

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова
(технический университет)

Кафедра начертательной геометрии и графики

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

РАЗЪЁМНЫЕ И НЕРАЗЪЁМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

*Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов специальностей БТП, ИЗ, ОНГ, ЭГР, ЭГ, МТ*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2010

УДК 622: 744 (075.83)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. РАЗЪЁМНЫЕ И НЕРАЗЪЁМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ: Методические указания по выполнению курсовой работы / Санкт-Петербургский государственный горный институт. Сост. *С.С. Галушкин, В.А. Меркулова, С.Л. Иванов*. СПб, 2010, 21 с.

В методических указаниях даны рекомендации по выполнению курсовой работы «Разъемные и неразъемные соединения» на примере сборочного чертежа приводного барабана ленточного конвейера, а также приводятся сведения по проектированию некоторых узлов разъемных и неразъемных соединений. В приложении представлены варианты заданий, перечень изделий, входящих в чертеж сборочной единицы, пример выполнения сборочного чертежа и наглядное трёхмерное изображение приводного барабана в разрезе.

Методические указания предназначены для студентов специальностей 280102, 280202, 130603, 080502, 180507 всех форм обучения.

Табл.6. Ил.10. Библиогр.: 4 назв.

Научный редактор проф., д.т.н. *Н. Е. Бобин*

© Санкт - Петербургский горный институт им. Г.В.Плеханова, 2010

ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа "Разъемные и неразъемные соединения" входит в комплекс графических работ, выполняемых студентами по курсу "Инженерная графика".

Основной целью выполнения курсовой работы является приобретение студентами навыков в выполнении и оформлении сборочных чертежей и составлении на них спецификации, а также знакомство с проектированием, изображением и обозначением неподвижных соединений деталей машин на чертежах.

К неподвижным соединениям относятся неразъемные и разъемные соединения.

Неразъемные соединения деталей – соединения, при которых одна деталь не может быть отделена от другой без нарушения формы хотя бы одной из них или соединяющего их элемента. К таким соединениям относятся заклёпочные, сварные, паяные, клеевые и др.

Разъемные соединения деталей – соединения, в которых одна деталь может быть отделена от другой без нарушения их формы или соединяющего их элемента. Различают два следующих вида разъемных соединений:

1. Неподвижные разъемные соединения деталей – соединения, в которых детали не могут перемещаться одна относительно другой.

2. Подвижные разъемные соединения деталей – соединения, в которых одна деталь может перемещаться относительно другой.

К неподвижным разъемным соединениям относятся резьбовые соединения, т.е. соединения деталей при помощи резьбовых изделий: болтов, винтов, шпилек, гаек и т.д.; шпоночные и шлицевые соединения, где такие детали как вал, зубчатое колесо или шкив соединены друг с другом посредством шпонок или шлицов; штифтовые соединения, предназначенные для точного взаимного фиксирования деталей друг относительно друга.

Подвижные разъемные соединения в данном задании не рассматриваются.

На чертежах используются различные изображения соединений деталей: полные, упрощенные и условные, а в ряде случаев применяются и дополнительные условные обозначения, например, для обозначения резьбы, сварки, пайки и т.д.

Выполнение задания требует знания следующих ГОСТов: **2.301-68** "Форматы", **2.302-68** "Масштабы", **2.303-68** "Линии", **2.304-81** "Шрифты чертежные", **2.305-68** "Изображения, виды, разрезы, сечения", **2.306-68** "Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах", **2.307-68** "Нанесение размеров и предельных отклонений", **2.311-68** "Изображение резьбы", **2.315-68** "Упрощенное и условное изображение крепежных изделий".

1. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание представляет собой сборочный чертеж приводного барабана ленточного конвейера.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы в достаточном количестве видов с применением необходимых разрезов, сечений, выносных элементов и других данных, необходимых для ее сборки, изготовления и контроля. Сборочный чертеж (согласно ГОСТ 2.102-68) является обязательным при сдаче технической документации на изделие.

Сборочный чертеж в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 должен содержать следующие элементы:

- а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей;
- б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы в сборочной единице;
- в) указания о выполнении неразъемных соединений, если точность достигается пригонкой или подбором;
- г) номера позиций составных частей, входящих в данное изделие;

д) габаритные, установочные, присоединительные и другие справочные размеры;

е) техническую характеристику изделия (масса, число оборотов, мощность и пр.).

По выполненному сборочному чертежу составляется спецификация в соответствии с ГОСТ 2.108-68. Спецификация представляет собой текстовый конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и необходимой для комплектования и изготовления конструкторских документов, планирования и запуска изделий в производство.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части (чертежей).

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 и представляется в электронном варианте. Она включает в себя следующие разделы:

1 – титульный лист, 2 – задание на курсовую работу, 3 – описание конструкции приводного барабана, 4 – выбор конструктивных параметров стандартных изделий, входящих в сборочную единицу, 5 – описание последовательности технологических операций при сборке приводного барабана

Титульный лист и задание на курсовую работу представлены в [1].

Барабан устанавливается на приводной головке ленточного конвейера и служит для преобразования вращательного движения в поступательное движение конвейерной ленты.

Конструкция приводного барабана (приложение 1) состоит из обечайки 1 (цилиндр с вваренными в него кольцами), к кольцам которой крепятся торцевые стенки 3, соединённые со ступицами 4 заклёпками 17. Левая торцевая стенка крепится при помощи болтового соединения, состоящего из болта 5, прорезной гайки 6, шайбы 10 и шплинта 13. Правая торцевая стенка крепится при помощи шпилечного соединения, состоящего из шпильки 12, пружинной шайбы 11 и гайки 7. Фиксирование торцевых стенок 3 относительно центральной оси барабана осуществляется коническими 15 (левая стенка) и цилиндрическими 16 (правая стенка) штифтами. Ступицы барабана насажены на вал 2 и соединяются с ним призматическими шпонками 14. Осевое перемещение барабана относительно вала 2 фиксируется гайкой 8. Между гайкой 8 и ступицей 4 проложена стопорная шайба 9.

Далее в пояснительной записке приводится расчёт конструктивных параметров стандартных изделий, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Стандартные изделия, входящие в сборочный чертёж

Болт	Гайка прорезная	Шайба	Шплинт
ГОСТ 7798-70*; Исп. 2	ГОСТ 5918-73; Исп.1	ГОСТ 11371-78*; Исп.2	ГОСТ 397-79*
Поз. 5	Поз. 6	Поз. 10	Поз. 13

Шпилька	Шайба пружинная	Гайка	Заклёпка
ГОСТ 22032-76*	ГОСТ 6402-70*; Исп. 1	ГОСТ 5915-70*; Исп. 1	ГОСТ 10299-80
Поз. 12	Поз. 11	Поз. 7	Поз. 17

Шпонка	Штифт конический	Штифт цилиндрический	Гайка шлицевая	Шайба стопорная
ГОСТ 23360-78*; Исп. 1	ГОСТ 3129-70*; Тип 1	ГОСТ 3128-70*; Тип. 2	ГОСТ 11871-80*	ГОСТ 11872-80
Поз. 14	Поз. 16	Поз. 15	Поз. 8	Поз. 9

Номера позиций в табл.1 соответствуют номерам позиций в Приложениях 1 и 7.

В конструкции приводного барабана представлены следующие соединения: болтовое, шпилечное, заклёпочное, штифтовое (цилиндрическое и коническое), шпоночное. Ниже приводится расчёт конструктивных параметров элементов этих соединений.

Болтовое соединение

В болтовое соединение (рис.1) входят следующие стандартные элементы: болт (ГОСТ 7798-70*; Исп.2), прорезная гайка (ГОСТ 5918-73; Исп.1), шайба (ГОСТ 11371-78*; Исп.2) и шплинт (ГОСТ 397-79*).

По диаметру отверстий в соединяемых деталях (левая торцевая стенка и левое кольцо обечайки) по справочнику [2] подбирают номинальный диаметр стержня болта из стандартного ряда диаметров. При этом болт свободно (без усилий) должен проходить через упомянутые отверстия. Например, диаметр отверстий составляет 17 мм, следовательно, номинальный диаметр стержня болта должен равняться 16 мм. В пределах данной курсовой работы во всех резьбовых элементах используется метрическая цилиндрическая резьба крупного шага.

Далее определяют расстояние от основания головки до центра отверстия под шплинт l_1 , длину стержня l , длину резьбы. На рис.1 представлено болтовое соединение.

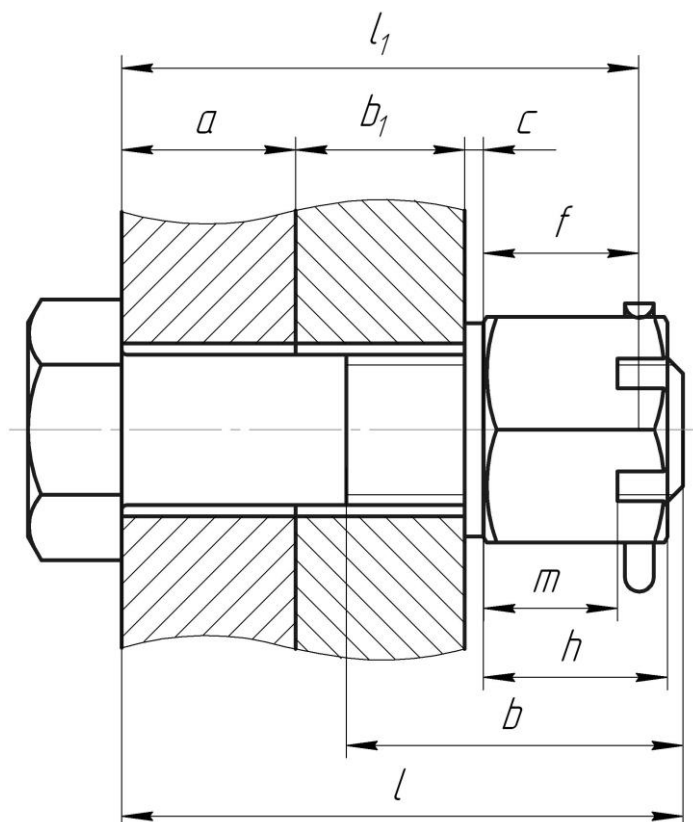


Рис.1 Болтовое соединение

Величину l_1 выбирают в соответствии с выражением

$$l_1 = a + b_1 + c + f + e; f = (h + m) / 2,$$

где: a и b_1 – соответственно, толщины левой торцевой стенки и левого кольца обечайки; c – толщина шайбы ГОСТ 11371-78*, исп. 2 под номинальный диаметр болта, $e = (2 \div 3)P$; P – шаг резьбы болта. Величины h и m выбирают по параметрам прорезной гайки ГОСТ 5918-73, исп.1 с номинальным диаметром и шагом резьбы, как у болта [2]. После этого подбирают длину стержня l и b – длину резьбового конца. Затем подбирают параметры прорезной гайки и шайбы под номинальный диаметр болта. Условный диаметр шплинта d_0 выбирают равным диаметру отверстия под шплинт, выполненного в стержне болта. Длину шплинта l выбирают

из стандартного ряда и в соответствии с выражением $l = 1,3 \div 1,4 S$, где S – расстояние между параллельными гранями прорезной гайки.

Шпильчное соединение

В шпильчное соединение (рис.2) входят следующие стандартные элементы: шпилька (ГОСТ 22032-76*), шайба пружинная (ГОСТ 6402-70*; Исп.1), гайка (ГОСТ 5915-70*).

По номинальному диаметру нарезанных гнёзд, выполненных в правом кольце обечайки барабана, выбирают номинальный диаметр и тип резьбы шпильки.

Длина шпильки l не включает в себя длину ввинчиваемого конца l_1 и выбирается в соответствии с выражением

$$l = a + b + c + e,$$

где: a - толщина правой торцевой стенки;

b - толщина шайбы;

c - высота гайки;

$e = (2 \div 3)P$;

P – шаг резьбы шпильки.

Все нестандартные детали приводного барабана выполняют из стали, поэтому l_1 равняется номинальному диаметру ввинчиваемого резьбового конца ([2], табл. 26.1).

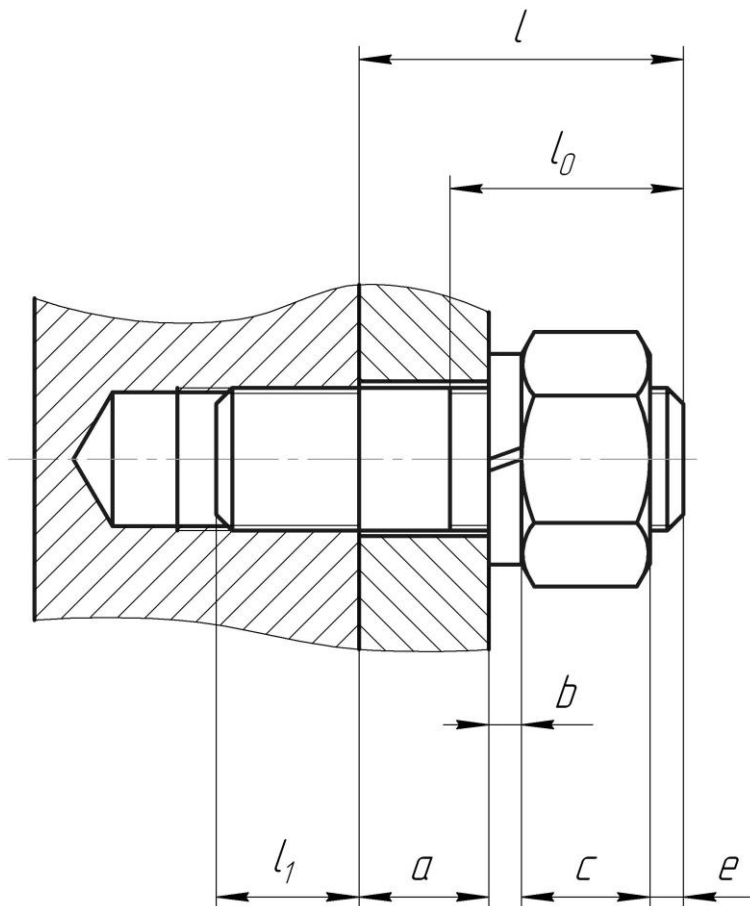


Рис.2 Шпильчное соединение

Заклёпочное соединение

Заклёпочное соединение (рис.3) состоит из одного стандартного элемент (заклёпка, ГОСТ 10299-80) и соединяемых деталей.

Заклёпка входит в отверстия соединяемых деталей свободно, поэтому номинальный диаметр её стержня выбирается из стандартного ряда с минимальным зазором по отношению к диаметрам упомянутых отверстий. Длину заклёпки определяют из выражения:

$$l = a + b + l_1,$$

где: a, b – соответственно, толщины первой и второй соединяемых деталей, $l_1 = 1,5d$, d – диаметр стержня заклёпки. Длину заклёпки выбирают из стандартного ряда значением, близким к расчётному значению (в большую сторону).

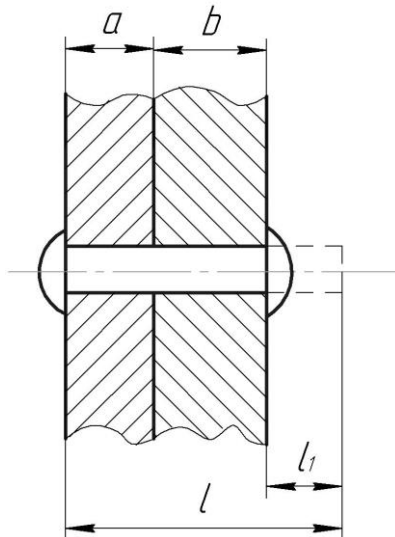


Рис.3 Заклёпочное соединение

Штифтовое соединение

В штифтовое соединение (рис.4) входит один стандартный элемент – штифт (ГОСТ 3128-70*, тип 2 – штифт цилиндрический или ГОСТ 3129-70*, тип 1 – штифт конический).

Номинальный диаметр штифта выбирают равным диаметру отверстий под штифт, выполненных в торцевой стенке и соответствующем кольце обечайки барабана.

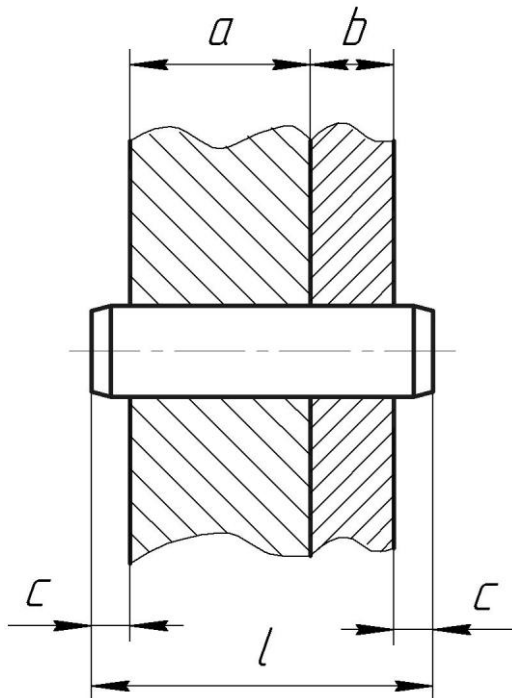


Рис.4 Штифтовое соединение

Длина штифта рассчитывается в соответствии с выражением:

$$l=a+b+2c,$$

где: a и b – соответственно, толщины соединяемых деталей; c – выход штифта за пределы детали. При этом длину выходов c выбирают, исходя из следующих соображений:

а) длина штифта l должна соответствовать значениям стандартного ряда длин, б) длина выхода c – должна быть не менее половины номинального диаметра штифта.

Шпоночное соединение

В шпоночное соединение входит один стандартный элемент – шпонка (ГОСТ 23360-78*; исп. 1). Конструктивные параметры шпонки выбирают в соответствии с размерами шпоночных пазов, выполненных на валу.

Крепление вала

Продольное перемещение вала в ступицах предотвращается с помощью круглой шлицевой гайки (ГОСТ 11871-80*) и шайбы стопорной многолапчатой (ГОСТ 11872-80), которая используется для исключения схода гайки с резьбового конца вала при его вибрациях. Конструктивные параметры этих стандартных элементов выбирают в соответствии с конструктивными параметрами резьбового конца вала.

После выполнения сборочного чертежа и спецификации к нему студент самостоятельно описывает последовательность технологических операций при сборке (разборке) приводного барабана и приводит её в пояснительной записке.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ПРИВОДНОГО БАРАБАНА

Каждый студент по указанию преподавателя выполняет один из вариантов курсовой работы. Варианты курсовой работы приведены в приложениях 3-6. Чертеж выполняется на листе формата А1 с размерами сторон 594 × 841 мм и имеет основную надпись по ГОСТ 2.104-68.

3.1. Рекомендации по выполнению чертежа приводного барабана

По цифровым данным варианта и конструктивным размерам отдельных деталей, входящих в сборочную единицу, в соответствии с принятым масштабом по ГОСТ 2.302-68 выполняется чертеж приводного барабана ленточного конвейера. При выполнении чертежа барабана порядок расположения видов, разрезов и сечений должны соответствовать ГОСТ 2.305-68. При этом рекомендуется выполнить на месте главного вида ломаный разрез и вид *слева* (см. приложение 1). Для наглядности в приложении 2 приводится трёхмерное изображение приводного барабана в разрезе.

Конструкция деталей, стандартные изделия, входящие в сборочный чертеж, приведены в приложениях 3-6.

При выборе конструктивных размеров болтов, шпилек, гаек, шайб, штифтов, шплинтов, шпонок, заклепок в соответствии с выбранным вариантом следует пользоваться справочником [2].

Выполняя разрезы и сечения, следует помнить следующие правила, относящиеся к сборочному чертежу:

1) для всех разрезов, сечений одной и той же детали следует выполнять штриховку с наклоном линий под углом 45° (металлические изделия) в одну и ту же сторону с равным расстоянием между штрихами;

2) при стыке двух рассеченных деталей штриховка выполняется для одной из них с наклоном вправо, а для другой – влево;

3) валы, заклепки, болты и т.д. – при продольном разрезе (если секущая плоскость

проходит вдоль оси такого элемента) показывают не рассеченными.

Примечание: При вычерчивании сборочного чертежа приводного барабана допускается упрощение изображения крепежных деталей резьбовых соединений (болты, шпильки, гайки, шайбы, шпильки). На упрощенное изображение крепежных деталей распространяется ГОСТ 2.315-68.

На сборочном чертеже можно не показывать фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки и другие мелкие элементы.

3.2. Выполнение выносных элементов

После выполнения ломаного разреза и вида барабана слева следует выполнить выносные элементы следующих соединений:

- 1) болтового соединения левой торцевой стенки к обечайке барабана;
- 2) шпилечного соединения правой торцевой стенки к обечайке барабана;
- 3) соединения коническим штифтом, попавшим в разрез и фиксирующим левую торцевую стенку;
- 4) соединения цилиндрическим штифтом, попавшим в разрез и фиксирующим правую торцевую стенку;

5) заклепочного соединения ступицы к торцевой стенке барабана. Каждый выносной элемент выполняется отдельно в большем масштабе, чем чертеж барабана. Вычерчивается изображение представленного соединения подробно без упрощений. Выносные элементы на чертеже отмечают замкнутой сплошной тонкой линией и обозначают на полке линии-выноски римской цифрой порядковый номер. Над изображением выносного элемента указывают его цифровое обозначение и масштаб, если он не соответствует масштабу чертежа. Например, I (4:1).

3.3. Выполнение вынесенных сечений

Кроме ломаного разреза приводного барабана на чертеже необходимо выполнить вынесенные сечения сварного шва цилиндра барабана и шпоночного соединения ступицы с валом барабана.

Вынесенные сечения выполняются на любом месте поля чертежа в большем масштабе, чем изображение барабана. На сечениях показывают особенности соединения сопрягаемых деталей с соответствующими посадочными и присоединительными размерами.

В соответствии с ГОСТ 2.305-68 место разреза и вынесенного сечения секущей плоскостью показывают разомкнутой линией, а направление взгляда – стрелками, обозначая их заглавными буквами русского алфавита. Над изображением вынесенного сечения указывают его буквальное обозначение и масштаб, если он не соответствует масштабу чертежа. Например, В-В (2:1).

3.4. Нанесение размеров

На сборочном чертеже приводного барабана проставляются следующие размеры:

1. Габаритные (размеры изделия по высоте, ширине и длине).
2. Установочные (размеры, определяющие взаимное положение сопрягаемых деталей в изделии). К ним относятся посадочные размеры соединения ступиц барабана с валом. На чертеже в сечении В-В указан установочный размер $\varnothing 75$.

3. Присоединительные (размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливается на месте монтажа или присоединяют к другому изделию). На чертеже барабана указывают диаметры посадочных шеек под подшипники и полумуфту, например, диаметры 35 и 32 на чертеже барабана, представленного в приложении 1.

3.5. Обозначение швов сварных соединений

Обечайка приводного барабана ленточного конвейера выполнена при помощи ручной дуговой электросварки. Цилиндр барабана сваривается в стык и к нему привариваются два кольца для крепления торцевых стенок.

ГОСТ 2.312-72 устанавливает изображение и обозначение швов сварных соединений на чертежах: границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва – сплошными тонкими линиями. При необходимости на чертеже проставляются размеры конструктивных элементов шва.

Независимо от способа сварки видимый шов изображается сплошной основной линией, а невидимый – штриховой линией.

На изображении сварного шва различают лицевую и обратную сторону. Лицевой стороной одностороннего шва считают ту сторону, с которой производится сварка. Следовательно, изображение невидимого шва следует рассматривать как его обратную сторону.

От изображения шва проводят линию-выноску, заканчивающуюся с одной стороны односторонней стрелкой, с другой – полкой. На полке линии-выноски располагают условное обозначение сварного шва. Если условное обозначение шва показывают с лицевой стороны, то его наносят над полкой линии-выноски, если же с обратной, то под полкой линии-выноски.

Условные обозначения швов сварных соединений состоят из следующих элементов:

1) вспомогательный знак сварного шва по замкнутой линии \bigcirc диаметром 3÷5 мм или монтажного шва \lceil ;

2) обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы (например, ГОСТ 5264-80) на сварные соединения из углеродистой стали, выполняемые ручной дуговой сваркой;

3) буквенно-цифровое обозначение вида и типа шва, где буквенная часть определяется видом соединения, а цифровая определяется конструктивным типом шва, т.е. скос кромок и т.д. (например, С15 – стыковой двухсторонний шов со скосом двух кромок; Т1 – тавровый шов);

4) условное обозначение способа сварки (при ручной дуговой сварке разрешается не указывать);

5) знак равнобедренного прямоугольного треугольника \triangle с простановкой размера катета шва (например, \triangle_6 – катет шва 6 мм);

6) параметры для прерывистого шва и размер шага (например, 50Z100 – шов прерывистый с шахматным расположением, длина провариваемого участка 50 мм, шаг 100 мм);

7) вспомогательные знаки на снятие со шва напряжений и чистоты обработки (указываются при необходимости).

Указания пунктов 4, 6, 7 в данном задании не применяются.

3.6. Простановка позиций

Для составления спецификации на сборочном чертеже барабана все составные части изделия нумеруются. Номера позиций проставляются на полках линий-выносок, которые проводят от изображений составных частей изделия.

Линия-выноска начинается на изображении составной части изделия в виде точки и заканчивается за пределами изображения горизонтальной полкой. Длина полки должна быть 10÷12 мм. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и быть параллельными линиям штриховки. Линии-выноски по возможности не должны пересекать линии размеров и изображения других составных частей изделия.

Номера позиций на полках указываются на чертеже один раз за исключением случаев, когда на чертеже имеются одинаковые составные части.

Все повторяющиеся номера выполняются на двойной полке. Номера позиций указывают на полках, параллельных основной надписи вне контура изображений и группируют в строчку по горизонтали или в колонку по вертикали на одной линии вокруг основных видов или разрезов, изображенных на чертеже изделия. Шрифт номеров позиций должен быть на один-два размера больше, чем шрифт размерных чисел, например, если размерные числа по высоте составляют 5 мм, то номера позиций составляют 7 или 10 мм.

4. СОСТАВЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ К ЧЕРТЕЖУ ПРИВОДНОГО БАРАБАНА

Спецификацию составляют по ГОСТ 2.108-68 на отдельных листах бумаги формата А4 с размерами 210 × 297 мм на каждую сборочную единицу по форме 2 для первого листа и по форме 2а для последующих листов. Разбивка листа на графы и размеры основной надписи

для каждого листа дается в ГОСТ 2.108-68 и ГОСТ 2.104-68, краткое изложение представлено в справочнике [2] в разделах "Оформление чертежей" и "Чертежи сборочных единиц и деталей".

Спецификация состоит из восьми разделов, которые располагают в следующей последовательности: документация; комплексы; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы; комплекты.

Наличие разделов определяется составом изделия. Наименование каждого раздела указывается как заголовок в графе "Наименование" и подчеркивается сплошной тонкой линией. Ниже и выше каждого заголовка должен быть оставлен свободный пробел не менее одной свободной строки. Заполнение спецификации производится сверху вниз.

В разделе "**Документация**" записываются документы в последовательности, указанной в ГОСТ 2.102-68, т.е. сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, схемы, пояснительная записка и т.д.

В разделы "**Комплексы**", "**Сборочные единицы**", "**Детали**" записывают комплексы, сборочные единицы и детали, входящие в изделие. Запись внутри каждого раздела производят в алфавитном порядке.

В раздел "**Стандартные изделия**" записывают изделия, выполняемые по государственным и другим стандартам (например, болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шпильники, шпонки и т.д.).

Запись производится по группам изделий, а в пределах каждой группы – в алфавитном порядке и в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия с указанием его условного обозначения.

В раздел "**Прочие изделия**" записывают покупные изделия, т.е. изделия, взятые по каталогам и прейскурантам.

В раздел "**Материалы**" записывают материалы, входящие в специфицируемое изделие, в следующей последовательности: черные металлы; магнитоэлектрические и ферромагнитные материалы; цветные, благородные и редкие металлы; кабели, провода и шнуры; пластмассы и пресс материалы; бумажные и текстильные, резиновые, кожевенные материалы; лесоматериалы; лаки, краски и др.

В раздел "**Комплекты**" вносят ведомость эксплуатационных документов; комплекты монтажных, сменных, запасных частей; инструмента и принадлежностей, тары и др.

Рассмотрим заполнение граф спецификации по горизонтали.

В графе "**Формат**" указывают размеры формата, на котором выполнен чертеж детали или иной конструкторский документ. Графу не заполняют для разделов "Стандартные изделия" и "Материалы". Для деталей, на которые не выполнены чертежи, в графе указывают: БЧ (без чертежа).

В графе "**Зона**" указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции, записываемой составной части изделия, если чертеж разделен на зоны по ГОСТ 2.104-68.

В графе "**Позиция**" указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности их записи в спецификации. Для разделов "Документация" и "Комплекты" графу не заполняют.

В графе "**Обозначение**" указывают обозначение конструкторского документа в соответствии с ГОСТ 2.201-80. Эту графу не заполняют для разделов "Стандартные изделия" и "Материалы".

На учебном чертеже графу "Обозначение" заполняют в следующей последовательности:

- а) проставляют начальные прописные буквы изучаемой дисциплины (например, **ИГ** – Инженерная графика, **КР** – курсовая работа);
- б) проставляют шестизначное число номера зачетки;
- в) следующие две цифры указывают вариант выполняемой работы (например, **04** – четвертый вариант, **05** – пятый вариант и т.д.);
- г) следующие две цифры указывают порядковый номер сборочных единиц, входящих

в специфицируемое изделие (например, **01**, **02** и т.д.); на сборочном чертеже приводного барабана эти цифры заменяются нулями;

д) последние две цифры на сборочном чертеже остаются свободными (проставляются нули – **00**), а на рабочих чертежах указывают порядковый номер детали, входящий в этот чертеж (например, **01** – первая деталь, **02** – вторая деталь и т.д.).

Рассматривая вышеприведенные буквы и цифры, в графу "Обозначение" следует записать: **ИГКР.081267.03.00.00 СБ** – для сборочного чертежа приводного барабана; **ИГКР.081267.03.01 СБ** – для сборочной единицы – обечайки барабана (где СБ – обозначение чертежа сборочной единицы); **ИГКР.081267.03.00.01**, **ИГКР.081267.03.00.02** и т.д. – для деталей приводного барабана.

В графе "**Наименование**" указывают:

- для документов только их наименование, например, "**Сборочный чертеж**", "**Габаритный чертеж**" и т.д.;

- для сборочных единиц и деталей – их наименование в соответствии с основной надписью на чертежах этих изделий; для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают их наименование, материал, а также размеры, необходимые для их изготовления;

- для стандартных изделий и материалов – их наименования и условные обозначения в соответствии со стандартами или техническими условиями.

В графе "**Количество**" указывают количество составных частей, входящих в одно изделие, а для материалов – количество материала на одно изделие с указанием единицы измерения.

В графе "**Примечание**" указывают дополнительные сведения, относящиеся к изделиям, документам и материалам, внесенным в спецификацию.

Пример составления спецификации для приводного барабана конвейера представлен в приложении 7.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

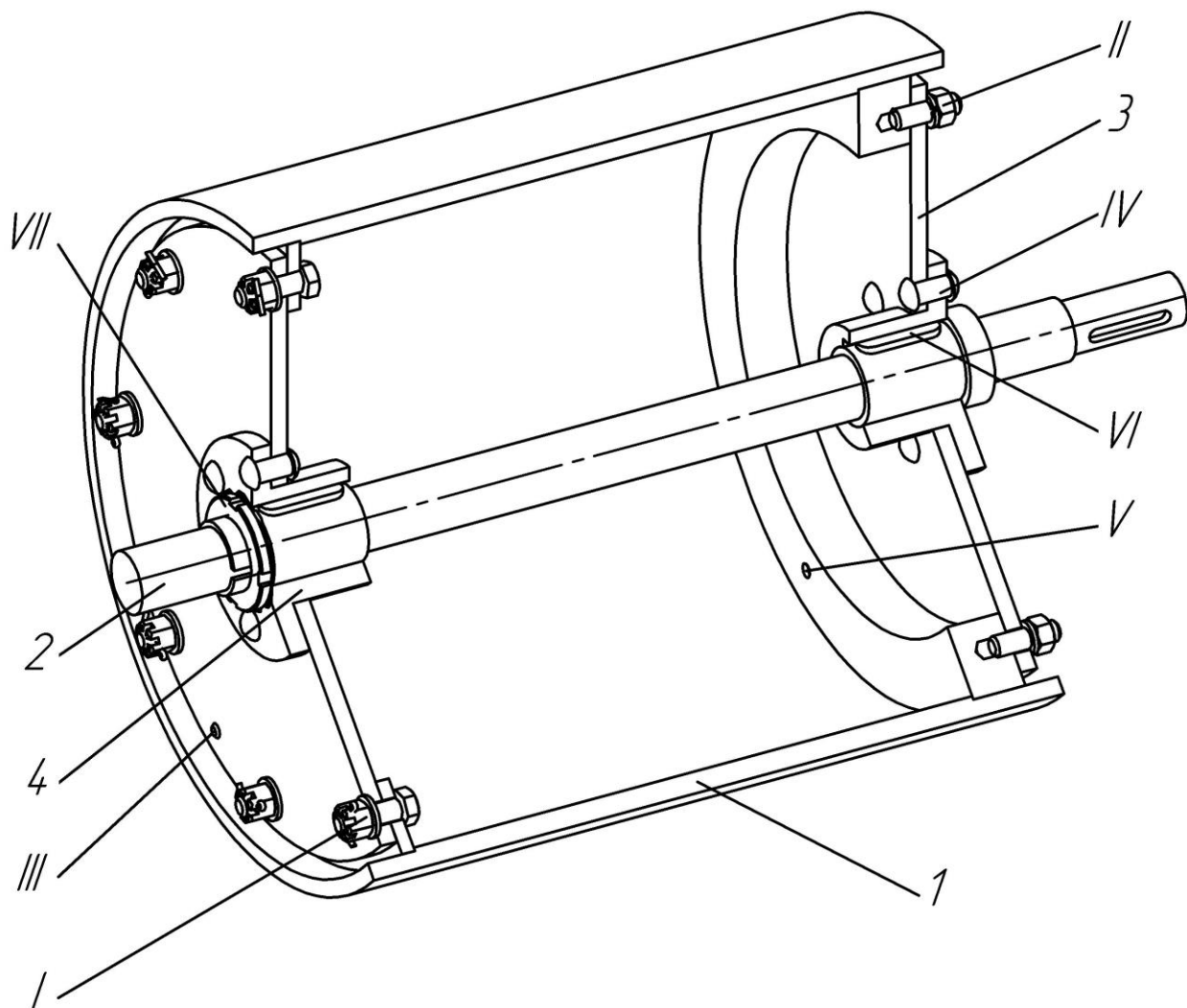
1. *Онушкина И.О.* Правила оформления курсовых и квалификационных работ: Методические указания / И.О. Онушкина, П.Г. Талалай; Санкт-Петербургский государственный горный институт. – СПб.: 2005. 50с.

2. *Попова Г.Н.* Машиностроительное черчение: Справочник/ Г.Н.Попова, С.Ю.Алексеев. – СПб.: Политехника, 1999. 453 с.

3. *Боголюбов С.К.* Черчение. – М.: Машиностроение, 1985. 335 с.

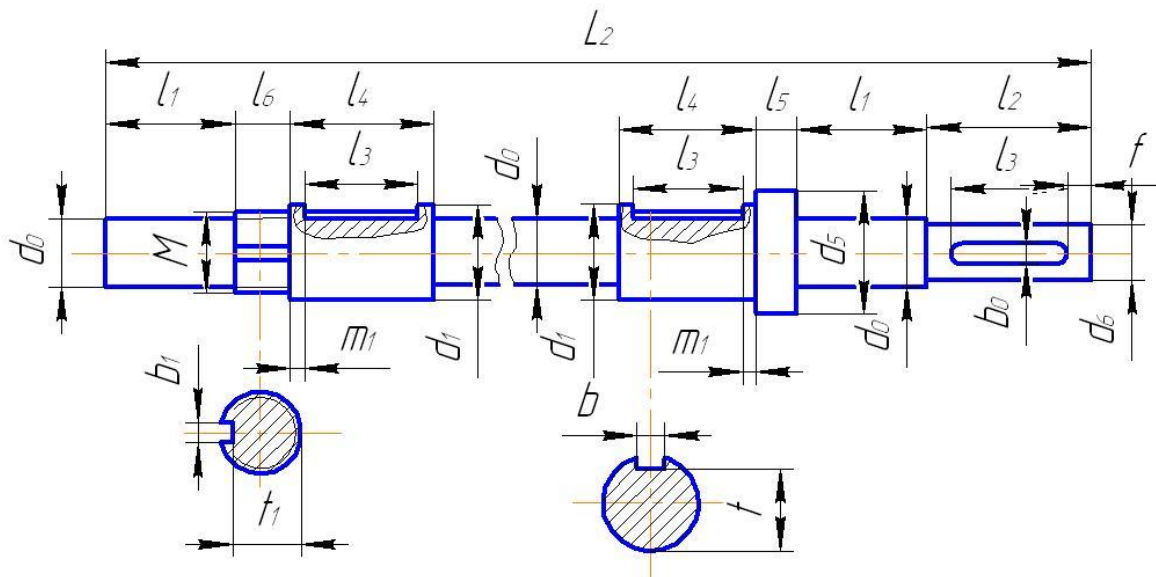
4. *Ломоносов Г.Г.* Инженерная графика: Учебное пособие для студентов горных специальностей ВУЗОВ. – СПб.: Недра, 1984. 287 с.

Ломаный разрез приводного барабана



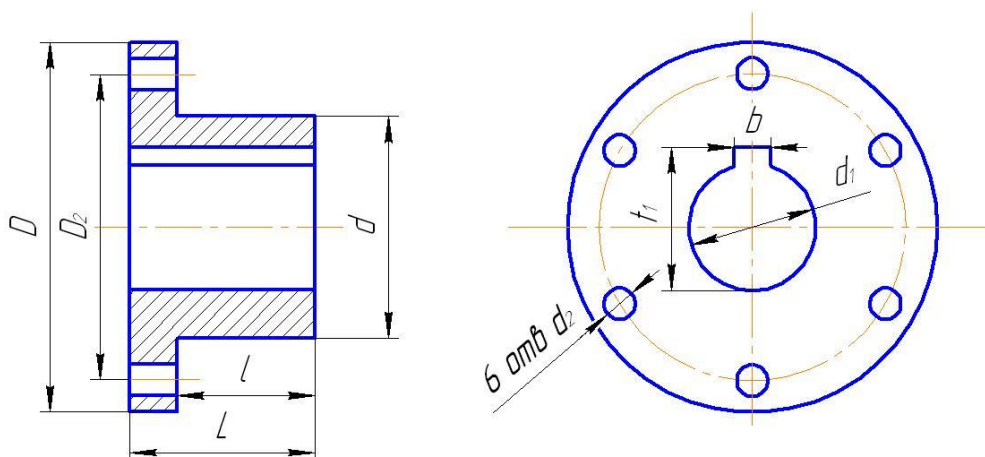
1 - Обечайка барабана, 2 - Вал, 3 - Стенка торцевая, 4 - Ступица. I - Болтовое соединение, II - Шпильчное соединение, III - Штифтовое (конический штифт) соединение, IV - Заклепочное соединение, V - Штифтовое (цилиндрический штифт) соединение, VI - Шпоночное соединение, VII - Крепление вала.

Вал



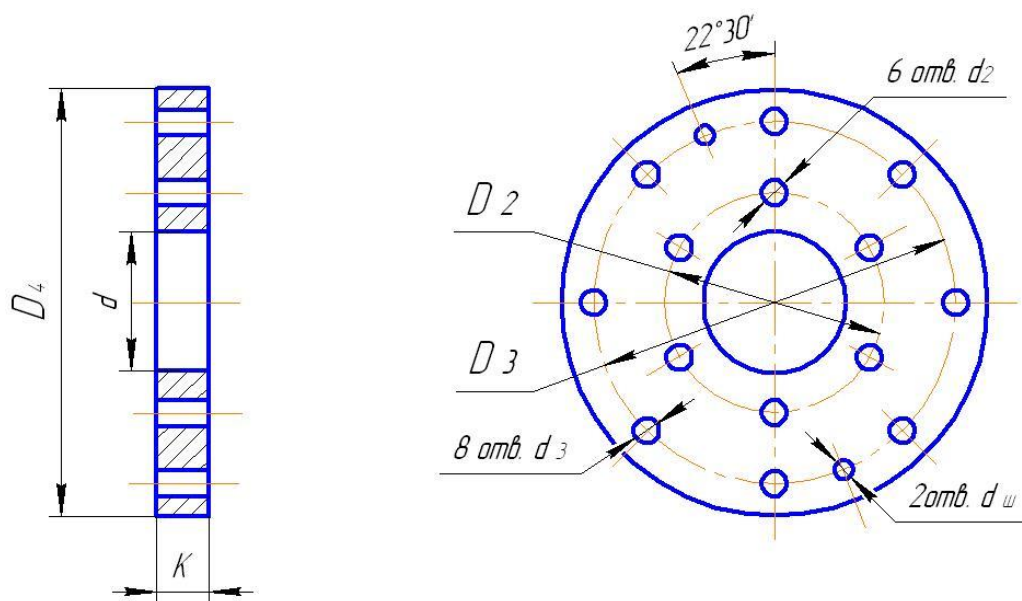
№ варианта	d_1	L_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	d_0	l_6	d_5	d_6	m_1	b_1	f	b	t	t_1	b_0	M
1	80	1300	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
2	40	650	55	70	50	60	15	30	23	55	24	5	6	10	12	35	33	8	36
3	75	1280	110	140	100	120	30	66	32	110	60	10	10	20	20	66	69	18	72
4	35	635	55	70	50	60	15	24	18	55	20	5	5	10	10	30	27	6	30
5	80	1310	110	140	100	120	30	70	32	110	54	10	10	20	22	71	73	18	76
6	45	650	55	70	50	60	15	36	26	55	30	5	6	10	14	39	39	8	42
7	80	1280	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
8	75	1280	110	140	100	120	30	66	28	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
9	80	1310	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
10	80	1320	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
11	80	1330	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
12	40	665	55	70	50	60	15	30	22	55	24	5	6	10	12	35	33	8	36
13	75	1340	110	140	100	120	30	66	32	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
14	35	653	55	70	50	60	15	24	18	55	20	5	5	10	10	30	27	6	30
15	80	1340	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
16	45	665	55	70	50	60	15	36	22	55	30	5	6	10	14	39	39	8	42
17	80	1350	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
18	75	1360	110	140	100	120	30	66	32	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
19	75	1330	110	140	100	120	30	66	30	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
20	75	1340	110	140	100	120	30	66	32	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
21	80	1260	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
22	40	635	55	79	50	60	15	30	18	55	24	5	6	10	12	35	33	8	36
23	75	1360	110	140	100	120	30	66	32	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
24	35	625	55	70	50	60	15	24	18	55	20	5	5	10	10	30	27	6	30
25	80	1280	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
26	45	645	55	70	50	60	15	36	22	55	30	5	6	10	14	39	39	8	42
27	80	1290	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
28	75	1310	110	140	100	120	30	66	32	110	60	10	10	20	22	66	69	18	72
29	80	1290	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76
30	80	1300	110	140	100	120	30	70	32	110	64	10	10	20	22	71	73	18	76

Ступица



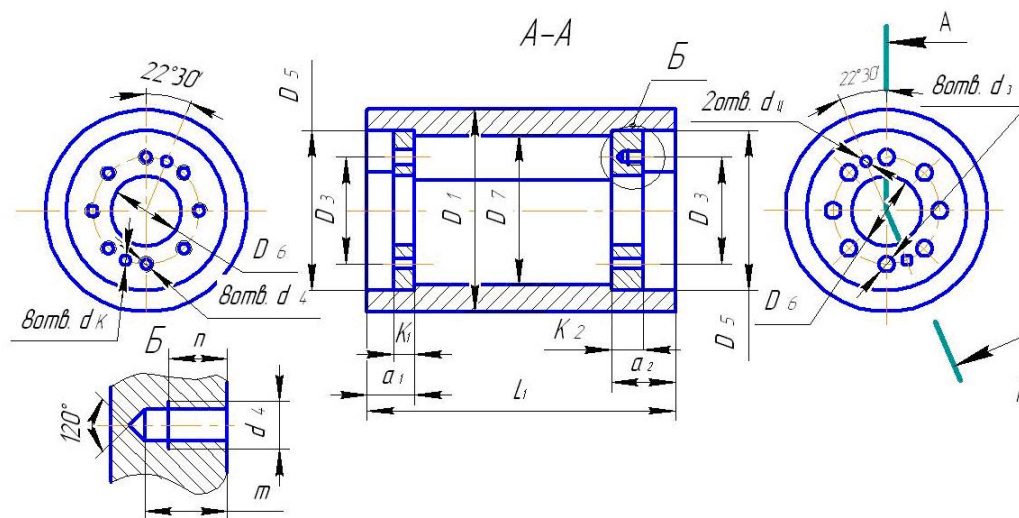
№ варианта	D	d	L	d_1	L	d_2	D_2	b	t_1
1.	235	140	120	80	95	15	190	22	85,4
2.	120	70	60	40	45	9	95	12	43,3
3.	240	140	120	75	95	17	190	22	80,4
4.	125	70	60	35	45	11	95	10	38,3
5.	245	140	120	80	95	19	190	22	85,4
6.	125	70	60	45	45	13	95	14	48,8
7.	250	140	120	80	95	21	190	22	85,4
8.	250	140	120	75	95	23	190	22	80,4
9.	250	140	120	80	95	25	190	22	85,4
10.	250	140	120	80	95	25	190	22	85,4
11.	235	140	120	80	90	15	190	22	85,4
12.	120	70	60	40	40	9	95	12	43,3
13.	240	140	120	75	90	17	190	22	80,4
14.	125	70	60	35	40	11	95	10	38,3
15.	245	140	120	80	90	19	190	22	85,4
16.	125	70	60	45	40	13	95	14	48,8
17.	250	140	120	80	90	21	190	22	85,4
18.	250	140	120	75	90	23	190	22	80,4
19.	250	140	120	75	90	25	190	22	80,4
20.	250	140	120	75	90	25	190	22	80,4
21.	235	140	120	80	100	15	190	22	85,4
22.	120	70	60	40	48	9	95	12	43,3
23.	240	140	120	75	100	17	190	22	80,4
24.	125	70	60	35	48	11	95	10	38,3
25.	245	140	120	80	100	19	190	22	85,4
26.	125	70	60	45	48	13	95	14	48,8
27.	250	140	120	80	100	21	190	22	85,4
28.	250	140	120	75	100	23	190	22	80,4
29.	250	140	120	80	100	25	190	22	85,4
30.	250	140	120	80	100	25	190	22	85,4

Стенка торцевая



№ варианта	d	D_4	K	D_2	D_2	D_3	d_3	$D_{ш}$
1.	140	710	20	190	15	640	17	12
2.	70	355	12	95	9	320	9	6
3.	140	710	20	190	17	640	19	12
4.	70	355	15	95	11	320	11	8
5.	140	710	30	190	19	640	21	16
6.	70	355	12	95	13	320	13	8
7.	140	710	20	190	21	640	23	16
8.	140	710	20	190	23	640	25	16
9.	140	710	20	190	25	640	28	20
10.	140	710	20	190	25	640	31	25
11.	140	710	30	190	15	640	17	12
12.	70	355	15	95	9	320	9	6
13.	140	710	30	190	17	640	19	12
14.	70	355	15	95	11	320	11	8
15.	140	710	30	190	19	640	21	16
16.	70	355	15	95	13	320	13	8
17.	140	710	30	190	21	640	23	16
18.	140	710	30	190	23	640	25	16
19.	140	710	30	190	25	640	28	20
20.	140	710	30	190	25	640	31	25
21.	140	710	15	190	15	640	17	12
22.	70	355	10	95	9	320	9	6
23.	140	710	15	190	17	640	19	12
24.	70	355	10	95	11	320	11	8
25.	140	710	15	190	19	640	21	16
26.	70	355	10	95	13	320	13	8
27.	140	710	15	190	21	640	23	16
28.	140	710	15	190	23	640	25	16
29.	140	710	15	190	25	640	28	20
30.	140	710	15	190	25	640	31	25

Обечайка барабана



№ варианта	D_1	L_1	a_1	a_2	d_4	m	n	D_3	D_5	D_6	D_7	d_3	K_1	K_2	d_k	$d_{и}$
1	760	890	70	90	M16	28	20	640	730	570	720	17	20	40	12	12
2	380	420	30	45	M8	20	15	320	365	285	360	9	10	25	6	6
3	750	880	70	95	M18	34	24	640	730	570	720	19	20	45	12	12
4	370	410	30	45	M10	19	13	320	360	285	354	11	10	25	8	8
5	770	890	70	85	M20	36	25	640	730	570	720	21	20	45	16	16
6	390	415	30	50	M12	24	16	320	370	285	366	13	10	30	8	8
7	750	880	70	100	M22	38	28	640	730	570	720	23	20	50	16	16
8	770	870	70	95	M24	42	30	640	730	570	720	25	20	50	16	16
9	770	900	70	105	M27	45	34	640	730	560	720	28	20	55	20	20
10	770	910	70	110	M30	52	38	640	730	560	720	31	20	60	25	25
11	760	890	75	100	M16	28	20	640	730	570	720	17	25	50	12	12
12	380	420	35	50	M8	20	15	320	365	285	355	9	15	30	6	6
13	750	900	75	105	M18	34	24	640	730	570	720	19	25	55	12	12
14	370	415	35	47	M10	19	13	320	360	285	354	11	15	27	8	8
15	770	900	75	95	M20	36	25	640	730	570	720	21	25	45	16	16
16	390	420	35	60	M12	24	16	320	370	285	366	13	15	40	8	8
17	750	910	75	120	M22	38	28	640	730	570	720	23	25	70	16	16
18	770	920	75	110	M24	42	30	640	730	570	720	25	25	60	16	16
19	770	890	75	120	M27	45	34	640	730	560	720	28	25	70	20	20
20	770	900	75	130	M30	65	50	640	730	560	720	31	25	80	25	25
21	760	870	65	90	M16	28	20	640	730	570	720	17	15	40	12	12
22	380	420	28	45	M8	20	15	320	365	285	360	9	8	25	6	6
23	750	870	65	95	M18	34	24	640	730	570	720	19	15	45	12	12
24	370	410	28	46	M10	20	14	320	360	285	354	11	8	25	8	8
25	770	880	65	85	M20	36	25	640	730	570	720	21	15	45	16	16
26	390	425	28	52	M12	24	16	320	370	285	366	13	8	32	8	8
27	750	900	65	100	M22	38	28	640	730	570	720	23	15	50	16	16
28	770	920	65	100	M24	42	30	640	730	570	720	25	15	50	16	16
29	770	900	65	110	M27	45	34	640	730	560	720	28	15	60	20	20
30	770	910	65	115	M30	52	38	640	730	560	720	31	15	65	25	25

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Перв. примен.				Документация			
	A1		ИГКР. XXXXXX. XX. 00. 00 СБ	Сборочный чертеж			
				Сборочные единицы			
	A2	1	ИГКР. XXXXXX. XX. 01 СБ	Обечайка барабана	1		
Справ. №				Детали			
	A3	2	ИГКР. XXXXXX. XX. 00. 01	Вал	1		
	A4	3	ИГКР. XXXXXX. XX. 00. 02	Стенка торцевая	2		
	A4	4	ИГКР. XXXXXX. XX. 00. 03	Ступица	2		
				Стандартные изделия			
Подп. и дата		5		Болт М12х38 ГОСТ 7798-70	8		
		6		Гайка М12 ГОСТ 5918-73	8		
		7		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	8		
		8		Гайка М42 ГОСТ 11871-73	1		
Подп. и дата				ИГКР. XXXXXX. XX. 00. 00			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Разраб.	Петров				Лист	
	Пров.	Волков				Лист	
						Листов	
	Н.контр.					ч	
	Утв.					1	
						2	
						СПГГИ (ТУ) Кафедра НГ и Г Группа ОНГ-08	
						Формат А4	

Копировал

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		9		Шайба 42		
				ГОСТ 11872-80	1	
		10		Шайба 12		
				ГОСТ 11371-78	8	
		11		Шайба 12		
				ГОСТ 6402-70	8	
		12		Шпилька М12х28		
				ГОСТ 22032-76	8	
		13		Шплинт 3,2х25		
				ГОСТ 397-79	8	
		14		Шпонка 14х9х50		
				ГОСТ 23360-78	2	
		15		Штифт 8х25		
				ГОСТ 3128-70	2	
		16		Штифт 8х45		
				ГОСТ 3129-70	2	
		17		Заклепка 12х40		
				ГОСТ 10299-80	12	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дудл.	Подп. и дата

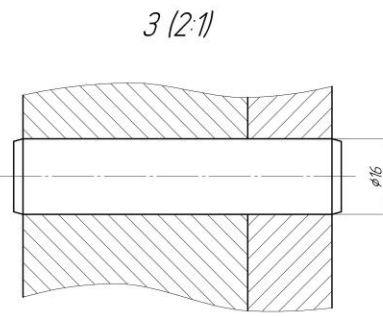
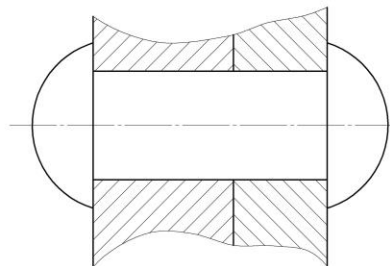
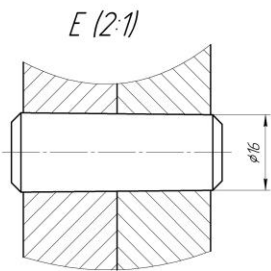
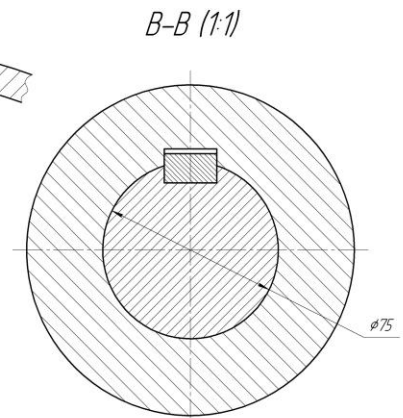
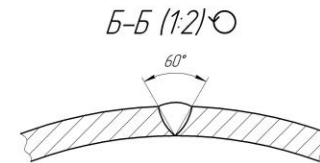
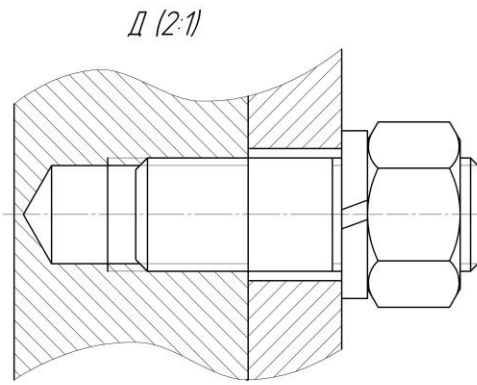
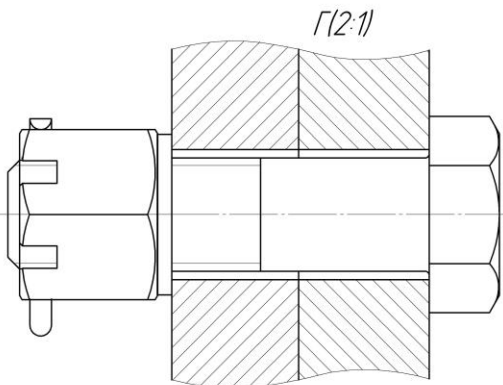
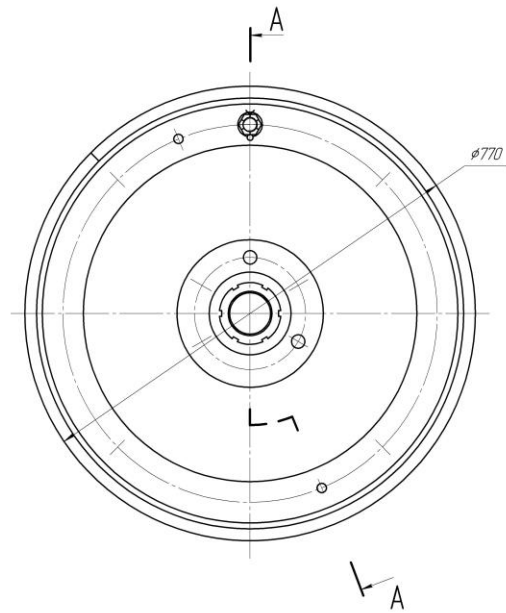
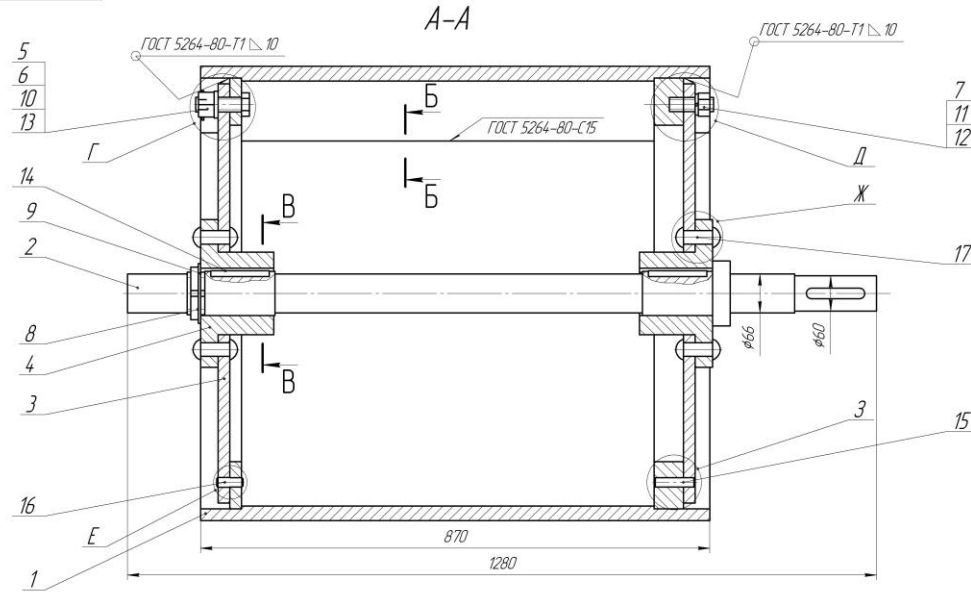
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИГКР.ХХХХХХ.ХХ.00.00	Лист
						2

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Содержание задания.....	3
2. Выполнение пояснительной записки	4
3. Выполнение чертежа приводного барабана	8
3.1. Рекомендации по выполнению чертежа приводного барабана.....	8
3.2. Выполнение выносных элементов	9
3.3. Выполнение вынесенных сечений	9
3.4. Нанесение размеров.....	9
3.5. Обозначение швов сварных соединений	9
3.6. Простановка позиций	10
4. Составление спецификации к чертежу приводного барабана	10
Рекомендательный библиографический список	12
Приложения	13
Приложение 1. Барабан приводной (пример выполнения сборочного чертежа) на вклейке между.....	12-13
Приложение 2. Приводной барабан в разрезе (трёхмерная модель)	14
Приложение 3. Вал	15
Приложение 4. Ступица	16
Приложение 5. Стенка торцевая.....	17
Приложение 6. Обечайка барабана	18
Приложение 7. Спецификация	19

ИГР.ХХХХХХ.ХХ.00.00.СБ

Приложение 1



ИГР.ХХХХХХ.ХХ.00.00.СБ				Лист	Масштаб	Москва	Масштаб
Исполнитель	М.Иванов	Проверено	С.Иванов	14			
Лист	14	Возраст					
Технолог							
Инженер							
Мастер							
Сварщик							
Формат	А1						

ИЗМ. № 000000 / Лист 1 из 1 / ИГР.ХХХХХХ.ХХ.00.00.СБ / Сварщик / Формат А1