

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Горные машины»

## **ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Методические указания  
к курсовому проектированию  
в 2 частях

Часть 2

*Общие требования к содержанию и оформлению  
графической части проекта*

Электронный учебный материал

Минск  
БНТУ  
2016

УДК 622.002.5(075.8)  
ББК 33.16я7  
К 14

**Авторы:**

*Нагорский А.В., Казаченко Г.В.*

**Рецензент**

*Смоляк А. Н.*, доцент кафедры «Строительные и дорожные машины» БНТУ, кандидат технических наук, доцент.

В методических указаниях приведены основные требования к составу и объему графической части проектной документации на средство механизации горных работ, выполняемой при курсовом проектировании по дисциплине «Горные машины и оборудование». Рассмотрена последовательность проектирования и конструирования средства механизации, приведен перечень и примерное содержание конструкторских документов, выпускаемых на различных стадиях проектирования изделия. Изложены основополагающие правила составления и оформления графической части проекта в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации. Для закрепления учебных навыков в приложениях к методическим указаниям приведены в качестве примеров образцы конструкторских документов.

Целью методические указания является оказание помощи студентам дневных и заочных отделений высших учебных заведений в организации самостоятельной работы над курсовым проектом, вооружение студентов методологическими основами проектирования и конструирования горных машин и оборудования, развитие у них творческих навыков логически последовательного и проекционно грамотного графического представления на чертежах технических решений, принятых в курсовом проекте. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальностям 1-36 10 01 «Горные машины и оборудование», 1-36 13 01 «Технология и оборудование торфяного производства», 1-51 02 01 «Разработка месторождений полезных ископаемых» и могут быть использованы в дипломном проектировании.

Белорусский национальный технический университет  
пр-т независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь  
тел. (017)292-77-52 факс (017)292-91-37  
E-mail: [emd@bntu.by](mailto:emd@bntu.by)  
<http://www.bntu.by>  
Регистрационный № БНТУ/ ФГДЭ-33.2016

© БНТУ, 2016

© Нагорский А.В., Казаченко Г.В. 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. КОНСТРУКТОРСКИЕ ДОКУМЕНТЫ - ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	5
1.1. ВИДЫ ИЗДЕЛИЙ.....	5
1.2. ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	7
1.3. СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	10
2. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВЛЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	17
2.1. ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ .....	17
2.2. ВЫБОР ФОРМАТА И МАСШТАБА. ВЫПОЛНЕНИЕ ЛИНИЙ И НАДПИСЕЙ НА ЧЕРТЕЖЕ.....	21
2.3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА.....	23
2.4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИЙ.....	26
2.5. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЕ СХЕМ.....	30
2.6. ПРАВИЛА ОБОЗНАЧЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ .....	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	39

## ВВЕДЕНИЕ

Горные машины и оборудование предназначены для комплексной механизации и автоматизации основных и вспомогательных процессов горного производства. Задачи комплексной механизации и технического перевооружения горных предприятий в современных условиях решаются преимущественно за счет постоянного повышения эффективности и конкурентоспособности вновь создаваемых средств механизации производственных процессов. Совершенствования создаваемых или модернизируемых образцов техники при этом обеспечивается как за счет использования достижений современного научно-технического прогресса, так и путем применения прогрессивных конструкторских решений, повышения удельной мощности, снижения металлоемкости, повышения надежности и долговечности, безопасности, комфортности и удобства управления горными машинами и оборудованием.

Накопленные к настоящему времени практика проектирования и конструирования, а также опыт эксплуатации, позволяют сформулировать общие инженерные принципы проектирования, конструирования и эффективного использования горных машин и оборудования.

В данной части методических указаний приведены основные требования к составу и объему графической части проектной документации на средство механизации горных работ, разрабатываемой при курсовом проектировании по дисциплине «Горные машины и оборудование», изложена последовательность проектирования и конструирования средства механизации, приводится перечень и примерное содержание конструкторских документов на различных стадиях проектирования изделия. Изложены основополагающие правила составления и оформления графической части проекта в соответствии с требованиями, правилами и нормами стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Для закрепления установленных норм и правил в качестве примеров приведены образцы выполнения соответствующих конструкторских документов.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам дневных и заочных отделений высших учебных заведений в организации самостоятельной практической работы при выполнении графической части курсового проекта, вооружение их методологическими основами проектирования и конструирования горных машин и оборудования, развития творческих навыков в последовательном и проекционно грамотном графическом представлении принимаемых при проектировании технических решений. Это позволит повысить общую техническую культуру студентов и подготовить их к успешному выполнению выпускной квалификационной работы - дипломного проекта, а также к последующей профессиональной деятельности.

# 1. КОНСТРУКТОРСКИЕ ДОКУМЕНТЫ - ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В данном разделе приводятся основополагающие понятия, правила, нормы и требования, определяющие виды изделий, последовательность (стадии) разработки конструкторской документации, виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности, распространяющиеся в том числе и на учебную конструкторскую документацию курсового проекта.

Эти нормативные правила относятся к Единой системе конструкторской документации, которая представляет собой комплекс межгосударственных стандартов (ГОСТ), принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации, и устанавливающих единые правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия организациями и предприятиями стран, подписавших соответствующее соглашение (Армения, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Молдова, Россия, Таджикистан, Узбекистан, Украина).

Стандарты ЕСКД распространяются на изделия машиностроения и приборостроения, а установленные стандартами правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению документации распространяются на все виды конструкторских документов [1].

Основное назначение межгосударственных стандартов ЕСКД – обеспечить возможность взаимобмена конструкторскими документами без их переоформления, установить комплектность конструкторской документации, создать условия для автоматизированной обработки конструкторских документов и содержащейся в них информации.

В подразделе 1.3 данного пособия, посвященном рассмотрению стандартных стадий разработки конструкторской документации и этапов выполнения работ, приведена организационная основа учебной деятельности студента в процессе курсового или дипломного проектирования, его взаимоотношение с руководителем проекта на каждой стадии учебного проектирования, впервые изложенная в работе [2].

## 1.1. ВИДЫ ИЗДЕЛИЙ

В соответствии с межгосударственным стандартом ЕСКД ГОСТ 2.101-68 [3] **изделием** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии-изготовителе.

ГОСТ 2.101 устанавливает следующие **виды изделий**:

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

Изделия, в зависимости от наличия или отсутствия в них запасных частей, делятся на:

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

*Деталь* - изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций, например, валик из одного куска металла; литой корпус; пластина из биметаллического листа; печатная плата; маховичок из пластмассы (без арматуры); отрезок кабеля или провода заданной длины. Эти же изделия, подвергнутые покрытиям (защитным или декоративным), независимо от вида, толщины и назначения покрытия, или изготовленные с применением местной сварки, пайки, склейки, сшивки и т.п., например, винт, подвергнутый хромированию; трубка, спаянная или сваренная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона.

*Сборочная единица* - изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т.п.), например, автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор, сварной корпус, маховичок из пластмассы с металлической арматурой. К сборочным единицам, при необходимости, также относят:

а) изделия, для которых конструкцией предусмотрена разборка их на составные части предприятием-изготовителем, например, для удобства упаковки и транспортирования;

б) совокупность сборочных единиц и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение и совместно устанавливаемых на предприятии-изготовителе в другой сборочной единице, например, электрооборудование станка, автомобиля, самолета; комплект составных частей взрезного замка (замок, запорная планка, ключи);

*Комплекс* - два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих специфицированных изделий, входящих в комплекс, служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса, например, цех-автомат; завод-автомат, автоматическая телефонная станция, бурильная установка; изделие, состоящее из метеорологической ракеты, пусковой установки и средств управления; корабль.

В комплекс, кроме изделий, выполняющих основные функции, могут входить детали, сборочные единицы и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций, например, детали и сборочные единицы, предназначенные для монтажа комплекса на месте его эксплуатации; комплект запасных частей, укладочных средств, тары и др.

*Комплект* - два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например, комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры, комплект упаковочной тары и т.п.

К комплектам также относят сборочную единицу или деталь, поставляемую вместе с набором других сборочных единиц и (или) деталей, предназначенных для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации этой сборочной единицы или детали, например, осциллограф в комплекте с укладочным ящиком, запасными частями, монтажным инструментом, сменными частями.

В курсовом проектировании, как правило, разрабатывается конструкторская документация на комплексы, сборочные единицы и детали.

Возможная структура подлежащих разработке изделий согласно их определениям представлена на рисунке 1.



Рисунок 1- Схема принципиально возможной структуры видов изделий

## 1.2. ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 2.001 дает следующее определение конструкторских документов и конструкторской документации:

**Конструкторский документ** - документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами определяет конструкцию изделия и имеет содержательную и реквизитную части, в т. ч. установленные подписи.

**Содержательная часть** - часть документа, в которой приведено его техническое содержание, включающее информацию, ради распространения и сохранения которой создан документ.

**Реквизитная часть** - часть документа, в которой приведена установленная номенклатура реквизитов (атрибутов) и их значения, включающие сведения (признаки), по которым документ может быть идентифицирован и авторизован.

**Конструкторская документация** - совокупность конструкторских документов, содержащих данные, необходимые для проектирования (разработки), изготовления, контроля, приемки, ремонта, модернизации и утилизации изделия.

**Графический документ** - конструкторский документ содержащий в основном графическое изображение изделия и/или его составных частей, отражающее взаимное расположение и функционирование этих частей, их внутренние и внешние связи (чертежи, схемы, электронные модели изделия и его составных частей).

**Текстовый документ** - конструкторский документ, содержащий в основном сплошной текст или текст, разбитый на графы (спецификации, технические условия, ведомости, таблицы и т. п.).

**Бумажный конструкторский документ** - конструкторский документ, выполненный на бумажном или на аналогичном по значению носителе (кальке, микрофильмах, микрофишах и т.п.).

**Электронный конструкторский документ** - конструкторский документ, выполненный программно-техническим средством на электронном носителе.

**Виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности** устанавливает межгосударственный стандарт ГОСТ 2.102 ЕСКД [4]. Согласно ГОСТ 2.102 конструкторские документы подразделяются на виды, определение которых дано в таблице 1.

Таблица 1- Виды документов и их определения

Вид документа	Определение
1	2
<b>Электронная модель детали</b>	<i>Документ, содержащий электронную геометрическую модель детали и требования к ее изготовлению и контролю. В зависимости от стадии разработки он включает в себя предельные отклонения размеров, шероховатости поверхностей и др.</i>
<b>Чертеж детали</b>	<i>Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля</i>
<b>Электронная модель сборочной единицы</b>	<i>Документ, содержащий электронную геометрическую модель сборочной единицы, соответствующие электронные геометрические модели составных частей, свойства, характеристики и другие данные, необходимые для сборки (изготовления) и контроля. К электронным моделям сборочных единиц также относят электронные модели для выполнения гидромонтажа и пневмомонтажа</i>
<b>Сборочный чертеж</b>	<i>Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж</i>
<b>Чертеж общего вида</b>	<i>Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия</i>
<b>Теоретический чертеж</b>	<i>Документ, определяющий геометрическую форму (контур) изделия и координаты расположения составных частей</i>
<b>Габаритный чертеж</b>	<i>Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами</i>
<b>Электромонтажный чертеж</b>	<i>Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия</i>
<b>Монтажный чертеж</b>	<i>Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. К монтажным чертежам также относят чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия</i>
<b>Упаковочный чертеж</b>	<i>Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения упаковывания изделия</i>



1	2
<b>Схема</b>	<i>Документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними</i>
<b>Электронная структура изделия</b>	<i>Документ, содержащий структуру изделия (сборочной единицы, комплекса или комплекта) и другие данные в зависимости от его назначения</i>
<b>Спецификация</b>	<i>Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта</i>
<b>Ведомость спецификаций</b>	<i>Документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия с указанием их количества и входимости</i>
<b>Ведомость ссылочных документов</b>	<i>Документ, содержащий перечень документов, на которые имеются ссылки в конструкторских документах изделия</i>
<b>Ведомость покупных изделий</b>	<i>Документ, содержащий перечень покупных изделий, примененных в разрабатываемом изделии</i>
<b>Ведомость разрешения применения покупных изделий</b>	<i>Документ, содержащий перечень покупных изделий, разрешенных к применению в соответствии с ГОСТ 2.124</i>
<b>Ведомость держателей подлинников</b>	<i>Документ, содержащий перечень предприятий (организаций), на которых хранят подлинники документов, разработанных и/или примененных для данного изделия</i>
<b>Ведомость технического предложения</b>	<i>Документ, содержащий перечень документов, вошедших в техническое предложение</i>
<b>Ведомость эскизного проекта</b>	<i>Документ, содержащий перечень документов, вошедших в эскизный проект</i>
<b>Ведомость технического проекта</b>	<i>Документ, содержащий перечень документов, вошедших в технический проект</i>
<b>Пояснительная записка</b>	<i>Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений</i>
<b>Ведомость электронных документов</b>	<i>Документ, содержащий перечень электронных КД</i>
<b>Технические условия</b>	<i>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</i>
<b>Программа и методика испытаний</b>	<i>Документ, содержащий технические данные, подлежащие проверке при испытании изделий, а также порядок и методы их контроля</i>
<b>Таблица</b>	<i>Документ, содержащий в зависимости от его назначения соответствующие данные, сведенные в таблицу</i>

1	2
<b>Расчет</b>	Документ, содержащий расчеты параметров и величин, например, расчет размерных цепей, расчет на прочность и др.
<b>Эксплуатационные документы</b>	Документы, предназначенные для использования при эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия в процессе эксплуатации
<b>Ремонтные документы</b>	Документы, содержащие данные для проведения ремонтных работ на специализированных предприятиях
<b>Инструкция</b>	Документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (сборке, регулировке, контроле, приемке и т.п.).

В соответствии с ГОСТ 2.102 при определении **комплектности конструкторской документации на изделие следует различать:**

- основной конструкторский документ;
- основной комплект конструкторской документации;
- полный комплект конструкторской документации.

**Основной конструкторский документ изделия** в отдельности или в совокупности с другими записанными в нем конструкторскими документами полностью и однозначно определяют данное изделие и его состав.

За основные конструкторские документы в зависимости от формы выполнения принимают:

- для деталей - чертеж детали и/или электронную структуру изделия;
- для сборочных единиц, комплексов и комплектов - спецификацию и/или электронную структуру изделия.

**Основной комплект конструкторской документации изделия** объединяет конструкторские документы относящиеся ко всему изделию в целом (например, сборочный чертеж, принципиальная электрическая схема, технические условия, эксплуатационные документы). Конструкторские документы составных частей в основной комплект документов изделия не входят.

**Полный комплект конструкторской документации изделия** состоит (в общем случае) из следующих документов:

- основного комплекта конструкторской документации на данное изделие;
- основных комплектов конструкторской документации на все составные части данного изделия, примененные по своим основным конструкторским документам.

В основной комплект конструкторской документации изделия при курсовом проектировании по дисциплине "Горные машины и оборудование" обычно входят спецификации сборочных единиц, чертеж общего вида (сборочный чертеж) средства механизации, сборочный чертеж одной из составных его частей, принципиальные схемы приводов машины, пояснительная записка.

### 1.3. СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Согласно ГОСТ 2.103 [5] под **стадией** разработки конструкторской документации понимается законченная часть процесса разработки конструкторской

*документации, состоящая из этапов работ и характеризующаяся достижением заданного результата.*

ГОСТ 2.103 устанавливает стадии разработки конструкторской документации, которые могут выполняться в виде:

*-технического предложения;*

*-эскизного проекта;*

*-технического проекта;*

*-рабочей конструкторской документации опытного образца (опытной партии) изделия;*

*-рабочей конструкторской документации изделия серийного (массового) производства;*

*-рабочей конструкторской документации изделия единичного производства.*

*К проектной конструкторской документации* относится конструкторская документация, выполненная на стадиях *технического предложения, эскизного и технического проектов.*

*К рабочей конструкторской документации* относится конструкторская документация, выполненная на стадиях *опытного образца (опытной партии), серийного (массового) и единичного производства и предназначенная для изготовления, эксплуатации и ремонта (модернизации) и утилизации изделия.*

В таблице 2 приведены *стадии разработки конструкторской документации и соответствующие им этапы выполнения работ, устанавливаемые ГОСТ 2.103.*

Таблица 2 - Стадии и этапы выполнения конструкторской документации

Стадии разработки		Этапы выполнения работ
1		2
<b>Разработка проектной КД</b>	Разработка <i>технического предложения</i>	Изучение и анализ ТЗ
		Подбор материалов
		Разработка КД технического предложения
		Рассмотрение и утверждение КД технического предложения с присвоением КД литеры «П»
	Разработка <i>эскизного проекта</i>	Разработка эскизного проекта
		Изготовление и испытание и/или разработка и анализ материальных макетов (при необходимости) и (или) разработка, анализ электронных макетов (при необходимости)
		Рассмотрение и утверждение КД эскизного проекта с присвоением литеры «Э»
	Разработка <i>технического проекта</i>	Разработка технического проекта
		Изготовление и испытание материальных макетов (при необходимости) и/или разработка, анализ электронных макетов (при необходимости)
		Рассмотрение и утверждение КД технического проекта с присвоением литеры «Т»

1		2
<b>Разработка рабочей КД</b>	Разработка КД <i>опытного образца (опытной партии) изделий</i>	Разработка КД, предназначенной для изготовления и испытания <i>опытного образца</i> (опытной партии) изделия без присвоения литеры
		Изготовление и предварительные испытания <i>опытного образца</i> (опытной партии) изделия
		Корректировка КД по результатам изготовления и предварительных испытаний <i>опытного образца</i> (опытной партии) изделия с присвоением КД литеры «О»
		Приемочные испытания опытного образца (опытной партии) изделия
		Корректировка КД по результатам приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) изделия с присвоением КД литеры «»
		При необходимости повторное изготовления и испытание опытного образца (опытной партии) изделия по документации с литерой «» и корректировки КД с присвоением им литеры «», «», ... «»
	Разработка КД <i>изделия серийного (массового) производства</i>	Изготовление и испытание <i>установочной серии</i> по документации с литерой «» (или «», «», ... «»)
		Корректировка КД по результатам изготовления и и испытания <i>установочной серии</i> , а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, с присвоением КД литеры «А»
	Разработка КД <i>на изделие единичного производства</i>	Разработка КД, предназначенной для изготовления и испытания изделия с присвоением им литеры «И»

Обязательность выполнения стадий разработки и этапов выполнения работ, а также номенклатуру видов документов, разрабатываемых на каждой стадии разработки изделия, устанавливает **техническое задание на опытно-конструкторскую работу (ТЗ ОКР)** [35], которое разрабатывается и утверждается в порядке, установленном разработчиком и заказчиком и является основанием для выполнения ОКР. Если состав документации не установлен ТЗ ОКР, то номенклатура разрабатываемых видов документов для каждой стадии разработки определяется по ГОСТ 2.102.

В **ТЗ ОКР** устанавливается цель разработки и назначение разрабатываемого (модернизируемого) изделия, совокупность необходимых для этого технических, технико-экономических, специальных и других требований, предъявляемых к изделию, этапы ОКР, сроки их выполнения, перечень руководящих документов и другой информации, содержащей исходные данные, необходимые для выполнения ОКР. **ТЗ ОКР** разрабатывается с учетом требований действующих нормативных документов, результатов научно-исследовательских работ, патентных исследований, анализа новейших

достижений и перспектив развития отечественной и зарубежной науки и техники, опыта предыдущих разработок аналогичных изделий.

**Техническое предложение** – совокупность проектных КД, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия (на основании анализа ТЗ и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий), а также патентные исследования.

Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта.

**Эскизный проект** – совокупность проектных КД, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление о назначении, об устройстве, принципе работы и габаритных размерах разрабатываемого изделия. а также данные, определяющие его основные параметры.

Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки технического проекта или рабочей КД.

**Технический проект** – совокупность проектных КД, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и содержащие исходные данные для разработки рабочей КД.

Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки рабочей КД.

**Рабочая КД** – совокупность рабочих конструкторских, которые должны содержать все необходимые данные для изготовления и контроля, приемки, эксплуатации, ремонта (модернизации), утилизации опытного образца (опытной партии) изделий, изделия серийного (массового) или единичного производства.

**Литера** – реквизит конструкторского документа (комплекта конструкторских документов) на изделие, соответствующий стадии его разработки.

Литера (П, Э, Т, О, А, И и т. д.) указывается в реквизитной части конструкторского документа.

**Опытный образец** – образец изделия, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению.

**Установочная серия** – первая промышленная партия изделий, изготовленная в период освоения производства по документации серийного или массового производства с целью подтверждения готовности производства к выпуску продукции с установленными требованиями и в заданных объемах.

**Единичное производство** – производство, характеризуемое малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается.

**В учебном процессе курсового и дипломного проектирования** присутствуют все стадии разработки конструкторской документации, предусмотренные ГОСТ 2.103 [2].

**Задание на курсовое или дипломное проектирование, являющееся неотъемлемой частью пояснительной записки**, включает в себя назначение и технические требования к разрабатываемому (модернизируемому) изделию (средству механизации), содержит

перечень и сроки выполнения разделов пояснительной записки, отражающих проектные процедуры, связанные со стадиями разработки технического предложения, эскизного и технического проектов. Здесь же устанавливается комплектность, объем и сроки выполнения проектной и рабочей конструкторской документации, сроки представления проекта к защите. Задание подписывается руководителем проекта, студентом и утверждается заведующим кафедрой.

**На стадии разработки технического предложения** в учебном проектировании студент выявляет дополнительные или уточняет исходные требования к изделию (технические характеристики, показатели качества), которые не могли быть указаны заранее в задании на проектирование. Это делается на основе сравнительного анализа различных вариантов выполнения изделия, полученных путем предварительной его эскизной конструктивной проработки.

На этой стадии студент проводит:

- выявление возможных вариантов технических решений, установление особенностей каждого из вариантов (принцип реализации, количество и расположение в пространстве функциональных составных частей и т.п.), конструктивную проработку вариантов, глубина проработки которой должна быть достаточной для их сравнительной оценки;

- анализ соответствия сравниваемых вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

- сравнительную оценку рассматриваемых вариантов по показателям качества изделия (надежности, экономичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и обслуживания, возможности унификации составных частей), по новизне принимаемого технического решения и возможности его патентования;

- обоснование выбора оптимального варианта изделия, уточнение его технической характеристики.

Выбранный вариант изделия согласуется с руководителем проектирования. Выполненный на стадии разработки технического предложения объем работы должен быть отражен в подразделе пояснительной записки “Выбор и обоснование конструкции изделия“ [6].

**На стадии разработки эскизного проекта** студент разрабатывает принципиальные (конструктивные, схемные, компоновочные и др.) решения изделия, дающие общее представление о его устройстве и принципе работы.

На этой стадии студент:

- выполняет конструктивную проработку выбранного варианта разрабатываемого изделия с выбором типов рабочих органов, движителя, силовой установки, трансмиссии и т.п.;

- составляет предварительный проектный расчет конструктивных и режимных параметров средства механизации (диапазон рабочих скоростей, производительность исполнительных органов, силовые нагрузки, затраты мощности на привод исполнительных органов;

- осуществляет предварительную проработку схемы работы средства механизации;

- оформляет заявку на выдачу патента в случае выявления в изделии существенной новизны;

- выбирает по согласованию с руководителем проекта окончательный вариант изделия;

- согласует с руководителем проекта общий вид изделия и схему его работы в эскизном исполнении.

Выполненная работа отражается в подразделе “*Расчет параметров и разработка конструкции изделия*” и разделе “*Использование изделия в производственных условиях*” пояснительной записки [6].

**На стадии разработки технического проекта** студент принимает окончательные технические решения и отображает их в чертеже общего вида разрабатываемого изделия, принципиальных кинематической, гидравлической или электрической схемах его приводов, дающих полное представление о конструкции и принципе работы изделия, содержащих исходные данные для разработки рабочей конструкторской документации.

На этой стадии студентом производится:

- разработка конструктивных решений составных частей и изделия в целом с выполнением эскизов кинематической, гидравлической, пневматической или электрической принципиальных схем его приводов;

- расчленение изделия на сборочные единицы и определение ориентировочной массы сборочных единиц (например, по массе соответствующих сборочных единиц существующих горных машин, близких к рассматриваемым по функциональному назначению, по мощности привода, по производительности, путем расчета и т.п.), определение общей массы машины;

- определение координат центра тяжести машины и распределения нагрузки от сил тяжести по опорным элементам движителя машины;

- определение внешних сил, действующих на рабочие органы горной машины;

- статический расчет горной машины с целью определения ее устойчивости и проходимости по несущей поверхности (определение координат центра давления, размеров ядра сечения, максимального давления движителя на грунт, максимальной деформации грунта под движителем);

- тяговый расчет ходового оборудования горной машины с целью определения возможности развития им необходимых значений тяговых усилий, определения затрат мощности на прямолинейное передвижение и совершение поворотов;

- кинематический и гидравлический расчеты приводов по принятым конструктивным решениям, выбор по каталогам покупных изделий для приводов;

- составление технического описание конструкции изделия;

- составление технической характеристики изделия;

- описание рациональных технологических схем применения разработанного средства механизации горных работ;

- расчет технической производительности средства механизации при различных схемах его применения;

- составление перечня мероприятий по охране труда и обеспечения производственной санитарии на рабочем месте оператора горной машины;

- анализ вредного воздействия разрабатываемого средства механизации на окружающую среду и составление перечня мероприятий для минимизации этого воздействия.

Эскизы общего вида машины и принципиальных схем, выполненные расчеты согласовываются с руководителем проекта.

Выполненные работы отражаются в разделах пояснительной записки: “*Проектный расчет и разработка конструкции изделия*”, “*Использование изделия в производственных условиях*” [6].

**На стадии разработки рабочей конструкторской документации** в курсовом и дипломном учебном проектировании студентом обычно выполняется:

- расчет конструктивных параметров выбранной (по согласованию с руководителем) сборочной единицы (выполненные работы отражаются в разделе пояснительной записки “*Проектный расчет и разработка конструкции изделия*”);
- разработка сборочного чертежа(общего вида) средства механизации (по эскизу его общего вида) и сборочного чертежа выбранной сборочной единицы;
- составление спецификаций на сборочные чертежи;
- разработка принципиальных схем приводов машины;
- разработка чертежей деталей, входящих в состав выбранной сборочной единицы (определение количества чертежей и выбор деталей - по согласованию с руководителем проекта).

***В состав графической части курсового проекта по дисциплине “Горные машины и оборудование” в зависимости от специализации могут входить:*** сборочный чертеж (чертеж общего вида) разрабатываемого средства механизации, принципиальные кинематические, гидравлические или пневматические схемы его приводов, сборочный чертеж составной части средства механизации и чертежи ее деталей. Объем графической части проекта составляет 3-4 листа формата А1 ГОСТ 2.301. Объем и комплектность графических и текстовых конструкторских документов проекта *окончательно уточняет руководитель курсового проекта.*



## 2. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВЛЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Легкость и однозначность прочтения конструкторских документов *определяется обязательным соблюдением правил и требований к их составлению и оформлению, установленных соответствующими стандартами ЕСКД.* Для облегчения чтения *графических конструкторских документов (чертежей общего вида, сборочных чертежей и чертежей деталей)* при их составлении, в первую очередь, требуется: **правильный выбор главного изображения изделия и его расположения на чертеже; соблюдение непосредственных проекционных связей между главным и другими изображениями изделия; применение на чертежах надписей для обозначения основных и дополнительных изображений, не находящихся в непосредственной проекционной связи или расположенных на других листах чертежа.**

**Главное изображение** (его функции могут выполнять вид, разрез, или их комбинация) должно давать наибольшее представление о конструкции изделия, располагаться на чертеже в положении, соответствующем положению изделия при его эксплуатации (для изображений машины, сборочной единицы), или соответствующем положению при выполнении основных формообразующих операций процесса изготовления (для изображений деталей). Главное изображение совместно с другими изображениями чертежа должны полностью раскрывать пространственную структуру изделия, однозначно определять геометрическую форму ее конструктивных элементов. При составлении чертежа необходимо также помнить и о том, что общее количество изображений изделия должно быть наименьшим, так как *лишние изображения только затрудняют чтение чертежа.*

Подводя итог следует подчеркнуть, *что разумный подход к выбору минимально необходимого количества изображений изделия, их правильное расположение на чертеже, легко устанавливаемая проекционная связь между изображениями являются признаками правильно составленного, а поэтому и легко читаемого графического конструкторского документа.*

В качестве рекомендуемых справочных пособий, позволяющих приобрести навыки грамотного составления и оформления конструкторских документов, могут быть предложены учебники [7,8].

### 2.1. ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ

*Основная надпись по определению ГОСТ 2.001 является обязательной реквизитной частью конструкторского документа, в которой приводятся необходимые сведения о нем в виде идентифицированных обязательных характеристик и/или атрибутов, таких как наименование изделия, наименование документа, его обозначение и код, масса изделия, масштаб, порядковый номер листа, наименование или код организации, сведения о подписании документа, сведения об изменениях и др.*

Форму, размеры, номенклатуру реквизитов и атрибутов, порядок заполнения основной записи и дополнительных граф к ней в конструкторских документах, предусмотренных стандартами ЕСКД, устанавливает ГОСТ 2.104 [9]. *Здесь необходимо подчеркнуть, что основная надпись первого или заглавного листа для чертежей и схем по форме и размерам существенно отличаются от основной надписи текстовых документов.*

В соответствии с ГОСТ 2.104 содержание, расположение и размеры граф, а также рамок первого и последующих листов *на чертежах и схемах графической части*

курсового проекта должны соответствовать форме 1 (рисунок 2), а первого или заглавного листа в **текстовых конструкторских документах курсового проекта** (пояснительной записки, спецификации) - форме 2 (рисунок 3).

Содержание, расположение и размеры граф, а также рамок **последующих листов текстовых конструкторских документов** (пояснительной записки, спецификации) должны соответствовать форме 2а по ГОСТ 2.104 (рисунок 4).

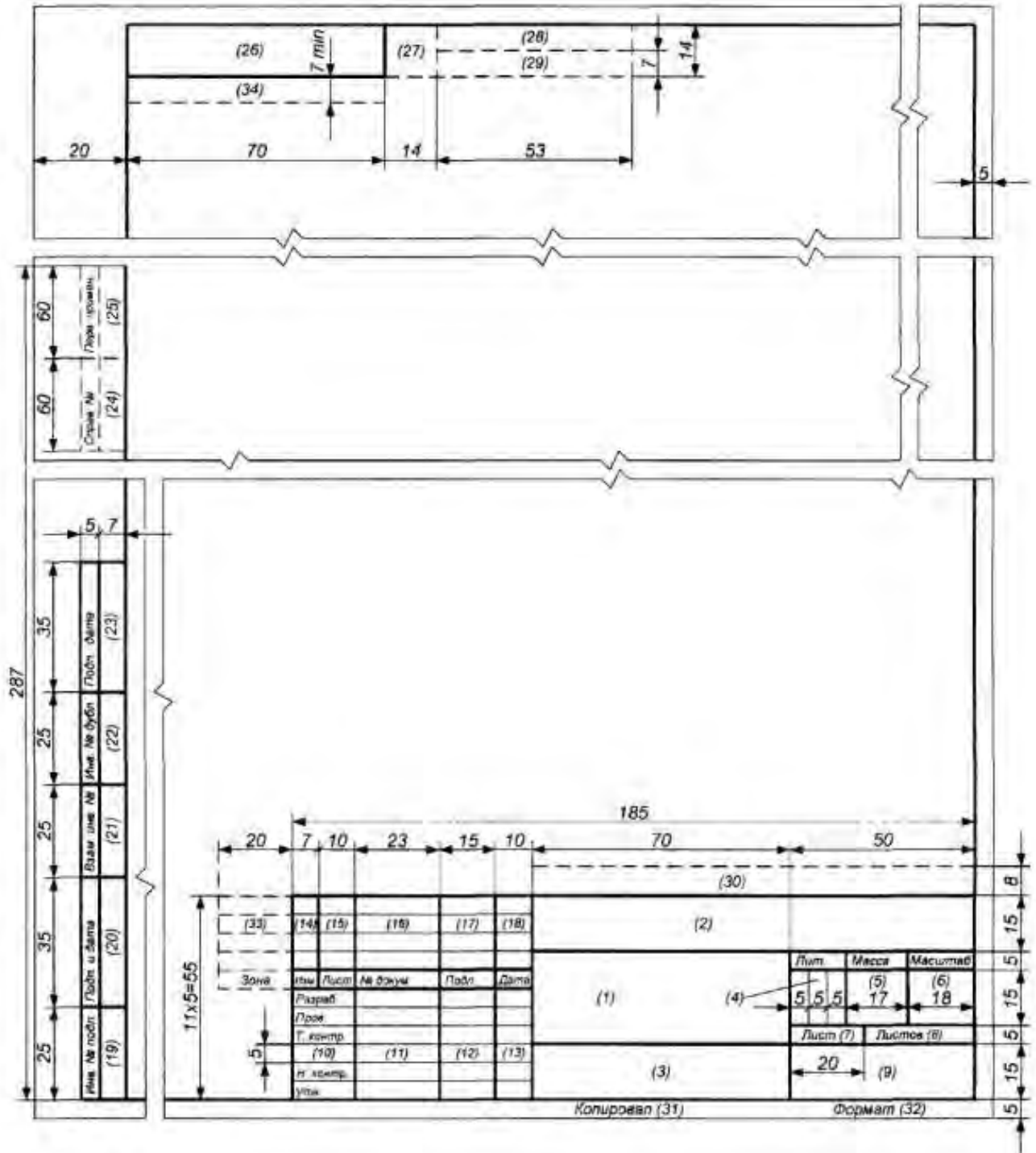


Рисунок 2 - Основная надпись и дополнительные графы для чертежей и схем (форма 1)

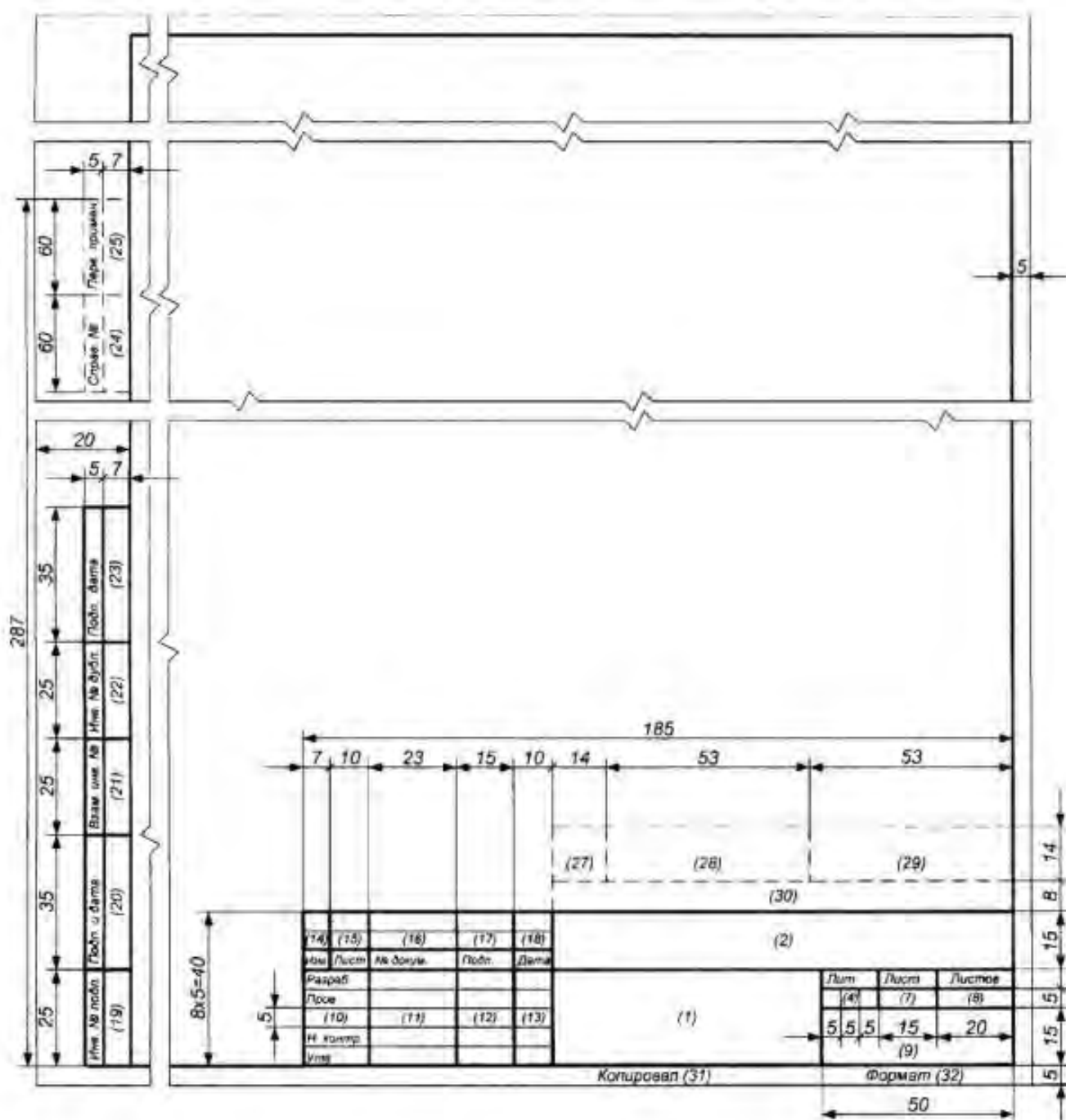


Рисунок 3 - Основная надпись и дополнительные графы для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист), (форма 2)

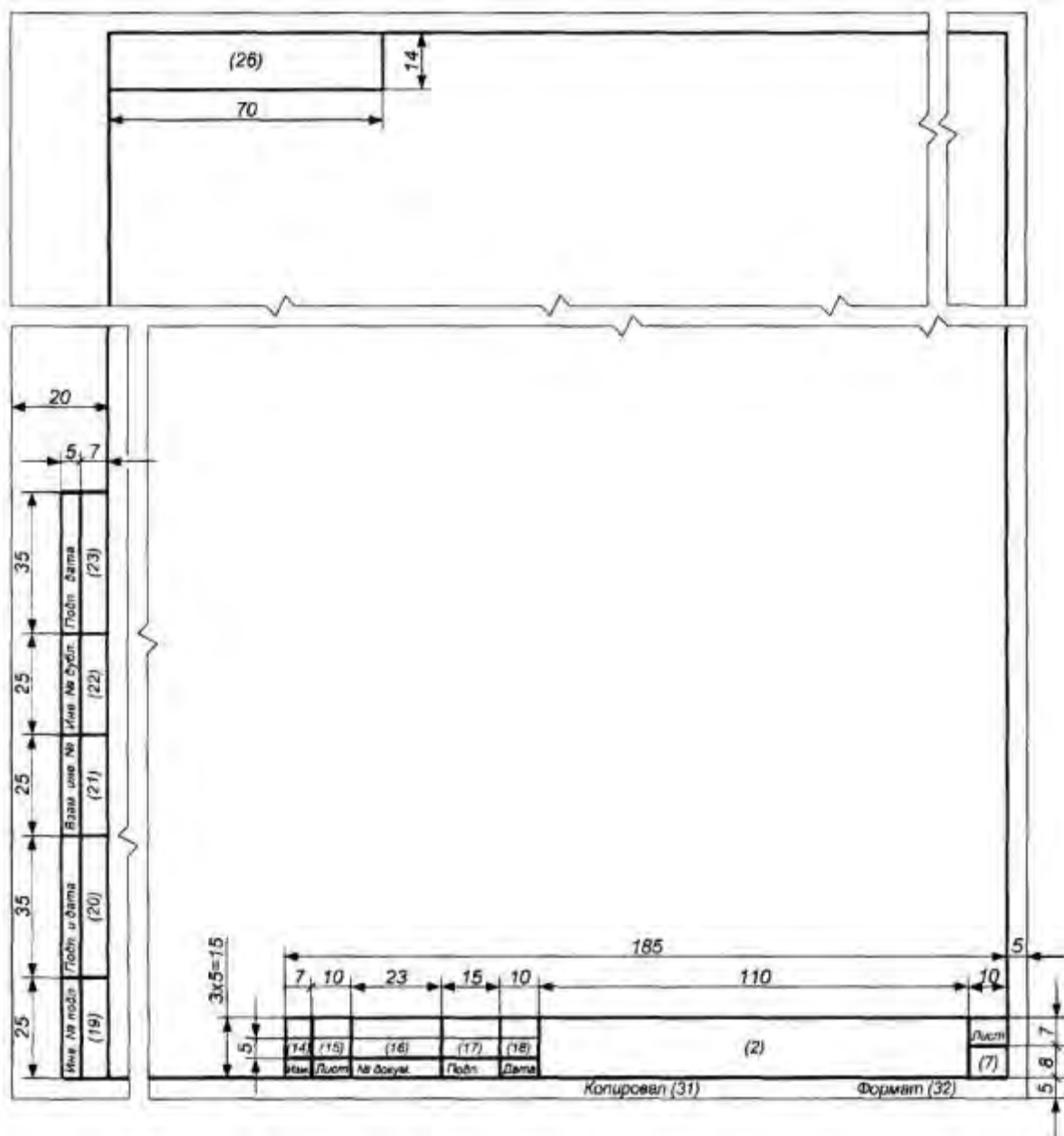


Рисунок 4 - Основная надпись и дополнительные графы последующих листов текстовых конструкторских документов (форма 2а)

При оформлении конструкторской документации в курсовом и дипломном проектировании применяются *упрощенные варианты выполнения основных надписей*. Упрощение заключается в исключении необходимости выполнения и заполнения боковых и внутренних дополнительных граф на формах 1-2а, за исключением графы (26) на форме 1 (рисунок 2).

Согласно ГОСТ 2.104 основная надпись располагается в правом нижнем углу конструкторских документов. На листах формата А4 ГОСТ 2.301 основная надпись располагается *только вдоль короткой стороны листа*.

В графах основной надписи и в дополнительных графах указывают значения соответствующих реквизитов и атрибутов, номенклатура которых регламентируется ГОСТ 2.104. При упрощенных вариантах выполнения основных надписей конструкторских документов курсового проекта в соответствующих графах (номера граф на рисунках 2-4 показаны в круглых скобках) указывают:

- в графе 1- наименование изделия и наименование документа (если этому документу присвоен код, например, *Сборочный чертеж, Пояснительная записка, Схема кинематическая принципиальная* и т.д.). Наименование изделия записывается в краткой форме, в именительном падеже единственного числа. При наименовании, состоящем из нескольких слов *на первое место ставится имя существительное*, например, “*Комбайн очистной*”, “*Колесо зубчатое*”. В наименование изделия не включают, как правило, сведения о назначении и местонахождении изделия. При выполнении чертежа на нескольких листах *графу 1 заполняют только на первом листе*;

- в графе 2- обозначение документа и его код по ГОСТ 2.102, 2.601, 2.602 или 2.701 (СБ, ПЗ, КЗ и т.д.);

- в графе 3- обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

- в графе 4- литеру, присваиваемую данному документу по ГОСТ 2.103 (в учебных конструкторских документах эту графу не заполняют);

- в графе 5- массу изделия по ГОСТ 2.109 (при курсовом и дипломном проектировании эту графу заполняют *только на чертежах деталей и на первом листе сборочного чертежа* разрабатываемого средства механизации);

- в графе 6- масштаб в соответствии с ГОСТ 2.302 и 2.109;

- в графе 7- порядковый номер листа, (*на документах, состоящих из одного листа графу не заполняют*);

- в графе 8- общее количества листов документа (*указывают только на первом листе*);

- в графе 9- наименование и код предприятия, выпускающего документ. В конструкторских документах курсового проекта указывают код университета (БНТУ), факультета (ФГДЭ) и номер учебной группы (например, «*Группа 102819*»). *При выполнении чертежа на нескольких листах графу 9 заполняют только на первом листе*;

- в графе 10- характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ. Свободную строку заполняют по указанию руководителя проекта;

- в графе 11- фамилии лиц, подписавших документ;

- в графе 12- подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11,

- в графе 13- дату подписания документа;

- в графах 14-18- таблица изменений по ГОСТ 2.503 (*в учебных проектах эти графы не заполняются*);

- в графе 26- повтор обозначения документа и его кода, но повернутое на:

**-180°** для формата А4 и формата больше А4, *при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа*,

**-90°** для форматов больше А4, *при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа*;

- в графе 32- обозначение формата листа по ГОСТ 2.301.

Примеры заполнения основных надписей учебных конструкторских документов приведены в приложениях настоящих методических указаний.

## **2.2. ВЫБОР ФОРМАТА И МАСШТАБА. ВЫПОЛНЕНИЕ ЛИНИЙ И НАДПИСЕЙ НА ЧЕРТЕЖЕ**

**Форматы листов** согласно ГОСТ 2.301 [10] определяются размерами внешней прямоугольной рамки (*выполненной тонкой линией*). Конструкторские документы курсового и дипломного проектов выполняются на листах, формат которых устанавливается ГОСТ 2.301. Формат со сторонами 1189× 841 мм, площадь которого

равна 1 и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, *принимаются за основные*. Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в таблице 4.

Допускается применение *дополнительных форматов*, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Обозначение производного дополнительного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности, например, A1×3 (841×1783 мм), A2×3 (594×1261 мм), A3×4 (420×1189 мм). Размеры производных форматов, как правило, следует выбирать по ГОСТ 2.301.

Таблица 4- Обозначение и размеры сторон основных форматов по ГОСТ 2.301

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

**Масштабы изображений** выбираются и обозначаются на чертежах в соответствии с требованиями ГОСТ 2.302 [11]. Для изображений на сборочных чертежах в зависимости от натуральных размеров изделия рекомендуется применять масштабы 1:1; 1:2; 1:2,5; 1:5; 1:10; 1:15; 1:25; 1:50; 1:100. Детали, как правило, изображаются в масштабе 1:1, но в необходимых случаях допускается применение как масштабов увеличения, так и уменьшения.

Масштаб, указанный в графе (б) основной надписи, должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д., а при указании масштаба изображения на поле чертежа по типу – (1:1); (1:2); (2:1) и т.д.

При выполнении чертежа на нескольких листах *масштаб в графе (б) основной надписи указывается только на первом листе*. Масштабы изображений на первом листе чертежа, а также масштабы изображений на последующих листах, *отличающиеся от указанного в основной надписи, указывают непосредственно за надписью, относящейся к изображению* (над обозначением вида, разреза, сечения, выносного элемента).

**Линии чертежа** несут определенную графическую информацию в зависимости от их начертания и назначения. ГОСТ 2.303 [12] устанавливает начертание и основное назначение линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства, согласно которому *толщина всех линий на чертеже должна выдерживаться в долях от толщины сплошной основной линии*.

**Толщина сплошной основной линии s** (линии видимого контура, контура сечения) в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа должна быть в пределах от **0,5 до 1.4 мм**.

**Толщина сплошной тонкой линии** (линии размерные и выносные, линии штриховки, линии-выноски, линии ограничения выносных элементов), **сплошной волнистой** (линии обрыва, линии разграничения вида и разреза), **штриховой** (линии

невидимого контура), **штрих - пунктирной тонкой** (линии осевые и центровые, линии симметрии сечений), **штрих – пунктирной с двумя точками тонкой** (линии сгиба на развертках, изображения частей изделия в крайних или промежуточных положениях) должна быть от  $\frac{s}{3}$  до  $\frac{s}{2}$ .

**Толщина штрих – пунктирной утолщенной линии** (линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию, изображение элементов изделия, расположенных перед секущей плоскостью – «наложенная проекция») должна быть от  $\frac{s}{2}$  до  $\frac{2}{3}s$ .

**Толщина разомкнутой линии** (линии сечений) должна быть от  $s$  до  $1,5s$ .

**Толщина сплошной тонкой с изломами линии** (длинные линии обрыва) должна быть от  $\frac{s}{3}$  до  $\frac{s}{2}$ .

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе. Длину штрихов в штриховых и штрих - пунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрих - пунктирные линии *должны начинаться и заканчиваться штрихами*. Пересекаться штрих - пунктирные и штриховые линии между собой и другими линиями чертежа *должны только штрихами*. Если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм, *то штрих – пунктирные центровые линии следует заменять сплошными тонкими линиями*.

**Надписи** на чертежах должны выполняться чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304[13]. Рекомендуется использовать шрифт типа А с размерами 2,5; 3,5; 5; 7; 10.

### 2.3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА

При разработке графических конструкторских документов в курсовом и дипломном проектировании необходимо руководствоваться ГОСТ 2.109 [14], устанавливающим требования к выполнению чертежей деталей, сборочных чертежей, габаритных и монтажных чертежей.

Согласно ГОСТ 2.109 **сборочный чертеж должен содержать:**

- **изображение сборочной единицы**, дающей наибольшее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

- **размеры, предельные отклонения размеров и другие параметры и требования**, которые должны быть выполнены и проконтролированы по данному сборочному чертежу;

- **указания о характере сопряжения и методах его осуществления**, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором или пригонкой, а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

- **номера позиций составных частей**, входящих в изделие;

- **габаритные размеры изделия**;

- **установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры**;

- **техническую характеристику изделия**;

- **координаты центра масс** (при необходимости).

**Изображение разрабатываемого средства механизации** на сборочном чертеже выполняется, как правило, на двух-трех листах. На первом листе изображается главный вид, дающий наибольшее представление о конструкции, форме и размерах изделия. Проекционная связь между главным и дополнительными изображениями изделия,

выполняемых на последующих листах, устанавливается *при помощи обозначений дополнительных изображений* прописными буквами русского алфавита и *сопровождающих* их надписей на первом и последующих листах.

Правила обозначения дополнительных изображений (основных и местных видов, разрезов, сечений) и сопровождающих их надписей на чертежах устанавливает ГОСТ 2.316 [ ]. *Буквенные обозначения изображениям присваивают в алфавитном порядке (за исключением букв Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь) без повторения и, как правило, без пропусков. Предпочтительно сначала обозначить вначале все изображения, а затем поверхности и другие элементы. Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза.*

На сборочных чертежах в соответствии с ГОСТ 2.109 можно применять следующие **упрощенные способы изображения составных частей изделия**:

- на разрезах изображать не рассеченными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи;
- типовые покупные изделия изображать упрощенными внешними очертаниями без имеющих мелкий выступов, впадин и т. п.;
- на изображениях, включающих несколько одинаковых составных частей (колес, опорных катков, роlikоопор конвейера и т. п.) допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображения остальных частей - упрощенно в виде внешних очертаний;
- сварное изделие из однородного материала в сборе с другими изделиями *в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, с пересечением общих границ раздела их контуров.*

Сборочные чертежи **следует выполнять, как правило, с упрощениями, отвечающих требованиям соответствующих стандартов ЕСКД.**

В соответствии с ГОСТ 2.109 на сборочных чертежах **допускается не показывать**:

- фаски, округления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки и другие мелкие элементы;
- зазоры между стержнем и отверстием;
- крышки, щиты, кожухи, ограждения, перегородки и т. п., *если необходимо показать закрытые или составные части изделия.* При этом над изображением делается соответствующая надпись, например, «Крышка поз. 3 не показана»;
- видимые составные части изделия или их элементы, расположенные за сеткой или частично закрытые впереди расположенными составными частями.

*Правила условного изображения на сборочных чертежах цилиндрических и конических зубчатых, колесореечных (зубчато-реечных), червячных и звездочкоцепных (цепных) передач* устанавливает ГОСТ 2.402 [15]. Здесь необходимо отдельно отметить, что если секущая плоскость проходит через оси цилиндрических или конических зубчатых колес, находящихся в зацеплении, то на разрезе в зоне зацепления зуб *одного из колес (предпочтительно ведущего) показывают расположенным перед зубом сопрягаемого колеса.*

*Упрощенное изображение подшипников качения* в осевых сечениях и разрезах подшипниковых узлов на сборочных чертежах выполняется по правилам, устанавливаемым ГОСТ 2.420 [16]. Подшипник изображается *в соответствии с его конфигурацией* сплошными основными линиями по контуру сечения, а на изображении *внутри контура проводят сплошными линиями крест.* При необходимости указания на сборочном чертеже конструктивных особенностей подшипника в контур вписывают его условное графическое обозначение в соответствии с ГОСТ 2.420. Допускается изображение на сборочном чертеже в осевом сечении половины разреза подшипника (относительно его оси) в виде контура с крестом посередине.



Условные изображения уплотнений валов и штоков гидроцилиндров на сборочных чертежах устанавливает ГОСТ 2.109 [14].

Правила условного изображения зубчатых (шлицевых) соединений на сборочных чертежах устанавливает ГОСТ 2.409 [17].

Правила упрощенного изображения крепежных деталей (болтов, винтов, шпилек, штифтов, шайб, шплинтов и гаек) и их соединений на сборочных чертежах и чертежах общих видов устанавливает ГОСТ 2.315 [18].

Условное изображение и обозначение швов сварных соединений в конструкторских документах, в том числе и на сборочных чертежах, устанавливает ГОСТ 2.312 [19].

Условное изображение и обозначение на сборочных чертежах неразъемных соединений, получаемых клепкой, пайкой, склеиванием, сшиванием и металлическими скобками устанавливает ГОСТ 2.313 [20].

На сборочном чертеже разрешается изображать штрих - пунктирной тонкой линией с двумя точками перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении с указанием соответствующих размеров. Экскавирующие рабочие органы горных машин должны изображаться в рабочем (т. е. заглубленном) положении. Изображение рабочего органа в крайнем верхнем (транспортном) положении обязательно в случае, если он определяет габаритный размер машины по высоте.

Для того, чтобы показать взаимное положение сборочной единицы с пограничными (соседними) изделиями, допускается на сборочном чертеже изображать соседние изделия «обстановку» и размеры, определяющие их взаимное положение. Составные части изделия, расположенные за «обстановкой», изображаются как видимые. «Обстановка» выполняется упрощенно сплошными тонкими линиями. Наименование «обстановки» или ее обозначение указывают на полке линии-выноски, проведенной от соответствующего изображения. Линию-выноску, пересекающую контур изображения заканчивают точкой.

На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей. Линию-выноску, внутри контура изображения составной части заканчивают точкой. Для группы крепежных деталей (болт, шайба пружинная, гайка) и для деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций (см. приложения).

Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, и располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения, группируя их в колонку или строку по возможности на одной линии. **Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз.**

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два размера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже. Рекомендуется применять в учебных конструкторских документах для размерных чисел размер шрифта 5, для номеров позиций - размер 7 или 10.

Техническую характеристику изделия в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316 [13] помещают на первом листе сборочного чертежа над основной надписью, отдельно от технических требований, как правило, в верхней части листа или на другом свободном месте с самостоятельной нумерацией пунктов. Содержание технической характеристики и последовательность ее изложения по пунктам изложено в первой части настоящих методических указаний [6], (см. подраздел «Техническое описание конструкции изделия»). Данные, содержащиеся на изображении изделия и в основной надписи, в техническую

характеристику *не вносятся*. Заголовок «Техническая характеристика» *не подчеркивается*.

В соответствии с ГОСТ 2.316 *непосредственно над основной надписью* сборочного чертежа под заголовком «**Технические требования**» излагают, группируя вместе, однородные и близкие по своему характеру технические требования, *по возможности в следующей последовательности*: требования к размерам, предельным отклонениям размеров, качеству обрабатываемых по сборочному чертежу поверхностей, их отделке, зазорам, расположению отдельных элементов конструкции, к настройке и регулированию изделия, к качеству изделия (бесшумности, виброустойчивости, самоторможению и т. д.), к условиям и методам испытания, к условиям эксплуатации изделия. Пункты технических требований записываются сверху-вниз и нумеруются. Заголовок «Технические требования» также *не подчеркивается*.

Допускается размещение текста технических требований в две и более колонки слева-направо. Ширина колонок должна быть *не более 185 мм*.

Если особые требования к изделию отсутствуют, а все приведенные размеры на чертеже являются справочными, т.е. *по данному чертежу не выдерживаются и не контролируются*, то под заголовком «Технические требования» записывают: «*Размеры для справок*». Если не все размеры, а только их часть являются справочными, *то справочные размеры на чертеже выделяют сверху знаком*, а в технических требованиях записывают: ”.

## 2.4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИЙ

Формы и правила выполнения спецификаций устанавливает ГОСТ 2.106 [21], согласно которому спецификацию составляют на отдельных листах *на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект* на формах 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы), представленные соответственно на рисунках 5 и 6. Из рисунков 5,6 видно, что формы спецификации для заглавного и последующих листов *различаются между собой только основной надписью* (соответственно формы 2 и 2а по ГОСТ 2.104).

В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицированное изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям. Таким образом, *спецификация определяет состав сборочной единицы, комплекса и комплекта и необходима для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий*.

В учебном проектировании спецификация составляется на *сборочный чертеж разрабатываемого изделия и сборочные чертежи его составных частей*, выбранные для разработки.

Спецификация в общем случае *состоит из разделов*, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе спецификации «Наименование» и подчеркивают.

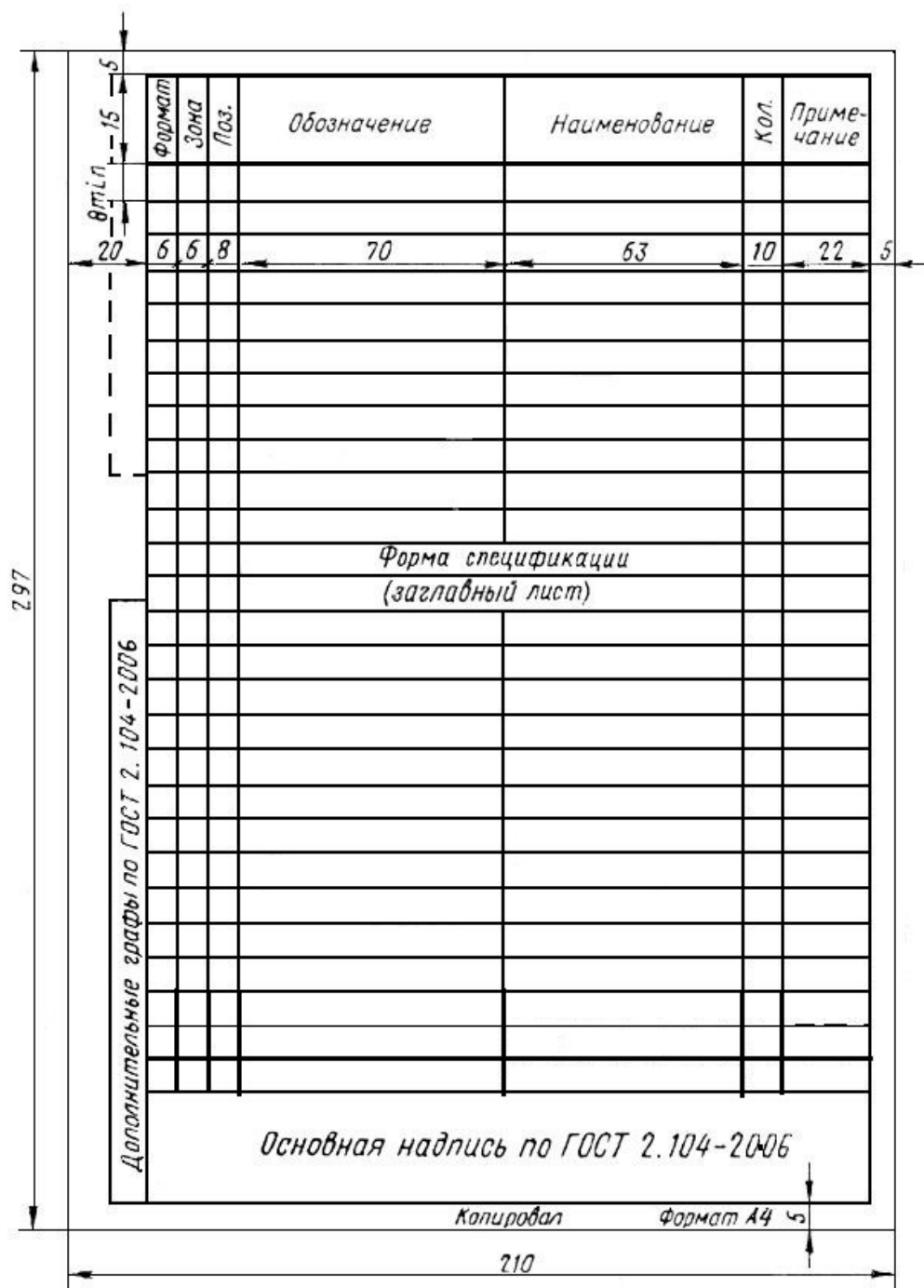


Рисунок 5 - Форма заглавного листа спецификации

Графы спецификации в учебном проекте *заполняют следующим образом:*

- в графе «**Формат**» указывают форматы документов (см. подраздел 2.2), обозначение которых записывают в графе «**Обозначение**». Если документ составлен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» проставляют знак \*), а в графе «**Примечание**» перечисляют все форматы в порядке их увеличения (например, А3, А2). Для деталей, на которые чертежи не выпускаются в графе «Формат» указывают: БЧ.

The diagram shows a rectangular form with a total width of 210 and a total height of 297. The form is divided into several sections:

- Header Section:** Located at the top, it contains columns for 'Формат' (6), 'Зона' (6), 'Поз.' (8), 'Обозначение' (70), 'Наименование' (63), 'Кол.' (10), and 'Примечание' (22). The total width of this header section is 200. Above the 'Формат' column, there is a sub-header 'Формат' with a height of 15. To the left of the header, there is a vertical dimension of 15 and a horizontal dimension of 20.
- Table Section:** A large grid of 18 rows and 7 columns, used for entering data. The text 'Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-2006' is written vertically along the left side of this section.
- Footer Section:** Located at the bottom, it contains the text 'Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006' and 'Копировал Формат А4'. The total width of the footer section is 210.

Рисунок 6 - Форма последующих листов спецификации

Для документов, записанных в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу «Формат» не заполняют;

- в графе «**Зона**» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при условии разбивки поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104).

В учебном проекте графа «Зона», как правило не заполняется;

- в графе «**Поз.**» последовательно в порядке записи указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие. Для разделов «Документы» и «Комплекты» данную графу не заполняют;

- в графе «**Обозначение**» указывают:

в разделе «Документация» - обозначение записываемых документов;

в разделе «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» - обозначение *основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия*. Для деталей на которые не выпущены чертежи, – присвоенное им обозначение.

В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу «Обозначение» не заполняют;

- в графе «**Наименование**» указывают:

в разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие – только наименование документов, например: «Сборочный чертеж», «Схема кинематическая принципиальная», «Пояснительная записка» и т. д.;

в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» - наименование изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование материала и другие данные, необходимые для изготовления;

в разделе «Стандартные изделия» - наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

в разделе «Прочие изделия» - наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;

в разделе «Материалы» - обозначение материалов, установленных в стандартах или технических условиях на эти материалы;

- в графе «**Кол.**» указывают:

для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, *количество их на одно специфицируемое изделие*;

в разделе «Материалы» - общее количество материалов на одно специфицируемое изделие *с указанием единиц измерения*. Допускается единицы измерения записывать в графе «Примечание»;

в разделе «Документация» графу не заполняют;

в графе «**Примечание**» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, например, массу деталей, на которые не выпущены чертежи; перечисление форматов (А2, А1) сборочного чертежа, после простановки знака) в графе «Формат».

Допускается после каждого раздела спецификации *оставлять несколько свободных строк для последующих записей и резервировать соответствующее число номеров позиций*, которые могут быть задействованы при заполнении резервных строк.

Раздел «Стандартные изделия» заполняют путем последовательной записи изделий, примененных по стандартам:

- межгосударственным;
- государственным;
- отраслевым;
- предприятий (для вспомогательных производств).

В пределах каждой категории стандартов запись *рекомендуется выполнять по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению*. Например, подшипники и изделия для подшипниковых узлов, крепежные изделия, электротехнические изделия и т. п. В пределах каждой группы – *в алфавитном порядке наименования изделий*. В пределах каждого наименования – *в порядке возрастания обозначений стандартов*, в пределах каждого обозначения стандарта – *в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия*.

*В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, примененные по техническим условиям. Запись изделий рекомендуется производить по группам, объединенным по их функциональному назначению, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, а в пределах каждого наименования в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.*

*Допускается объединять разделы «Стандартные изделия» и «Прочие изделия» под наименованием «Прочие изделия». Запись изделий в этом случае производится в соответствии с выше приведенными правилами заполнению раздела «Прочие изделия».*

*В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, количество которых может быть определено по размерам составных частей изделия. Материалы рекомендуется записывать по видам в последовательности, устанавливаемой ГОСТ 2.106. В пределах каждого вида материалы рекомендуется записывать в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.*

*Для записи в разделах спецификации «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» ряда изделий или материалов, отличающихся размерами и другими данными и применяемых по одному документу (стандарту, техническим условиям) допускается общую часть наименования этих изделий с указания этого документа записывать под общим заголовком. Затем для каждого из ряда изделий или материалов записать их параметры или размеры. Запись в таких случаях, например, перечня стандартных изделий выполняют следующим образом:*

*Болты ГОСТ 7798-70*

*M8-8g × 40.66.029*

*M14-8g × 80.66.029*

*и т. д. (см. приложения).*

*В раздел «Комплекты» вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие и поставляются вместе с ним, а также упаковку, предназначенную для изделия, и записывают их в последовательности, устанавливаемой ГОСТ 2.106. В учебных проектах раздел спецификации «Комплекты», как правило, не оформляется.*

## **2.5. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЕ СХЕМ**

*В соответствии с учебным планом дисциплины “Горные машины и оборудование” в состав графической части курсового проекта в зависимости от специализации входят принципиальные схемы приводов разрабатываемого средства механизации (кинематическая, гидравлическая или пневматическая) [6].*

*Общие требования к выполнению схем устанавливает ГОСТ 2.701 [22], правила выполнения кинематических схем – ГОСТ 2.703 [23], гидравлических и пневматических схем - ГОСТ 2.704 [24], электрических схем – ГОСТ 2.702 [36].*

*ГОСТ 2.701 устанавливает виды и типы схем в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия и основного назначения схем, а также присваивает им соответствующие коды.*

*Согласно определениям ГОСТ 2.701:*

*- **схема кинематическая** – схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений механические составные части изделия и их взаимосвязи (код вида схемы-К);*

- **схема гидравлическая** – схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, использующие жидкость, и их взаимосвязи (код вида схемы - Г);

- **схема пневматическая** – схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, использующие воздух, и их взаимосвязи (код вида схемы – П).

В соответствии с определением ГОСТ 2.701 **принципиальная схема** представляет собой **тип схемы**, определяющей полный состав элементов и взаимосвязи между ними и, как правило, **дающей полное (детальное) представление о принципах работы изделия** (код типа схемы - З). Принципиальными схемами пользуются для изучения принципов работы изделий, при разработке на их основе других конструкторских документов, а также при наладке и контроле изделий.

Таким образом наименование и код схемы определяются ее видом и типом, например: **схема кинематическая принципиальная**, код - КЗ; **схема гидравлическая принципиальная**, код - ГЗ; **схема пневматическая принципиальная**, код - ПЗ.

Общие требования к выполнению схем устанавливает ГОСТ 2.701, согласно которым схемы выполняются без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделия не учитывают или учитывают приближенно.

Условные графические обозначения (УГО) элементов, устройств, функциональных групп и соединяющие их линии взаимосвязи следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

**УГО элементов** на кинематических, гидравлических и пневматических схемах выполняются по стандартам ЕСКД [25-31], в случае необходимости разрешено применение нестандартизованные УГО, построенных на их основе, в виде прямоугольников или упрощенных контурных очертаний. На схеме при этом приводят соответствующие пояснения.

УГО элементов изображают в размерах, установленных в соответствующих стандартах. УГО элементов, размеры которых в указанных стандартах не установлены, следует изображать на схеме в размерах, в которых они выполнены в соответствующих стандартах на УГО. Размеры УГО, а также толщина их линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия. Допускается все размеры УГО пропорционально изменять. УГО на схемах выполняют линиями той же толщины, что и линии взаимосвязи. Расстояние между отдельными УГО должно быть не менее 2,0 мм.

УГО элементов изображают на схеме в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах, или повернутыми на угол, кратный, если в соответствующих стандартах отсутствуют специальные указания. Допускается УГО поворачивать на угол, кратный  $45^\circ$ , или изображать зеркально повернутыми.

Элементы (устройства, функциональные группы), входящие в изделие и изображенные на схеме должны иметь обозначения в соответствии со стандартами на правила выполнения конкретных видов схем. Обозначения могут быть буквенные, буквенно-цифровые и цифровые.

**Линии взаимосвязи** на схемах выполняются толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от форматов схемы и размеров УГО, рекомендуемая толщина линий – от 0,3 до 0,4 мм. Линии взаимосвязи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. Расстояние между соседними параллельными линиями взаимосвязи должно быть не менее 1,0 мм.

**Форматы листов схем** выбирают в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301 и ГОСТ 2.004, при этом основные форматы являются предпочтительными. Над основной надписью, или при отсутствии свободного места, левее её допускается помещать необходимые **технические указания**, являющиеся общими для всей схемы, например, требование о недопустимости прокладки трубопроводов, минимальные размеры между трубопроводами и т. п. Технические указания, относящиеся к отдельным элементам, располагают или в непосредственной близости от условного изображения элемента, или на свободном поле листа, где они наиболее необходимы для удобства чтения схемы. Текстовые данные приводят на схеме в тех случаях, когда содержащиеся в них сведения нецелесообразно или невозможно выразить графически.

**Перечень элементов** оформляют в виде таблицы (рисунок 7), которую располагают, как правило, на первом листе схемы над основной надписью или выполняют в виде самостоятельного документа, который выполняют и обозначают по правилам, изложенным в ГОСТ 2.701 [22].

При расположении перечня элементов на первом листе схемы расстояние между ним и основной надписью должно быть не менее 12 мм. При необходимости продолжения перечня элементов, его продолжают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

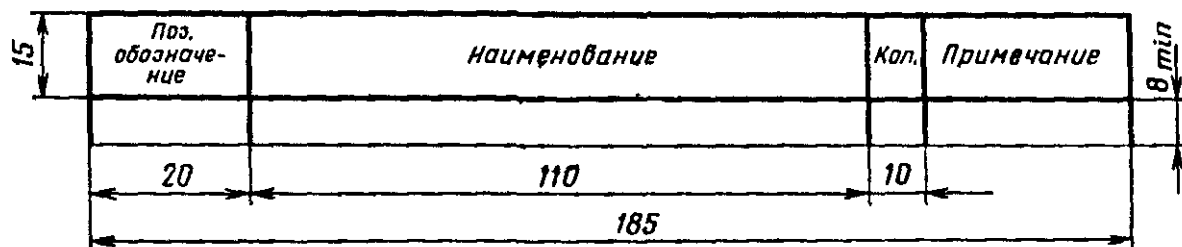


Рисунок 7- Форма и размеры таблицы перечня элементов

Таблицу перечня элементов заполняют сверху вниз, указывая в ее графах следующие данные:

- в графе «Поз. обозначение» - позиционные обозначения элементов, устройств и функциональных групп;
- в графе «Наименование» - для элемента (устройства) – наименование в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен и обозначение этого документа (основной конструкторский документ, межгосударственный стандарт, государственный стандарт, отраслевой стандарт, технические условия); для функциональной группы- наименование;
- в графе «Примечание» - рекомендуется указывать технические данные элемента (устройства), не содержащиеся в его наименовании;
- в графе «Кол.» - общее количество одинаковых элементов, устройств и функциональных групп.

Правила выполнения записи перечня элементов на принципиальных схемах регламентируются ГОСТ 2.701 и 2.704.

**Правила выполнения принципиальных кинематических схем** изделий всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.703 [23]. Согласно ГОСТ 2.703 на принципиальной схеме изделия должна быть представлена вся совокупность кинематических элементов и их соединений, предназначенных для осуществления, регулирования, управления и контроля заданных движений исполнительных органов;



должны быть отражены кинематические связи (механические и немеханические), предусмотренные внутри исполнительных органов, между отдельными парами, цепями и группами, а также связи с источниками движения.

Принципиальную кинематическую схему **изображают, как правило, в виде развертки** (рисунок 8). Допускается принципиальную схему вписывать в контур изображения изделия, а также **изображать в аксонометрических проекциях**. При изображении схемы в виде развертки **допускается**:

- переносить элементы вверх или вниз от истинного положения, не меняя положения;
- поворачивать элементы в положения, наиболее удобные для изображения,
- поворачивать условно валы, как это показано на рисунке 8.

В случаях разрыва связи между сопряженными звеньями пары, при переносе и повороте их соединяют штриховой линией (рисунок 8).

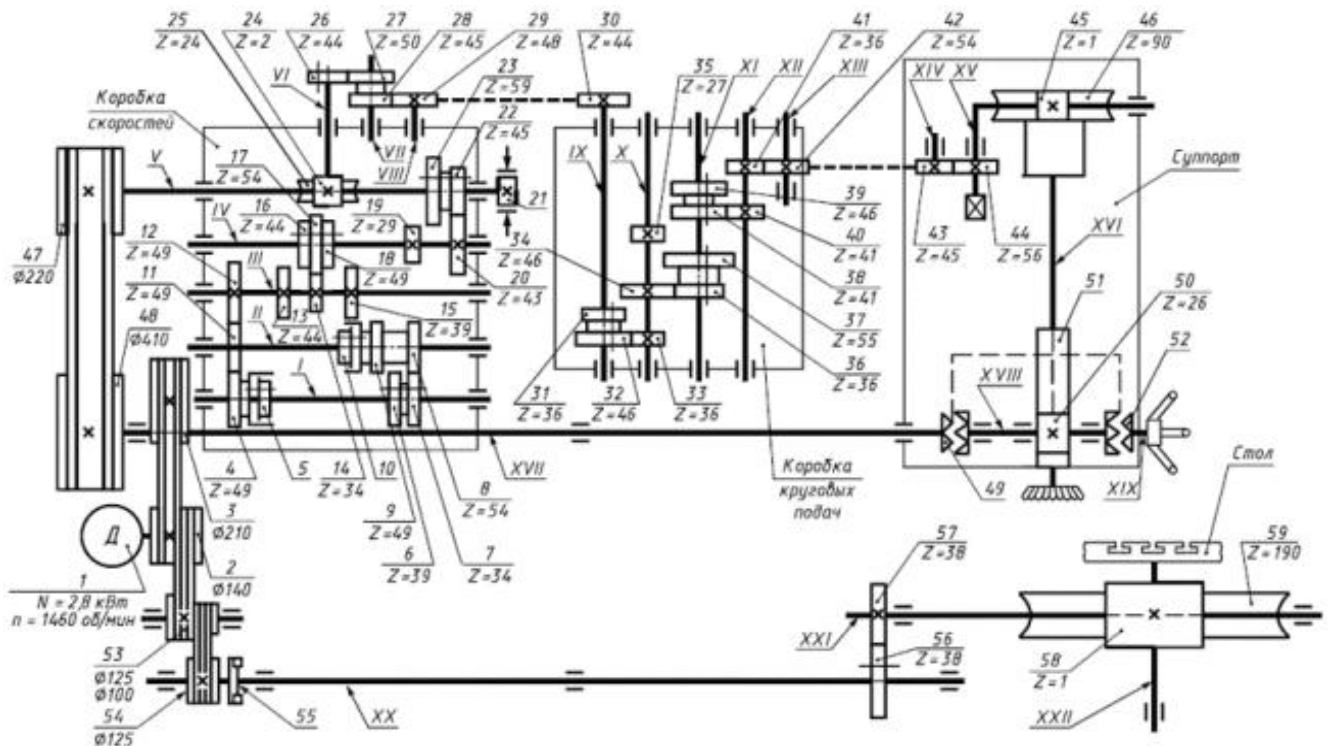


Рисунок 8 – Пример изображения принципиальной кинематической схемы в виде развертки

На принципиальных кинематических схемах **изображают линиями в соответствии с ГОСТ 2.303 [12]:**

- валы, оси, стержни, шатуны, кривошипы и т. д. - сплошными основными линиями толщиной  $s$  (рекомендуется  $s=1,5$  мм);
- элементы, показанные упрощенно в виде контурных очертаний, зубчатые колеса, червяки, звездочки, шкивы, кулачки и т. д. – сплошными линиями толщиной  $\frac{s}{2}$  ;
- контур изделия, в который вписана схема - сплошными тонкими линиями толщиной;
- линии взаимосвязи между сопряженными звеньями пары, вычерченными отдельно - штриховыми линиями толщиной  $\frac{s}{2}$  ;

- линии взаимосвязи между элементами или между ними и источником движения через немеханические (энергетические) участки – двойными штриховыми линиями толщиной  $s/2$ ;

- расчетные взаимосвязи между элементами - тройными штриховыми линиями толщиной.

**На принципиальной кинематической схеме указывают:**

- наименование каждой кинематической группы элементов, учитывая её основное функциональное назначение (например, коробка скоростей на рисунке 8), которое наносят на полке линии-выноски, проведенной от соответствующей группы;

- основные характеристики и параметры кинематических элементов, определяющие исполнительные движения рабочих органов изделия или его составных частей (например, наименование, тип и характеристика двигателя, диаметры шкивов и т. д.).

Примерный перечень основных характеристик и параметров кинематических элементов, подлежащих указанию на схемах, приведен в приложении к ГОСТ 2.703.

Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, как правило, присваивают порядковый номер, начиная от источника движения, или буквенно-цифровые позиционные обозначения. Валы допускается нумеровать римскими цифрами как на рисунке 8, остальные элементы нумеруют только арабскими цифрами.

Элементы покупных или заимствованных механизмов (например, редукторов, вариаторов) не нумеруют, а порядковый номер присваивают всему механизму в целом.

Порядковый номер элемента проставляют на полке линии-выноски. Под полкой линии-выноски указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента.

Характеристики и параметры кинематических элементов допускается помещать в перечень элементов, оформленный в виде таблицы по ГОСТ 2.701 (рисунок 7).

**Правила выполнения гидравлических и пневматических схем** изделий всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.704 [24], согласно которому на принципиальной схеме изображают все гидравлические и пневматические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии установленных гидравлических (пневматических) процессов, и все гидравлические (пневматические) линии взаимосвязи между ними.

Согласно определениям ГОСТ 2.701 [22]:

- под **элементом схемы** понимается составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение и собственное условное обозначение;

- под **устройством** понимается совокупность элементов, представляющих единую конструкцию;

- под **линией взаимосвязи** понимается отрезок линии на схеме, указывающий на наличие связи между функциональными частями изделия.

На принципиальной схеме должны быть **однозначно определены все элементы**, входящие в состав изделия и **изображенные на схеме**.

Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов, который выполняют по правилам ГОСТ 2.701. Связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения. Под **позиционным обозначением** в соответствии с ГОСТ 2.701 понимается обязательное обозначение, присваиваемое каждому элементу или устройству, входящему в изделие, содержащее информацию о его виде, номере и, при необходимости, указание о его функциях в изделии.

Каждый элемент или устройство, изображенные на схеме, **должны иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение**, состоящее из двух частей: *буквенного обозначения и порядкового номера*, проставленного после буквенного обозначения. Буквы и цифры в позиционных обозначениях на схеме *следует выполнять одним размером шрифта*.

**Буквенное обозначение** должно представлять собой *сокращенное наименование элемента*, составленное из его начальных или характерных букв, например, гидроклапан (пнемоклапан) – К, гидродроссель (пневмодроссель) – ДР. Перечень буквенных позиционных обозначений *наиболее распространенных элементов* приведен в приложении к ГОСТ 2.704. *При отсутствии буквенных обозначений в стандартах или иных нормативных документах на поле схемы должны быть приведены соответствующие пояснения*.

Порядковые номера (**цифровые обозначения**) элементам (устройствам) *следует присваивать, начиная с единиц, в пределах группы элементов (устройств), которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение*, например, ДР1, ДР2, К1, К2, К3 и т. д. Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме *сверху вниз в направлении слева направо*.

**Позиционные обозначения элементам (устройствам)** *следует присваивать в пределах изделия. Позиционные обозначения элементам допускается присваивать в пределах каждого устройства. Элементам, не входящим в устройства, позиционные обозначения присваивают после элементов, входящих в устройства. Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с УГО элементов или устройств с правой стороны или над ним*.

**Правила заполнения перечня элементов** регламентирует ГОСТ 2.704, согласно которому элементы записывают *группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах группы, имеющей одинаковые позиционные обозначения, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров. Допускается для облегчения внесения изменений оставлять несколько незаполненных строк, как между отдельными группами элементов, так и между элементами внутри группы*.

Элементы *одного типа с одинаковыми гидравлическими (пневматическими) параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень в одну строку*. В этом случае в графу «Поз. обозначение» *вписывают только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами*, например, А1, А2; КП2–КП4, а в графу «Кол.» - общее количество таких элементов (см. рисунок 9).

При записи элементов, *имеющих одинаковую первую буквенную часть позиционных обозначений*, допускается записывать:

- наименование элементов в графе «Наименование» *в виде общего наименования (заголовка), который подчеркивают* (например, гидроклапаны предохранительные на рисунке 9);

- в общем наименовании (заголовке) элементов обозначения документов, на основании которых эти элементы применены (АБВГ.ХХХХХХ. 004 - на рисунке 9).

Общее количество одинаковых *устройств (функциональных групп)* указывают в графе «Кол.» на одной строке с заголовком (см. рисунок 9).

Согласно определениям ГОСТ 2.701:

- под **функциональной группой** понимается совокупность элементов, *выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию*;

- под **устройством** понимается совокупность элементов, *представляющих единую конструкцию*.

Если в изделии имеются элементы, не являющиеся самостоятельными конструкциями, то при записи их в перечень графу «Наименование» не заполняют, а в графе «Примечание» помещают поясняющую надпись или ссылку на поясняющую надпись на поле схемы (см. рисунок 9).

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1, A2	<u>Устройство предохранительное</u>	2	
	АБВГ.ХХХХХХ.004		
ДР1		1	См. п. 5
КО1	Гидроклапан обратный	1	$Q = 0,58 \frac{\text{дм}^3}{\text{с}}; p = 20 \text{ МПа}$
	<u>Гидроклапаны предохранительные</u>		
КП1	Клапан 10-100-1к-11	1	
КП2-КП4	Клапан 10-320-1к-11	3	
НП1	Насос пластинчатый	1	$Q = \left( \frac{0,13}{0,58} \right) \frac{\text{дм}^3}{\text{с}}; p = 12,5 \text{ МПа}$
Ф1	Фильтр АБВГ.ХХХХХХ.003	1	

Рисунок 9 – Пример заполнения таблицы перечня элементов

Около изображения **функциональной группы** (сверху или справа) указывают обозначение функциональной группы. Обозначение функциональной группы образуют из букв или букв и цифр, в сокращенной форме указывающих функциональное назначение (функцию) группы, например: ПДС – привод движения стола; ПУУ4 – пневматическое устройство управления с четырьмя выходами. Одинаковым функциональным группам (имеющим тождественные принципиальные схемы) следует присваивать одно и то же обозначение. Допускается в обозначения одинаковых функциональных групп включать порядковые номера, отделяя их от основного обозначения точкой, например, ПДС.1; ПДС.2 или ПУУ4.1; ПУУ4.2.

При наличии в изделии нескольких одинаковых функциональных групп позиционные обозначения элементов, присвоенные в одной из этих групп, следует повторить во всех последующих группах (рисунок 10).

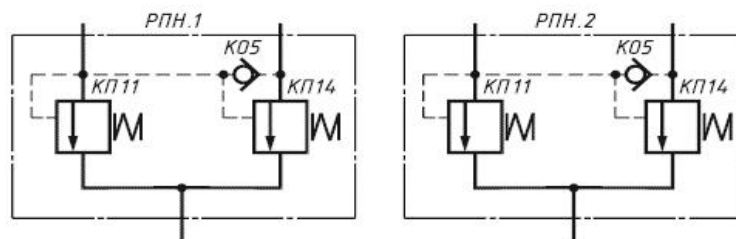


Рисунок 10 – Пример изображения и обозначения на схеме одинаковых функциональных групп

Если в устройство входят элементы, не являющиеся самостоятельными конструкциями, то допускается присваивать этим элементам условные позиционные обозначения, которые включают в себя позиционное обозначение устройства и его условный порядковый номер, разделяемые точкой (рисунок 11). Условные позиционные обозначения в перечне элементов не указывают.

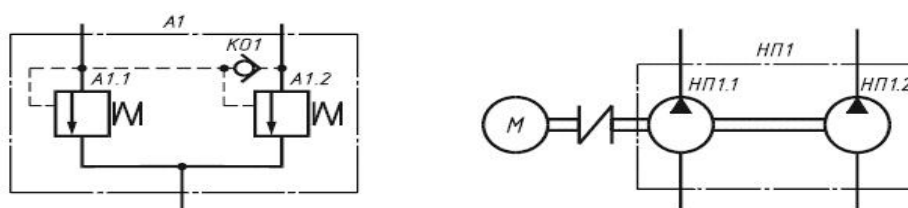


Рисунок 11 – Примеры условных обозначений элементов, не являющихся самостоятельными конструкциями

## 2.6. ПРАВИЛА ОБОЗНАЧЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

В соответствии с ГОСТ 2.101 каждому изделию должно быть присвоено обозначение. *Обозначение изделия согласно ГОСТ 2.201 [32] является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали или спецификации).* Присвоенное обозначение не может быть использовано для обозначения другого изделия и конструкторского документа.

Обозначение изделиям и конструкторским документам присваивают централизованно и децентрализованно.

**Централизованное присвоение обозначений** должны осуществлять организации, которым это поручено министерством, ведомством, в пределах объединения, отрасли. Перечень изделий, обозначение которым присваивают централизованно, определяет министерство, ведомство.

**Децентрализованное присвоение обозначений** должны осуществлять организации-разработчики.

Изделия и конструкторские документы **сохраняют присвоенное им обозначение независимо от того, в каких изделиях и конструкторских документах они применяются.**

ГОСТ 2.201 устанавливает единую обезличенную классификационную систему централизованного и децентрализованного обозначения изделий основного и вспомогательного производства и их конструкторских документов всех отраслей промышленности при разработке, изготовлении, эксплуатации и ремонте. В том числе устанавливается структура обозначения, включающая код организации-разработчика или код выделенный для централизованного присвоения обозначения, код классификационной характеристики изделия по классификатору ЕСКД, порядковый регистрационный номер,

правила присвоения и учета обозначений, ведения карточек учета обозначений в организациях- разработчиках.

**В учебном проектировании обозначение конструкторских документов осуществляется по упрощенным правилам и регламентируется соответствующими нормативными документами учебного заведения или методическими указаниями к курсовым и дипломным проектам [33, 34].**

**В курсовых проектах по дисциплине “Горные машины и оборудование” обозначение каждого конструкторского документа структурно должно включать в себя:**

- индекс проекта, который образуется из прописных начальных букв его названия (КП) и двух цифр, обозначающих порядковый номер фамилии студента в списке студентов учебной группы, например, КП-01, ...КП-10, КП-11 и т.д.;

- последующие две цифры от 01 до 99, обозначающих номер сборочной единицы, внесенной в спецификацию разрабатываемого средства механизации;

- далее две цифры от 00 до 99, обозначающих номер сборочной единицы (“подборки”), входящей в состав сборочной единицы, внесенной в спецификацию разрабатываемого изделия;

- затем еще три цифры от 001 до 999, обозначающих номер детали, отдельно внесенной в спецификацию разрабатываемого изделия;

- код конструкторского документа (сборочного чертежа или схемы) согласно ГОСТ 2.102, 2.601, 2.602 или 2.701.

Структурные части обозначения отделяются от индекса и друг от друга точками. Код документа записывается с пробелом в один интервал после цифровой части обозначения (см. приложения).

В качестве иллюстрации ниже приводятся примеры обозначения конструкторских документов курсового проекта студента с порядковым номером 15 в списке учебной группы:

- спецификация разрабатываемого средства механизации – КП-15.00.00.000;
- сборочный чертеж того же изделия– КП-15.00.00.000 СБ;
- схема кинематическая принципиальная того же изделия – КП-15.00.00.000 КЗ;
- схема гидравлическая принципиальная того же изделия – КП-15.00.00.000 ГЗ;
- пояснительная записка к курсовому проекту – ПЗ-15.00.00.000 ПЗ;
- спецификация сборочной единицы, внесенной в спецификацию разрабатываемого средства механизации, например, «Привод исполнительного органа» - КП-15.03.00.000;
- сборочный чертеж того же привода исполнительного органа – КП-15.03.00.000 СБ;
- спецификация сборочной единицы («подборки»), например, «Редуктор промежуточный», входящей в состав сборочной единицы, которая внесена в спецификацию разрабатываемого средства механизации - КП-15.03.01.000;
- сборочный чертеж той же «подборки» - КП-15.03.01.000 СБ;
- чертеж детали из сборочной единицы, внесенной в спецификацию разрабатываемого средства механизации, например, «Муфта зубчатая» - КП-15.03.00.001;
- чертеж детали из сборочной единицы («подборки»), например, «Вал» - КП-15.03.01.002;
- чертеж детали, внесенной в спецификацию разрабатываемого средства механизации, например, «Палец», предназначенный для подвижного соединения двух ее сборочных единиц – КП-15.00.00.001.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения: ГОСТ 2.001-2013.
2. Кислов Н.В. Порядок разработки и оформления графической части курсовых и дипломных проектов. Методические указания/Н.В. Кислов, В.В. Шавель. Минск, БПИ. 1978.-54 с.
3. Единая система конструкторской документации. Виды изделий: ГОСТ 2.101-68.
4. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов: ГОСТ 2.102 -2013.
5. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки: ГОСТ 2.103-2013.
6. Казаченко Г.В. Горные машины и оборудование: Методические указания к курсовому проектированию в 2 частях. Часть 1. Общие требования к содержанию и оформлению пояснительной записки: Электронный учебный материал. /Г.В. Казаченко, А.В. Нагорский. Минск, БНТУ. 2015.- 26 с.
7. Бабулин, Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: Учебник/Н.А. Бабулин. - 12-е изд., доп.- М.: Высш. школа, 2005. – 453 с.
8. Машиностроительное черчение: [Учеб. для машиностроит. спец. вузов /Г.П. Вяткин, А.Н. Андреева, А.К. Болтухин и др.]; Под ред. Г.П. Вяткина. – М.: Машиностроение, 1985. – 367 с.
9. Единая система конструкторской документации. Основные надписи: ГОСТ 2.104-2006.
10. Единая система конструкторской документации. Форматы: ГОСТ 2.301-68.
11. Единая система конструкторской документации. Масштабы: ГОСТ 2.302-68.
12. Единая система конструкторской документации. Линии: ГОСТ 2.303-68.
13. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах: ГОСТ 2.316-2008.
14. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам: ГОСТ 2.109-73.
15. Единая система конструкторской документации. Условное изображение зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач: ГОСТ 2.402-68.
16. Единая система конструкторской документации. Упрощенное изображение подшипников качения на сборочных чертежах: ГОСТ 2.420-69.
17. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений: ГОСТ 2.409-74.
18. Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных изделий: ГОСТ 2.315-68.
19. Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений: ГОСТ 2.312-72.
20. Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений: ГОСТ 2.313-82.
21. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы: ГОСТ 2.106 -96.
22. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению: ГОСТ 2.701-2008.
23. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем: 2.703-2011.

24. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем: ГОСТ 2.704-2011.
25. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения: ГОСТ 2.721 – 74.
26. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики: ГОСТ 2.770-68.
27. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические: ГОСТ 2.780-96.
28. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные: ГОСТ 2.781-96.
29. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические. ГОСТ 2.782-96.
30. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов: ГОСТ 2.784-96.
31. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная: ГОСТ 2.785-70.
32. Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов: ГОСТ 2.201-80.
33. Курсовое проектирование: СТП БНТУ 3.01-2003.
34. Инструкция о порядке организации, проведения дипломного проектирования и требования к дипломным проектам, их содержанию и оформлению: Приказ БНТУ 105 от 27.01.2014.
35. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство: ГОСТ Р 15.201-2000.
36. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем: ГОСТ 2.702-2011.

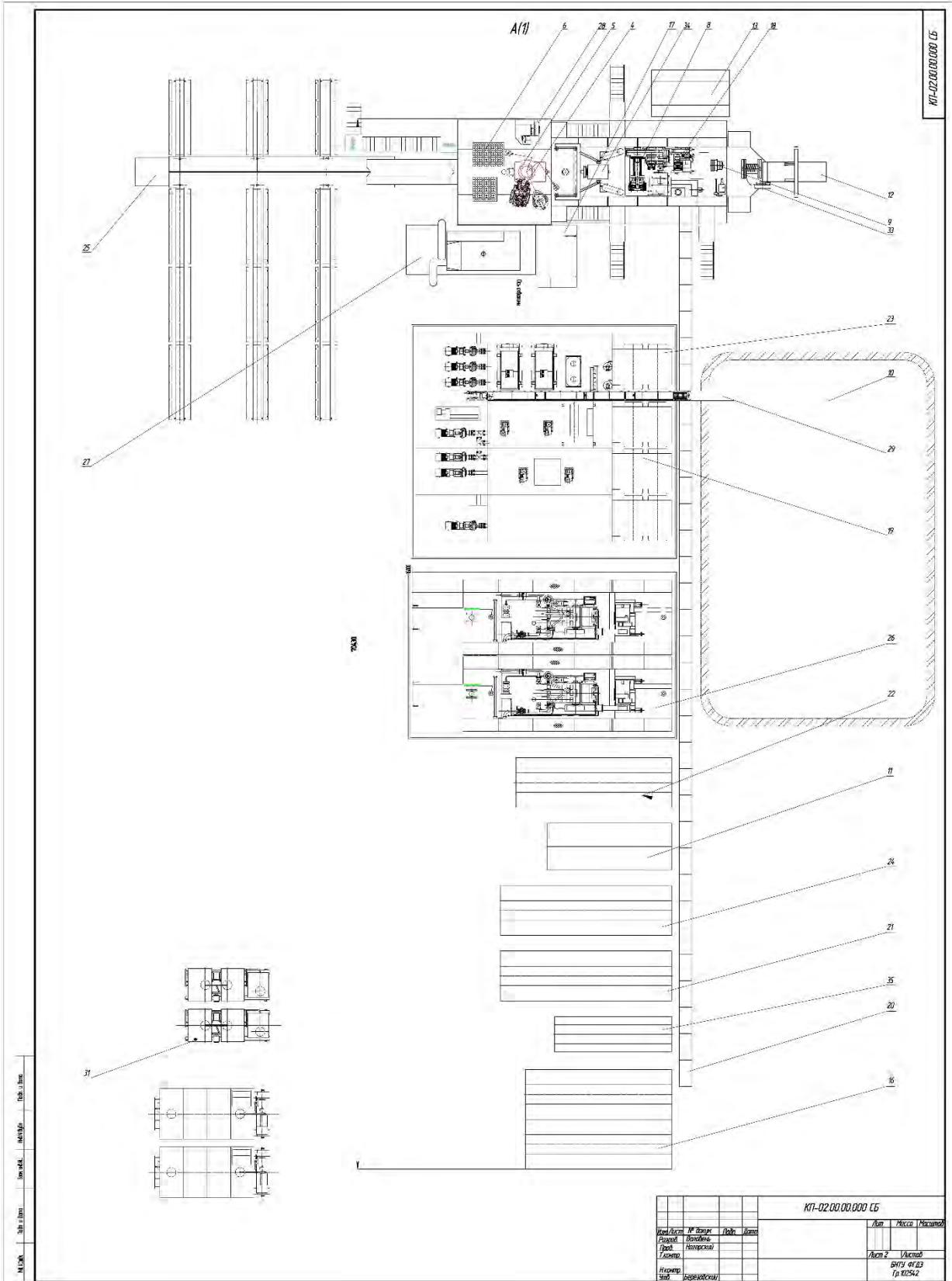


# ПРИЛОЖЕНИЯ

## **ПРИЛОЖЕНИЯ А-Д**

**ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА  
СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ  
И СПЕЦИФИКАЦИЙ К ЧЕРТЕЖАМ ОБЩИХ ВИДОВ**









Формат Зона Лаз	Обозначение	Наименование	Кол	Приме- чание
		Документация		
A1	КП-40. 00. 00. 000 СБ	Сборочный чертеж		
	КП-40. 00. 00. 000 КЗ	Схема кинематическая принципиальная		
	КП-40. 00. 00. 000 ГЗ	Схема гидравлическая принципиальная		
	КП-40. 00. 00. 000 ПЗ	Пояснительная записка		
		Сборочные единицы		
	1 КП-40. 01. 00. 000	Крестовина	1	
	2 КП-40. 02. 00. 000	Привод отбойного органа	1	
	3 КП-40. 03. 00. 000	Часть ходовая	1	
	4 КП-40. 04. 00. 000	Конвейер ленточный	1	
	5 КП-40. 05. 00. 000	Гидросистема	1	
	6 КП-40. 06. 00. 000	Электрооборудование	1	
	7 КП-40. 07. 00. 000	Щит	1	
	8 КП-40. 08. 00. 000	Пылесос	1	
	9 КП-40. 09. 00. 000	Устройство отрезное	2	
	10 КП-40. 10. 00. 000	Станок буровой	1	
	11 КП-40. 11. 00. 000	Гидроцилиндр	1	
	12 КП-40. 12. 00. 000	Гидроцилиндр	1	
	13 КП-40. 13. 00. 000	Гидроцилиндр	1	
		КП-40.00.00.000		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб. Проб.	Тишков Нагорский			
Исполн.	Нагорский			
Утв.	Береговой			
Комбайн проходческий			Лит.	Лист
			1	2
			БНТУ, ФГДЭ зр.302818	

Копировал

Формат А4





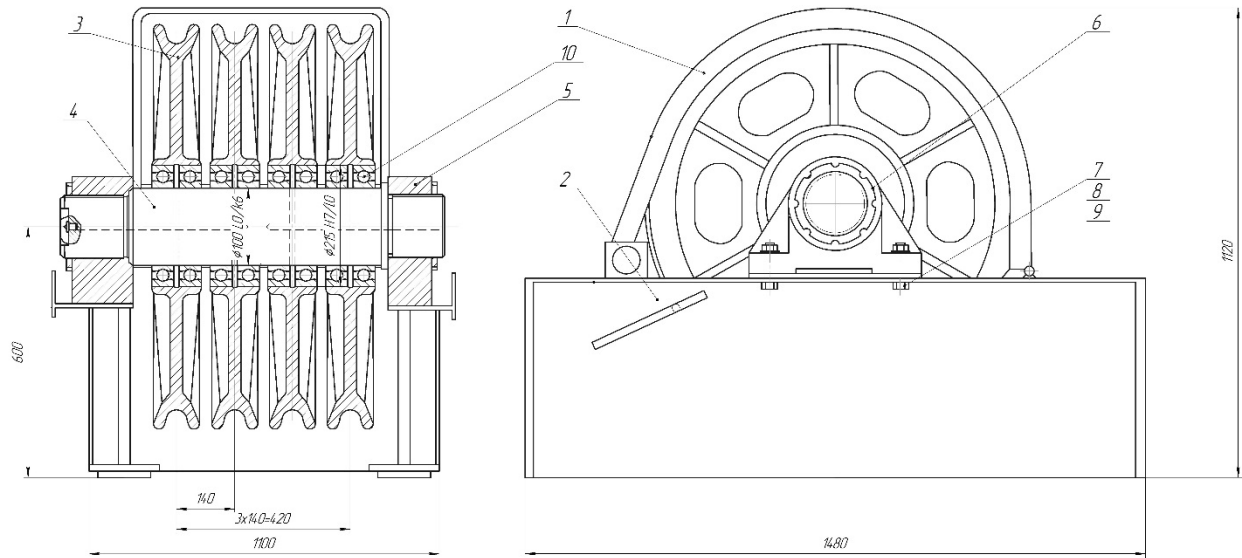
## **ПРИЛОЖЕНИЯ Е-И**

**ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ  
СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ  
И СПЕЦИФИКАЦИЙ К СБОРОЧНЫМ ЧЕРТЕЖАМ**

КП-02.02.00.000 СБ

Техническая характеристика

1. Грузоподъемность, кН	750
2. Максимальное натяжение каната, кН	50
3. Число канатных блоков/шт	4
4. Диаметр блока по диаметру каната, мм	515
5. Диаметр блока по ребрам, мм	540
6. Диаметр оси блока, мм	100
7. Высота, мм	1120



Исполн.  Провер.  Утверд.

Технические требования

Размеры для справок

КП-02.02.00.000 СБ				Дата	Исполн	Масштаб
Исполн.	М. Власов	Профт.	Власов			15
Профт.	Власов					
Утверд.	Маслов					
Кранблок				Листов 1		
Сводочный чертеж				БНТУ ФЛПЗ		
				Гр. 102542		
				Исполн. АТ		



Формат Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание	Перв. примен.	
						Справ. №	Подп. и дата
			<u>Документация</u>				
A1		КП-40. 18. 01. 000 СБ	Сборочный чертёж		ЗА1		
			<u>Сборочные единицы</u>				
	1	КП-40. 18. 01. 100	Корпус	1			
	2	КП-40. 18. 01. 200	Маслоуказатель	1			
	3	КП-40. 18. 01. 300	Пробка сливная	2			
			<u>Детали</u>				
	4	КП-40. 18. 01. 004	Вал-шестерня	1			
	5	КП-40. 8. 01. 005	Колесо зубчатое	1			
	6	КП-40. 18. 01. 006	Вал-шестерня	1			
	7	КП-40. 18. 01. 007	Колесо зубчатое	1			
	8	КП-40. 8. 01. 008	Вал	1			
	9	КП-40. 18. 01. 009	Шестерня	1			
	10	КП-40. 18. 01. 010	Колесо зубчатое	1			
	11	КП-40. 18. 01. 011	Вал	1			
	12	КП-40. 18. 01. 012	Колесо зубчатое	1			
	13	КП-40. 18. 01. 013	Шестерня	1			
	14	КП-40. 18. 01. 014	Колесо зубчатое	1			
	15	КП-40. 18. 01. 015	Вал	1			
	16	КП-40. 18. 01. 016	Вал	1			
	17	КП-40. 18. 01. 017	Стакан	1			
	18	КП-40. 18. 01. 018	Кольцо распорное	1			
	19	КП-40. 18. 01. 019	Втулка	1			
	20	КП-40. 18. 01. 020	Стакан	1			
<b>КП-40.18.01.000</b>							
Изм. № подл.	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
	Разраб. Пров.	Тишков Назарский			Лит.	Лист	Листов
Изм. № подл.	Нконтр. Утв.	Нагорский Березовский			БНТУ, ФГДЗ, 302818		
	Редуктор дермовых фрез и отрезных коронок				1 3		
Копировал				Формат А4			

Формат	Зона	Плз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		21	КП-40. 18. 01. 021	Втулка	1		
		22	КП-40. 18. 01. 022	Крышка подшипника	1		
		23	КП-40. 18. 01. 023	Крышка подшипника	1		
		24	КП-40. 18. 01. 024	Втулка	1		
		25	КП-40. 18. 01. 025	Крышка подшипника	1		
		26	КП-40. 18. 01. 026	Клин	1		
		27	КП-40. 18. 01. 027	Крышка подшипника	1		
		28	КП-40. 18. 01. 028	Крышка подшипника	1		
		29	КП-40. 18. 01. 029	Втулка	1		
		30	КП-40. 18. 01. 030	Крышка подшипника	1		
		31	КП-40. 18. 01. 031	Втулка	1		
		32	КП-40. 18. 01. 032	Крышка	1		
		33	КП-40. 18. 01. 033	Стакан	1		
		34	КП-40. 18. 01. 034	Крышка подшипника	2		
		35	КП-40. 18. 01. 035	Втулка	1		
		36	КП-40. 18. 01. 036	Кольцо распорное	1		
		37	КП-40. 18. 01. 037	Втулка	1		
		38	КП-40. 18. 01. 038	Крышка подшипника	2		
		39	КП-40. 18. 01. 039	Стакан	2		
		40	КП-40. 18. 01. 040	Фланец	1		
				Стандартные изделия			
				Винты ГОСТ 2.315-68			
		41		M8x22	4		
		42		M12x30	24		
		43		M16x80	20		
		44		M16x100	36		
		45		M20x100	12		
		46		Гайка M85x2-H6 ГОСТ 11871-73	2		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КП-40.18.01.000		Лист
							2

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Манжеты ГОСТ 8752-79		
		47		1-30x48	1	
		48		1-45x60	4	
		49		1-60x80	4	
		50		Полумуфта 1-1000-50-1 ГОСТ 5006-94	2	
				Подшипники ГОСТ 5721-75		
		51		3520	4	
		52		3620	2	
		53		3620	2	
				Подшипники ГОСТ 6364-78		
		54		2097136	2	
		55		97520	2	
				Шайбы ГОСТ 6402-70		
		56		12 65Г	24	
		57		16 65Г	56	
		58		20 65Г	12	
		59		Шайба 160 ГОСТ 11872-73	2	
		60		Шайба 7019-0641 ГОСТ 14.734-69	8	
				Шпонки ГОСТ 23360-78		
		61		12x8x60	2	
		62		18x11x60	1	
				Прочие изделия		
		63		Шестерня 6-1-6А	1	ТЭ-ЗМ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КП-40.18.01.000	
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № подл.	Подп. и дата	Лист 3	

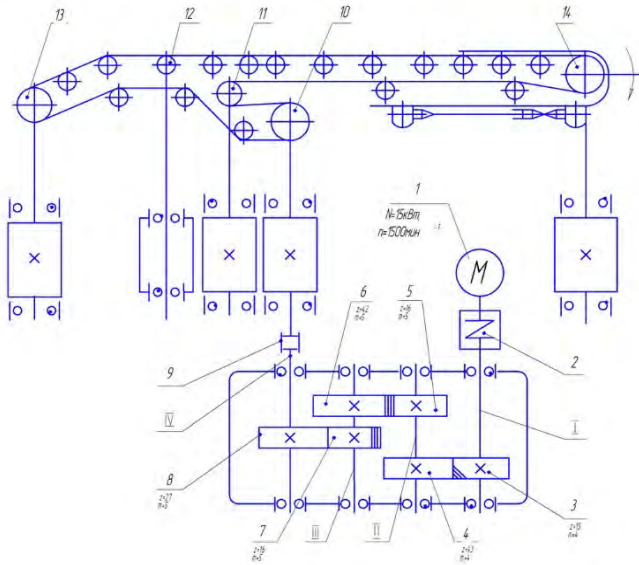
Копировал

Формат А4

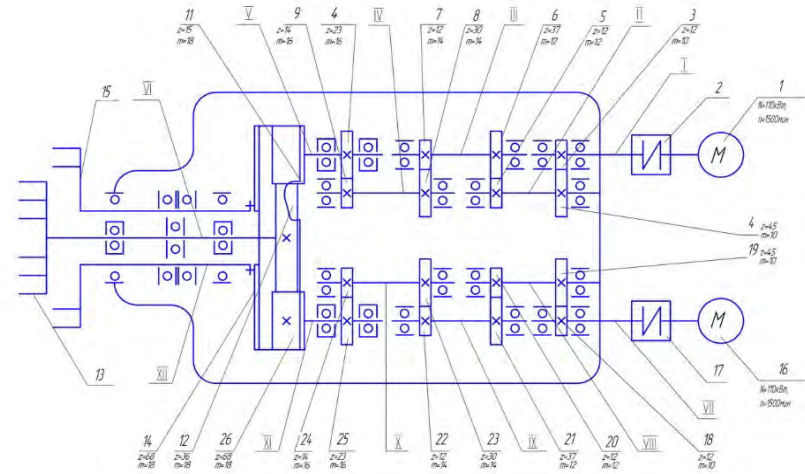
**ПРИЛОЖЕНИЯ К, Л**  
ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ  
ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ И ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ  
СХЕМ  
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ

КЖ 000000060-ЦЖ

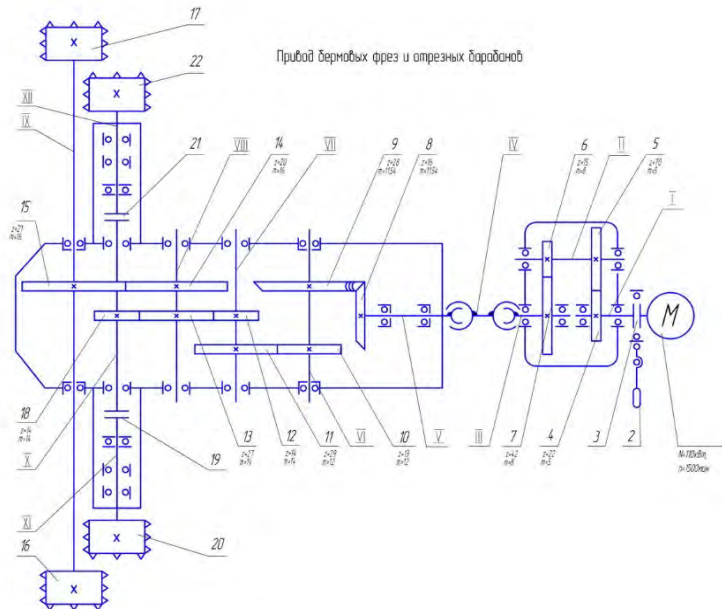
Привод конвейера



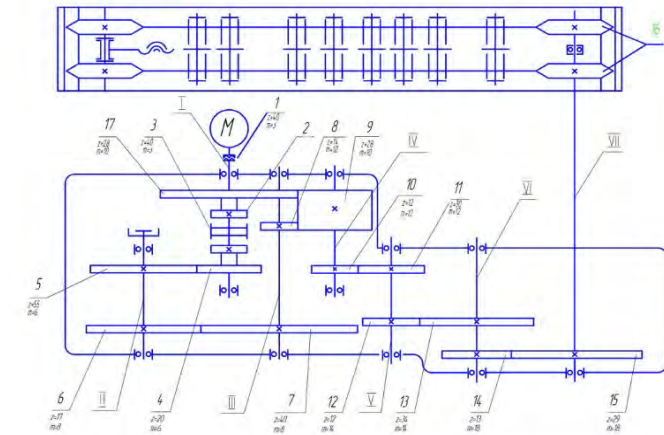
Привод исполнительного органа



Привод берцовых фрез и отрезных барабанов



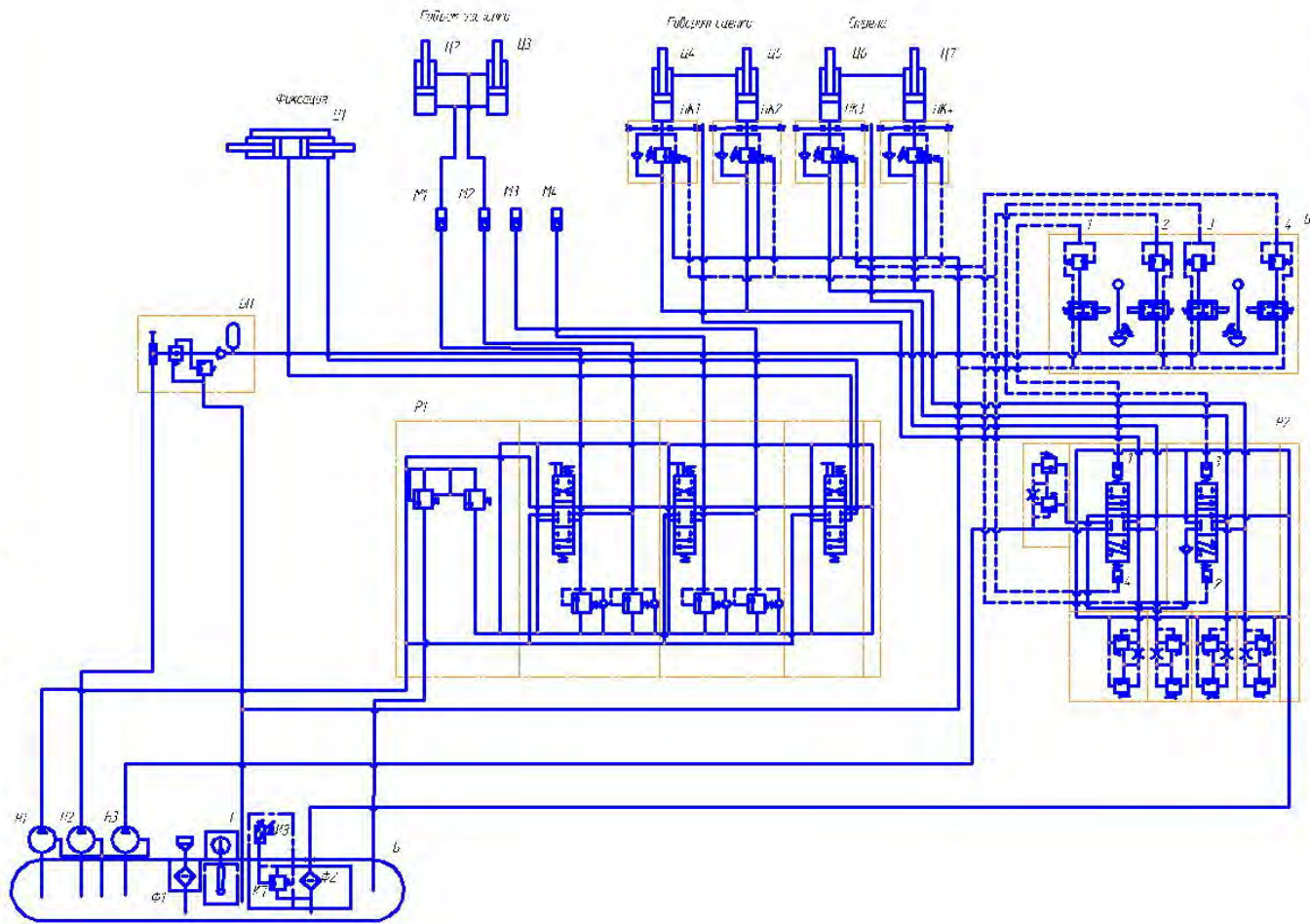
Привод пробы гусеничной тележки



КЖ-09.00.00.000 КЗ									
Изм. лист	№ докум.	Изд.	Дата	Контракт	Лист	Масса	Материал		
Проект				Схема кинематической принципиальной	Лист	-	-		
Технический					Лист	Листов	1		
Исполнитель					БН19				
					ФГ.03. зр.1028'10				
Копировать							Формат А1		



КП-09.00.00.000-Г3



№ обозн	Наименование	Кол	Примечание
Б	Гидробак	1	V=176л
ИЗ	Датчик аварийного давления	1	P=0,08МПа
Ф1	Фильтр ТО18.06.01.140	1	
Ф2	Фильтр И-АВВ3-390	1	Pmax=0,08МПа
Т	Датчик указателя температуры	1	
БГ	Блок питания	1	
БУ	Блок управления	1	Q=8л/мин
Н1	Насос	1	Qmax=18л/мин
Н2,Н3	Насос	2	Qmax=24л/мин
КП	Клапан предохранительный Фильтрос И-АВВ3-390	2	Pmax=0,08МПа
И1,И2, И3,И4	Муфты разрывные	4	4-11/4
И1	Гидроцилиндр фиксации	1	D=63 d=36 L=110
И2,И3	Гидроцилиндр заслонки	1	D=110 d=56 L=450
И4,И5	Гидроцилиндр выжимки сцепки	2	D=180 d=90 L=610
И6,И7	Гидроцилиндр стрель	2	D=180 d=90 L=700
Р1	Гидрораспределитель НС 010/3 Е1	1	с ручным управлением
Р2	Гидрораспределитель РГ-25Г.2К2С	1	с гидрораспределением
НК1-НК4	Напорный клапан	4	

КП-09.00.00.000-Г3			
№	Вид	Дата	Исполнитель
1	Э	10.08.2010	И.И.И.
2	П	10.08.2010	И.И.И.
3	В	10.08.2010	И.И.И.
4	К	10.08.2010	И.И.И.
5	С	10.08.2010	И.И.И.
6	О	10.08.2010	И.И.И.
7	Д	10.08.2010	И.И.И.
8	И	10.08.2010	И.И.И.
9	О	10.08.2010	И.И.И.
10	В	10.08.2010	И.И.И.
11	С	10.08.2010	И.И.И.
12	О	10.08.2010	И.И.И.
13	В	10.08.2010	И.И.И.
14	С	10.08.2010	И.И.И.
15	О	10.08.2010	И.И.И.
16	В	10.08.2010	И.И.И.
17	С	10.08.2010	И.И.И.
18	О	10.08.2010	И.И.И.
19	В	10.08.2010	И.И.И.
20	С	10.08.2010	И.И.И.
21	О	10.08.2010	И.И.И.
22	В	10.08.2010	И.И.И.
23	С	10.08.2010	И.И.И.
24	О	10.08.2010	И.И.И.
25	В	10.08.2010	И.И.И.
26	С	10.08.2010	И.И.И.
27	О	10.08.2010	И.И.И.
28	В	10.08.2010	И.И.И.
29	С	10.08.2010	И.И.И.
30	О	10.08.2010	И.И.И.