

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

*Методические рекомендации к курсовому проектированию для
студентов специальности 1-36 01 04 «Оборудование и технологии
высокоэффективных процессов обработки материалов»
очной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 621.81
ББК 34.44
Д92

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Основы проектирования машин»
«20» декабря 2021 г., протокол № 5

Составитель канд. техн. наук, доц. А. П. Прудников

Рецензент канд. техн. наук М. Н. Миронова

Приведены требования к содержанию курсового проекта, рекомендуемый алгоритм его выполнения, а также требования к оформлению технической документации.

Учебно-методическое издание

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Ответственный за выпуск	А. П. Прудников
Корректор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ № .

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

Введение.....	4
1 Содержание курсового проекта	5
1.1 Содержание графической части проекта.....	5
1.2 Содержание пояснительной записки	6
2 Рекомендуемый алгоритм выполнения курсового проекта.....	8
3 Требования к оформлению пояснительной записки	8
4 Требования к оформлению чертежа общего вида	11
5 Требования к оформлению сборочных чертежей.....	12
5.1 Содержание сборочного чертежа	12
5.2 Упрощения на сборочных чертежах	13
5.3 Номера позиций.....	14
5.4 Требования к оформлению спецификаций.....	14
6 Требования к оформлению рабочих чертежей	16
Список литературы	17
Приложение А. Пример оформления титульного листа на проект	18
Приложение Б. Пример оформления титульного листа на записку	19

Введение

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» включает в себя изучение конструкций, принципов работы, критериев работоспособности и методик расчета деталей и узлов машиностроительного применения. В рамках изучения данной дисциплины студенты выполняют курсовой проект, включающий в себя разработку привода по тематике данной специальности (конвейера, лебедки, кранового механизма, дробилки и т. д.).

Курсовое проектирование – вид учебного процесса, результатом которого является курсовой проект, предусмотренный учебным планом и выполняемый студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовой проект – это самостоятельная учебная работа, имеющая целью закрепление теоретического материала и выработку навыков самостоятельной творческой деятельности, решения технических и инженерно-экономических задач, а также приобретение исследовательских навыков, углубленное изучение соответствующих вопросов, тем, разделов учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

Ответственность за принятые в проекте решения, качество исполнения графической части и пояснительной записки несет автор проекта – студент. Руководитель курсового проектирования несет ответственность за организацию и обеспеченность процесса проектирования, полноту решения поставленных перед студентом задач, обеспечение контроля ритмичности работы, своевременности завершения ее этапов, соответствие принимаемых инженерных решений уровню развития и современному состоянию отраслей.

Целью настоящих методических рекомендаций является ознакомление студентов с содержанием и объемом курсового проектирования, а также требованиями к оформлению технической документации.

Методические рекомендации включают в себя требования к содержанию и защите курсового проекта и к оформлению конструкторской документации.

1 Содержание курсового проекта

Курсовой проект включает в себя графическую часть (5 листов формата А1) и пояснительную записку с приложениями (от 25 до 30 листов формата А4). Пояснительная записка с приложениями сшивается нитками либо шнуром без применения металлических частей (скоросшивателей, скрепок, скоб степлера). Пояснительная записка помещается в папку с тесемками (лентами), куда, после защиты проекта, также вкладываются сложенные листы графической части. На папку с тесемками наклеивается титульный лист (приложение А).

1.1 Содержание графической части проекта

Графическая часть курсового проекта должна включать:

- чертеж общего вида привода (формат А1). На этом листе должен быть изображен общий вид привода как минимум в двух проекциях, дающих наиболее полное представление о составляющих его элементах. Привод (весь или его часть от электродвигателя до редуктора) должен быть установлен на раму. На листе необходимо указать сечения или местные виды крепления электродвигателя к раме, редуктора к раме и рамы к фундаменту. На листе должен быть приведен план расположения фундаментных болтов, указаны техническая характеристика привода и технические требования. Все узлы привода должны быть пронумерованы с составлением перечня составных частей. Перечень составных частей может размещаться либо прямо на листе, либо на отдельном листе (листах) формата А4 и помещается в приложение к пояснительной записке;

- сборочный чертеж редуктора (формат А1). Сборочный чертеж редуктора должен содержать три проекции: фронтальную, вид сверху – сечение, проходящее по плоскости разъема корпуса и крышки, и вид сбоку. В некоторых случаях достаточно два вида: фронтальное сечение и вид сбоку (количество необходимых видов определяется руководителем проекта). На сборочном чертеже редуктора показываются сечения выходных концов валов, проходящие по шпонке или шлицам. К сборочному чертежу редуктора составляется спецификация, которая помещается в приложение к пояснительной записке.

При значительных размерах привода или редуктора их чертежи могут размещаться на нескольких листах формата А1;

- сборочный чертеж приводного вала (формат А1). Приводной вал, как правило, содержит два вида: вид спереди – разрез приводного вала по плоскости, проходящей через ось вала, и вид слева. На данном чертеже изображается жесткокомпенсирующая муфта в разрезе в виде обстановки. К сборочному чертежу приводного вала составляется спецификация, которая помещается в приложение к пояснительной записке;

- сборочный чертеж рамы (формат А1). На данном чертеже изображается рама (три или четыре проекции). Рама выполняется сварной и должна состоять из швеллеров одного номера (по указанию руководителя проекта в состав рамы могут входить швеллера различных номеров и элементы другого прокатного

профиля). К сборочному чертежу рамы составляется спецификация, которая помещается в приложение к пояснительной записке;

- рабочие чертежи деталей (формат А1). В рамках курсового проекта студентом разрабатываются рабочие чертежи деталей, входящих в состав элементов привода (редуктора, приводного вала или рамы), указанных руководителем проекта (четыре или пять деталей). Рабочие чертежи деталей размещаются на неразрезанном формате А1 или отдельно на соответствующих форматах.

Все чертежи могут быть выполнены вручную (карандашом с помощью чертежных приборов) либо с помощью программ автоматизированного проектирования (AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks и др.) и распечатаны на графопостроителе или плоттере.

1.2 Содержание пояснительной записки

Пояснительная записка должна включать:

- титульный лист, оформленный согласно приложению Б;
- задание на курсовой проект, выданное руководителем проекта (оригинал). В задании на курсовой проект приведены тема проекта, сроки сдачи студентом законченного проекта, исходные данные (кинематическая схема привода и требуемые параметры его рабочего органа), содержание пояснительной записки, объем графической части проекта. Задание на курсовой проект подписывается студентом и научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой;

- содержание, которое должно в точности соответствовать содержанию пояснительной записки, приведенном в задании на курсовой проект (допускается разбивать разделы на подразделы);

- введение. Во введении необходимо описать назначение и область применения механизма, для которого проектируется привод, а также назначение составных частей привода. Объем введения не должен превышать одной страницы;

- основную часть, в которой приводятся расчеты и выбор стандартных деталей и узлов элементов привода. Расчеты выполняются по методикам, приведенным в [1, 4].

В общем случае основная часть проекта включает в себя:

- энергокинематический расчет привода. В рамках этого расчета необходимо подобрать для проектируемого привода электродвигатель, назначить передаточные отношения передач, входящих в привод, и определить частоты вращения и крутящие моменты для каждого вала привода;

- проектный расчет передач редуктора. Здесь необходимо подобрать материалы для элементов передач, входящих в редуктор, определить допустимые напряжения и рассчитать геометрические параметры для всех передач, входящих в состав редуктора;

– проверочный расчет передач редуктора. Здесь необходимо произвести проверку передач, рассчитанных в предыдущем разделе на контактную и изгибную прочность;

– тепловой расчет редуктора. Выполняется только в том случае, если в редукторе имеется в наличии червячная передача. В рамках теплового расчета необходимо обеспечить отсутствие перегрева редуктора;

– расчет открытых передач привода. Производится, если в приводе присутствуют открытые передачи. В качестве открытой передачи может выступать цилиндрическая или коническая зубчатые передачи, цепная и ременная передачи;

– проектный расчет валов привода. В рамках данного расчета необходимо оценить диаметры шеек, а также назначить длину выходного конца для всех валов, входящих в привод, включая приводной вал;

– обоснование и расчет основных размеров корпуса редуктора;

– проверочный расчет вала редуктора. Необходимо определить опасное сечение указанного руководителем проекта вала и выполнить для него проверочный расчет вала на усталостную выносливость (по указанию руководителя проекта раздел может быть дополнен расчетами вала на статическую прочность и жесткость);

– выбор и расчет соединений «вал–ступица». Необходимо спроектировать шпонки, шлицы или посадки с натягом для всех валов привода (включая приводной вал) и выполнить их проверочный расчет;

– выбор и расчет подшипников привода. Здесь необходимо подобрать подшипники для всех валов привода, а также выполнить расчет подшипников для вала, рассчитываемого на усталостную выносливость, по динамической грузоподъемности;

– выбор соединительных муфт. В данном разделе необходимо обосновать выбор муфт и привести их условное обозначение (расчет муфт нужно производить только в том случае, если в стандартную муфту вносятся изменения);

– обоснование и выбор смазочных материалов. Необходимо описать, какие элементы в приводе нуждаются в смазке, назначить для них смазочные материалы и определить их необходимый объем;

– техника безопасности и экологичность проекта. Необходимо описать организационные и технические мероприятия и средства, предотвращающие воздействие на работающих опасных производственных факторов;

– заключение. В заключении приводятся конкретные выводы по курсовому проекту: какой объем работ был выполнен, какие результаты получены;

– список литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.1–2003;

– приложения. Приложения размещаются в следующем порядке:

1) приложение А (обязательное) – эскизная компоновка редуктора. Выполняется вручную на миллиметровой бумаге форматов А1 или А2 или на листах форматов А1 или А2 при выполнении компоновки с помощью графических редакторов;

2) приложение Б (обязательное) – перечень составных частей привода (это приложение присутствует, если упомянутый перечень не вынесен на лист

графической части);

3) приложение В (обязательное) – спецификации деталей редуктора, приводного вала и рамы.

2 Рекомендуемый алгоритм выполнения курсового проекта

Алгоритм выполнения курсового проекта:

- энергокинематический расчет привода. Определяется мощность на приводном валу, общий КПД привода, потребная мощность двигателя, ориентировочное передаточное отношение привода, потребная частота вращения двигателя. После подбора электродвигателя уточняются передаточные отношения механических передач и рассчитываются частоты вращения, угловые скорости, мощности и крутящие моменты на всех валах привода;

- расчет допускаемых напряжений, проектный и проверочный расчеты передач редуктора, расчет открытых передач, проектный расчет валов привода, расчет основных размеров корпуса редуктора;

- компоновка редуктора. При этом необходимо предварительно произвести подбор подшипников качения для всех валов привода. Рекомендуются для установки подшипники легкой и средней серии;

- проверочные расчеты вала, выбор и расчет подшипников, расчет соединений «вал–ступица». Производится выбор муфт. Обоснование и выбор смазочных материалов;

- сборочный чертеж редуктора со спецификацией. При этом одновременно могут выполняться рабочие чертежи четырех деталей редуктора (указанных руководителем проекта);

- сборочный чертеж приводного вала со спецификацией;

- сборочный чертеж сварной рамы;

- общий вид привода, составляется перечень его составных частей;

- пояснительная записка (при разработке сборочных чертежей и чертежа общего вида может понадобиться корректировка расчетов, поэтому окончательное оформление пояснительной записки следует производить на окончательном этапе работы над проектом).

3 Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка является текстовым документом, требования к оформлению которого регламентированы ГОСТ 2.105–95.

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 с рамкой по ГОСТ 2.104–68.

Текстовая часть пояснительной записки выполняется на одной стороне листа:

- выводом на печать с ЭВМ;

- рукописным способом – чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304–81 с высо-

той букв и цифр не менее 2,5 мм. Цифры и буквы необходимо писать четко.

Пояснительная записка должна соответствовать следующим требованиям:

- шрифт текста – Times New Roman;
- ориентация страниц – книжная. У отдельных страниц ориентация может быть альбомная;
- размер основного шрифта – пт. 14, дополнительного – пт. 12, межстрочный интервал – одинарный;
- параметры полей для верхнего и нижнего – не менее 10 мм, для левого и правого – не менее 3 мм;
- абзацный отступ – 15 мм;
- выравнивание текста – по ширине;
- нумерация страниц располагается внизу, по центру. Нумерация страниц записки и приложений должна быть сквозная. Титульный лист в нумерации учитывается, но номер на нем не ставится.

Текст записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. При этом не допускается применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины (синонимы).

В тексте записки числовые значения с обозначением единиц физических величин следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин – словами.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах записки должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений (или их диапазон), выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения.

Числовые значения величин следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия.

Формула в символьном виде должна располагаться посередине страницы и нумероваться арабскими цифрами в пределах раздела с правого края. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Допускается нумерация формул в пределах всего документа. Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках.

Если обозначения величин, входящих в формулу, встречаются в тексте записки впервые, то после символьной формулы должна даваться их расшифровка, начинающаяся со слова «где». Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

После формулы в символьном виде необходимо располагать формулу в числовом виде.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения.

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Рисунки помещаются в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, обязательно до следующего заголовка, т. е. в пределах данного подраздела или раздела.

Все иллюстрации, если их в документе более одной, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Допускается нумерация иллюстраций в пределах всего документа.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Размер шрифта для подрисуночного текста – пт. 12. Наименование иллюстрации помещают ниже поясняющих данных. Название рисунка и подрисуночный текст располагаются с абзацного отступа и выравниваются по ширине.

До и после рисунка пропускается одна строка, также строка пропускается после названия рисунка.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. На все таблицы в тексте пояснительной записки должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицы помещаются в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, обязательно до следующего заголовка, т. е. в пределах данного подраздела или раздела.

Таблица растягивается на всю ширину страницы. Название таблицы располагают с абзацного отступа.

До названия таблицы, а также после самой таблицы пропускается строка. Наименование таблицы и саму таблицу пустой строкой не отделяют.

Заголовки столбцов таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки – со строчных. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки и подзаголовки указывают в единственном числе. Единицы физических величин для цифровых данных в строке или столбце указывают в их заголовке. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков столбцов. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Нумерация таблиц должна производиться арабскими цифрами, сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В приложениях таблицы нумеруются в пределах каждого приложения и ее обозначение состоит из буквы приложения и номера через точку.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Название помещают только над первой частью таблицы, а нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Над продолжением таблицы на другой странице пишут «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы. При этом для продолжения таблицы повторяется часть с названием столбцов. Таблицу с большим количеством столбцов

допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. При этом для продолжения таблицы повторяется часть с названием строк.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т. д.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Приложения могут быть обязательными и информационными.

Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

4 Требования к оформлению чертежа общего вида

Требования к содержанию чертежа общего вида приведены в подразделе 1.1.

Требования к оформлению чертежа общего вида регламентируются ГОСТ 2.119–73.

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД. Составные части изделия, в том числе заимствованные (ранее разработанные) и покупные, изображают с упрощениями (иногда в виде контурных очертаний), если при этом обеспечено понимание

конструктивного устройства разрабатываемого изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия.

Отдельные изображения составных частей изделия размещаются на одном общем листе с изображениями всего изделия или на отдельных (последующих) листах чертежа общего вида.

Наименования и обозначения составных частей изделия на чертежах общего вида указывают одним из следующих способов:

- на полках линий-выносок;
- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия;
- в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4 в качестве последующих листов чертежа общего вида.

Запись составных частей в таблицу рекомендуется производить в следующем порядке:

- заимствованные изделия;
- покупные изделия;
- вновь разрабатываемые изделия.

Элементы чертежа общего вида (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняют по правилам, установленным стандартами ЕСКД.

5 Требования к оформлению сборочных чертежей

5.1 Содержание сборочного чертежа

Сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. Допускается на сборочных чертежах помещать дополнительные схематические изображения соединения и расположения составных частей изделия;

- размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или 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 (при необходимости). При указании установочных и присоединительных размеров должны быть нанесены

координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями, а также другие параметры, например, для зубчатых колес, служащих элементами внешней связи, модуль, количество и направление зубьев.

На сборочном чертеже допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении с соответствующими размерами. Если при изображении перемещающихся частей затрудняется чтение чертежа, то эти части допускается изображать на дополнительных видах.

На сборочном чертеже изделия допускается помещать изображение пограничных (соседних) изделий (обстановки) и размеры, определяющие их взаимное расположение. Составные части изделия, расположенные за обстановкой, изображают как видимые. При необходимости допускается изображать их как невидимые.

Если на сборочном чертеже необходимо указать наименования или обозначения изделий, составляющих обстановку, или их элементов, то эти указания помещают непосредственно на изображении обстановки или на полке линии-выноски, проведенной от соответствующего изображения.

5.2 Упрощения на сборочных чертежах

Сборочные чертежи следует выполнять, как правило, с упрощениями, соответствующими требованиям стандартов ЕСКД.

На сборочных чертежах, согласно ГОСТ 2.109–73, допускается не показывать:

- фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки и другие мелкие элементы;

- зазоры между стержнем и отверстием;

- крышки, щиты, кожухи, перегородки и др., если необходимо показать закрытые или составные части изделия.

На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, опорных катков), допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображения остальных частей упрощенно, в виде внешних очертаний.

Сварное, паяное и тому подобное изделие из однородного металла в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями. Допускается не показывать границы между деталями, т. е. изображать конструкцию как монолитное тело.

На сборочных чертежах применяют следующие способы упрощенного изображения составных частей изделий:

- на разрезах изображают не рассеченными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи;

- типовые, покупные и другие широко применяемые изделия изображают внешними очертаниями;

- внешние очертания изделия, как правило, следует упрощать, не изображая мелких выступов, впадин.

На сборочных чертежах допустимо изображать уплотнения условно, указывая стрелкой направление действия уплотнения.

Изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные.

Допускается составные части изделия и их элементов, расположенные за прозрачными предметами, изображать как видимые.

5.3 Номера позиций

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.

Номера позиций указывают на тех изображениях, где соответствующие составные части проецируются как видимые.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии.

Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций:

– для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления. Если крепежных деталей две и более и при этом разные составные части крепятся одинаковыми крепежными деталями, то количество их допускается проставлять в скобках после номера соответствующей позиции и указывать только для одной единицы закрепляемой составной части, независимо от количества этих составных частей в изделии;

– для группы деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключая различное понимание, при невозможности подвести линию-выноску к каждой составной части. В этих случаях линию-выноску отводят от закрепляемой составной части;

– для отдельных составных частей изделия, если графически изображать их затруднительно. В этом случае допускается на чертеже эти составные части не показывать, а местонахождение их определять при помощи линии-выноски от видимой составной части и на поле чертежа в технических требованиях помещать соответствующее указание.

5.4 Требования к оформлению спецификаций

Форму и порядок заполнения спецификаций изделий всех отраслей промышленности регламентирует ГОСТ 2.108–68. Спецификации в общем случае состоят из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;

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

В раздел «Документация» вносят все документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия.

В разделы «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие в порядке возрастания классификационной характеристики.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, применяемые по государственным стандартам, отраслевым стандартам, стандартам предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, крепежные изделия, подшипники), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, применяемые не по основным конструкторским документам (по техническим условиям, каталогам), за исключением стандартных изделий. Запись изделий производят по однородным группам, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, а в пределах каждого наименования – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.

В раздел «Материалы» не записывают материалы, необходимое количество которых не может быть определено конструктором по размерам элементов изделия. К таким материалам относятся, например, лаки, краски, клей, смазки, припой. Указание о применении таких материалов дают в технических требованиях на поле чертежа.

В раздел «Комплекты» вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие, а также упаковку, предназначенную для изделия.

Для записи ряда изделий и материалов, отличающихся размерами и другими данными и примененных по одному и тому же документу (и записываемых в спецификацию за обозначением этого же документа), допускается общую часть наименования этих изделий или материалов с обозначением указанного

документа записывать на каждом листе спецификации один раз в виде общего наименования (заголовка). Под общим наименованием записывают для каждого из указанных изделий и материалов только их параметры и размеры.

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (ГОСТ 2.301–68). При этом ее располагают над основной надписью и заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

6 Требования к оформлению рабочих чертежей

Правила нанесения размеров и предельных отклонений устанавливает ГОСТ 2.307–68.

На чертеже должно быть проставлено минимальное число размеров, но достаточное для изготовления и контроля изделия. Повторение размеров на разных изображениях и в тексте чертежа не допускается.

Все размеры детали на чертеже должны быть нанесены с предельными отклонениями (исключение составляют размеры неотчетливых фасок и радиусов закруглений). Допускается не указывать предельные отклонения в следующих случаях:

- для размеров, определяющих зоны различной шероховатости одной и той же поверхности, зоны термообработки, покрытия, насечки. В этих случаях непосредственно у таких размеров наносят знак «*»;

- для справочных размеров (размеров, которые не выполняются по данному чертежу).

Справочные размеры на чертеже отмечают знаком «*», а в технических требованиях записывают: *Размеры для справок.

Если все размеры на чертеже справочные, их знаком «*» не отмечают, а в технических требованиях записывают: Размеры для справок.

К справочным размерам относят:

- один из размеров замкнутой размерной цепи;
- размеры на сборочных чертежах, используемые как установочные и присоединительные, габаритные, обозначающие предельные положения отдельных элементов (например, ход поршня);

- размеры элементов из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются при обозначении материала.

Если в технических требованиях надо дать ссылку на размер, то этот размер обозначают буквой.

При выполнении рабочих чертежей деталей, изготавливаемых отливкой, штамповкой, ковкой с последующей обработкой части поверхности, указывают не более одного размера, по каждому координатному направлению, связываю-

щего механически обрабатываемые поверхности с необрабатываемыми.

Если элемент изображен с отступлением от масштаба, то размерное число следует подчеркнуть.

При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять засечками, наносимыми под углом 45° к размерным линиям, или четко наносимыми точками.

При изображении изделия с разрывом – размерную линию не прерывают. Размерные числа и предельные отклонения не допускается разделять какими бы то ни было линиями чертежа. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают.

Список литературы

1 **Иванов, М. Н.** Детали машин: учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – 16-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 409 с.: ил.

2 **Овтов, В. А.** Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / В. А. Овтов. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 323 с.

3 **Лустенков, М. Е.** Детали машин: учебное пособие / М. Е. Лустенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 258 с.: ил.

4 **Гурин, В. В.** Детали машин. Курсовое проектирование: учебник: в 2 кн. / В. В. Гурин. – Москва : Юрайт, 2017. – Кн. 1–2.

Приложение А (справочное)

Пример оформления титульного листа на проект

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине «ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»
«ПРИВОД ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА»

Разработал:
студент группы ВЭП-000 Иванов А. А.

Руководитель проекта:
д-р техн. наук, доц. Даньков А. М.

Могилев 2022

**Приложение Б
(справочное)**

Пример оформления титульного листа на записку

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

«ПРИВОД ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА»

Пояснительная записка
ПЛК-24,2.00.00.000 ПЗ

Разработал:

студент группы ВЭП-000

Иванов А. А.

Руководитель проекта:

д-р техн. наук, доц.

Даньков А. М.

Могилев 2022