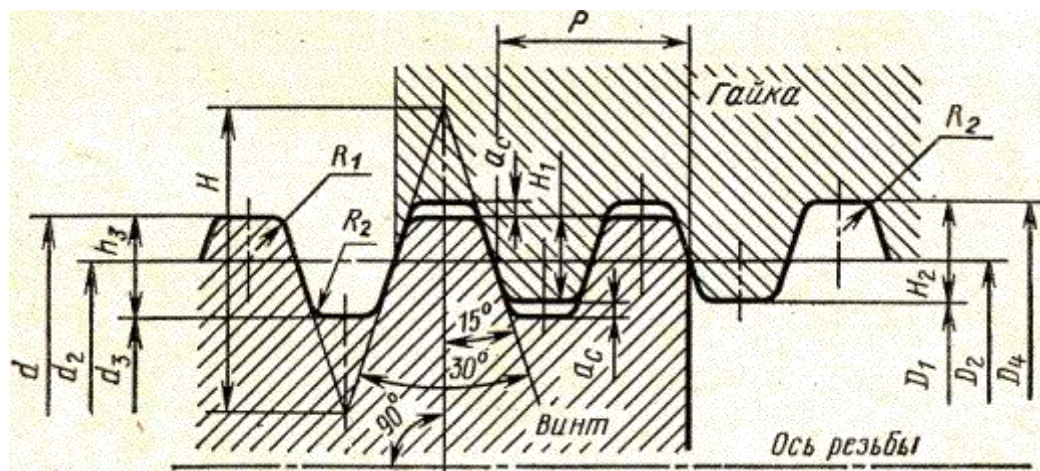


Рисунок 10 – Резьба метрическая коническая

Трапецидальная резьба применяется для винтов, передающих возвратно-поступательное движение. Трапецидальная резьба имеет профиль равнобедренной трапеции с углом между боковыми сторонами $\alpha = 30^\circ$ (рисунок 11).

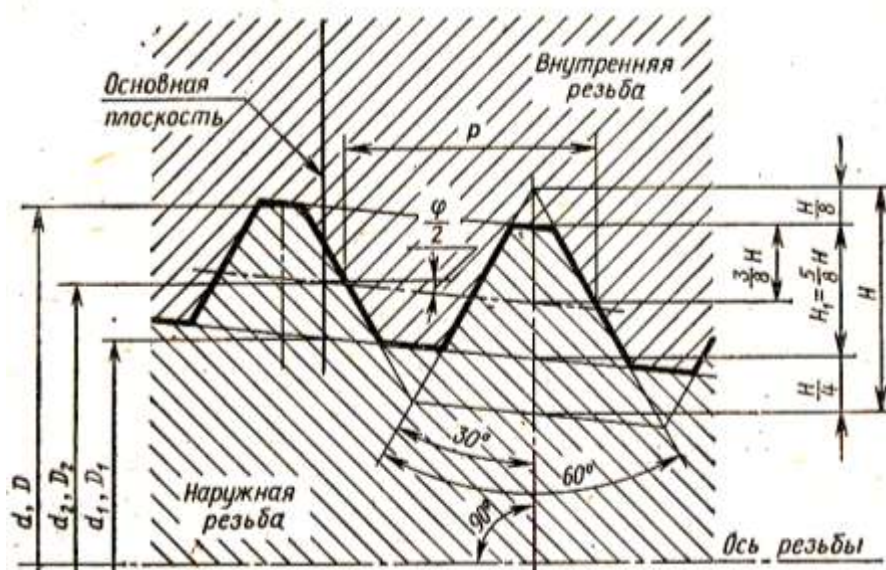


Рисунок 11 – Резьба трапецидальная

Обозначение трапецидальной резьбы на чертежах содержит: буквы **Tr**, номинальный диаметр, ход P_h и шаг P , например, **Tr 20x4 (P2)**. Здесь: **Tr**-условное обозначение трапецидальной многозаходной резьбы, 20-номинальный диаметр резьбы, 4-ход резьбы **P2**-шар резьбы (все размеры в миллиметрах). Если резьба левая, к ее обозначению добавляются буквы

LH. В производственных чертежах в обозначение резьбы включают обозначение поля допуска, состоящее из цифры, показывающей степень точности среднего диаметра резьбы и буквы латинского алфавита, обозначающей основное отклонение размера этого диаметра. При этом применяют строчные буквы для обозначения основного отклонения резьбы винта и прописные – для отклонения резьбы гайки, например, **Tr 20x4 (P2)-LH-8H/8e**. Условное обозначение однозаходной резьбы: буква **Tr** (trapezoidal), числовое значение номинального диаметра резьбы в миллиметрах, числовое значение шага, буквы **LH** для левой резьбы и обозначение поля допуска. Например, однозаходная наружная резьба с номинальным диаметром 30мм с шагом 8мм обозначается как, **Tr30x8-7e**; такая же по диаметру и шагу но левая резьба **Tr30x8LH-7e**. Условное обозначение многозаходной резьбы: буква **Tr** (trapezoidal), числовое значение номинального диаметра резьбы в миллиметрах, числовое значение хода, в скобках **P** с числовым значением шага, буквы **LH** для левой резьбы и обозначение поля допуска среднего диаметра (допуск **4h** и **4H** в условном обозначении не ставится). Например, многозаходной наружная резьба с номинальным диаметром 22мм с ходом 8мм и шагом 4мм обозначается как, **Tr22x8 (P4)-7e**; такая же по диаметру и шагу но левая резьба **Tr22x8(P4)LH-7e**.

Упорная резьба используется в конструкциях, в которых резьбовая пара подвержена значительным, односторонне направленным усилиям, действующим вдоль оси винта. Профиль упорной резьбы имеет форму трапеции, у которой сторона, воспринимающая усилие, составляет с прямой, перпендикулярной оси винта, угол в 3°; другая сторона – угол в 30° (рисунок 12). Профиль и параметры упорной резьбы стандартизированы ГОСТ 10177-62 Условное обозначение многозаходной резьбы: буква **S**, числовое значение номинального диаметра резьбы в миллиметрах, числовое значение хода, в скобках **P** с числовым значением

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

шага, буквы **LH** для левой резьбы и обозначение поля допуска. **S 70x20(P5) – 7h**, где 70 – номинальный диаметр, 20 – ход, 5 – шаг.

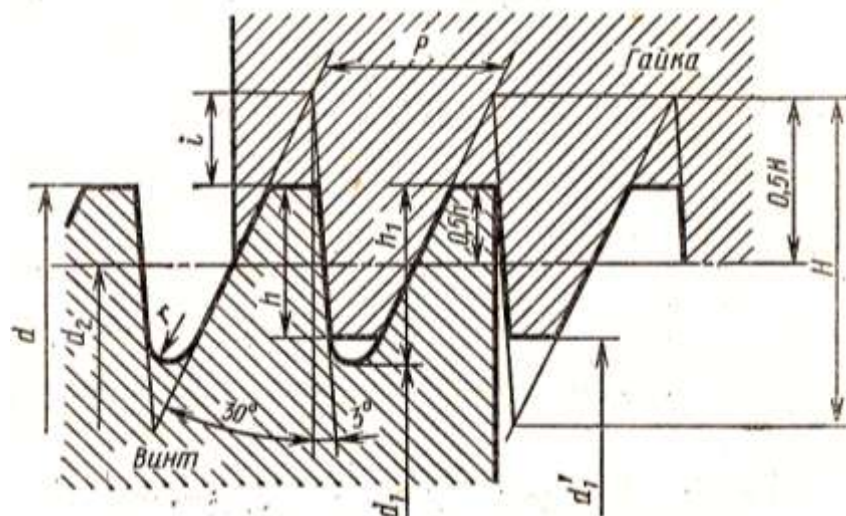


Рисунок 12 – Резьба упорная

Круглая резьба (рисунок 13) применяется к определенным видам изделий, например для цоколей и патронов электрических ламп и подобных изделий Обозначение **Кр. 12x2,54** ГОСТ 13536-68, где 2,54 – шаг резьбы.

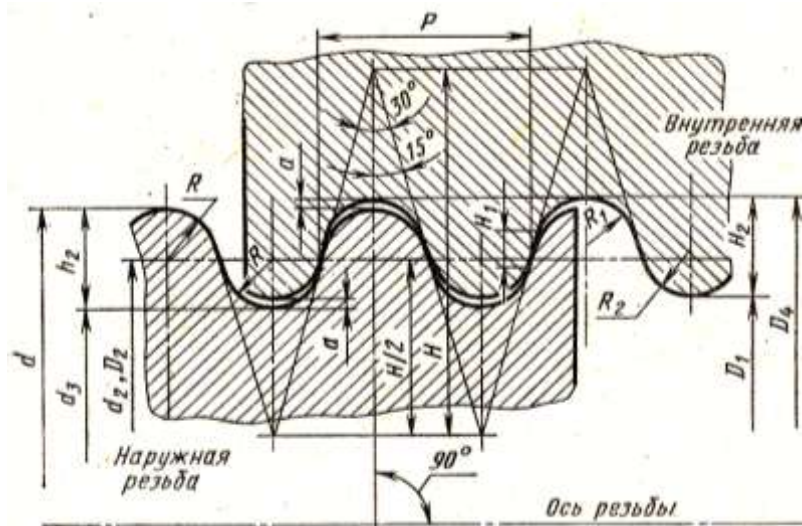


Рисунок 13 – Резьба круглая

Прямоугольная резьба находит применение при изготовлении винтов, домкратов и прессов, ходовых винтов металлообрабатывающих

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

станков, натяжных винтов транспортеров и т. д. При изображении этой резьбы обязательно указывают ее профиль и размеры (рисунок 14). Прямоугольная резьба не стандартизирована.

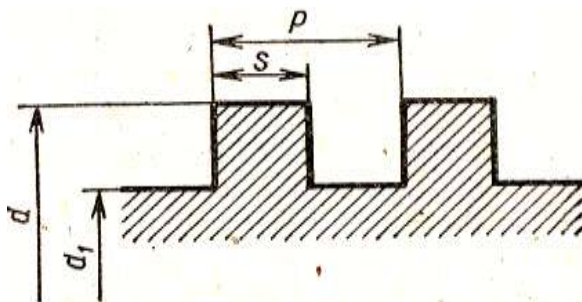


Рисунок 14 – Резьба прямоугольная

Кроме перечисленных в пп. 1-10 видов стандартных резьб в отдельных отраслях машино- и приборостроения применяются иные виды резьб. К ним, в частности, относятся:

- 1) Резьба окулярная для оптических приборов по ГОСТ 5359-77.
- 2) Резьба метрическая для приборостроения по СТ СЭВ 183-75.
- 3) Резьба метрическая для диаметров от 1 до 180 мм на деталях из пластмасс по ГОСТ 11709-71.
- 4) Резьба круглая для санитарно-технической арматуры по ГОСТ 13536-68.
- 5) Резьба коническая вентиля и горловин баллонов для газов и калибры к ней по ГОСТ 9909-70 (соответствует рекомендации СЭВ РС 1199-67).
- 6) Резьба коническая для колпачковых масленок.
- 7) Резьба круглая для цоколей и патронов электрических ламп и калибры к ней.

3.1.3 Изображение и обозначение резьб

Любая резьба независимо от профиля, диаметра и места нарезки на чертежах изображается условно с помощью толстой и тонкой линий.

Наружная резьба (резьба на стержне) изображается сплошной толстой линией по наружному диаметру и сплошной тонкой линией по внутреннему диаметру с обязательным пересечением линии фаски. Расстояние между толстой и тонкой линиями рекомендуется выдерживать в пределах 0,7... 1,0мм независимо от диаметра резьбы. Границу резьбы выполняют сплошной толстой линией, доводя её до толстой линии наружного диаметра. На изображении резьбы с торца наружный диаметр выполняют сплошной толстой замкнутой окружностью, а по внутреннему диаметру – сплошной тонкой незамкнутой в любой четверти дугой окружности длиной 3/4. Фаску при этом не изображают (рисунок 15).

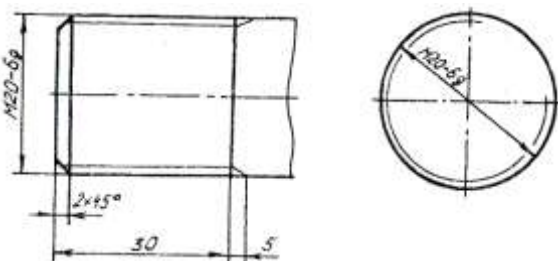


Рисунок 15 – Изображение и обозначение наружной резьбы

При изображении **внутренней резьбы** (резьбы в отверстии) сплошные толстые и сплошные тонкие линии как бы меняются местами, т.е. по наружному диаметру резьба изображается тонкими линиями, а по внутреннему диаметру – толстыми линиями (рисунок 16). В любом случае незамкнутая дуга на виде с торца резьбы должна находиться в теле резьбовой детали, а не «висеть» в воздухе.

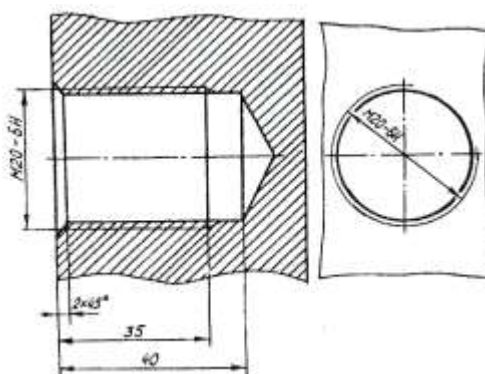


Рисунок 16 – Изображение и обозначение внутренней резьбы

Наиболее сложным является изображение резьбового соединения, т.е. изображение двух деталей, входящих по резьбе друг в друга (рисунок 17).

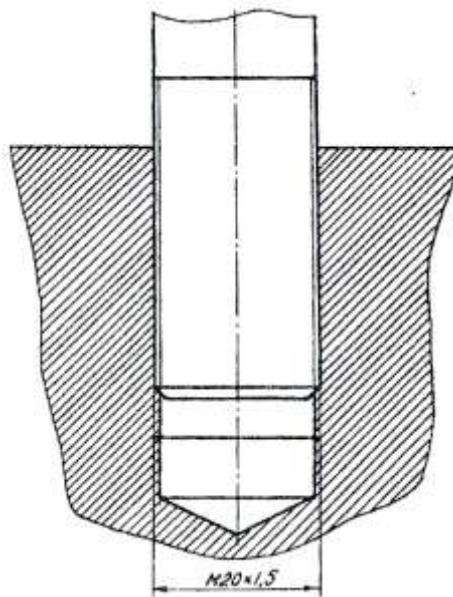


Рисунок 17 – Изображение и обозначение резьбового соединения

В резьбовых соединениях с наружной резьбой считается главной. Она изображается в первую очередь и полностью. Иногда в продольных разрезах её условно не разрезают и не штрихуют. В поперечных разрезах разрезают и штрихуют обе резьбовые детали.

Сбег резьбы на чертежах изображают тонкими линиями под углом 30° к оси резьбы. В большинстве случаев сбег вообще не показывают и включают его в длину резьбы.

Невидимую резьбу изображают штриховыми линиями одной толщины по наружному и внутреннему диаметрам.

При обозначении резьб на чертежах каждой резьбе присваивается буквенный символ. Если резьба левая, то в обозначении резьбы указывается символ **LH**.

3.2 Неразъемные соединения

К неразъемным относятся соединения, которые нельзя разобрать без разрушения соединительных элементов или повреждения соединенных деталей. Это соединения заклепочные, сварные, соединения пайкой, клеевые.

3.2.1 Сварные соединения

Сварка – один из наиболее прогрессивных способов соединения составных частей изделия – имеет значительные преимущества перед литьем и соединением заклепками. Существует много видов сварки и способов их осуществления, например: *ручная дуговая* (ГОСТ 5264–80*), *автоматическая* и *полуавтоматическая сварка под флюсом* (ГОСТ 11533–75), *дуговая сварка в защитном газе* (ГОСТ 14771–76*), *контактная сварка* (ГОСТ 15878–79) и др.

Столь же многочисленны и условные обозначения швов сварных соединений и способов сварки, установленные как государственными, так и отраслевыми стандартами.

Здесь приведены основные сведения, достаточные для правильного изображения и обозначения наиболее широко применяемых типов сварки.

Соединения различают: *стыковое* (рисунок а, б), *нахлесточное* (в, г), *угловое* (д, е), *тавровое* (ж, з), *торцовое* (и). Их обозначают первыми буквами – С, Н, У, Т, Тр соответственно.

Кромки свариваемых деталей могут быть подготовлены: с отбортовкой (а), без скосов (в, г, д, ж), со скосом одной кромки (е), со скосом обеих кромок (б), с двумя симметричными скосами одной кромки (з), с криволинейными скосами, замковыми и др. Шов может быть односторонним (а, б, в, д, ж) и двусторонним (г, е, з), с остающейся или удаляемой подкладкой.

					ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

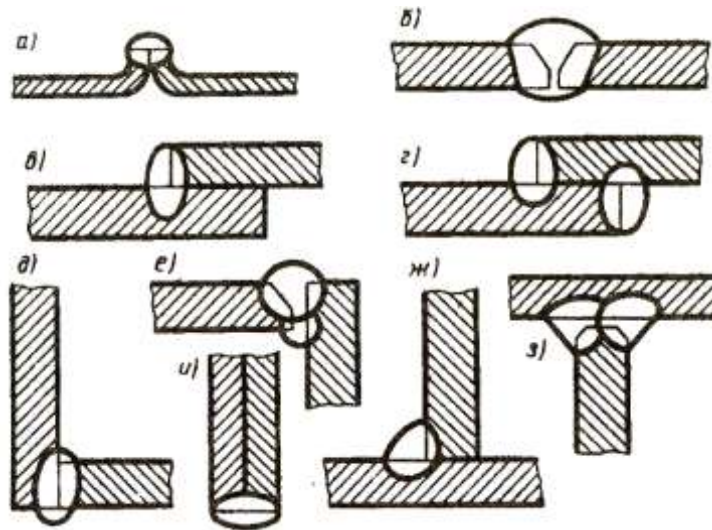


Рисунок 18 – Соединения сварные

На чертежах к буквенному обозначению добавляют цифровое: *C1*, *C2*, *C3*, *H2*, *H3*, ...; *У1*, *У2*, *У3*, ...; *T1*, *T2*, *T3*..., характеризующее вид подготовки кромок и интервал толщин свариваемых деталей, например (рисунок 18, *a – з*):

a – стыковое соединение с отбортовкой кромок, толщина свариваемых листов 1...4мм – *C1*;

б – то же, со скосом обеих кромок, толщина 3... 60мм – *C7*;

в – нахлесточное соединение без скоса кромок, толщина 2...60мм, шов односторонний – *H1*;

г – нахлесточное соединение с такими же условиями, но шов двусторонний – *H2*;

д – угловое соединение без скоса кромок, толщина листов 1... 30мм – *У4*;

е – угловое соединение со скосом одной кромки, толщина листов 3...60мм – *У7*;

жс – тавровое соединение, шов односторонний, без скоса кромок, толщина листов 2...30мм – *T1*;

з – тавровое соединение, шов двусторонний с двумя скосами одной кромки, толщина листов 12... 100мм – **T9**.

Выступающую часть шва над поверхностью основного металла называют **выпуклостью шва** (рисунок 19).

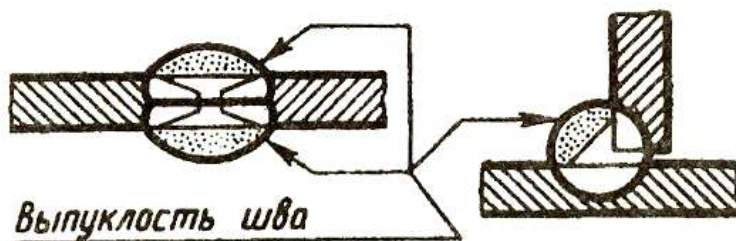


Рисунок 19 – Выпуклость шва

В условном обозначении шва могут быть применены следующие знаки (рисунок 20):

№ знака	1	2	3	4	5	6	7	8
Знак	/	Z	Ω	~	Δ	○	□	└

Рисунок 20 – Знаки обозначения шва

№1 – для прерывистого шва с цепным расположением провариваемых участков с указанием длины участка l и шага t (рисунок 21, а);

№2 – для прерывистого шва с шахматным расположением провариваемых участков с указанием размеров l и t (рисунок 21, б);

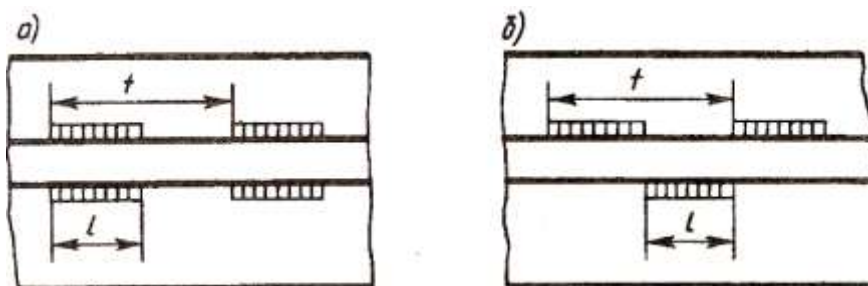


Рисунок 21 – Изображение прерывистого шва

№3 – если требуется снять выпуклость (рисунок 19) с указанием (или без указания) шероховатости обработанной поверхности шва;

№4 – когда требуется наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;

№5 – когда требуется указать размер катета поперечного сечения шва (в нахлесточном, угловом и тавровом соединениях);

№6 – при выполнении шва по замкнутой линии;

№7 – при выполнении шва по незамкнутой линии, если расположение шва ясно из чертежа;

№8 – когда сварку осуществляют при монтаже изделия.

Знаки выполняют тонкими линиями. Высота знаков должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва.

В условное обозначение шва может быть включено также буквенное обозначение способа сварки, например сварку автоматическую обозначают *A*, полуавтоматическую – *П* (ГОСТ 11533–75), контактную точечную – *K_m*, шовную – *K_ш* (ГОСТ 15878–79) и др.

На рисунке 22 приведено полное условное обозначение стандартного шва или одиночной сварной точки по ГОСТ 2.312–72.

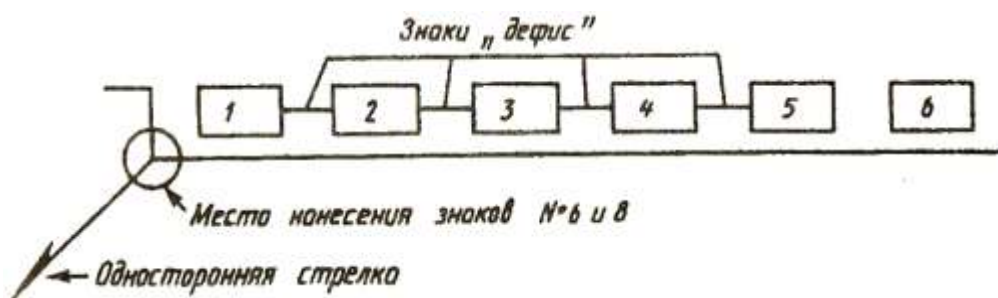


Рисунок 22 – Полное условное обозначение стандартного шва

1) – обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;

2) – буквенно-цифровое обозначение шва;

3) – условное обозначение способа сварки согласно стандарту, обозначенному в п.1 (допускается не указывать);

4) – знак и размер катета;

5) – размеры l и t для прерывистого шва, помещаемые соответственно перед и после знака цепного или шахматного расположения провариваемых участков (см. 20); расчетный диаметр для одиночной сварной точки; то же – для шва контактной точечной или электрозаклепочной сварки плюс знак №1 или №2 и шаг; расчетная ширина шва контактной роликовой сварки плюс знак умножения; размер l , знак №1 и размер t для прерывистого шва;

б) – знак снятия выпуклости шва или плавного перехода, параметр шероховатости обработанного шва, знак шва по незамкнутой линии.

В зависимости от условий сварки из условного обозначения могут быть исключены те или иные его структурные составляющие.

В обозначение нестандартного шва входят только данные поз.5 и 6 или только поз. 5.

Согласно ГОСТ 2.312–72, шов сварного соединения независимо от способа сварки условно изображают сплошной основной (видимый шов) или штриховой (невидимый шов) линией. Одиночные сварные точки обозначают знаком «+» высотой и шириной 5... 10мм, толщина линий s (рисунок 24, в). Невидимые сварные точки не изображают.

Условное обозначение шва наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рисунок 23,а) или под полкой линии-выноски, проводимой от оборотной стороны (рисунок 23,б).

Линию-выноску начинают *односторонней стрелкой* (рисунок 22 и последующие).

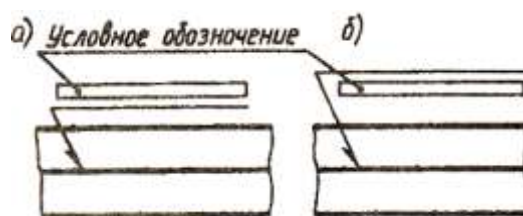


Рисунок 23 – Линии-выноски

Примеры обозначений (рисунок 24):

a – шов стыкового соединения со скосом одной кромки, двусторонний, со снятием выпуклости с обеих сторон, с требуемой шероховатостью обработанных поверхностей, выполняемый ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264–80. Слева изображена форма поперечного сечения шва, условное обозначение которого – С8. Материал свариваемых частей – углеродистая сталь толщиной 3...60мм;

б – верхний шов (на чертеже изображен штриховой линией) нахлесточного соединения, нижний – таврового. Оба шва прерывистые цепные (высота катета равна 5, $l=50$ и $t=100$ мм), выполняемые ручной дуговой сваркой при монтаже по незамкнутым линиям;

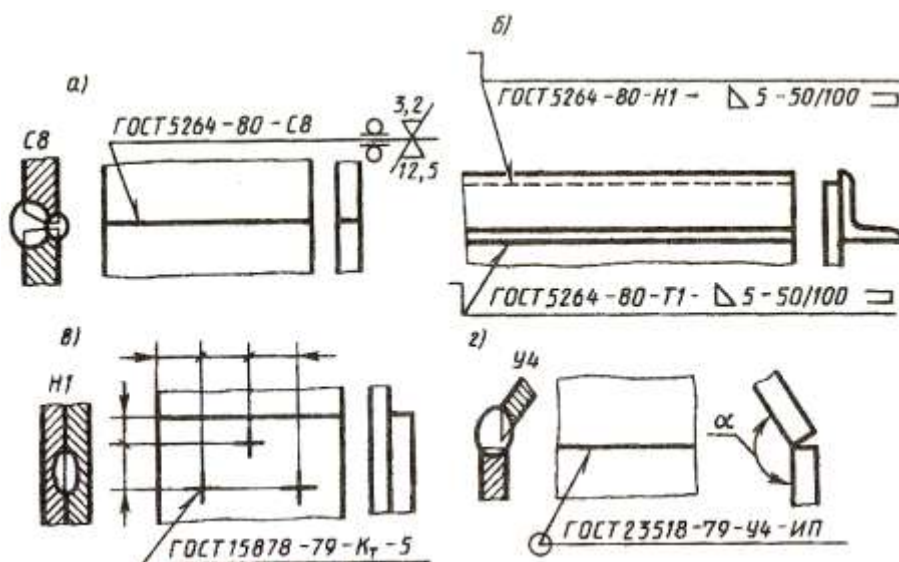


Рисунок 24 – Примеры обозначений линий-выносок

в – нахлесточное соединение, осуществляемое контактной сваркой, в трех сварных точках, расчетный диаметр точки – 5 мм;

										Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ					

з – соединение под тупым углом со скосом одной кромки (У4), выполняемое по ГОСТ 23518–79 дуговой сваркой в инертных газах плавящимся электродом (ИП) по замкнутой линии.

Аналогично обозначают швы сварных соединений деталей из пластмасс (полиэтилена, полипропилена и винипласта, см. ГОСТ 16310-80).

При наличии одинаковых швов обозначение наносят у одного изображения, а у остальных проводят линии-выноски с полками для указания номера шва (рисунок 25, а, б) или без полок, если все швы одинаковые (рисунок 25, в).

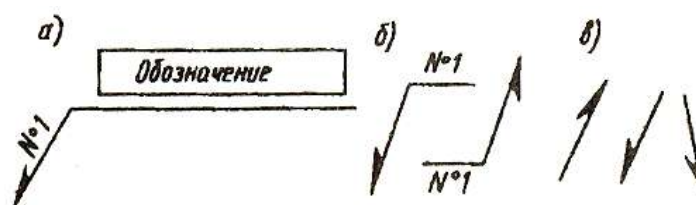


Рисунок 25 – Обозначение одинаковых швов у одного изображения

Если все сварные швы, изображенные на чертеже изделия, хотя и разных типов, выполняют по одному и тому же стандарту, например по ГОСТ 5264–80, его обозначение на полке не указывают, а дают ссылку в технических требованиях.

3.2.2 Паяные соединения

Пайку применяют для получения герметичности, образования покрытия от коррозии (лужение), при соединении деталей, несущих небольшую нагрузку, и т.д. В ряде случаев способ соединения пайкой имеет преимущество перед сваркой, в частности его широко применяют в радиотехнике, электронике, приборостроении.

Существует большое число способов пайки, например (по источнику нагрева): паяльником (простейший способ), погружением в расплавленный припой, газопламенный, лазерный, электронно-лучевой и др.

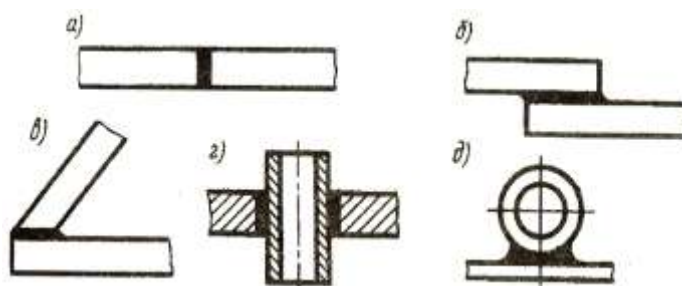
Припой подразделяют: *по температуре расплавления* – на особолегкоплавкие (до 145°C), легкоплавкие (до 450°C), среднеплавкие (до 1100°C), высокоплавкие (до 1850°C) и тугоплавкие (свыше 1850°C); *по основному компоненту* – на оловянные (ПО), оловянно – свинцовые (ПОС), цинковые (ПП), медно-цинковые (латунные, ПМЦ), серебряные (ПСр) и др. Припой ПСр применяют, в частности, когда место пайки не должно сильно снижать электропроводимость.

Выпускают припой в виде проволоки (Прв), прутков (Пт), лент (Л), и др.

Марку припоя записывают в технических требованиях (ТТ) по типу:

ПОС 40 ГОСТ 21931–76 (без указания сортамента) или *Припой Прв КР2 ПОС 40 ГОСТ 21931–76* (с указанием сортамента), где Прв КР2 – проволока круглого сечения диаметром 2мм. Число 40 указывает содержание олова в процентах (остальное – свинец); *припой ПСр70 ГОСТ 19733–74** – 70% серебра, 26% меди и 4% цинка; *припой ПОС40* – мягкий, *ПСр70* – твердый.

Как и сварные, паяные швы (П) подразделяют (рисунок 26) на:



а - стыковые (ПВ-1, ПВ-2); б - нахлесточные (ПН-1, ПН-2); в - угловые (ПУ-1, ПУ-2); г - тавровые (ПТ-1, ПТ-2); д - соприкасающиеся (ПС-1, ПС-2)

Рисунок 26 – Соединения паяные

Соединения паяные. Основные типы и параметры

Независимо от способа пайки швы на видах и разрезах изображают, согласно ГОСТ 2.313–82 (СТ СЭВ 138–81), сплошной линией толщиной 2s

(рисунок 26). На линии-выноске, выполняемой тонкой линией и начинающейся от изображения шва двусторонней стрелкой (а не односторонней, как у сварного шва), помещают условный знак пайки (похожий на букву С), наносимый основной линией (рисунок 27). Шов по замкнутой линии обозначают тем же знаком, что и аналогичный сварной шов.

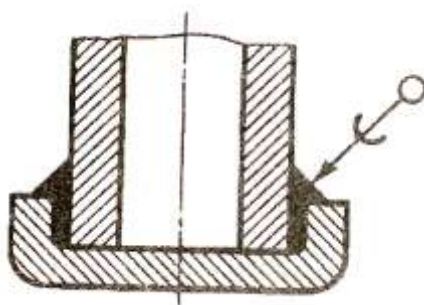


Рисунок 27 – Изображение и обозначения шва

Согласно ГОСТ 19249–73*, тип шва указывают на полке линии-выноски на стадии эскизного и технического проектов, в некоторых случаях – на рабочей КД.

3.2.3 Клеевые соединения

Этот способ соединения деревянных, пластмассовых и металлических деталей и конструкций находит широкое применение в промышленности. В некоторых случаях склеивание является единственным способом, который можно использовать, например, при соединении деталей из пластика.

Правила изображения полностью совпадают с изложенными выше для паяных соединений, с тем лишь отличием, что знак пайки заменяют знаком склейки, похожим на букву К (рисунок 28). Обозначение клеящего вещества приводят в ТТ по типу: *Клей БФ – 10Т ГОСТ 22345 – 77*Е*, в простейших случаях – на полке линии-выноски.

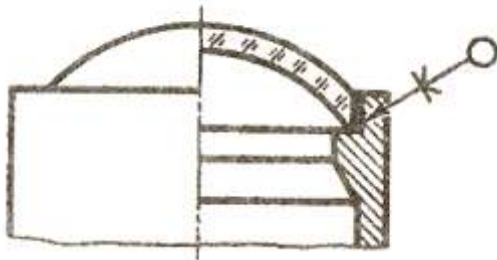


Рисунок 28 – Изображение и обозначение клеевых соединений

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей курсовой работе представлены сведения о видах изделий, конструкторской документации, стадии их разработки и обозначения.

Рассмотрены два вида соединения – разъемные и неразъемные. В разъемных соединениях приведена и описана классификация резьб в зависимости от различных параметров, а также графические изображения и обозначения резьб в резьбовых соединениях. В неразъемных соединениях были рассмотрены такие соединения как сварные, паяные, клеевые их изображения и обозначения.

					<i>ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>38</i>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Попова Г.Н. Машиностроительное черчение/ Г.Н. Попова – М., Машиностроение 1986;
- 2) Чекмарев А.А. Инженерная графика/ А.А. Чекмарев – М., Высш. шк., 1988;
- 3) Болтухин А.К. Инженерная графика/ А.К. Болтухин – М., МГТУ 2000;
- 4) Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей / В.С. Левицкий – М., Высш. шк., 2004;
- 5) Базыкина Н.А., Кирин Е.М. Методические указания по выполнению курсовых работ по графическим дисциплинам;
- 6) Вяткин Г.П. Машиностроительное черчение/ Г.П. Вяткин . – М., Машиностроение, 1985;
- 7) Фролов С.А., Воинов А.В., Деоктистова Е.Д. Машиностроительное черчение. М., 1981;
- 8) ГОСТ 2.311 – 68. Изображения резьбы.

					<i>ПГУ 1.23.03.01.052.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		39