

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО
И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

для студентов инженерного факультета специальности
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства

Библиотека БарГУ



0003 8690

Барановичи
РПО БарГУ

2008

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования

«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ОТДЕЛЕНИЕ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КАБИНЕТ

145965

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»

УДК 655:744(072)
ББК 76.17:30.29я73
М54

Рекомендовано к печати учебно-методической комиссией
инженерного факультета

Составители:

Ю. И. Шади́д, А. К. Труби́лов, И. В. Дубе́нь, В. А. Ни́кишов

Рецензенты:

В. К. Галабу́рда, кандидат технических наук, доцент УО БарГУ;
*Ю. К. Калу́гин, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология
и оборудование машиностроения» УО БарГУ*

М54 **Методические указания по выполнению курсового и дипломного проектирования для студентов специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства [Текст] / сост.: Ю. И. Шади́д [и др.] — Барановичи : РИО БарГУ, 2008. — 102[2] с. — 70 экз.**

Настоящие методические указания устанавливают общие требования, структуру и правила оформления курсовых и дипломных проектов (работ), выполняемых на кафедре механизации и энергообеспечения производства, и являются обязательным для всех лиц, занимающихся курсовым и дипломным проектированием. Могут быть использованы при выполнении курсовых и дипломных работ на кафедрах других факультетов.

Адресованы студентам инженерного факультета дневного и заочного отделений специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства

УДК 655:744(072)
ББК 76.17:30.29я73

© БарГУ, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	5
2 Оформление пояснительной записки	6
2.1. Общие требования	6
2.2. Построение основной части записки	8
2.3. Изложение текста записки	10
2.4. Сокращение слов и словосочетаний	11
2.5. Написание математических знаков, чисел и единиц измерения	12
2.6. Написание формул и буквенных обозначений	14
2.7. Построение таблиц	16
2.8. Оформление иллюстраций	18
2.9. Оформление заключения	19
2.10. Оформление списка использованных источников	20
2.11. Оформление приложений	20
2.12. Нумерация листов записки	21
2.13. Брошюрование записки	21
3 Обозначение документации проекта (работы)	21
4 Общие требования к оформлению графической части проекта (работы)	23
4.1. Форматы	24
4.2. Масштабы	24
4.3. Основная надпись	25
4.4. Спецификация	29
5 Основные требования к чертежам	32
5.1. Чертежи общего вида	32
5.2. Сборочный чертеж	32
5.3. Чертеж детали	34
5.4. Габаритный чертеж	36
5.5. Монтажный чертеж	37
5.6. Строительные чертежи	38
5.7. Правила выполнения схем	40
5.8. Оформление диаграмм	46
5.9. Чертежи ремонтные	51
5.10. Схема разборки (сборки) сборочной единицы	53
5.11. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах	55
5.12. Текстовая часть чертежа	64
5.13. Складывание чертежей	65
6 Требования к оформлению документации технологических процессов	65

7 Нормоконтроль проектов (работ)	73
Приложения	
А. Форма титульного листа пояснительной записки курсового проекта (работы)	74
Б. Форма титульного листа пояснительной записки дипломного проекта	75
В. Форма задания по дипломному проектированию	76
Г. Форма и пример оформления ведомости дипломного проекта	78
Д. Пример выполнения реферата	80
Е. Пример выполнения листа пояснительной записки	81
Ж. Международная система единиц (СИ)	82
И. Условные обозначения величин	87
К. Пример оформления заключения	88
Л. Пример оформления спецификации изделия	90
М. Пример оформления спецификации сборочной единицы	91
Н. Перечень допустимых сокращений слов, применяемых в основных надписях, технических требованиях, на чертежах и в спецификациях	93
П. Перечень стандартов ЕСКД, ЕСТД, СПДС	95
Р. Условные обозначения видов сред, применяемых на оборудовании	98
С. Пример оформления спецификации оборудования	99
Т. Технологическая карта производства сельскохозяйственной продукции	100
У. Технологическая карта комплексной механизации производства продукции на ферме (комплексе, кормоцехе)	101

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Состав, структура и объем курсовых и дипломных проектов (работ) в зависимости от специфики их темы определяются в методических указаниях по курсовому и дипломному проектированию, разработанных кафедрами, и указываются руководителем проекта в задании на проектирование.

2. Курсовые и дипломные проекты (работы) представляются в виде текстовых и графических материалов. Кроме того, может быть представлен иллюстрационный и фактический материал. Проектная документация и другие материалы взаимно дополняют друг друга и в совокупности определяют состав проекта (работы).

3. Текстовые материалы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (пояснительная записка), и документы, содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы, технологические документы и др.).

В пояснительной записке отражается разработка всех разделов, указанных в задании на проектирование, и обоснование принимаемых технических, технологических и технико-экономических решений. Объем пояснительной записки указывается в методических указаниях по проектированию.

4. Графические материалы дипломного проекта включают чертежи общего вида изделия, сборочные чертежи изделия и его составных частей, рабочие чертежи деталей, ремонтные чертежи, габаритные, монтажные и строительные чертежи, схемы (технологическая, кинематическая, электрическая, гидравлическая), графики и прочие материалы, предусмотренные заданием на проектирование.

5. Иллюстрационный материал дипломного проекта может включать первичные документы экспериментов, диаграммы, плакаты, копии заводских чертежей и схем, таблицы, фотографии и другие материалы, необходимые для показа и пояснения при защите проекта.

6. Графические и иллюстрационные материалы представляются на чертежной бумаге формата А1. Общее число листов должно быть от 9 до 12.

7. Графическая часть курсового проекта представляется на 3-4 листах, курсовой работы — на 2-3 листах формата А1. Содержание графического материала определяется кафедрой.

8. К технологической документации относятся комплекты технологических документов на изготовление, восстановление и дефектацию деталей; ремонт, разборку (сборку), обкатку сборочной единицы (машины); технологические карты производства сельскохозяйственной продукции растениеводства, комплексной механизации производства продукции животноводства и др.

9. Фактический материал включает макеты или образцы изделий, разработанных студентом, необходимые для демонстрации при защите проекта (работы).

10. Проекты (работы) курсовые и дипломные пишутся на белорусском или русском языке. Ответственность за достоверность приводимых в проекте (работе) данных, принятых решений и выводов несет разработчик (студент).

2 ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

2.1 Общие требования

1. Пояснительная записка (далее — записка) дипломного или курсового проекта (работы) является текстовым документом и должна оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-68.

2. Материал записки дипломного проекта располагают в такой последовательности: титульный лист, задание на дипломное проектирование, ведомость дипломного проекта, реферат, содержание, введение, основная часть, заключение (выводы и предложения), список использованных при проектировании источников, приложения. Материал записки курсового проекта (работы) следует располагать в такой же последовательности, исключая ведомость проекта (работы), которая для них не оформляется.

3. Титульный лист записки проекта (работы) выполняют по образцам, приведенным в приложениях А и Б.

4. Задание на дипломное проектирование оформляют на бланке (приложение В).

5. Ведомость дипломного проекта содержит перечень документов, вошедших в дипломный проект. Ведомость составляют по форме, приведенной в приложении Г.

Запись документов производят по разделам в следующей последовательности: документация общая, документация по сборочным единицам, документация по деталям.

В раздел «Документация общая» записывают документы, относящиеся к проектируемому изделию или к объекту в целом.

В раздел «Документация по сборочным единицам» записывают документы, относящиеся к составным частям проектируемого изделия или объекта.

Детали записывают после сборочных единиц. Перед перечислением деталей помещают заголовок «Документация по деталям».

Графы ведомости заполняют следующим образом: в графе № п/п указывают порядковый номер документа; в графе «Формат» указывают формат, на котором выполнен документ; в графе «Обозначение» приводят обозначение документа; в графе «Наименование» указывают наименование документа, например: «Пояснительная записка» или наименование изделия и документа в соответствии с основной надписью; в графе «Кол. листов» указывают количество листов, на которых выполнен документ; в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения, ссылка на номер приложения, например — П1. В графе 1 основной надписи (форма 2) указывают наименования документа, в графе 2 — его обозначение (см. раздел 3).

Р е ф е р а т — краткое изложение содержания проекта, сущности основных разработок и полученных результатов. В начале реферата указывают число листов пояснительной записки, число таблиц и иллюстраций в ней, объем графической части. Сведения об иллюстрациях дополняют данными об их характере (схемы, графики, фотографии и т. п.). Затем приводят перечень ключевых слов, который должен характеризовать содержание реферируемого проекта. Перечень должен включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, написанных в строку, через запятые. После ключевых слов располагают основной текст реферата, который должен отражать цель проекта, методы разработки, полученные результаты и основные показатели.

Объем реферата не должен превышать 2 000 знаков (1...1,5 страницы). Текст реферата пишется на листе формата А4 с рамкой и надписью по форме 2 (ГОСТ 2.104-68). В графе 1 формы 2 записывают тему проекта (работы), а в графе 2 — обозначение (шифр) пояснительной записки. Последующие листы записки (содержание, введение, основная часть и т. д.) пишутся на листах с основной надписью по форме 2а.

7. Содержание пояснительной записки предназначено для поиска необходимых материалов при ее чтении. Оно должно включать все

разделы и подразделы, начиная с введения и кончая приложениями, с указанием номера страницы (листа), где начинается раздел (подраздел). Заголовки разделов и подразделов должны быть написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению заголовков основной части записки. Слово «Содержание» записывается в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами.

8. Введение должно отражать состояние решаемых в проекте задач и содержать обоснование необходимости проектирования. Слово «Введение» пишется на отдельной строке симметрично тексту прописными буквами.

Схема построения введения должна быть следующей:

- 1) решения правительства по развитию народного хозяйства и агропромышленного комплекса, относящиеся к теме проекта (работы);
- 2) основные требования научно-технического прогресса к объекту производства и технологии его изготовления;
- 3) состояние и перспектива производства на базовом предприятии;
- 4) обоснование актуальности темы проекта и его цель.

2.2 Построение основной части записки

1. Текст записки следует разделять на разделы (главы) и подразделы, а при необходимости на пункты и подпункты. Степень дробления материала разделов зависит от его объема и содержания. Разделы должны быть пронумерованы в пределах всей записки арабскими цифрами с точкой.

2. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела ставится точка. Если в подразделе имеются пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце номера пункта также ставится точка.

3. Пункты могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.1.3 и т. д.

4. Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления требований, указаний, положений обозначаются арабскими цифрами со скобкой, например: 1), 2), 3) и т. д. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзаца.

5. Наименование разделов и подразделов должны быть краткими. Наименования разделов записывают в виде заголовков симметрично тексту прописными буквами высотой 5 или 7 мм (при компьютерном наборе рекомендуется шрифт Arial, полужирный, 14 пунктов).

Наименование подразделов записывают в виде заголовков симметрично тексту строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках и их подчеркивание не допускаются. Точку в конце заголовков разделов и подразделов не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Пункты и подпункты могут иметь заголовки. Заголовки пунктов печатают с абзаца строчными буквами (кроме первой прописной) (при компьютерном наборе рекомендуется шрифт Times New Roman, полужирный, 14 пунктов). Точку в конце заголовка не ставят.

Заголовки подпунктов печатают строчными буквами (кроме первой прописной) вразрядку или с использованием шрифтового выделения (полужирный шрифт, курсив) с абзаца в подбор тексту. В конце заголовка, напечатанного в подбор тексту, ставится точка.

Для заголовков могут использоваться гарнитуры шрифта, отличные от гарнитуры основного текста.

6. Расстояние от заголовка до текста, выполняемого рукописным способом, должно быть не менее 10 мм (пропускается одна строка). Такое же расстояние выдерживается между заголовками раздела и подраздела и от заголовка до предшествующего текста. Если записка выполняется машинописным способом, расстояние между заголовком (за исключением заголовка пункта) и текстом должно быть 3 интерлиньяжа (интерлиньяж — расстояние между основными линиями двух соседних строк, с которым напечатан сплошной текст), а между заголовками раздела и подраздела — 2 интерлиньяжа.

Расстояние между заголовком и текстом, после которого заголовок следует, рекомендуется делать несколько больше, чем расстояние между заголовком и текстом, к которому он относится.

Каждый раздел записки следует начинать с нового листа.

7. Записка выполняется рукописным способом аккуратно, без исправлений, на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297). Текст пишется четким шрифтом перьевой или шариковой ручкой черными или фиолетовыми чернилами с высотой букв не менее 2,5 мм.

Допускается выполнение текста машинописным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги. Текст записки печатается с количеством знаков в строке 60—75, межстрочным интервалом, позволяющим

разместить 40 ± 3 строк на странице. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,0 мм, лента — только черного цвета (полужирная). При компьютерном наборе печать производится шрифтом 14 пунктов. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания, применяя шрифты разной гарнитуры, выделение с помощью рамок, разрядки, подчеркивания и пр.

8. Вписывать в текст записки, выполненной машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки следует только черными чернилами или черной тушью (пастой), при этом плотность вписанного текста должна быть приближена к плотности основного текста.

9. Текст записки дипломного проекта выполняют на формах, установленных стандартами ЕСТД. Каждый лист оформляется рамкой, которая чертится черной тушью или черными чернилами (пастой) на расстоянии 20 мм от левой стороны листа и на 5 мм от трех остальных. Допускается оформление рамок типографским способом с незначительным отклонением от этих требований.

Расстояние от рамки до границ текста следует оставлять в начале строк не менее 5 мм, в конце строк — не менее 3 мм, от текста до верхней или нижней стороны рамки — не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом 15...17 мм или равным пяти ударам пишущей машинки.

Пример выполнения текстового документа приведен в приложении Е.

10. Опiski, опечатки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения записки, допускается исправлять подчисткой и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или чернилами соответствующего цвета рукописным способом.

Повреждение листов записки, помарки и следы не полностью удаленного старого текста (графики) не допускаются.

2.3 Изложение текста записки

1. Записка должна быть написана собственнo автором. Переписывание текстового материала из литературных источников и методических разработок не допускается. Текст записки должен быть четким и не допускать различных толкований.

Основные требования к языку записки: ясность, выразительность, простота и сжатость изложения. Следует избегать длинных запутанных

предложений, общих фраз, повторений и выражений, которые затрудняют понимание текста. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них. Не следует употреблять в записке трафаретные выражения: «имеет место», «на сегодняшний день», «что касается», «с точки зрения», «необходимо заметить», «в отношении этого следует сказать» и т. п. Вместо выражений «я предложил», «я разработал», более уместны выражения «рекомендуется», «нами разработано». Неприемлемы такие выражения, как «регулировка частоты вращения вала осуществляется...» вместо «частота вращения вала регулируется», «разборка насоса производится...» вместо «насос разбирается». Нужно избегать повторений одних и тех же слов в одном предложении.

2. В записке должны применяться научно-технические термины и обозначения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. На протяжении всей записки необходимо строго соблюдать единообразие терминов, обозначений, сокращений слов и символов. Не следует употреблять иностранные слова и термины, если они могут быть заменены русскими (белорусскими).

3. При изложении материала необходимо правильно делить текст на абзацы. В абзацы следует выделять положения, мысли, тесно связанные между собой.

4. Перечисления в тексте, состоящие из отдельных слов, небольших словосочетаний (без знаков препинания в середине) пишутся в подбор с текстом со строчных букв и отделяются одно от другого запятой. Если перечисления состоят из распространенных фраз или словосочетаний со знаками препинания между словами, каждую фразу пишут с абзаца со строчной буквы и отделяют от последующей точкой с запятой.

2.4 Сокращения слов и словосочетаний

1. В записке все слова, как правило, должны быть написаны полностью. Допускается отдельные слова и словосочетания заменять аббревиатурами и применять текстовые сокращения, если смысл их ясен из контекста и не вызывает различных толкований. Буквенные аббревиатуры всегда пишутся без точек после букв и этим отличаются от буквенных сокращений.

2. В пояснительной записке во всех случаях допустимы общепринятые сокращения: н. м. т. – нижняя мертвая точка; в. м. т. — верхняя

мертвая точка; р. м. ц. — расстояние между центрами; в. ц. — высота центров; т. е. — то есть. Только в конце фразы применяются сокращения и т. п., и т. д., и мн. др., и др., и пр. Сокращаются слова при ссылках и сносках в сплошном тексте — см. (смотри), табл., рис., с. (страница), изд., л. (лист), п. (пункт), разд. (раздел), черт. (чертеж).

3. Если сокращенное до начальных букв словосочетание при чтении необходимо развертывать до полной формы (л. с. читается как «лошадина сила»), то после каждой начальной буквы ставится точка. Не следует сокращать слова и словосочетания: графа, уравнение, так как, так что, формула, около, главным образом. Если же сокращенное до начальных букв словосочетание при чтении произносится сокращенно, это буквенная аббревиатура и точки не нужны (ТВЧ — читается «тэвчэ», вуз — «вуз»). Строчными буквами пишутся буквенные аббревиатуры, которые обозначают нарицательные названия, читаются по слогам и склоняются (вуз, нэп и др.). Прописными буквами пишутся аббревиатуры, которые представляют собой сокращение собственного имени (например, название организаций) или нарицательного названия, читаемого по буквам (ОТК, ЦРМ).

2.5 Написание математических знаков, чисел и единиц измерения

1. Не допускается употреблять математические знаки без цифр, например, \leq (меньше или равно), \geq (больше или равно), \neq (не равно), а также знаки № (номер), % (процент). Вместо математического знака (–) перед отрицательным значением величины следует писать слово «минус». Например, «средняя наружная температура отопительного периода минус 2,6°C».

2. Индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, СТП и др.) применяются только с регистрационными номерами.

3. Числовые значения величин в тексте должны указываться с необходимой степенью точности, при этом в ряду величин выравнивания числа знаков после запятой необязательно. Рядом стоящие цифровые величины отделяют одну от другой точкой с запятой.

4. Условные обозначения единиц измерения ставят после цифровых значений, например: 6 м, 15 МПа. Если в тексте записки приводится ряд цифровых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового

значения, например, 6; 9; 12 м. Размерность одного и того же параметра в пределах всей записки должна быть постоянной (в одних установленных единицах измерения), например, длина трубы во всех подразделах принята в метрах, а толщина стенок — в миллиметрах. В тексте записки числа с размерностью следует писать цифрами, а без размерности — словами, например: «Давление — не менее 12,5 МПа», «Срок службы в два раза больше».

5. Количественные числительные до десяти в тексте пишут словами, свыше десяти — цифрами, например: «Два участка», «11 делений».

6. Порядковые числительные пишутся только цифрами с сокращенными падежными окончаниями, например, 2-й цех, 5-я графа. При нескольких порядковых числительных падежное окончание согласуется только с последним из них, например: 4 и 6-й рисунок.

7. Даты пишутся без падежных окончаний, например: 10 марта, но в 80-х годах.

8. При указании пределов изменения величин запись производят в виде «от» и «до» или через три точки, например: от 10 до 15; рис. 1...4; толщина покрытия 0,5...2,0 мм. Если в предельных величинах имеются отрицательные значения, используется указатель предела «от...до», например: от +8 до -5°C. При указании величин с двумя пределами обозначение размерности ставят только один раз.

9. Все расчеты, помещенные в тексте, выполняются с использованием Международной системы единиц (СИ) ГОСТ 8.417-81 (приложение Ж). Допускается рядом с обозначением единиц измерения СИ в скобках указывать обозначение в ранее применявшейся системе.

При применении для расчетов эмпирических формул допускается производить расчет в единицах, предусмотренных для данных формул, делая затем перевод полученных величин в единицы СИ (см. приложение Ж).

Кроме Международной системы единиц ГОСТ 8.417-81 допускаются применение также некоторых единиц, не входящих в СИ: массы — тонна (т); времени — минута (мин), час (ч), сутки (сут); плоского угла — градус (...°), град, минута (...'), секунда (...''); объема вместимости — литр (л); площади — гектар (га); полной мощности — вольт-ампер (В·А); температуры — градус Цельсия (°C).

10. Без числовых величин единицы измерения и размерности пишутся в тексте полностью. Например: «Размеры здания указаны в сантиметрах». Исключения составляют таблицы, выводы, чертежи, графики и расшифровка буквенных обозначений формул, где их пишут сокращенно.

После условных буквенных обозначений основные единицы измерения пишутся полностью. Сложные размерности, образованные из основных единиц, пишутся сокращенно. Между символом и размерностью обязательно выдерживается интервал, например: l метров, v м/с, V м³ (но не кв. м, куб. м).

В случае, когда производные единицы образованы путем деления одних на другие, то в их обозначениях должна применяться косая черта, а сами обозначения помещаются в строку. При использовании косой черты обозначения произведения единиц в знаменателе должны быть заключены в скобки. Допускается обозначение единиц в форме произведения обозначений единиц, возведенных в положительные и отрицательные степени. Например: м² · с⁻¹, Дж · м⁻². Точку как знак сокращения после буквы не ставят. Принятый способ написания дробных размерностей должен быть выдержан до конца записки (либо с косой чертой, либо с отрицательными показателями степеней). При образовании и обозначении кратных и дольных единиц нельзя применять более одной приставки. Например: правильно — ГДж; неправильно — МкДж.

Единицы измерений, названные в честь авторов, пишутся с прописной буквы (Н — Ньютон, Па — Паскаль, А — Ампер, В — Вольт, Дж — Джоуль и др.).

2.6 Написание формул и буквенных обозначений

1. Условные буквенные обозначения величин должны соответствовать установленным стандартам. Определенная величина обозначается буквой латинского или греческого алфавита с индексами или без индексов. В тексте записки перед обозначением параметра дается его пояснение, например: «Временное сопротивление разрыву σ_b ». Прописные и строчные буквы латинского алфавита «*O*, *o*» не должны употребляться в обозначениях. Буквенные обозначения некоторых величин приведены в приложении И.

В формулах символы и обозначения должны быть четко написаны в соответствии с правилами правописания, чтобы было ясно, к какому алфавиту принадлежит буква. Не допускается в записке обозначать одинаковыми символами разные понятия, а также разными символами одинаковые понятия. Если несколько величин обозначают одной буквой, то для их отличия необходимо применять индексацию. В качестве индексов используют:

— цифры, которые обозначают порядковые номера и последовательность процессов или операций, например: i_1 , i_2 — передаточное число редуктора первой и второй ступени;

– строчные буквы русского алфавита, что соответствует одной или нескольким начальным буквам термина, например: $\eta_{хч}$ — КПД ходовой части;

– буквы латинского и греческого алфавита, которые указывают на связь с величиной, для обозначения которой принята эта буква, например: k_{σ} – коэффициент концентрации напряжений.

Если индекс представляет собой два или три сокращенных слова, после каждого из них, кроме последнего, ставят точку, например: $P_{н.с.}$ – номинальная мощность силовых электроприемников. Индексы, составленные из цифры, латинской или греческой буквы и сокращения русского слова, точкой не разделяют.

2. Формулы размещают посередине текста. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. После формулы, если за ней идет расшифровка символов, ставят запятую, между символом и текстом расшифровки — тире, между элементами расшифровки — точку с запятой. Размерность буквенного обозначения отделяют от текста расшифровки запятой.

Употреблять точку на средней линии как знак умножения следует:

- а) перед числовым сомножителем: $35 \cdot 0,18$;
- б) для выделения какого-либо множителя: $2 \cdot 3xy$;
- в) для записи скалярного произведения векторов: $\bar{a} \cdot \bar{b}$;
- г) между аргументом тригонометрической функции и буквенным обозначением: $a \sin x \cdot b \cos y$;
- д) между знаком радикала (интеграла, логарифма) и сомножителем: $a\sqrt{b+c} \cdot d \sin a$.

Точку как знак умножения не ставят:

- а) перед буквенными символами: $3xy$;
- б) перед скобками и после них: $4(a+b)(c+d)$;
- в) перед дробными выражениями и после них: $a \frac{\cos \alpha \sin \beta}{b} \frac{1}{c}$;
- г) перед знаком радикала (интеграла, логарифма):

$$p\sqrt{c+d}, \quad 3m \int \sin x \, dx, \quad ab \ln x;$$

3. Все формулы, если их в записке более одной, нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например:

$$t = (t_o + t_n) \eta_{п.з.} \quad (1)$$

где t_o — основное технологическое время операции, ч;

t_n — вспомогательное время операции, ч;

$\eta_{п.з.}$ — коэффициент, учитывающий подготовительно-заключительное время.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: «... в формуле (1)».

2.7 Построение таблиц

1. Цифровой материал в записке следует приводить в виде таблиц (рис. 1).

Таблица может иметь заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) и помещать над таблицей слева (см. рис. 1). Заголовок должен быть кратким, но полностью отражать содержание таблицы.

Заголовки и подзаголовки граф таблицы, имеющие самостоятельное значение, пишутся с прописной буквы. Диагональное деление головки не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

2. При переносе таблицы на следующий лист записки головка повторяется и над ней пишется «Продолжение табл.» с указанием номера. Заголовок таблицы пишется только над первой ее частью. Если головка громоздка (более 6 строк), то допускается при переносе таблицы ее не повторять. В этом случае пронумеровываются все графы, и их нумерация повторяется на следующем листе.

3. Графу «Номер по порядку» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей, параметров и других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте записки делается нумерация граф.

4. Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах, то их указывают в заголовке каждой графы. Если все параметры выражены в одной и той же размерности, ее сокращенное обозначение указывают в заголовке таблицы.

Таблица 2.1 — Типичный вариант распределения работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию основных типов машин, используемых в сельском хозяйстве %

Наименование машина	Доля работ			
	по техническому обслуживанию, выполняемая		по текущему ремонту, выполняемая	
	в мастерских хозяйств	в РАПГ	в мастерских хозяйств	в РАПГ
Тракторы и самоходные шасси	80...90	20...10	70...80	30...20
Энергонасыщенные тракторы типа К-701, Т-150К	20...15	80...75	10...15	90...85
Комбайны зерноуборочные	90...95	10...5	40...50	60...50
Комбайны специальные	90...95	10...5	70...80	30...20
Автомобили	40...50	60...50	25...30	75...70
Мелноративная и землеройная техника	40...50	60...50	30...35	70...65
Водополивная техника	50...60	50...40	50...60	50...40

Рисунок 1 — Образец выполнения таблицы

Если все цифровые данные в строке таблицы имеют одну размерность, ее указывают в соответствующей строке боковика таблицы. Допускается размерность цифровых данных указывать в отдельной графе таблицы «Единицы измерения».

5. Повторяющийся в графе текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее — кавычками («»).

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических символов не допускается.

Числовые значения в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков после запятой.

Для сокращения текстов заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, если они пояснены в тексте, например: d — диаметр, h — высота и т. д.

нальные разработки. Отметить преимущества, связанные с реализацией предлагаемых разработок, в том числе повышение общей культуры, решение социальных задач, охраны окружающей природной среды и др.

Объем заключения должен составлять 1,5...2 страницы. Пример заключения приведен в приложении К.

2.10 Оформление списка использованных источников

1. В конце текста записки приводится список использованных источников. Их располагают в списке в порядке появления ссылок в тексте записки. Стандарты и нормалы в список не включают. Ссылки в тексте на источник делают в квадратных скобках, например: [1]. Не рекомендуется в квадратных скобках вместе с номером источника указывать страницы, на которых расположен используемый материал, номера таблиц. Ссылки на отдельные разделы, подразделы, рисунки источника не допускаются.

2. Все данные о книге, брошюре или статье должны иметь установленную полноту элементов библиографического описания и установленные сокращения.

2.11 Оформление приложений

1. Приложение оформляют как продолжение записки и помещают за списком литературы или в виде самостоятельного документа. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» прописными буквами и при необходимости иметь заголовок, который записывается симметрично тексту или головке таблицы. При наличии в записке более одного приложения нумерацию выполняют арабскими цифрами (без знака №), например: ПРИЛОЖЕНИЕ А.

2. Текст каждого приложения при необходимости разделяют на разделы, подразделы и пункты, нумеруемые отдельно по каждому приложению. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения.

* Хохол Е. Г. Библиографическое описание. Библиографическая ссылка. Барановичи: РИО БарГУ, 2008. 58[6] с.

3. В основном тексте записки делают ссылки на приложения. В содержании перечисляются все приложения с указанием их номеров и заголовков.

При выполнении дипломных проектов в приложения включают вспомогательный материал (результаты измерений, методики исследований, копии рацпредложений и др.).

2.12 Нумерация листов записки

Все листы записки, включая приложения, иллюстрации, выполненные на отдельных листах, нумеруются порядковыми номерами. Номер листа указывают в соответствующей графе основной надписи. Титульному листу, заданию на проектирование и ведомости проекта номер страницы присваивают, но не проставляют. Если рисунок или таблица выполнены на листе формата А3, их следует учитывать как одну страницу.

2.13 Брошпорование записки

Пояснительная записка должна иметь обложку из плотного материала в виде типографского переплета или специальной папки для дипломных проектов, имеющихся в продаже. Для пояснительной записки курсового проекта (работы) в качестве материала для обложки используется чертежная бумага. Использование скоросшивателей для обложки записки не рекомендуется. Надписи на обложке выполняются черной тушью (пастой), черными или фиолетовыми чернилами. Не допускается цветное оформление обложки.

3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

1. Пояснительной записке, всем чертежам, схемам, графикам и диаграммам, не помещенным в записку, должно быть присвоено обозначение. Обозначение записки указывается на титульном листе, документации графической части и иллюстрационного материала в графе 2 основной надписи.

2. В обозначение документа входят шесть групп индексов: XX.XX.XX.XX.XXX.XX.

Первая группа — индекс проекта (работы). Он должен состоять из прописных букв русского алфавита, которые являются начальными буквами названия проекта (работы): дипломный проект — ДП; курсовой проект — КП; курсовая работа — КР.

Вторая группа индексов в обозначении документации конструкторской разработки указывает номер изделия (присваивается разработчиком). Если в дипломном проекте имеются чертежи нескольких изделий, им присваиваются порядковые номера 01; 02 и т. д.

При обозначении других документов (пояснительная записка, ведомость дипломного проекта, остальные листы графической части и иллюстрационного материала) эта группа индексов означает индекс факультета.

Третья группа индексов в обозначении документации конструкторской разработки означает номер сборочной единицы (01; 02 и т. д.). При обозначении других документов эта группа означает индекс кафедры.

Четвертая группа индексов в обозначении конструкторской документации означает номер сборочной единицы, входящей в состав основной, обозначенной в третьей группе индексов. Им присваивают номера 01; 02 и т. д. Если в их составы входят более мелкие сборочные единицы, первым присваивают номера, кратные десяти (10, 20 и т. д.), а более мелким — 11; 12; 13 или 21; 22; 23 и т. д. В обозначении других документов эта группа индексов означает год разработки проекта (две последние цифры).

Пятая группа индексов — номер детали в сборочной единице (001; 002 и т. д.). При обозначении других документов (кроме конструкторских) эта группа индексов означает номер темы дипломного проекта, который соответствует номеру студента в приказе, или номер задания курсового проекта (работы).

Шестая группа — шифр документа.

3. Документации проекта (работы) присваивают следующие шифры: ГЧ — габаритный чертеж; СБ — сборочный чертеж; ВО — чертеж общего вида; ПЗ — пояснительная записка; ПВ — ведомость дипломного проекта; Р — ремонтный чертеж всех видов; РСБ — ремонтный сборочный чертеж; ПО — планировка цеха (мастерской и др.); СП — схема производственного (технологического) процесса; ТБ — таблицы; ГП — генеральный план; Д (Д1, Д2, Д3 и т. д.) — прочие документы, не имеющие шифра по стандарту; Э — схема электрическая; Г — схема гидравлическая; К —

схема кинематическая; П — схема пневматическая; С — схема комбинированная; В — вакуумная. Типы схем обозначают цифрами: структурная — 1; функциональная — 2; принципиальная — 3; соединений — 4; подключения — 5; общая — 6; объединенная — 0.

В обозначении чертежей деталей (кроме ремонтных) и в спецификациях шифр документа не указывается.

Примеры обозначения документов:

- а) ДП.36.85.99.103.ПЗ — пояснительная записка дипломного проекта, выполненная на кафедре ТО и ремонта машин в 1999 году, номер темы по приказу 103;
- б) ДП.01.00.00.000.СБ — сборочный чертеж изделия 01;
- в) ДП.01.02.00.000.СБ — сборочный чертеж сборочной единицы 02 изделия 01;
- г) ДП.01.02.01.000.СБ — сборочный чертеж сборочной единицы 01, входящей в состав сборочной единицы 02, изделия 01;
- д) ДП.01.02.11.000.СБ — сборочный чертеж сборочной единицы 1, входящей в состав сборочной единицы 10, которая входит в состав основной сборочной единицы 02;
- е) ДП.01.02.00.005 — чертеж детали 005 основной сборочной единицы 02 изделия 01;
- ж) ДП.01.00.00.000.ЭЗ — схема электрическая принципиальная изделия 01;
- з) ДП.36.85.99.103.Д1 — диаграмма (графическая зависимость);
- и) ДП.36.85.99.103.ТБ — таблица, входящая в состав иллюстрационного материала;
- к) ДП.36.85.99.103.ПВ — ведомость дипломного проекта.

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Запрещается представление графического материала на изделия и сборочные единицы промышленного производства, если в них не внесены конструкторские изменения, предложенные автором проекта. Изменения конструкции изделия, предложенные в дипломном проекте, показываются на чертеже сплошной основной линией толщиной S . Для чертежей дипломного и курсового проекта (работы) рекомендуется $S = 0,8 \dots 1$ мм. Остальные элементы конструкции вычерчивают сплошной тонкой линией, толщиной $S / 2$. Графическая и иллюстрационная документация проекта (работы), не помещенная в пояснительную записку, должна выполняться карандашом на чертежной бумаге стандартных форматов. Диаграммы и таблицы допускается выполнять черной или цветной тушью.

4.1 Форматы

1. ГОСТ 2.301-68 устанавливает основные и дополнительные форматы (рис. 3). Основные форматы обозначаются: А0, А1, А2, А3, А4, А5. Форматы А0 и А5 допускаются применять при необходимости. Допускается использовать для чертежей дополнительные форматы А2×3, А2×4, А3×3, А4×3, А4×4 и др.

2. Форматы листов определяются размерами внешней рамки, выполненной тонкими линиями, или кромки листа. Внутри внешней рамки или кромки листа сплошной линией, равной толщине основной линии чертежа, проводится внутренняя рамка на расстоянии 5 мм справа, сверху и снизу и 20 мм слева для брошюровки.

4.2 Масштабы

1. Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам.

По ГОСТ 2.302-68 установлены следующие масштабы:

уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

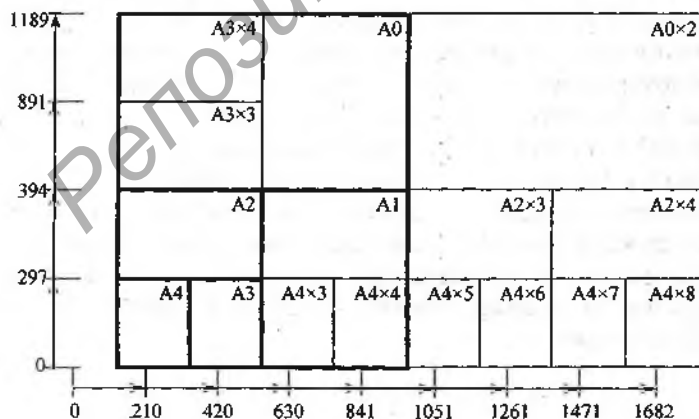


Рисунок 3 — Форматы

В графе основной надписи масштаб обозначается цифрами: 1:1; 1:2; 2:1 и т. д., в остальных случаях – М 1:1; М 2:1 и т. д.

2. При выполнении чертежей изделий, сборочных единиц и их деталей рекомендуется применять масштаб изображения 1:1, так как он позволяет лучше представлять действительные размеры элемента. Применение других масштабов согласовывается с руководителем проекта.

4.3 Основная надпись

1. На всех листах графических документов в правом нижнем углу (на листах формата А4 вдоль короткой стороны листа) располагают основные надписи. Для чертежей, схем и других листов графической части основные надписи выполняют по форме 1 ГОСТ 2.104–2006 (рис. 4).

Если сборочный чертеж представлен на нескольких листах, основную надпись по форме 1 выполняют на листе с главной проекцией, а на остальных – по форме 2а (рис. 5).

На текстовых документах, состоящих из нескольких листов (ведомость дипломного проекта, пояснительная записка, спецификация и др.), основную надпись на заглавных листах необходимо выполнять по

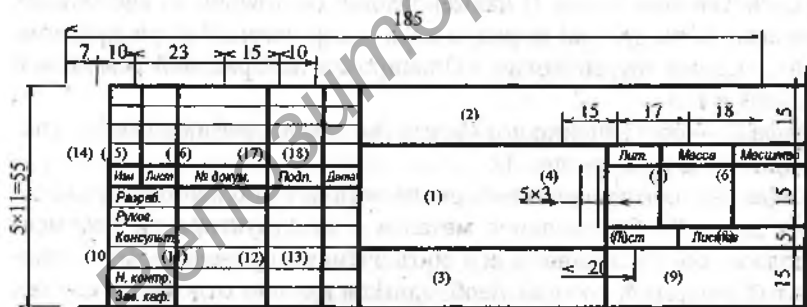


Рисунок 4 — Основная надпись по форме 1

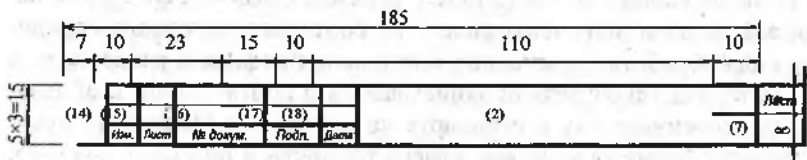


Рисунок 5 — Основная надпись по форме 2а

пы *Б* по ГОСТ 1050–88 обозначают следующим образом:

$$\text{Круг} \frac{20 - 4 \text{ ГОСТ } 7417 - 75}{35 - \text{Н} - 5 - \text{Б} \text{ ГОСТ } 1050 - 88}$$

Сталь горячекатанная обычной точности прокатки *В* диаметром 50 мм, марки 30, 2-й категории, подгруппы *б*:

$$\text{Круг} \frac{\text{В} - 50 \text{ ГОСТ } 2591 - 71}{30 - 2 - \text{б} \text{ ГОСТ } 1050 - 88}$$

То же, полосовая, толщиной 36 мм, шириной 90 мм, марки 45, 4-й категории, диаметр заготовки 60 мм, подгруппы *б*, термически обработанная *Т*:

$$\text{Полоса} \frac{36 \times 90 \text{ ГОСТ } 103 - 76}{45 - 4(60) - \text{б} - \text{Т} \text{ ГОСТ } 1050 - 88}$$

Прокатная угловая неравнополочная сталь размером 63×40×4 мм, марки *Ст 2 сп*, обычной точности прокатки (*Б*):

$$\text{Уголок} \frac{\text{Б} - 63 \times 40 \times 4 \text{ ГОСТ } 8510 - 86}{\text{Ст } 2 \text{ сп} \text{ ГОСТ } 535 - 88}$$

Допускается в условном обозначении материала не указывать класс точности, категорию, качество поверхности и другие параметры, если они не влияют на эксплуатационные качества детали. Например:

$$\text{Круг} \frac{20 \text{ ГОСТ } 7417 - 75}{35 \text{ ГОСТ } 1050 - 88}$$

В графе 4 — литеру, присвоенную проекту. Графа заполняется с левой клетки. Документации дипломных и курсовых проектов (работ) присваивается литера «У» (учебный). Проектам (работам), разрабатываемым по заявкам предприятий, присваивается литера «УП» (учебно-производственный).

В графе 5 — массу изделия без указания единицы измерения. На чертежах дипломных и курсовых проектов (работ) графа не заполняется.

В графе 6 — масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–73). Если сборочный чертеж выполняется на двух и более листах и изображения на отдельных листах выполнены в масштабе, отличающемся от указанного в основной записи первого листа, графу в основной надписи на этих листах не заполняют. На графиках, схемах и других листах графической части, которые выполняются без масштаба, графу не заполняют.

В графе 7 — порядковый номер графического документа (по заданию на проектирование). Если графический документ выполнен на двух и более листах, порядковый номер листа состоит из номера документа по заданию и номера листа в пределах этого документа, разделенных точкой. Например, в задании на проектирование (раздел «перечень графического материала») предусмотрено выполнение сборочного чертежа. По заданию этот графический документ имеет номер «6». Сборочный чертеж выполнен студентом на двух листах формата А1. В этом случае первый лист документа будет иметь номер 6.1, а второй — 6.2. Так же нумеруются листы чертежей деталей, выполненные на общем листе деталировки.

В графе 8 — общее количество документов графической части, указанных в задании на проектирование.

В графе 9 — над чертой указывается наименование учебного заведения (аббревиатура), специальность; под чертой — номер приказа по университету, порядковый номер дипломного проекта по приказу. В курсовых проектах (работах) под чертой указывается курс и группа.

Примеры заполнения графы:

УОБарГУ-1-74.06.01
302.028

УОБарГУ-1-74.06.01
5 к. гр. ТОСП - 51

В графе 10 — характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ. Свободную строку заполняют по усмотрению разработчика, например: «Заказчик проекта», «Консультант» (по разделам «Проектирование технологии», «Конструкторская разработка», «Охрана природной среды» и др.).

В графе 11 — фамилии лиц, подписавших документ.

В графе 12 — подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11. Подписи лиц, разработавших данный документ и ответственных за

					ДП.01.02.00.000.СБ			
Имя	Пол	№ докум.	Подп.	Дата	Кантователь Сборочный чертеж	Лит.	Масштаб	Масштаб
Разработ	Петров					У		1:1
Руковод	Котов					Лист 5	Листов 10	
Консульт	Козлов					УОБарГУ — С.03.01.00		
И контрл	Зайцев					302.028		
Зав. каф.	Борисов							

Рисунок 7 — Пример заполнения основной надписи

нормоконтроль, являются обязательными. В курсовых проектах (работах) нормоконтроль осуществляет руководитель проекта.

В графе 13 — даты подписания документа.

Графы 14—18 в основных надписях на документации проектов (работ) не заполняют. Пример выполнения основной надписи (форма 1) приведен на рисунке 7.

4.4 Спецификация

1. Согласно ГОСТ 2.108—68 спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждое изделие (приложение Л), сборочную единицу (приложение М), комплекс и комплект — по формам 1 и 2а. Формы заполняют сверху вниз. Листы спецификации следует помещать в пояснительную записку как ее приложение.

Если чертеж сборочной единицы выполнен на бумаге формата А4, то допускается спецификацию совмещать со сборочным чертежом, располагая ее над основной надписью. При этом спецификацию заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

Сборочному чертежу, совмещенному со спецификацией, шифр «СБ» не присваивают (ГОСТ 2.109—73).

2. Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагаются в такой последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфици-

руемого изделия. Наименования каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. После каждого раздела оставляют строки на случай необходимых дополнений.

3. Расположение разделов спецификации и их заполнение производят в следующем порядке.

В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицированного изделия (чертежи общего вида, сборочный чертеж, схемы, технические условия, эксплуатационные и ремонтные документы и т. п.).

В разделы «Комплексы», «Сборочные единицы» и «Детали» вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Запись указанных изделий производят в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, выполненные по государственным, отраслевым стандартам и стандартам предприятий. В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединенных по функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия и т. п.). В пределах каждой группы наименования изделий записывают в алфавитном порядке (например, болт, винт, гайка), в пределах каждого наименования — в порядке возрастания обозначения стандарта (например, болт М20-7g-30 ГОСТ 7798-70; болт М20-7g-30 ГОСТ 7802-72), а в пределах каждого обозначения стандарта — в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия (например, болт М12-7g-30 ГОСТ 7798-70; болт М20-7g-50 ГОСТ 7798-70).

В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, применяемые не по основным конструкторским документам, а по техническим условиям, каталогам, за исключением стандартных изделий. Например: манометры, манометры, манометры, датчики и др.

В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Их записывают по видам в последовательности: металлы (черные, цветные), кабели, провода, пластмассы, бумажные и текстолитовые материалы, резиновые и кожаные материалы и пр.

В раздел «Комплекты» записывают применяемые по конструкторским документам комплекты, которые входят в специфицируемое изделие: комплект монтажных, сменных и запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей.

4. Графы спецификации заполняют следующим образом:

а) в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначение которых записывают в графе «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе про- ставят «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» эту графу не заполняют. Для деталей, на которые не выполнены чертежи, в разделе указывают «БЧ» (без чертежа);

б) графа «Зона» в проектах (работах) не заполняется;

в) в графе «Поз.» (позиция) указывают порядковые номера состав- ных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Доку- ментация» и «Комплекты» графу не заполняют;

г) в графе «Обозначение» указывают:

- в разделе «Документация» — обозначение записанных доку- ментов (см. раздел 3);
- в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» — обозначение основных конструкторских доку- ментов на изделия, записанные в эти разделы;
- в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Мате- риалы» графу не заполняют;

д) графа «Наименование» заполняется во всех разделах:

- в разделе «Документация» указывают только наименование до- кумента, например: «Сборочный чертеж», «Чертеж общего вида», «Схема гидравлическая» и др.;
- в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» наименование изделий указывают в соответ- ствии с основной надписью на документах этих изделий. Для деталей, на которые не выполнены чертежи, указывают наименование и материал;
- в разделе «Стандартные изделия» приводят наименования и обо- значения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;
- в разделе «Прочие изделия» записывают наименования и ус- ловные обозначения в соответствии с документами на их по- ставку (прейскуранты, каталоги) с указанием обозначений этих документов;
- в разделе «Материалы» приводят обозначения материалов, ус- тановленные в стандартах на эти материалы;

е) в графе «Кол.» (количество) указывают количество каждой составной части на одно специфицируемое изделие. Допускается единицы измерения записывать в графе «Примечание» со смещением в строке к графе «Кол.». В разделе «Документация» графу не заполняют;

ж) в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам.

5. При оформлении графической части проектов (работ) допускается сокращение слов, применяемых в основных надписях, технических требованиях и таблицах, на чертежах и спецификациях. Перечень допускаемых сокращений слов приведен в приложении Н.

5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ

5.1 Чертеж общего вида

1. Чертежи общего вида являются проектным документом и служат исходным материалом для детализовки — выполнения рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей. Чертеж общего вида должен определять конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и пояснять принцип работы изделия. Поэтому чертеж должен содержать изображение изделия с необходимым количеством видов, сечений и разрезов, а также текстовую часть и надписи для понимания устройства изделия.

2. На чертежах общего вида изделий (агрегатов, станков и т. п.), которые подвергаются в проекте модернизации, сплошными основными линиями выполняются только элементы, в которые внесены какие-либо изменения, и дополнительно установленные элементы. Остальные элементы выполняются сплошными тонкими линиями.

5.2 Сборочный чертеж

1. Сборочные чертежи выполняются для изделий и сборочных единиц, в том числе и для сварных конструкций. Основные требования к выполнению сборочных единиц установлены ГОСТ 2.109–73.

Сборочный чертеж должен содержать:

— минимум изображений сборочной единицы, дающих представление о расположении и связи составных частей и обеспечивающих возможность осуществления сборки;

— размеры, предельные отклонения, посадки, другие параметры и требования, которые должны быть выполнены (проконтролированы) по данному чертежу;

— указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

— номера позиций составных частей, входящих в изделие (сборочную единицу);

— габаритные, установочные, присоединительные размеры, координаты центра тяжести (при необходимости);

— техническую характеристику изделия (при необходимости), если она не приведена на другом конструкторском документе.

2. На сборочном чертеже допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайнем положении тонкими штрихпунктирными линиями, а также помещать изображение пограничных (соседних) изделий («обстановку») в тонких линиях. Предметы «обстановки» изображают упрощенно. Наименование или обозначение предмета «обстановки» при необходимости указывают непосредственно на изображении «обстановки» или на полке линии выноски.

3. На сборочном чертеже допускается не указывать фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, зазоры между стержнем и отверстием, надписи на табличках, шкалах приборов и т. д. На разрезах изображают нерассеченные составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи. Типовые, покупные и другие широко применяемые изделия изображают внешними упрощенными очертаниями, не изображая мелких уступов и т. п.

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

Сварные, паяные и клеевые изделия из однородного металла в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют как монолитное тело (в одну сторону и с одинаковым шагом), изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями.

5. На сборочном чертеже изделия, включающего детали, на которые не выполняются рабочие чертежи, на изображении или в технических

требованиях приводят дополнительные данные к сведениям, указанным в спецификации, необходимые для изготовления деталей (шероховатость поверхности, отклонения формы и т. д.).

5.3 Чертеж детали

1. Основные требования к чертежам детали установлены ГОСТ 2.109–73. Чертеж (рис. 8) должен содержать необходимое количество видов, сечений и все данные для изготовления детали: размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхностей.

На чертеже указывают технические требования на термообработку, твердость и другие данные, которым деталь должна соответствовать перед сборкой. Исключения представляют те элементы деталей, которые получаются в результате обработки в процессе сборки или после нее. Для них все данные указывают на сборочном чертеже.

Число изображений на чертеже детали должно быть достаточным для раскрытия формы всех конструктивных ее элементов.

Размеры без допусков, характеризующие несопрягаемые или сопрягаемые размеры относительно низкой точности, принимаются по 12...17 квалитетам. Их можно не указывать, а оговаривать общей записью.

2. На чертеже детали следует помещать частичную или полную развертку, когда изображение детали, изготавливаемой гибкой, не дает представления о действительной форме и размерах отдельных ее элементов. На изображении развертки наносят только те размеры, которые невозможно указать на изображении готовой детали. Развертку снабжают надписью «Развертка».

3. Чертежи шестерен, звездочек и шлицевых деталей должны сопровождаться таблицей по ГОСТ 2.403–75, 2.409–74, в которую заносят данные, необходимые для изготовления.

Чертежи пружин должны сопровождаться размерно-силовой диаграммой (ГОСТ 2.403–68).

4. В технических условиях при необходимости указывают покрытие поверхности детали при изготовлении. Обозначения покрытий установлены ГОСТ 9.306–85, а их выбор оговаривается ГОСТ 9.303–84. Примеры обозначения покрытий:

- 1) «*Покрытие: Хим.Окс.п.рм*» (рекомендуется как защитно-декоративное по стали) – химическое, окисное, толщина покрытия до 1 мкм, дополнительная обработка – пропитка маслом;

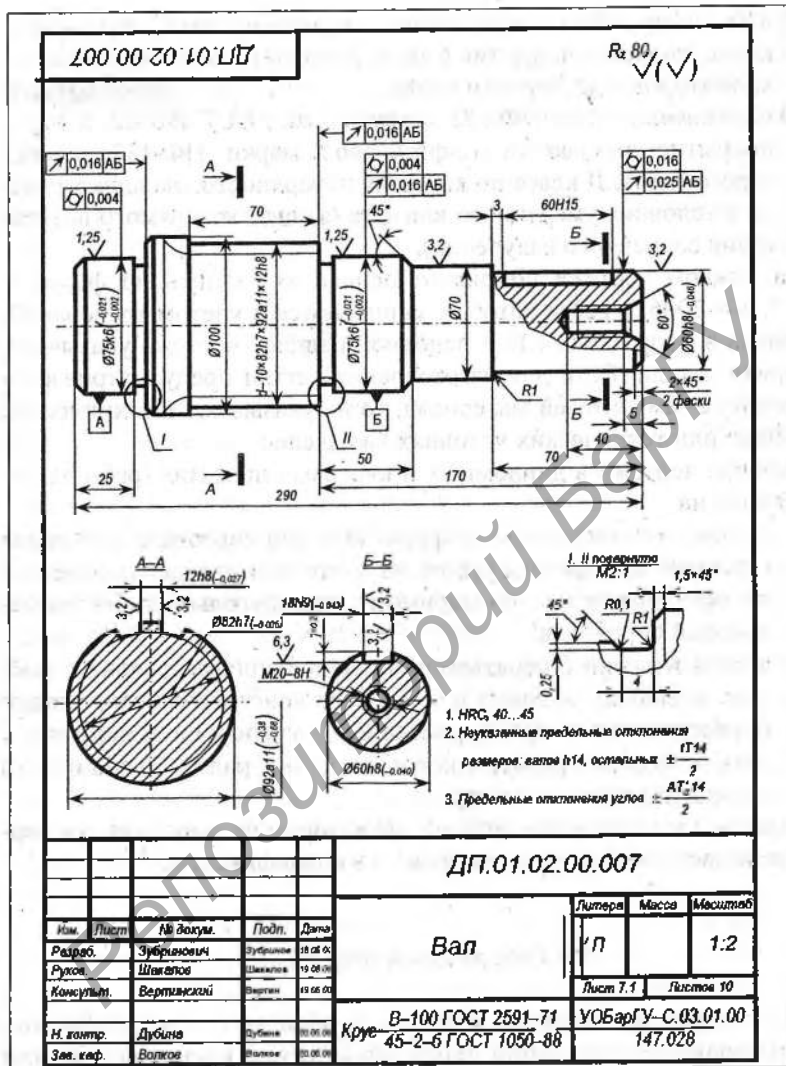


Рисунок 8 — Пример оформления чертежа детали

- 2) «Покрытие: Цб.хр.ч» (защитно-декоративное по стали) — цинковое, толщина покрытия 6 мкм, дополнительная обработка — хромирование, черного цвета;
- 3) «Покрытие: эмаль ПФ-133, темно-серая, ГОСТ 996–82, II У2» — покрытие эмалью пента-фталевой марки ПФ-133, темно-серого цвета, II класс по качеству поверхности, эксплуатируется в условиях умеренного климата (защита от прямого воздействия солнечного излучения).

5. На каждом чертеже помещают основную надпись по форме 1 (ГОСТ 2.104–2006), графы которой заполняются с учетом требований, изложенных в подразделе 4.1. В основной надписи чертежа указывается материал детали. Если для изготовления детали предусматривается использование заменителей материала, то их указывают в технических требованиях или технических условиях на изделие.

6. Рабочие чертежи в дипломных и курсовых проектах (работах) не выполняются на:

- детали, изготавливаемые из фасонного или сортового материала отрезкой под прямым углом, из листового материала отрезкой по окружности или по периметру прямоугольника без последующей обработки;
- детали изделий с неразъемными соединениями (сварных, паяных, клепаемых, клеевых и т. п.), если конструкция этой детали определяется размерами, указанными на сборочном чертеже;
- детали, форма и размеры которых (длина, радиус сгиба и т. п.) устанавливаются по месту.

Данные для изготовления деталей, на которые не выполняются чертежи, указывают на сборочном чертеже и в спецификации.

5.4 Габаритный чертеж

1. На габаритном чертеже изделие изображают так, чтобы были видны крайние положения перемещающихся, выдвигаемых или откидываемых частей, рычагов, кареток, крышек на петлях и т. п. Изображение изделий выполняют с максимальными упрощениями. Количество видов на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для получения ясного представления о внешних очертаниях изделия, положении его выступающих частей (рычагов, маховиков и т. д.), об элементах, которые должны быть по-

стоянно в поле зрения, о расположении элементов связи изделий между собой.

2. Изображение изделия на габаритном чертеже выполняют сплошными основными линиями, а очертания перемещающихся частей в крайних положениях — штрихпунктирными линиями.

3. На габаритном чертеже наносят габаритные размеры изделия, установочные и присоединительные размеры и при необходимости размеры, определяющие положение выступающих частей.

5.5 Монтажный чертеж

1. Монтажный чертеж выполняют в том случае, когда необходимо показать соединение составных частей комплекса между собой на месте эксплуатации.

2. Монтажный чертеж должен содержать:

- изображение монтируемого изделия;
- изображение изделий, применяемых при монтаже, а также полное или частичное изображение устройства (конструкции, фундамента), к которому изделие крепится;
- установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;
- перечень составных частей, необходимых для монтажа, и технические требования к монтажу.

3. Монтируемое изделие изображают на чертеже упрощенно, показывая его внешние очертания сплошными основными линиями. Подробно показывают элементы конструкции, необходимые для правильного монтажа.

Устройство (объект, фундамент) к которому крепится монтируемое изделие, изображают упрощенно сплошными тонкими линиями. Перечень составных частей, необходимых для монтажа, выполняют по форме спецификации (ГОСТ 2.108-68), за исключением граф «Формат» и «Зона» и размещают на первом листе чертежа над основной надписью. В перечень записывают монтируемое изделие, а также сборочные единицы.

Перечень рекомендуемых стандартов ЕСКД приведен в приложении П.

5.6 Строительные чертежи

1. Строительные чертежи (генплан, компоновочный план, планировка производственных подразделений, мастерских, ферм, кормоцехов и т. п.) выполняются по способу прямоугольного проектирования с соблюдением требований, предусмотренных стандартами ЕСКД и СПДС (система проектирования документации для строительства). Размеры компонентов здания (сооружения) и элементов конструкции указывают по ГОСТ 21.105–79, условные обозначения элементов конструкции здания, санитарно-технического оборудования — соответственно по ГОСТ 11691–66 и ГОСТ 2.786–70.

2. На компоновочных планах и планировках наносят разбивочные оси, элементы конструкции здания (колонны, наружные и внутренние стены, перегородки, проемы для окон, дверей и ворот), указывают размеры (длина и ширина здания, ширина пролетов, шаг колонн). Условными обозначениями показывают расположение технологического оборудования и оргоснастки. Форма оборудования на плане должна соответствовать его контурам (вид сверху), а размеры — габаритам в соответствующем масштабе. Габариты оборудования необходимо показывать с учетом крайних положений движущихся частей, открывающихся дверей и т. д. Санитарно-техническое оборудование наносят условными знаками (ГОСТ 2.786–70).

3. На изображении оборудования условными обозначениями (приложение Р) должны быть показаны место обслуживания, место подвода (отвода) сред, виды сред — вода, сжатый воздух, пар и т. п. Место обслуживающего персонала показывают рядом с оборудованием против обозначения места обслуживания. На изображении основного оборудования (или рядом с ним) указывают его марку (рис. 9). На свободном поле чертежа приводятся принятые условные обозначения применяемых сред и экспликация помещений.

4. Для координации положения оборудования его привязывают к конструктивным элементам здания (под привязкой понимается указание расстояния между оборудованием и элементами здания).

5. Виды линий, применяемых при исполнении планировок:

- оборудование должно изображаться сплошной основной линией;
- элементы здания, разбивочные оси, отметки полов и этажей, привязка оборудования — сплошной тонкой линией;
- контуры перемещающихся частей оборудования — тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками;

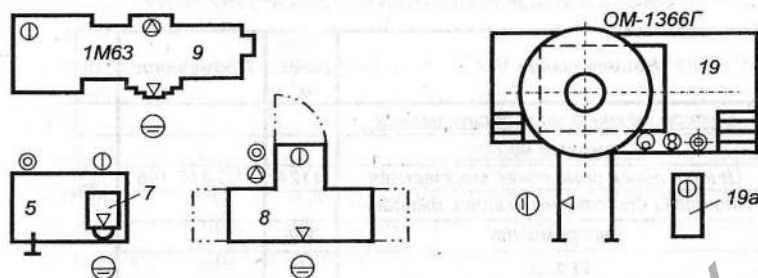


Рисунок 9 — Пример изображения оборудования

- передвижное оборудование, границы участков — штриховой линией;
- подкрановые пути — штриховой линией (длина штриха увеличивается в два раза по сравнению с изображением границ участков).

6. Нумерация всех видов оборудования и организационной оснастки должна быть сквозной и вестись слева направо и сверху вниз. Номер оборудования указывают на его изображении или вне его в конце линейной выноски. Подъемно-транспортное оборудование нумеруется после технологического. Римскими цифрами нумеруют производственные участки.

7. Все принятое оборудование и оргоснастку заносят в спецификацию, которая выполняется на листах формата А4 (приложение С).

8. Генеральный план (план застройки земельного участка) вычерчивают в масштабе 1:500, 1:1000, 1:2000. Объекты на генплане изображают в принятом масштабе. На свободном поле чертежа приводят условные обозначения элементов генплана и экспликацию изображенных объектов. Экспликация выполняется в виде таблицы.

На схеме генерального плана ремонтно-обслуживающей базы хозяйства экспликация (рис. 10, см. с. 40) записывается по секторам. В графе «Примечание» указывается номер типового проекта, который предлагается использовать при строительстве объекта. Заголовок «Экспликация» писать обязательно.

В левом верхнем углу чертежа помещают розу ветров (направление преобладающих ветров).

На свободном поле чертежа в таблице приводят технико-экономические показатели генплана (рис. 11, см. с. 40).

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер по плану	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
	<i>Сектор технического обслуживания и ремонта машин</i>		
1	Центральная ремонтная мастерская	1124	ТП 816-196
2	Площадка для стоянки машин, ожидающих ремонта	108	
	И т. д.		
15	120	15	
	185		

Рисунок 10 — Пример оформления экспликации

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	Значение
1. Площадь участка, га	
2. Площадь застройки, га	
3. Площадь озеленения, га	
4. Площадь проездов, га	
5. Коэффициент застройки	
6. Коэффициент использования территории	
160	25

Рисунок 11 — Пример оформления технико-экономических показателей генплана

5.7 Правила выполнения схем

1. Общие требования к выполнению схем следующие:

- схемы выполняют без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделия не учитывается;
- схема должна определять полный состав изделия и давать представление о принципе его работы;
- элементы изделия следует изображать на схемах в виде условных графических обозначений, установленных стандартами

ЕСКД. Нестандартизованные условные обозначения на схемах должны быть пояснены;

- размеры условных графических обозначений должны соответствовать стандарту;
- допускается на одном графическом документе выполнять два типа схем (например, схемы структурная и принципиальная). Шифр совмещенного документа должен состоять из буквы, определяющей вид схемы, и цифры 0 (например, схема электрическая, структурная и принципиальная — Э0);
- на схемах одного вида допускается изображать отдельные элементы другого вида, непосредственно влияющие на работу этого вида схемы (комбинированная схема). Шифр комбинированной схемы должен состоять из буквы и цифры, определяющей вид и тип схемы. Например, электрокинематическая схема принципиальная — С3;
- элементы, составляющие функциональные группы или устройства, допускается на схемах выделять штрихпунктирными тонкими линиями, указывая при этом наименование функциональной группы, а для устройства — наименование или обозначение (тип);

2. Данные об элементах, входящих в состав изделия, должны быть записаны в перечень элементов, который оформляют в виде таблицы (рис. 12).

Перечень элементов схемы размещают над основной надписью. Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

Поз. обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
20	110	10	

185

15
8 min

Рисунок 12 — Форма таблицы для перечня элементов схемы

Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений и по возрастанию порядковых номеров. При необходимости в графе «Примечание» указывают технические данные.

3. Принципиальная гидравлическая и пневматическая схемы выполняются по ГОСТ 2.701-76 и ГОСТ 2.704-76.

На принципиальной схеме изображают все гидравлические (пневматические) элементы (в виде условных обозначений), необходимые для осуществления в изделии заданных гидравлических (пневматических) процессов и все связи между ними (рис. 13).

Каждый элемент, изображенный на схеме, должен иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из буквенного обозначения (ГОСТ 2.704-76) и порядкового номера. Порядковые номера присваивают в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме сверху вниз в направлении слева направо. Допускается номера присваивать в зависимости от направления потока рабочей среды.

4. Принципиальная электрическая схема должна выполняться с учетом требований стандарта ГОСТ 2.702-75. На схеме изображают все электрические элементы, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, и все электрические связи между ними, а также электрические элементы (разъемы, зажимы и т. п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи. Схемы выполняют в однолинейном или многолинейном изображении. Электрические элементы изображают в виде условных графических обозначений, установленных стандартами, как правило, в отключенном положении (рис. 14, см. с. 44).

Условные графические обозначения элементов вычерчивают с учетом размеров, указанных в стандартах. Толщина линий всех условных графических обозначений элементов и линий электрической связи должна быть одинаковой. При вычерчивании схем на больших форматах допускается все условные графические обозначения пропорционально увеличивать.

Все элементы, изображенные на схеме, должны иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение в соответствии с ГОСТ 2.710-81. Позиционное обозначение проставляют на схеме рядом с условным графическим обозначением элементов по возможности с правой стороны или над ними. Перечень элементов оформляют в виде таблицы, заполняемой сверху вниз. Продолжение таблицы при необходимости помещают слева от основной надписи.

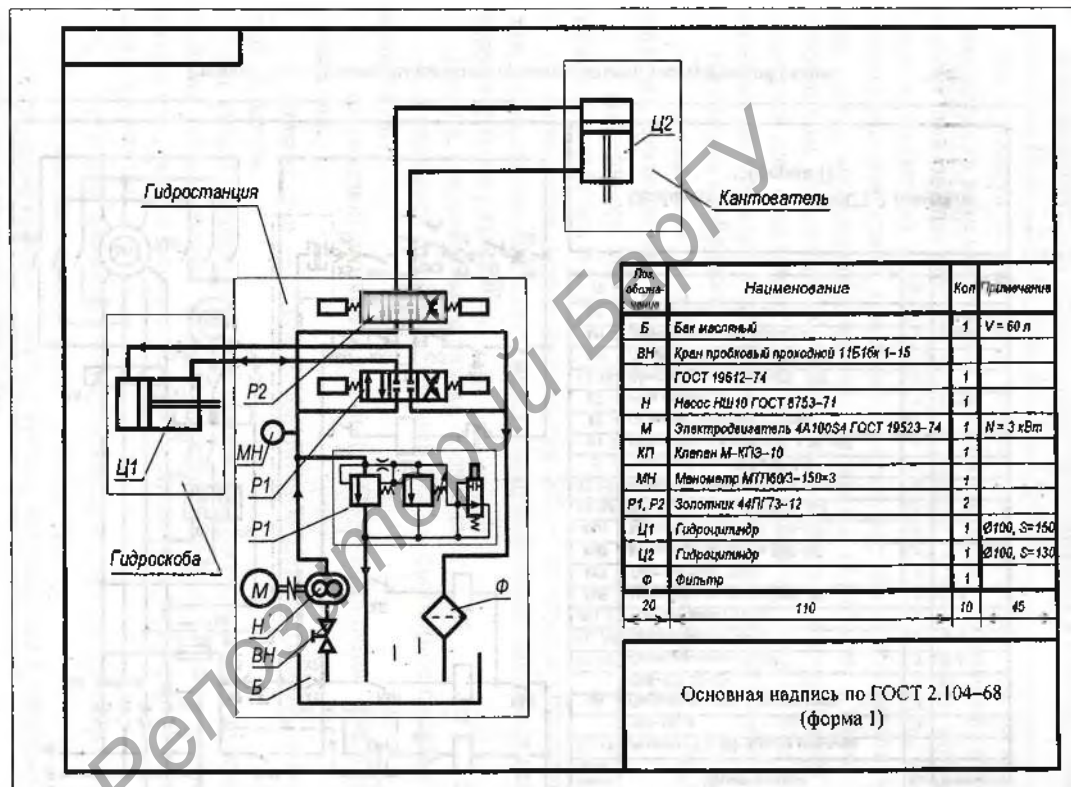
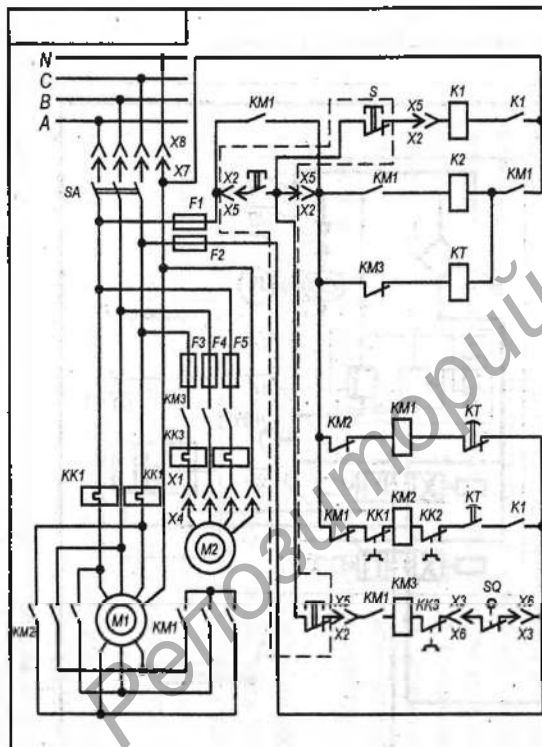


Рисунок 13 — Пример выполнения принципиальной гидравлической схемы



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X7, X8	Розетка ПРС-160-4, шила кабельная		
ВК6-160-4		1	
SA	Переключатель выключатель	1	
ЛКВ-100-31-12-1		2	2 А
F1, F2	Предохранители ПР-1М	3	20 А
F3, F5	Предохранители ПР-2	2	90 А
КТ1, 2	Тепловое реле ТРН-100	1	
КМ3	Магнитный пускатель ПМЕ-112	1	0,3 А
КК3	Тепловое реле ТРН-8	1	
КМ2	Магнитный пускатель ПМЕ-512	1	
КМ1	Магнитный пускатель ПМЕ-512	1	
X1, X4	Колодки и вставки ШР20П4 ЭГ8	1	
X2, X5	Колодки и вставки ШР20П5 ЭГ10	1	
S	Ключевой пост ПКС-222-3У3	1	
K1	Промышленное реле РПУ-2-364003	1	
K2	Промышленное реле РП-256	1	
КТ	Реле времени ВЛ-15-1	1	3...30 с
X3, X6	Колодки и вставки ШР16П2 ЭГ5	1	
SQ	Путевой выключатель ВЛК-3312	1	
M1	Электродвигатель АО2-82-6	1	40 кВт
M2	Электродвигатель АО2-31-4	1	2,2 кВт
20		110	10
			45

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68
(форма 1)

Рисунок 14 — Пример выполнения принципиальной электрической схемы

5. Кинематическая схема должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-76 и ГОСТ 2.770-68.

На кинематической 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, предусмотренные внутри исполнительных органов, между отдельными парами, цепями и группами, а также связи с источником движения. Кинематическую схему вычерчивают в виде развертки или вписывают в контур изображения изделия. Все элементы на схеме изображают условными графическими обозначениями.

На схемах изображают:

- сплошными основными линиями толщиной 2S — валы, оси, шатуны, кривошпы и т. п.;
- сплошными тонкими линиями S/2 — зубчатые колеса, шкивы, червяки, звездочки и т. п.;
- сплошными тонкими линиями S/3 — контур изображения изделия, кинематические связи между сопрягаемыми звеньями пары, вычерчиваемыми раздельно.

Детали, соединенные с валом, обозначают:

- штриховой линией толщиной S/2 — свободное соединение при вращении;
- штриховой линией толщиной S/3 — подвижное соединение без вращения;
- знаком «x» — глухое соединение детали (шкива, шестерни и т. п.) с валом.

На кинематической схеме изделия на полках линий-выносок указывают наименование каждой кинематической группы элементов, а также следующие основные характеристики и параметры кинематических элементов:

- источник движения — наименование, тип, характеристика;
- шкивы ременных передач — диаметр;
- зубчатое колесо — число зубьев, модуль; для косозубых колес — направление и угол наклона зуба;
- зубчатая рейка — модуль; для косозубых реек — направление и угол наклона зуба;
- червяк — модуль осевой, число заходов, тип червяка (если он не архимедов), направление витка и диаметр червяка;

- ходовой винт — ход винтовой линии, число заходов, надпись «лев.» — для левой резьбы;
- звездочка цепной передачи — число зубьев, шаг цепи;
- кулачок — параметры кривых, определяющих скорость и пределы перемещения поводка (толкателя).

Каждому кинематическому элементу присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы — арабскими. Порядковый номер проставляют на полке линии-выноски. Под полкой указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента (рис. 15).

6. Структурная схема определяет основные функциональные части изделия или процесса, их назначение и основные взаимосвязи между ними. Структурные схемы разрабатывают при проектировании изделий на стадиях, предшествующих разработке схем других типов, и пользуются ими при эксплуатации для общего ознакомления с изделием.

На структурной схеме изображают все функциональные части сплошными основными линиями в виде прямоугольников или условных графических обозначений и главные взаимосвязи между ними. На линиях взаимосвязи рекомендуется стрелками изображать направление хода процессов, происходящих в изделии. Графическое построение схемы должно давать представление о последовательности взаимодействия частей изделия (или последовательности выполнения операций технологического процесса).

На схеме внутри прямоугольников должны быть указаны наименования, типы или обозначения каждой функциональной части изделия.

5.8 Оформление диаграмм

1. К диаграммам относятся документы, содержащие данные в виде графических зависимостей (рис. 16, см. с. 48) или геометрических фигур (рис. 17, см. с. 48). Диаграммы, изображающие функциональные зависимости переменных величин в системе координат, выполняют по ГОСТ 2319–81.

2. Диаграммы, представляемые в пояснительной записке, следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303–68, оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, вычерчивают сплошной основной линией. Линии координатной сетки, делительные штрихи на шкалах выполняют сплошной тонкой линией. Толщина линий кривых должна быть вдвое больше линий осей.

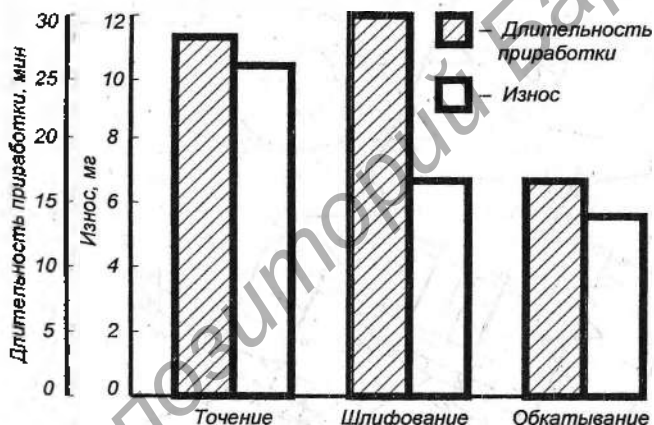
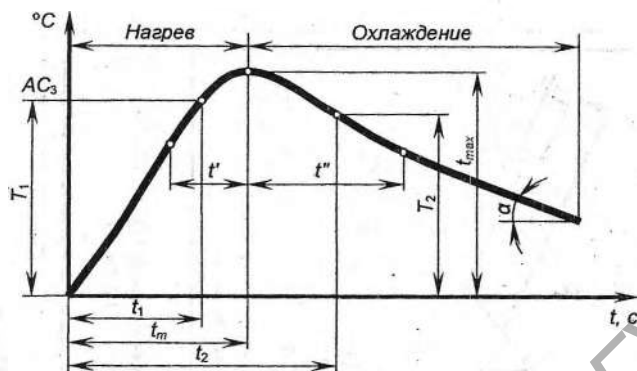


Рисунок 17 — Зависимость длительности приработки и износа от вида обработки

3. Диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей допускается выполнять без шкал значений величин. В диаграмме без шкал оси координат следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин (см. рис. 16).

4. В диаграммах со шкалами, но без координатной сетки, допускается применять в конце шкал стрелки, указывающие направление возрастания значений величин (рис. 18).

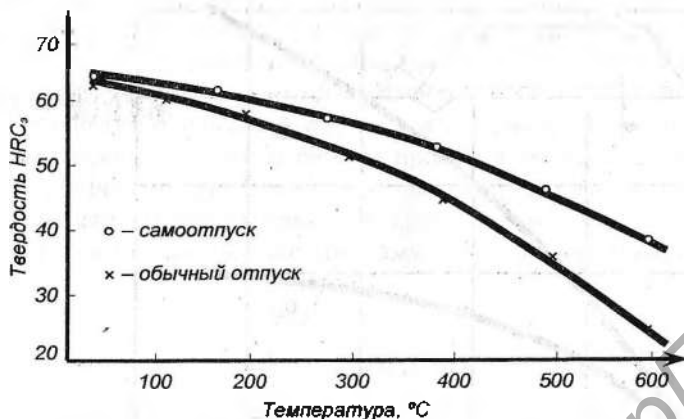


Рисунок 18 — Зависимость твердости закаленных изделий от режима отпуска

5. Координатные оси как шкалы значений величин должны быть разделены на интервалы одним из следующих способов: координатной сеткой, делительными штрихами, сочетанием координатной сетки и делительных штрихов.

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами.

6. Рядом с делениями сетки или делительными штрихами должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы.

7. Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, обозначают кружками, крестиками и т. п. Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы (см. рис. 18).

8. Переменные величины на диаграмме должны быть обозначены. Обозначения в виде символов следует располагать горизонтально, обозначения в виде наименований или наименований и символов — параллельно соответствующим осям. В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

У линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования или (и) символы соответствующих величин, или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

9. Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

— в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы; при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число (рис. 19);

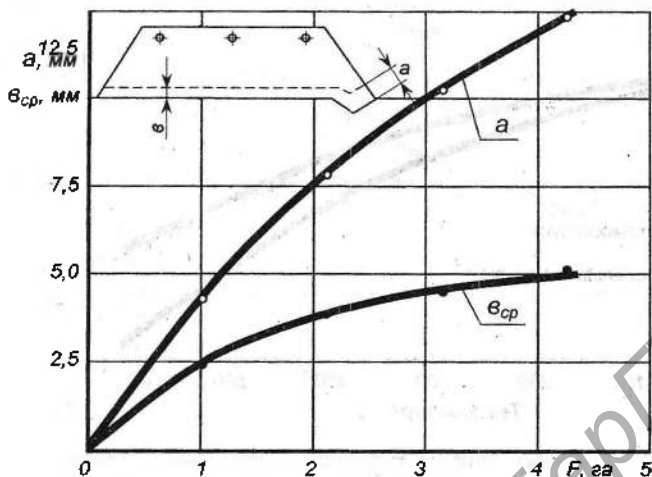


Рисунок 19 — Интенсивность износа лемеха при вспашке суглинистых почв

– вместе с наименованием переменной величины после запятой (рис. 18, см. с.49);

– в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой наносят обозначение переменной величины, а в знаменателе — обозначение единицы измерения.

10. Диаграмма может иметь наименование и поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения (легенду). Наименование диаграммы в пояснительной записке располагается под диаграммой после номера рисунка, а в графической части проекта — над диаграммой и в основной надписи. Поясняющая часть размещается после наименования диаграммы или на свободном месте поля диаграммы.

Пересечение надписей и линий не допускается. При недостатке места следует прерывать линию.

11. В графической части дипломного или курсового проекта (работы) в виде диаграмм, изображающих функциональные зависимости, могут быть представлены результаты научных исследований студента. На одном листе допускается выполнять несколько диаграмм с соответствующими надписями. В надписях и в поясняющей части диаграммы допускается применять прямой чертежный шрифт. Толщина линий

диаграммы должна быть пропорционально увеличена. Допускается при оформлении диаграмм применение черной и цветной туши.

12. В виде диаграмм могут быть представлены в графической части дипломного проекта результаты анализа производственной деятельности хозяйства (бригады, фермы, мастерской и т. п.), технико-экономические показатели работы проектируемого предприятия (процесса). Данные на диаграмме допускается представлять в виде геометрических фигур (прямоугольников, кругов и т. п.).

Допускается выполнение диаграмм в виде компьютерной графики.

5.9 Чертежи ремонтные

1. Ремонтные чертежи выполняют с учетом требований ГОСТ 2.604—68 и отраслевых РТМ (рис. 20, см. с. 52).

На ремонтных чертежах (за исключением чертежей на вновь изготавливаемые ремонтные детали и сборочные единицы) изображают только те виды, разрезы и сечения, которые необходимы для восстановления детали или ремонта сборочной единицы.

На детали, которые при ремонте не могут быть разъединены (соединения, выполненные сваркой, пайкой, клепкой и т. п.), отдельные чертежи не выполняют. Указания по ремонту таких деталей приводят на ремонтном чертеже соответствующей сборочной единицы с добавлением отдельных изображений, поясняющих сущность ремонта.

2. Изношенные поверхности, подлежащие технологическим воздействиям, выполняют сплошной толстой (2S) линией, остальную часть изображения — сплошной тонкой линией.

3. На ремонтных чертежах указывают только размеры, предельные отклонения, шероховатость, допустимые погрешности расположения осей и поверхностей, зазоры, которые должны быть выполнены и проведены в процессе ремонта и сборки. На чертежах размеры деталей, восстанавливаемых по системе ремонтных размеров и пригоночные размеры, а также размеры детали, восстанавливаемой снятием минимально необходимого слоя металла, проставляют буквенными обозначениями (для гладких цилиндрических поверхностей — D, D_1, D_2 и т. д., для резьбовых поверхностей — d, d_1, d_2 и т. д., для охватываемых и охватываемых плоских поверхностей — B, B_1, B_2 и т. д.). Значение размера указывают в таблице, расположенной в верхней правой части поля

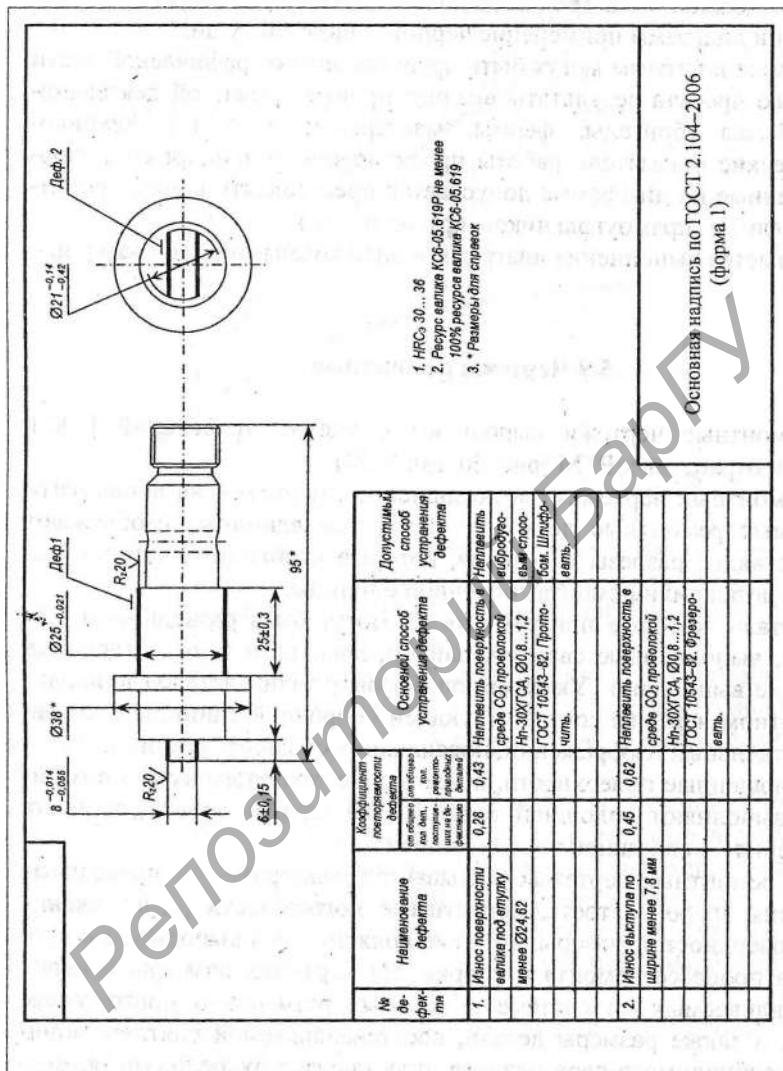


Рисунок 20 — Пример выполнения ремонтного чертежа

чертежа. В этой же таблице приводят значения ремонтных размеров для тех поверхностей, дефекты которых устраняются обработкой до ремонтного размера. На чертеже детали размеры, необходимые для

расчета нормативов времени, выбора оборудования (габаритные размеры) и других целей, проставляют в виде справочных размеров.

4. Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру, в следующей последовательности: требования к качеству поверхности; взаимное расположение поверхностей и т. п.; другие требования к качеству изделия; ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данную деталь, но не приведенные.

5. На чертеже указывают номера дефектных мест в соответствии с номерами дефектов, указанными в таблице, располагаемой в левой нижней части поля чертежа. В эту таблицу заносят информацию, характеризующую дефекты и способы их устранения.

В графе «Наименование дефекта» указывают характер дефекта (износ, повреждение резьбы и др.), наименование детали, сопрягаемой с данной изношенной поверхностью, а также допустимое значение параметра, контролируемого при дефектации детали (допустимый размер, овальность и др.). Графа «Коэффициент повторяемости дефектов» при отсутствии данных не заполняется. В графе «Способ устранения дефекта» кратко излагаются основные операции, которые должны быть выполнены для устранения дефекта. При применении наплавки или сварки в этой графе указывается наименование, марка материала (наплавочная проволока, флюс, электрод и т. п.), а также номер стандарта на этот материал. В графе «Допускаемый способ устранения дефекта» может быть указан допускаемый вариант устранения дефекта.

6. Обозначение ремонтного чертежа получают добавлением к обозначению детали или сборочной единицы буквы «Р».

При устранении дефекта установкой дополнительной детали на эту деталь разрабатывается ремонтный чертеж, обозначение которого получают добавлением буквы «Н» к обозначению ремонтного чертежа детали, к которой относится дополнительная деталь.

5.10 Схема разборки (сборки) сборочной единицы

1. Схему разборки (сборки) составляют при разработке технологического процесса разборки (сборки) сборочной единицы. Разборка (сборка) изделия должна осуществляться в определенной последовательности. На схеме должна быть отражена возможность выполнения как последовательных, так и параллельных работ.

2. Процесс разборки (сборки) изделия на схеме (рис. 21) изображают в виде прямой (вертикальной или горизонтальной) линии, к которой в соответствующих местах примыкают прямоугольники, обозначающие составные части изделия. Для большей наглядности прямоугольник, обозначающий сборочную единицу, следует изображать двумя параллельными линиями.

На схеме разборки прямоугольники, изображающие снимаемые сборочные единицы, располагают слева по ходу линии разборки, а остальные детали — справа. На схеме сборки, наоборот, прямоугольники, изображающие

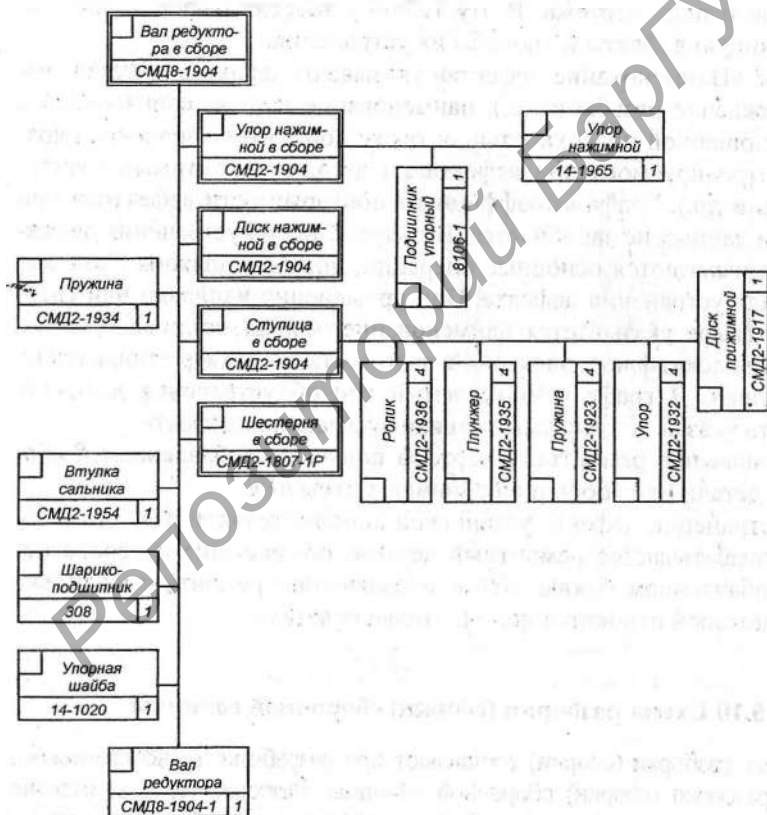


Рисунок 21 — Пример выполнения схемы разборки сборочной единицы

устанавливаемые сборочные единицы, располагают справа, а отдельные детали — слева по ходу линии сборки. Началом для схемы разборки является ремонтируемое изделие (сборочная единица), концом — базовая деталь; началом схемы сборки — базовая деталь, а концом — изделие (сборочная единица).

Прямоугольник на схеме, изображающий деталь, разделяют на четыре поля, на которых указывают наименование детали, ее обозначение, количество и номер позиции по спецификации. Прямоугольник, изображающий сборочную единицу (если сборочная единица входит в состав изделия в единственном числе), делится на три поля. Поле для указания количества сборочных единиц не выделяют.

Если сборочная единица не имеет обозначения по основному конструкторскому документу, т. е. является лишь технологической сборочной единицей, то ее обозначение формируют из обозначения сборочной единицы, куда она входит с добавлением буквы «Т» или «Т» с индексом (T_1 , T_2 и т. д.), если таких сборочных единиц несколько.

3. Схема разборки (сборки) сопровождается эскизом сборочной единицы, на котором указывают номера ее составных частей. Номера позиций проставляют на схеме в левом верхнем поле прямоугольника

5.11 Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах

1. Предельные отклонения размеров указывают на чертежах непосредственно после номинальных размеров одним из трех способов:

а) условными буквенными обозначениями полей допусков (рис. 22, а, см. с. 56);

б) числовыми значениями предельных отклонений (рис. 22, б, см. с. 56);

в) условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках числовых значений предельных отклонений (рис. 22, в, см. с. 56).

В графической части проекта (работы) рекомендуется применять преимущественно второй способ (б) обозначения предельных отклонений. При указании предельных отклонений условными буквенными обозначениями их числовое значение необходимо обязательно указывать в следующих случаях:

а) для размеров, не включенных в ряды номинальных линейных размеров, например, $41,5H8(^{+0,039})$;

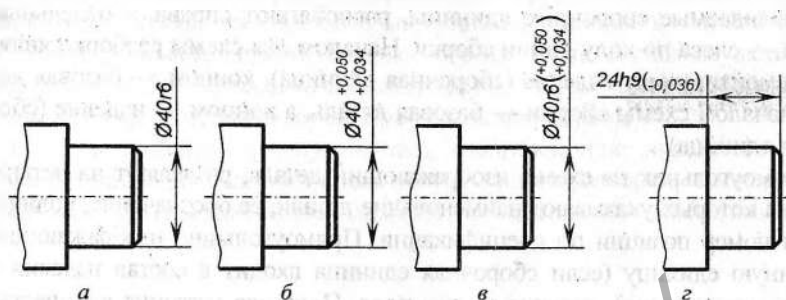


Рисунок 22 — Примеры обозначения на чертежах предельных отклонений

б) при назначении предельных отклонений уступов с несимметричным полем допуска (рис. 22, г).

2. Предельные отклонения угловых размеров записывают только числовым значением. При этом градусы и минуты не должны быть дробными числами.

3. Предельные отклонения следует назначать для всех размеров, проставленных на чертежах деталей, не исключая и несопрягаемые размеры. Предельные отклонения линейных размеров относительно низкой точности (от 12-го качества и грубее), как правило, не указывают непосредственно после номинальных размеров, а оговаривают общей записью в технических требованиях чертежа при условии, что эта запись однозначно определяет значения и знаки предельных отклонений.

Примеры общих записей, соответствующие вариантам по ГОСТ 25670–83 для 14-го качества и (или) класса точности «средний», приведены в таблице 1.

Неуказанные предельные отклонения радиусов закруглений, фасок и углов не указываются отдельно, а должны соответствовать приведенным в ГОСТ 25670–83 требованиям в соответствии с качеством или классом точности неуказанных предельных отклонений линейных размеров.

На чертежах графической части дипломных и курсовых проектов (работ) рекомендуется обозначать:

Т а б л и ц а 1—Варианты условных обозначений неуказанных предельных отклонений

Номер варианта	Пример записи условными обозначениями
1	$H14, h14, \pm \frac{t_2}{2}$ или $H14, h14 \pm \frac{IT14}{2}$
2	$+t_2, -t_2, \pm \frac{t_2}{2}$
3	$\pm \frac{t_2}{2}$ или $\pm \frac{IT14}{2}$
4	$\varnothing H14, \varnothing h14, \pm \frac{t_2}{2}$ или $\varnothing H14, \varnothing h14 \pm \frac{IT14}{2}$

– симметричные предельные отклонения, назначаемые по квалитетам — $\pm \frac{IT}{2}$ (с указанием номера квалитета, например, $\pm \frac{IT14}{2}$);

– односторонние предельные отклонения по квалитетам, назначаемые только для круглых отверстий и валов — $\varnothing H14, \varnothing h14$; внутренние (охватываемые) и наружные (охватываемые) элементы — $H14, h14$.

Записи о неуказанных предельных отклонениях допускается дополнять поясняющими словами, например:

«1. Неуказанные предельные отклонения размеров:

отверстий $H14$, валов $h14$, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$ ».

Если технические требования на чертеж состоят из одного пункта, содержащего записи о неуказанных предельных отклонениях размеров, то они должны обязательно сопровождаться поясняющими словами. В случае отсутствия размеров какого-либо вида с неуказанными предельными отклонениями (например, отверстий) в общей записи соответствующие отклонения опускаются (т. е. $H14$ не записывается).

4. Посадки сопрягаемых деталей обозначаются на сборочных чертежах. В обозначение посадки (рис. 23, см. с. 58) входит номинальный размер и предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборке (посадки), которые наносят в виде дробей одним из трех способов:

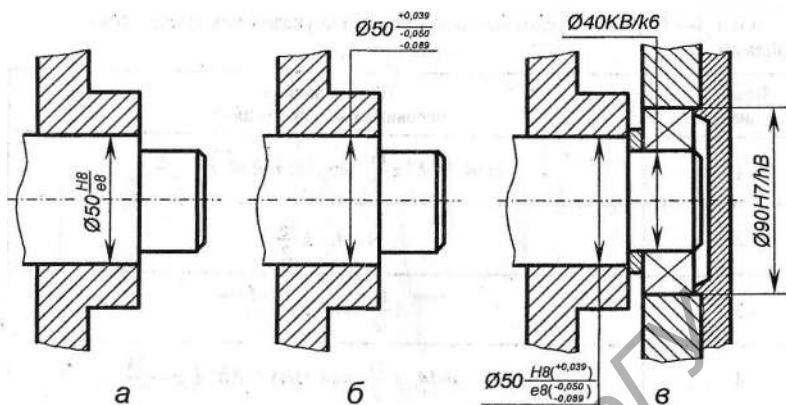


Рисунок 23 — Примеры обозначения посадок на сборочных чертежах

а) в числителе — условное обозначение поля допуска отверстия, в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала (рис. 23, а);

б) в числителе — числовые значения предельных отклонений отверстия, в знаменателе — числовые значения предельных отклонений вала (рис. 23, б);

в) в числителе — условное обозначение поля допуска отверстия с указанием справа в скобках числовых значений предельных отклонений отверстия, в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала с указанием справа в скобках его числовых значений (рис. 23, в).

При выполнении сборочных чертежей рекомендуется применять первый способ обозначения посадки.

5. Подшипники качения соединяются с валами по системе отверстия с полем допуска малого диаметра внутреннего кольца kB , а с корпусом по системе вала с полем допуска наружного диаметра наружного кольца hB (B от английского слова *Bearing* — подшипник). Поля допусков деталей для установки радиальных подшипников качения устанавливаются по ГОСТ 25347–82 в зависимости от вида нагружения (табл. 2).

Посадки подшипников качения указывают только на сборочных чертежах (см. рис. 23, в). На рабочих чертежах деталей (вал, корпус) указывают поля допусков размеров, допуски формы, расположения и шероховатость поверхности по общим правилам ЕСДП.

Т а б л и ц а 2—Поля допусков деталей для установки радиальных подшипников качения

Вид нагружения	Поля допусков по ГОСТ 25347-82	
	вала под внутреннее кольцо	отверстия корпуса под наружное кольцо
Местное	<i>h5, h6, js5, js6, g6, f6</i>	<i>H6, H7, H8, J6, J7, G7</i>
Циркуляционное	<i>n6, m6, k6, js6, n5, m5, k5, js5</i>	<i>K7, M7, N7, P7, K6, M6, N6</i>
Колебательное	<i>js6, js5</i>	<i>J7, J6</i>

Допускается на сборочных чертежах подшипниковых узлов посадку подшипника обозначать одним полем допуска — полем допуска сопрягаемой детали с подшипником качения.

6. Допуски и посадки шпоночных соединений назначают с учетом требований ГОСТ 23360-78, ГОСТ 24071-80 и ГОСТ 24068-80 соответственно для соединений с призматическими, сегментными и клиновыми шпонками.

За номинальный размер шпоночного соединения принимают ширину шпонки. По номинальному размеру шпонки возможны три вида соединений:

- свободное для получения подвижных посадок, применяемых при затруднительных условиях сборки (для сегментных шпонок свободное соединение не предусматривается);
- нормальное для получения неподвижных разборных соединений при благоприятных условиях сборки;
- плотное для получения неподвижных соединений с напрессовкой при сборке, работающих при реверсивных нагрузках.

Предельные отклонения для размеров призматических шпонок по ширине приняты $h9$, по высоте $h9$ при высоте шпонки $h = 2...6$ мм и $h11$ — при $h > 6$ мм, по длине $h14$.

Для шпоночных пазов на валу и во втулке установлены предельные отклонения размеров по ширине (при свободном соединении на валу $H9$ и во втулке $D10$, при нормальном соединении на валу $N9$ и во втулке J_s9 , при плотном соединении на валу и во втулке $P9$), глубине паза на валу и во втулке (+0,1 при высоте шпонки $h = 2...6$ мм, +0,2 — при $h = 7...18$ мм и +0,3 — при $h = 19...50$ мм) и длине паза вала $H15$.

Примеры условного обозначения посадок и полей допуска шпонки призматической 6×6 ГОСТ 24071-80 при нормальном соединении:

$$- \text{посадка шпонки с пазом вала} - 6 \frac{N9}{h9} \text{ или } 6 \frac{N9(-0,03)}{h9(-0,03)};$$

— посадка шпонки с пазом втулки — $6 \frac{J_9}{h9}$ или $6 \frac{J_9(\pm 0,015)}{h9(-0,03)}$;

— поле допуска паза вала — $6M9$;

— поле допуска паза втулки — $6J_9$.

Аналогично назначаются посадки и допуски на другие виды шпоночных соединений (сегментные, клиновые и тангенциальные).

7. Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений регламентируются ГОСТ 1139—80, эвольвентных шлицевых соединений — ГОСТ 6033—80.

В шлицевых прямобочных соединениях применяют три способа центрирования:

— по внутреннему диаметру d — в тех случаях, когда требуется повышенная точность соединения геометрических осей вала и втулки и когда шлицевую втулку после термообработки шлифуют по внутреннему диаметру;

— по наружному диаметру D — в неподвижных и подвижных соединениях, передающих небольшой крутящий момент, когда твердость втулки невысока и ее обрабатывают чистовой протяжкой;

— по боковым поверхностям зубьев b — при невысоких требованиях к соосности, передаче больших крутящих моментов, знакопеременных нагрузках.

Поля допусков шлицевых валов и втулок для образования посадок принимают в зависимости от способа центрирования и вида соединения (подвижное, неподвижное).

Обозначения шлицевых прямобочных соединений валов и втулок должны содержать: букву, обозначающую поверхность центрирования (d — внутренний, D — наружный диаметр, b — ширина зуба); число зубьев и номинальные размеры d , D и b соединения вала и втулки; обозначения полей допусков или посадок по диаметрам или по ширине b , помещенные после соответствующих размеров.

Допускается не указывать в обозначении допуски нецентрирующих диаметров.

Примеры условного обозначения прямобочного шлицевого соединения с числом зубьев $z = 8$, внутренним диаметром $d = 36$ мм, наружным диаметром $D = 40$ мм, шириной зуба $b = 7$ мм:

а) при центрировании по внутреннему диаметру с посадкой по центрирующему диаметру $H7/e8$, наружному диаметру $H12/a11$ и по ширине зуба $D9/f8$:

$$d - 8 \times 36 \frac{H7}{e8} \times 40 \frac{H12}{a11} \times 7 \frac{D9}{f8};$$

б) при центрировании по наружному диаметру с посадкой по центрирующему диаметру $H8 / h7$ и по ширине зуба $F10 / h9$:

$$D - 8 \times 36 \times 40 \frac{H8}{h7} \times 7 \frac{F10}{h9};$$

в) при центрировании по боковым сторонам зубьев:

$$b - 8 \times 36 \times 40 \frac{H12}{d11} \times 7 \frac{D9}{h8}.$$

Пример условного обозначения отверстия втулки того же соединения при центрировании по внутреннему диаметру:

$$d - 8 \times 36 H7 \times 40 H12 \times 7 D9.$$

Пример условного обозначения вала того же соединения при центрировании по внутреннему диаметру:

$$d - 8 \times 36 e8 \times 40 a11 \times 7 f8.$$

Эвольвентные шлицевые соединения применяют в тяжело нагруженных механизмах. Эти соединения центрируют по наружному диаметру D и по боковым поверхностям зубьев. Допускается центрирование по внутреннему диаметру.

Обозначения *шлицевых эвольвентных соединений валов и втулок* должны содержать: номинальный диаметр соединения D ; модуль m ; обозначение посадки соединения (полей допусков вала и втулки), помещаемое после размеров центрирующих элементов; обозначение стандарта.

Обозначение поля допуска ширины впадины втулки и толщины зуба вала состоит из числа, обозначающего степень точности, и буквы, обозначающей основное отклонение, например: $9H, 10p, 9n, 7f$.

Примеры условных обозначений:

а) эвольвентного шлицевого соединения с $D = 50$ мм; $m = 2$ мм при центрировании по боковым сторонам зубьев (по ширине зуба b), с посадкой по боковым поверхностям зубьев $9H/9g$:

$$50 \times 2 \times \frac{9H}{9g} \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

б) втулки того же соединения:

$$50 \times 2 \times 9H \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

в) вала того же соединения:

$$50 \times 2 \times 9g \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

г) эвольвентного шлицевого соединения с $D = 50$ мм; $m = 2$ мм при центрировании по наружному диаметру D_f с посадкой по центрирующему диаметру $H7/g6$:

$$50 \times \frac{H7}{g6} \times 2 \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

д) втулки того же соединения:

$$50 \times H7 \times 2 \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

е) вала того же соединения:

$$50 \times g6 \times 2 \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

ж) эвольвентного шлицевого соединения с $D = 50$ мм; $m = 2$ мм при центрировании по внутреннему диаметру d_f с посадкой по центрирующему диаметру $H7/g6$:

$$i50 \times 2 \times \frac{H7}{g6} \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

з) втулки того же соединения:

$$i50 \times 2 \times H7 \text{ ГОСТ } 6033 - 80;$$

и) вала того же соединения:

$i50 \times 2 \times g6$ ГОСТ 6033 – 80.

8. Допуски на метрическую резьбу для диаметров от 1 до 600 мм приведены в ГОСТ 16093–70.

Расположение полей допусков относительно номинального профиля определяется основным отклонением: верхним — для болтов, нижним — для гаек.

Установлены следующие ряды основных отклонений, обозначаемые буквами латинского алфавита (строчной — для болта и прописной — для гайки): h, g, e, d — для резьбы болтов; H, G — для резьбы гаек.

Степени точности, определяющие допуски диаметров резьбы болтов и гаек, обозначаются числами:

- наружного диаметра резьбы болта — 4, 6, 8;
- среднего диаметра резьбы болта — 4, 6, 7, 8;
- внутреннего диаметра резьбы гайки — 5, 6, 7;
- среднего диаметра резьбы гайки — 4, 5, 6, 7.

Обозначение поля допуска резьбы состоит из цифры, показывающей степень точности, и буквы, обозначающей основное отклонение, например, $8h, 6e, 7G$.

Поле допуска диаметра резьбы записывается справа от ее размера и состоит из обозначения поля допуска среднего диаметра (помещенного вначале) и обозначения поля допуска наружного диаметра для болтов и внутреннего — для гаек (если они не совпадают с полем допуска для среднего диаметра).

Длины свинчивания болтов (резьбовой части) подразделяют на три группы: малые — S , нормальные — N и большие — L . Если длина свинчивания отличается от нормальной, то ее значение указывается после поля допуска через черточку.

Метрические резьбы подразделяются на резьбы с крупными и мелкими шагами. Резьбы с мелкими шагами применяются, когда ограничена длина свинчивания, для соединения тонкостенных деталей и в других случаях.

Резьба обозначается буквой M (метрическая) и числовым значением номинального диаметра. Например, $M20, M36$ — метрическая резьба с крупным шагом. У резьбы с мелким шагом дополнительно указывается значение шага, например $M20 \times 2, M36 \times 3$. Для обозначения левой резьбы после условных обозначений ставят буквы LH , например $M20LH, M36 \times 3 LH$. Многозаходные резьбы обозначаются буквой M ,

номинальным диаметром, числовым значением хода и в скобках буквой *P* с числовым значением шага. Например, $M20 \times 3(P1)$ — трехзаходная резьба с ходом 3 мм и шагом 1 мм; $M20 \times 3(P1)LH$ — то же, для левой резьбы.

Примеры обозначения полей допусков:

- для болта с крупным шагом резьбы — M10-6g, гайки — M10-6H;
- для болта с мелким шагом резьбы (шаг 1 мм) — $M10 \times 1-6g$, гайки — $M10 \times 1-6H$;
- для болта с мелким шагом и левой резьбой — $M10 \times 1LH-6g$, гайки — $M10 \times 1LH-6H$;
- для болта с полем допуска среднего диаметра резьбы 7g, наружного 6g и длиной свинчивания 30 мм — $M10-7g6g-30$;
- для болта с обязательным закруглением впадины (с целью повышения усталостной прочности) — $M10-6g-R$;

Посадки резьбовых деталей обозначают дробью, в числителе которой указывают поле допуска гайки, а в знаменателе — обозначение поля допуска болта, например $M10 \times 1-6H/6g$.

Обозначение трапецидальных резьб отличается от метрических тем, что на первом месте стоят буквы *Tr* (трапецидальная) вместо буквы *M* (метрическая).

5.12 Текстовая часть чертежа

1. Текстовая часть может включать в себя надписи, предусмотренные стандартами, а также технические требования, относящиеся к отдельным элементам детали и т. п.

2. В чертеж детали текстовая часть включается в тех случаях, когда содержащиеся в ней данные, разъяснения и указания невозможно или нецелесообразно выразить на чертеже графическими или условными обозначениями.

3. Текстовую часть располагают над основной надписью чертежа параллельно ей. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки. Ширина колонки не более 185 мм. Технические требования рекомендуется излагать по пунктам, которые должны иметь сквозную нумерацию, в такой последовательности:

- требования, предъявляемые к материалу, термической обработке и к свойствам материала восстанавливаемой детали;
- предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей;

– требования к качеству поверхностей: зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

– ссылки на другие документы, содержащие технические требования.

– Заголовок «Технические требования» не пишется.

4. Если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещается заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркиваются. Если приводится только техническая характеристика, пишется заголовок «Техническая характеристика».

5. При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе (где расположена основная надпись по форме 1) независимо от того, к каким листам относятся указания, приведенные в текстовой части.

5.13 Складывание чертежей

После защиты курсового или дипломного проекта (работы) чертежи и листы иллюстрационного материала должны быть сложены до формата А4 «гармошкой» в соответствии с ГОСТ 2.501–68.

Лист следует складывать изображением наружу. Сначала лист изгибают по линиям, перпендикулярным направлениям строк основной надписи. После этого «гармошку» перегибают по линии, перпендикулярной строкам основной надписи, так, чтобы основная надпись оказалась снаружи. Листы, не предназначенные для брошюровки, складывают в последовательности, указанной на рисунках 24 и 25 (см. с. 66) цифрами на линиях сгибов.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1. В дипломных и курсовых проектах (работах) разрабатывают технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции растениеводства или животноводства, изготовления или восстановления детали, разборки или сборки изделия (сборочной единицы), дефектации деталей и др. Вид разрабатываемого технологического процесса определяется в задании на проектирование. Технологические процессы производства

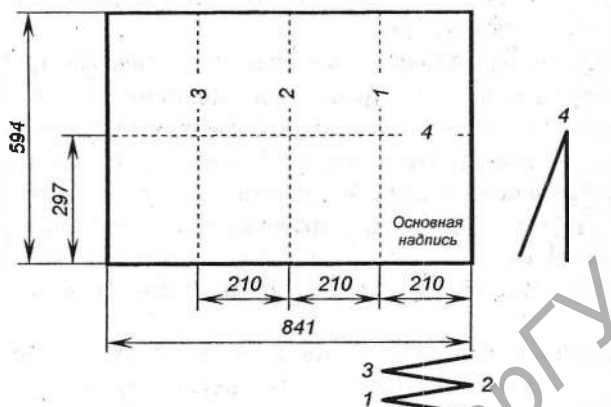


Рисунок 24 — Складывание чертежей при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа формата A1

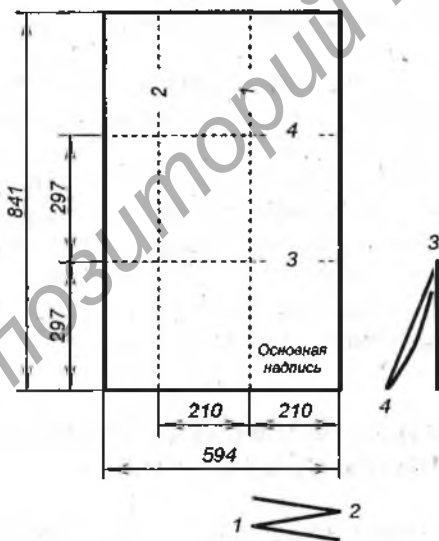


Рисунок 25 — Складывание чертежей при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа формата A1

сельскохозяйственной продукции растениеводства и продукции на ферме (комплексе, кормоцехе) оформляют в виде технологических карт, примерные формы которых приведены в приложениях Т и У.

2. Оформление документации технологических процессов восстановления (ремонта) изделий и их составных частей следует проводить с учетом требований ОСТ 70.0009.005-85 и действующего руководящего технического материала (РТМ). Комплектность документов, подлежащих разработке, приведена в таблице 3 (см. с. 68).

3. Титульный лист (ТЛ) оформляют на отдельный технологический процесс восстановления детали или разборки (сборки) изделия (сборочной единицы). Титульный лист следует оформлять на форме 2 по ГОСТ 3.1105-84.

4. Ведомость технологических документов (ВТД) отражает состав технологических документов, входящих в комплект технологической документации, применяемой при восстановлении детали и ремонте сборочной единицы. ВТД оформляют на формах 2 и 16 маршрутной карты (МК) по ГОСТ 3.1118-82. Условное обозначение такого документа МК/ВТД. Запись документов в МК/ВТД следует проводить в последовательности вхождения их в соответствующий технологический процесс.

5. Ведомость оснастки (ВО) составляют на технологический процесс на формах 2 и 16 МК по ГОСТ 3.1118-82. Условное обозначение такого документа - МК/ВО.

6. Маршрутная карта (МК) является основным и обязательным документом комплектов на единичные и типовые (групповые) технологические процессы, в котором описывается весь процесс в технологической последовательности выполнения операций. МК составляют на формах 2 и 16 по ГОСТ 3.1118-82.

Изложение технологического процесса в МК выполняется построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует служебный символ.

Запись информации следует выполнять по всей длине строки формы с возможностью переноса на следующие строки.

Информацию общего характера, например, общие требования к выполнению технологического процесса, общие требования по безопасности труда указывают перед первой операцией по всей длине строки.

7. Операционная карта (ОК) составляется для описания технологической операции с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудозатратах. ОК следует оформлять на формах 2 и 16 МК по ГОСТ 3.1118-82. Условное обозначение такого документа - МК/ОК.

Т а б л и ц а 3 — Комплектность технологических документов

Вид документа	Условное обозначение документа	Вид технологического процесса						
		разборка		сборка		дефектация	восстановление	и др.
		единичный	типовой	единичный	типовой	единичный	единичный	
1. Титульный лист	ТЛ	×	+	×	+	×	+	+
2. Маршрутная карта	МК	+	-	+	-	-	+	+
3. Карта технологического процесса дефектации	КТПД	-	-	-	-	+	-	-
4. Карта типового (группового) технологич. процесса	МК/КТП	-	+	-	+	-	-	+
5. Карта типовой (групповой) операции	МК/КТО	-	-	-	-	-	-	+
6. Ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу	МК/ВТП	-	+	-	+	-	-	+
7. Ведомость деталей к типовой (групповой) операции	МК/ВТО	-	-	-	-	-	-	+
8. Операционная карта	МК/ОК	-	-	×	×	-	+	+
9. Ведомость оснастки	МК/ВО	×	+	×	+	×	+	+
10. Карта эскизов	КЭ	×	×	+	+	+	+	+
11. Ведомость технологических документов	МК/ВТД	+	+	+	+	+	+	+
12. Комплекточная карта	МК/КК	-	-	+	+	-	-	-
13. Технологическая инструкция	ТИ	×	×	×	×	×	×	×

Условные обозначения: + — документ обязательный; × — составляется при необходимости; - — не составляется.

Запись данных о технологических режимах следует выполнять после записи содержания операции (перехода) и указания данных по технологической оснастке. Допускается данные по технологическим режимам приводить в тексте содержания операции (перехода).

8. Карта типовой (групповой) операции (КТО) предназначена для описания типовой (групповой) операции с указанием последовательности выполнения переходов и общих данных о технологической оснастке и режимах. КТО следует оформлять на формах 2 и 16 МК по ГОСТ 3.1118-82. Условное обозначение такого документа — МК/КТО.

МК/КТО применяется совместно с ведомостью деталей к типовой (групповой) операции (МК/ВТО) при разработке типового (группового) технологического процесса.

9. Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции) ВТП (ВТО) предназначена для указания состава деталей, восстанавливаемых по данному типовому (групповому) технологическому процессу (операции), и данных о материале, средствах технологического оснащения, режимах обработки и трудозатратах. ВТП (ВТО) следует оформлять на формах 2 и 16 МК по ГОСТ 3.1118-82. Условное обозначение такого документа — МК/ВТП (МК/ВТО).

МК/ВТП применяется совместно с МК/КТП, а МК/ВТО — совместно с МК/КТО при разработке типовых (групповых) технологических процессов.

10. Карта эскизов (КЭ) — это графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы. КЭ предназначена для пояснения выполнения технологического процесса, операции или перехода восстановления детали, сборки (разборки) сборочной единицы или изделия, включая контроль и перемещения. КЭ следует выполнять на формах 7 и 7а по ГОСТ 3.1105-84. Допускается применять взамен первого (заглавного) листа КЭ (форма 7) последующие листы (форма 7а). В этом случае на КЭ в графе основной надписи следует проставить обозначение того документа, к которому КЭ относится с применением сквозной нумерации листов в пределах данного документа.

На КЭ к технологическому процессу сборки (разборки) выполняют эскиз сборочной единицы с указанием номеров позиций составных частей. Необходимое количество видов и выносных элементов на эскизе устанавливают исходя из условий наглядности взаимного расположения деталей в сборочной единице. На свободном поле КЭ сборки указывают необходимые технические условия. Не допускается использовать одну КЭ в различных технологических процессах (на разборку и сборку).

При проектировании технологического процесса восстановления детали КЭ разрабатывают к технологическому процессу восстановления (рис. 26) и (или) для операций с соблюдением следующих требований. Эскизы выполняют без учета масштаба. На эскизе изображают те виды, разрезы, сечения и указывают только те размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности, технические требования, которые необходимы для выполнения и контроля операций или служат в качестве дополнительной справочной информации. Обрабатываемые поверхности детали следует обводить сплошной линией толщиной, равной $2S$. Все размеры обрабатываемых поверхностей условно нумеруют арабскими цифрами. Номер размера проставляют в окружности диаметром 6...8 мм и соединяют с размерной линией. Нумерацию следует производить в направлении движения часовой стрелки. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей могут быть указаны условными обозначениями по ГОСТ 2.308-68 или текстом в технических требованиях. На свободном поле эскиза справа от изображения или под ним указывают номера и наименования дефектов, технические требования.

Указания о базировании детали в процессе обработки (схема установки) отображают на эскизах к операционным картам в виде условных обозначений по ГОСТ 3.1107-81. КЭ к операциям технологического процесса изготовления детали выполняют с учетом таких же требований.

На рисунке 27 (см. с. 72) приведен пример оформления карты эскизов, выполненной на форме 7а ГОСТ 3.1105-84, которая относится к операционной карте токарной обработки. В основной надписи указано обозначение документа (ОК), к которому относится КЭ (60141.00001Р).

На КЭ к технологическому процессу дефектации выполняют эскиз детали, на котором обозначаются места возможных дефектов утолщенными линиями ($2S$) и указываются номера дефектов. Номера дефектов и номера обрабатываемых поверхностей могут не совпадать.

11. Комплект технологических документов помещают в пояснительную записку в виде приложения.

12. Кафедры, осуществляющие руководство курсовыми и дипломными проектами (работами), разрабатывают методические указания по проектированию технологических процессов и оформлению технологических карт и другой документации.

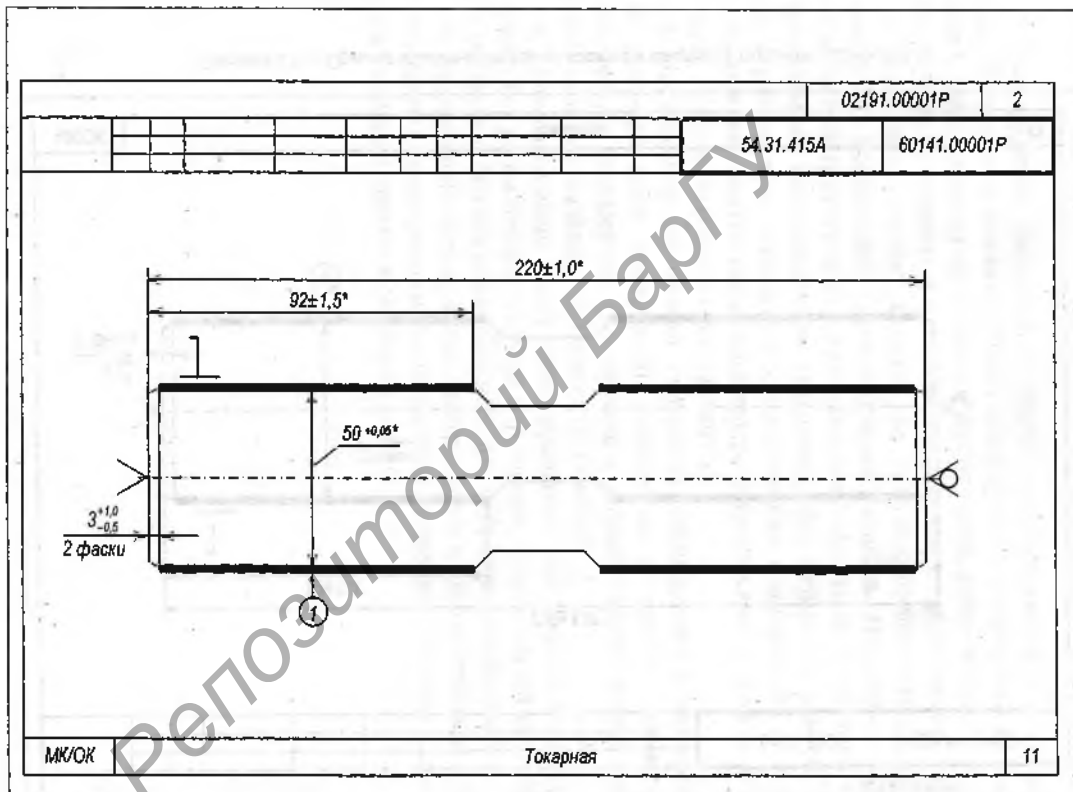


Рисунок 27 — Пример выполнения карты эскизов к операции токарной обработки

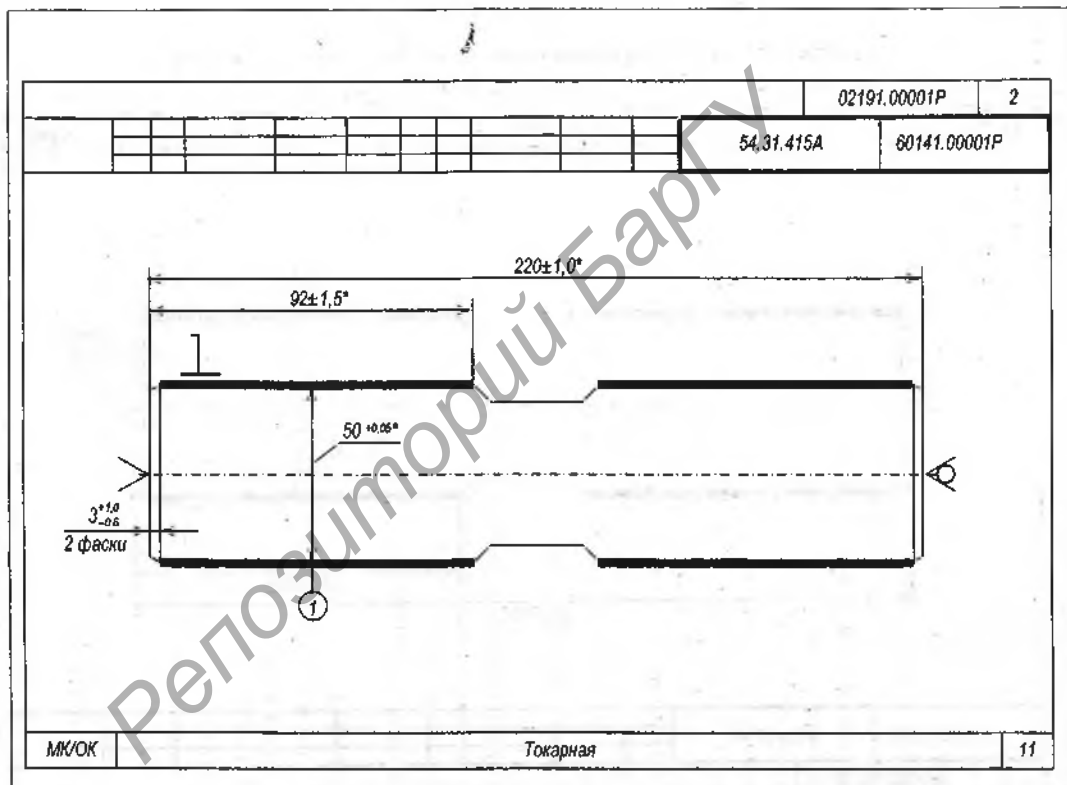


Рисунок 27 — Пример выполнения карты эскизов к операции токарной обработки

7 НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

1. Законченный дипломный проект представляется на нормоконтроль. Проведение нормоконтроля должно быть направлено на соблюдение в дипломном проекте норм и требований, установленных в государственных стандартах и в настоящем стандарте предприятия.

2. Дипломный проект должен, как правило, предъявляться на нормоконтроль комплектно (пояснительная записка, графические документы по конструкторской разработке, спецификации, технологические документы на восстановление (изготовление) деталей и ремонт изделий, строительные чертежи, технологические планировки). Все материалы предъявляются нормоконтролеру с подписями в графах «Разработал», «Руководитель», «Консультант».

3. Нормоконтролер обязан следить за соблюдением в представленной документации требований стандартов и других нормативно-технических документов. Он наравне с разработчиком несет ответственность за соблюдение указанных требований.

4. Нормоконтролер имеет право возвратить дипломный проект разработчику без рассмотрения в случае нарушения установленной комплектности, отсутствия обязательных подписей или небрежного выполнения.

5. Разногласия между нормоконтролером и разработчиком проекта разрешаются заведующим выпускающей кафедры. Решение заведующего кафедрой является окончательным.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма титульного листа пояснительной записки
курсового проекта (работы)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра механизации и энергообеспечения производства

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту**

по дисциплине Ремонт сельскохозяйственной техники
(название дисциплины)

на тему: Организация ТО и ремонта машин в хозяйстве

(название темы)

КП.36.85.99.103.ПЗ

(обозначение)

Выполнил:

студент V курса 1 группы

факультета инженерного

специальность 1-74 06 01

_____/

(подпись)

_____/

(инициалы, фамилия)

Руководитель:

_____/

(подпись)

_____/

(инициалы, фамилия)

Барановичи 2008

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма титульного листа пояснительной записки
дипломного проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет инженерный
Кафедра механизации и энергообеспе-
чения производства

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой _____
(подпись, инициалы, фамилия)

« _ » _____ г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту**

на тему: Реконструкция центральной ремонтной мастерской
колхоза «Рассвет» Кировского района с разработкой технологи-
ческого процесса и оснастки для ремонта топливных баков

(название темы)

ДП.36.85.99.103.ПЗ

(обозначение)

Дипломник _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель _____
(уч. степень, звание, подпись, инициалы, фамилия)

Консультанты:
по охране труда _____
по экономическим вопросам _____
по конструкторской части _____
(ученая степень, звание, подпись, инициалы, фамилия)

Нормоконтролер _____
(ученая степень, звание, подпись, инициалы, фамилия)

Барановичи 2008

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Форма задания по дипломному проектированию

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет инженерный
Кафедра механизации и энергообеспечения производства

Утверждаю
Зав. кафедрой _____
(подпись, инициалы, фамилия)

«__» _____ г.

ЗАДАНИЕ по дипломному проектированию студенту _____

1. Тема проекта: Реконструкция центральной ремонтной мастерской колхоза «Рассвет» Кировского района с разработкой технологического процесса и оснастки для ремонта топливных баков

утверждена приказом по УО БарГУ № 147 от _____

2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____

3. Исходные данные к проекту: материалы преддипломной практики, типовые проекты мастерских, нормативно-техническая документация по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования, типовая технология ремонта топливных баков, табель оборудования для оснастки мастерских, техническая литература

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке): 1. Обоснование актуальности темы и задачи проекта. 1.1. Характеристика хозяйства. 1.2. Анализ состояния ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. 1.3. Анализ технологических процессов и организации работ в мастерской. 1.4. Выводы и задачи проекта. 2. Разработка схемы РОБ хозяйства. 3. Обоснование состава машинно-тракторного парка. 4. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ. 5. Обоснование состава мастерской и расчет производственных участков. 6. Компонетка мастерской и планировка участков. 7. Мероприятия по улучшению технического сервиса. 8. Конструкторская разработка приспособлений. 9. Разработка технологического процесса ремонта топливного бака. 10. Охрана труда. 11. Охрана природной среды. 12. Техничко-экономическое обоснование дипломного проекта. Заключение.

Оборотная сторона задания по дипломному проектированию

5. Перечень графического и иллюстрационного материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Схема генерального плана РОБ хозяйства	– 1 лист ф. А1
Планировка существующей мастерской	– 1 лист ф. А1
Планировка мастерской после реконструкции	– 1 лист ф. А1
Схема организации технического сервиса	– 1 лист ф. А1
Сборочные чертежи приспособлений и их составных частей	– 2 листа ф. А1
Рабочие чертежи деталей приспособлений	– 2 листа ф. А1
Технико-экономические показатели проекта	– 1 лист ф. А1

6. Консультанты по дипломному проекту:

по охране труда _____

по экономическим вопросам _____

по конструкторской части _____

7. Нормоконтролер _____

8. Дата выдачи задания _____

9. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования:

Наименование вида работы, главы, раздела	Объем работы, %	Срок выполнения		Отметка руководителя, консультанта о выполнении
		план	факт	
1. Анализ производственной деятельности хозяйства	15			
2. Расчет годового объема работ и участков ЦРМ	30			
3. Компонска и планировка мастерской	15			
4. Технологическая и конструкторская разработки	25			
5. Охрана труда	7			
6. Экономическое обоснование	8			

Руководитель _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Дипломник _____
(подпись, инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Форма и пример оформления ведомости
дипломного проекта

№ п/п	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
			<i>Документация общая</i>		
1	A4	ДП.36.85.99.103.ПЗ	Пояснительная записка	110	
2	A1	ДП.36.85.99.103.ГП	Генплан ремонтно-обслуживающей базы	1	
3	A1	ДП.36.85.99.103.Д1	Диаграмма анализа производственной деятельности	1	
4	A1	ДП.36.85.99.103.ПО	Планировка мастерской	1	
5	A1	ДП.36.85.99.103.Д4	График загрузки ремонтно-монтажного участка	1	
6	A1	ДП.36.85.99.103.СП	Схема технологического процесса	1	
7	A1	ДП.36.85.99.103.Д2	Диаграмма анализа травматизма	1	
8	A1	ДП.36.85.99.103.ТБ	Технико-экономические показатели	1	
9	*	ДП.36.85.99.103.Д3	Технологический процесс изготовления детали	6	A4, A3 П5
			<i>Документация по сборочным единицам</i>		
10	A1	ДП.01.00.00.000.СБ	Приспособление для сборки натяжного колеса	2	
11	A4	ДП.01.00.00.000	Спецификация	3	П1
12	A2	ДП.01.00.00.000.ГЗ	Схема гидравлическая	1	
13	A1	ДП.01.01.00.000.СБ	Гидроцилиндр. Сборочный чертёж	1	
14	A4	ДП.01.01.00.000	Спецификация	2	П2
6	6	70	75	8	20
Основная надпись по ГОСТ 2.704-68 (первый лист - форма 2)					

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления реферата дипломного проекта

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записка объемом 130 с., в т. ч. 12 иллюстраций, 24 таблицы, 35 наименований использованных литературных источников, 7 приложений, и 10 листов графической части.

Мастерская, диагностирование, техническое обслуживание, ремонт, машины, реконструкция, оборудование, оснастка, планировка, компоновка, топливный бак, стенд, технология ремонта.

Цель проекта - совершенствование РОБ колхоза «Рассвет» Кировского района путем реконструкции ЦРМ и разработки оснастки для ремонта топливных баков.

Представлен анализ состояния РОБ хозяйства, применяемой технологии и принятой организации ремонта машин. Установлено, что повысить коэффициент готовности техники без реконструкции ЦРМ невозможно из-за отсутствия ряда участков и недостаточного технического оснащения.

С помощью ЭВМ рассчитан оптимальный парк машин. Определен годовой объем ремонтно-обслуживающих работ, обоснован состав производственных участков мастерской и выполнен их технологический расчет. На основании расчета составлен компоновочный план реконструируемой мастерской и разработана планировка участков.

Решен комплекс задач по улучшению организации ремонта машин с учетом требований НОТ.

Разработаны маршрутно-операционный технологический процесс и оснастка для ремонта топливных баков, позволяющие повысить качество ремонта и снизить затраты труда. Проведены прочностные расчеты деталей приспособлений.

Разработаны мероприятия по улучшению состояния техники безопасности и снижению загрязнения природной среды.

Технико-экономическое обоснование принятых решений свидетельствует о том, что капитальные вложения составят 5,4 млрд руб. Это позволит повысить производительность труда на 15% и снизить себестоимость ремонта техники на 7,6%. Срок окупаемости капитальных вложений 3,7 года.

Себестоимость изготовления стенда для ремонта топливных баков составит 7,6 млн руб. Разработанный техпроцесс позволит повысить производительности труда на 25%.

ДП.36.85.99.103.ПЗ

Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата		Литеры	Лист	Листов
	Разраб				Реконструкция ЦРМ колхоза «Рассвет» Кировского района с разработкой техн. проц. и оснастки для ремонта топливных баков	УП	3	130
	Руков.					УОБарГУ 1-74.06.01		
	Консульт.					147.028		
	Н. контр.							
	Зав. каф.							

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример выполнения пояснительной записки

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ МАСТЕРСКОЙ ХОЗЯЙСТВА

5.1. Расчет численности работающих

В штат ремонтной мастерской входят производственные и вспомогательные рабочие, инженерно-технические работники, счетно-конторский персонал и младший обслуживающий персонал. При ремонте и техническом обслуживании тракторов и автомобилей привлекаются к выполнению разборочно-сборочных и слесарных работ водители этих машин.

Расчет численности производственных рабочих проводим с учетом следующих требований:

- 1) численность штатных рабочих должна быть минимальной. При выполнении ремонтных работ максимально задействуем водителей машин;
- 2) с целью обеспечения максимальной загрузки рабочих поручаем им выполнение работ нескольких видов.

5.2. Расчет и подбор технологического оборудования

5.2.1. Расчет числа металлорежущих станков

Число станков определяем по формуле

$$N_{cm} = \frac{T_{cm}}{\Phi_{д.с} \cdot \eta_u} \quad (5.3)$$

где T_{cm} - годовая трудоемкость станочных работ, чел.-ч;
 $\Phi_{д.с}$ - действительный фонд времени использования оборудования, ч;
 η_u - коэффициент использования оборудования ($\eta_u=0,7$).

Основная надпись по ГОСТ 2.704-68
(форма 2а)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(Справочное)

П. 7 МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

П. 7.1 Единицы величин в системе СИ

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
<i>Основные единицы</i>			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
<i>Дополнительные единицы</i>			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср
<i>Производные единицы</i>			
Частота	герц	Hz	Гц
Сила, вес	ньютон	N	Н
Давление, механическое напряжение	паскаль	Pa	Па
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	J	Дж
Мощность, поток энергии	ватт	W	Вт
Количество электричества	кулон	C	Кл
Электрическое напряжение, электродвижущая сила	вольт	V	В
Электрическая емкость	фарад	F	Ф
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом
Электрическая проводимость	сименс	S	См
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб
Плотность магнитного потока	тесла	T	Тл
Индуктивность	генри	H	Гн
Световой поток	люмен	lm	лм
Освещенность	люкс	lx	лк
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грей	Gy	Гр
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв

П. 7.2 Десятичные, кратные и дольные единицы СИ

Мно- житель	При- ставка	Обозначение приставок		Мно- житель	При- ставка	Обозначение приставок	
		междуна- родное	рус- ское			междуна- родное	рус- ское
10^{18}	экса	E	Э	10^{-1}	деци	d	д
10^{15}	пета	P	П	10^{-2}	санци	c	с
10^{12}	тера	T	Т	10^{-3}	мили	m	м
10^9	гига	G	Г	10^{-6}	микро	μ	мк
10^6	мега	M	М	10^{-9}	нано	n	н
10^3	кило	k	к	10^{-12}	пико	p	п
10^2	гекто	h	г	10^{-15}	фемто	f	ф
10^1	дека	da	да	10^{-18}	атто	a	а

П. 7.3 Единицы измерения величин

Наименование величин	Наименование единицы СИ	Обозначение единиц		Соотношение с единицей, не входящей в СИ
		СИ, рекомен- дуемых крат- ных и дольных от нее	не входящих в СИ	
Длина, толщина, высо- та, ширина, диаметр, радиус, длина волны, фокусное расстояние	метр	м см мм мкм нм км	миля	1852 м
Площадь	квадратный метр	м ² дм ² см ² мм ² км ²	га а	$1 \cdot 10^3 \text{ м}^2$ $1 \cdot 10^2 \text{ м}^2$
Плоский угол	радиан	рад м рад мк рад	...° ...' ..."	$1,74533 \cdot 10^{-2}$ рад $2,90888 \cdot 10^{-4}$ рад $4,84814 \cdot 10^{-6}$ рад
Кривизна	метр в минус первой степени	м ⁻¹		
Масса, грузоподъем- ность	килограмм	кг	т	$1 \cdot 10^3$ кг
Скорость	метр в секунду	м / с	км / ч	$0,27777 \text{ м / с}$
Ускорение	метр на секун- ду в квадрате	м / с ²		

Продолжение табл.

Наименование величин	Наименование единицы СИ	Обозначение единиц		Соотношение с единицей, не входящей в СИ
		СИ, рекомендуемых кратных и дольных от нее	не входящих в СИ	
Угловая скорость	радиан в секунду	рад / с	...° / с об / мин	0,017453 рад / с 0,104719 рад / с
Угловое ускорение	радиан на сек. в квадрате	рад / с ²	...° / с ² об / мин ²	0,017453 рад / с ² 0,104719 рад / с ²
Сила	ньютон	Н мН кН мкН	кгс тс	9,80655 Н 9,80655 · 10 ³ Н
Момент силы, пары сил, крутящий момент	ньютон-метр	Н · м мН · м кН · м мкН · м	кгс · м	9,80655 Н · м
Интенсивность распределения нагрузки, поверхностное натяжение	ньютон на метр	Н / м	кгс / м	9,80655 Н / м
Механические свойства (напряжение, модуль упругости, предел текучести, плотности, сопротивление срезу, модуль сдвига, объемного сжатия)	паскаль	Па ГПа МПа кПа Н/м ²	кгс / мм ²	9,80655 · 10 ⁶ Па
Момент инерции, динамический момент инерции	килограмм-метр в квадрате	кг · м ²	г · см ² кг · м · с ²	1 · 10 ⁻⁷ кг · м ² 9,80655 кг · м ²
Производительность технологических аппаратов: массовая объемная	килограмм в секунду кубический метр в секунду	кг / с м ³ / с	т / с т / ч л / ч	1 · 10 ³ кг / с 0,27777 кг / с 0,27777 · 10 ⁻⁶ м ³ / с
Плотность потока жидкости	килограмм на квадратный метр-секунду	кг / (м ² · с)	г / (см ² · с)	10,0 кг / (м ² · с)
Мощность	ватт	Вт ГВт МВт кВт мВт	эрг / с кгс · м / с л · с	1 · 10 ⁻⁷ Вт 9,80655 Вт 735,499 Вт
Работа, энергия	джоуль	Дж ТДж ГДж	эрг кгс · м л · с · ч	1 · 10 ⁻⁷ Дж 9,80655 Дж 2,64780 · 10 ⁶ Дж

Продолжение табл.

Наименование величин	Наименование единицы СИ	Обозначение единиц		Соотношение с единицей, не входящей в СИ
		СИ, рекомендуемых кратных и дольных от нее	не входящих в СИ	
		МДж кДж мДж	кВт·ч	$3,6 \cdot 10^6$ Дж
Ударная вязкость	джоуль на квадратный метр	Дж / м ²	эрг / см ²	$1 \cdot 10^{-3}$ Дж / м ²
Объем, вместимость	кубический метр	м ³ дм ³ см ³ мм ³	л	$1 \cdot 10^{-3}$ м ³
Давление, вакуум	паскаль	Па ГПа МПа кПа гПа даПа мПа мкПа	кгс / м ² мм вод. ст. кгс / см ² кгс / мм ² атм мм рт. ст. дин / см ² бар	9,80665 Па 9,80665 Па $9,80665 \cdot 10^4$ Па $9,80665 \cdot 10^6$ Па $1,01325 \cdot 10^6$ Па 133,322 Па 0,1 Па $1 \cdot 10^5$ Па
Кинематическая вязкость	квадратный метр на секунду	м ² / с	м ² / ч Ст	$0,27777 \cdot 10^{-3}$ м ² / с $1 \cdot 10^{-4}$ м ² / с
Динамическая вязкость	паскаль-секунда	Па·с	П кгс·с / м ²	0,1 Па·с 9,80665 Па·с
Плотность	килограмм на кубический метр	кг / м ³ кг / дм ³	г / см ³ т / м ³	$1 \cdot 10^3$ кг / м ³ $1 \cdot 10^3$ кг / м ³
Температура, температурный интервал, разность температур	кельвин	К	°С	1 К
Количество теплоты, термодинамический потенциал, энергия, калория, теплота сгорания топлива	джоуль	Дж ТДж ГДж МДж кДж мДж	кал кал ₁₅ кал ₃₉ ккал эрг	4,1868 Дж 4,1855 Дж 4,1840 Дж $4,1868 \cdot 10^3$ Дж $1 \cdot 10^{-7}$ Дж
Удельная теплоемкость, газовая постоянная	джоуль на килограмм-кельвин	Дж / (кг·К) кДж / (кг·К)	эрг / (г·К) кал / (г·°С) ккал / (кг·°С)	$1 \cdot 10^{-7}$ Дж / (кг·К) $4,1868 \cdot 10^3$ Дж / (кг·К) $4,1868 \cdot 10^3$ Дж / (кг·К)
Объемная теплоемкость	джоуль на кубический метр-кельвин	Дж / (м ³ ·К)	кал / (см ³ ·°С) ккал / (м ³ ·°С)	$4,1868 \cdot 10^6$ Дж / (м ³ ·К) $4,1868 \cdot 10^9$ Дж / (м ³ ·К)
Удельное количество теплоты, удельный термодинамический потенциал, удельная теплота	джоуль на килограмм	Дж / кг МДж / кг кДж / кг	кал / г ккал / кг эрг / г	$4,1868 \cdot 10^3$ Дж / кг $4,1868 \cdot 10^3$ Дж / кг $1 \cdot 10^{-4}$ Дж / кг

Окончание табл.

Наименование величин	Наименование единицы СИ	Обозначение единиц		Соотношение с единицей, не входящей в СИ
		СИ, рекомендуемых кратных и дольных от нее	не входящих в СИ	
Тепловой поток	ватт	Вт кВт МВт	эрг / с кал / с ккал / ч	$1 \cdot 10^{-7}$ Вт 4,1868 Вт 1,163 Вт
Поверхностная плотность теплового потока, излучательная способность	ватт на квадратный метр	Вт / м ² МВт / м ² кВт / м ²	кал / (с·см ²) ккал / (ч·м ²) эрг / (с·см ²)	$4,1868 \cdot 10^4$ Вт / м ² 1,163 Вт / м ² $1 \cdot 10^{-3}$ Вт / м ²
Объемная плотность теплового потока	ватт на кубический метр	Вт / м ³	кал / (с·см ³) ккал / (ч·м ³)	$4,1868 \cdot 10^6$ Вт / м ³ 1,163 Вт / м ³
Теплопроводность	ватт на метр-кельвин	Вт / (м·К)	эрг / (с·см·К) кал / (с·см·°С) ккал / (ч·м·°С)	$1 \cdot 10^{-3}$ Вт / (м·К) $4,1868 \cdot 10^2$ Вт / (м·К) 1,163 Вт / (м·К)
Коэффициент теплообмена, теплопередачи	ватт на квадратный метр-кельвин	Вт / (м ² ·К)	эрг / (с·см ² ·К) кал / (с·см ² ·°С) ккал / (ч·м ² ·°С)	$1 \cdot 10^{-3}$ Вт / (м ² ·К) $4,1868 \cdot 10^4$ Вт / (м ² ·К) 1,163 Вт / (м ² ·К)
Удельный расход топлива	килограмм на дожоуль	кг / Дж	кг / кал	0,23885 кг / Дж
Время, период	секунда	с	мин ч сут	60 с $3,6 \cdot 10^3$ с $8,64 \cdot 10^4$ с
Частота вращения	Секунда в минус первой степени	с ⁻¹	об / с об / мин	1 с^{-1} 0,01666 с ⁻¹

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(Рекомендуемое)

Условные обозначения величин

Величина	Обозначение	Величина	Обозначение
<i>Геометрические величины</i>		Мощность	<i>N</i>
Длина, пролет	<i>l</i>	Коэффициент полезного действия	η
Расстояние, размер	<i>a</i>	Температура	<i>t</i>
Ширина	<i>b</i>	Момент инерции	<i>I</i>
Глубина	<i>d</i>	<i>Величины в расчетах конструкции</i>	
Высота	<i>h</i>		
Толщина	<i>t</i>	Нагрузка	<i>F</i>
Шаг	<i>s</i>	Усилие	<i>S</i>
Радиус	<i>r</i>	Сопротивление	<i>R</i>
Диаметр	<i>d</i>	Продольная сила	<i>N</i>
Длина пути (кривой)	<i>S</i>	Поперечная сила, сила сдвига	<i>Q</i>
Кривизна	ρ	Стрела прогиба, подъема	<i>f</i>
Площадь	<i>A</i>	Коэффициент Пуассона	ν
Объем	<i>V</i>	Давление	<i>p</i>
Уклон	<i>i</i>	Нормальное напряжение	σ
Модуль	<i>m</i>	Касательное напряжение	τ
<i>Физико-механические величины</i>		Модуль упругости	<i>E</i>
Время	<i>t</i>	Модуль сдвига	<i>G</i>
Скорость (линейная)	<i>v</i>	Момент	<i>M</i>
Ускорение (линейное)	<i>a</i>	Крутящий момент	<i>T</i>
Ускорение силы тяжести	<i>g</i>	Статический момент сечения	<i>S</i>
Угловой путь	φ	Момент инерции сечения	<i>I</i>
Угловая скорость	ω	Момент сопротивления сечения	<i>W</i>
Угловое ускорение	α	Радиус инерции сечения	<i>i</i>
Период колебаний	<i>T</i>	Эксцентриситет	<i>e</i>
Частота колебаний	<i>f</i>	<i>Величины теплотехнические</i>	
Частота вращения	<i>n</i>	Тепловой поток	<i>Q</i>
Масса	<i>m</i>	Плотность теплового потока	<i>q</i>
Плотность	ρ	Теплоемкость	<i>C</i>
Сила	<i>F</i>	Удельная теплоемкость	<i>c</i>
Коэффициент трения	μ	Коэффициент теплопроводности	λ
Работа	<i>W</i>	Коэффициент теплопередачи	<i>k</i>
Энергия	<i>E</i>	Коэффициент теплоотдачи	<i>a</i>

8. Предлагается провести аттестацию рабочих мест и внедрить комплекс мероприятий по организации труда и отдыха рабочих мастерской.

9. Предложенная конструкция стенда для ремонта и проверки герметичности топливных баков под давлением позволит улучшить условия труда, качество ремонта, сократить оперативное время на ремонт и испытание бака на 25%, повысить производительность труда на 18%. Себестоимость изготовления стенда 7,6 млн руб, срок окупаемости 2,4 года.

10. Разработанный маршрутно-операционный технологический процесс ремонта топливных баков позволит улучшить качество ремонта и повысить производительность труда на 25%.

11. Для улучшения охраны труда и предотвращения загрязнения природной среды предлагается внедрить следующие мероприятия: (перечислить).

12. Техничко-экономические расчеты показали, что необходимые капитальные вложения составят 5,4 млрд руб. Это позволит повысить производительность труда на 15% и снизить себестоимость ремонта техники на 7,5%. Срок окупаемости капитальных вложений 3,7 года.

ДП.36.85.99.103.ПЗ

Лист

116

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Пример оформления спецификации изделия

8 min	15	Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документация</u>			
		A1			ДП.01.00.00.000.СБ	Сборочный чертеж			
		A1			ДП.01.00.00.000.ГЧ	Габаритный чертеж			
		A2			ДП.01.00.00.000.ЭЗ	Схема электрическая принципиальная			
		A2			ДП.01.00.00.000.ПЗ	Схема пневматиче- ская принципиальная			
						<u>Сборочные единицы</u>			
		A2	1		ДП.01.01.00.000.СБ	Каретка	1		
		A2	2		ДП.01.02.00.000.СБ	Пневмоцилиндр	1		
		A2	3		ДП.01.03.00.000.СБ	Муфта	1		
						<u>Детали</u>			
		Б4	4		ДП.01.00.00.001	Кронштейн	1		
		Б4	5		ДП.01.00.00.002	Переходник	1		
		Б4	6		ДП.01.00.00.003	Рычаг	1		
				<u>Стандартные изделия</u>					
		7		Гайка М16-7Н.8.016 ГОСТ 5915-70	4				
20	6	6	8	70	63	10	22	5	
Основная надпись по ГОСТ 2.704-68 (первый лист -- форма 2, последующие листы -- форма 2а)									

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Пример оформления спецификации сборочной единицы

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
<i>Документация</i>								
A1			ДП.01.02.00.000.СБ	Сборочный чертёж				
<i>Детали</i>								
A4	1		ДП.01.02.00.001	Крышка	1			
A3	2		ДП.01.02.00.002	Шток	1			
A4	3		ДП.01.02.00.003	Крышка	1			
A4	4		ДП.01.02.00.004	Вилка				
B4	5		ДП.01.02.00.005	Шпилька	4			
A4	6		ДП.01.02.00.006	Гильза	1			
A4	7		ДП.01.02.00.009	Манжетодержатель	2			
A4	8		ДП.01.02.00.012	Поршень	1			
<i>Стандартные изделия</i>								
	9			Гайка М16-7Н.8.016 ГОСТ 5915-70	4			
	10			Шайба 16.65Г.016 ГОСТ 6402-70	4			
	11			Гайка 7003-0138 ГОСТ 12460-67	1			
	12			Манжета 100×80 ГОСТ 14896-74	2			
20	6	6	8	70	63	10	22	5
Основная надпись по ГОСТ 2.704-68 (первый лист – форма 2, последующие листы – форма 2а)								

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
(Обязательное)

**Перечень допускаемых сокращений слов,
применяемых в основных надписях,
технических требованиях и таблицах,
на чертежах и в спецификациях**

Полное наименование	Сокращение	Полное наименование	Сокращение
Без чертежа	БЧ	Отверстие	отв.
Ведущий	Вед.	Отверстие центровое	отв. центр.
Верхнее отклонение	верхн. откл.	Отдел	отд.
Взамен	взам.	Отклонение	откл.
Внутренний	внутр.	Относительно	относит.
Главный	Гл.	Первичная применяемость	перв. примен.
Глубина	глуб.	Плоскость	плоск.
Деталь	дет.	Поверхность	поверхн.
Документ	докум.	Подлинник	подл.
Дубликат	дубл.	Подпись	подп.
Заготовка	загот.	Позиция	поз.
Зенковка, зенковать	зенк.	Покупка, покупной	покуп.
Извещение	изв.	По порядку	п/п
Изменение	изм.	Правый	прав.
Инвентарный	инв.	Предельное отклонение	пред. откл.
Инженер	Инж.	Приложение	прилож.
Инструмент	инстр.	Примечание	примеч.
Исполнение	исполн.	Проверил.	Пров.
Класс	кл.	Пункт	п.
Количество	кол.	Пункты	пп
Конический	конич.	Разработал	Разработ.
Конструктор	Констр.	Рассчитал	Рассч.
Конструкторский отдел	КО	Регистрация, регистрационный	регистр.
Конструкторское бюро	КБ	Руководитель	Рук.
Конусность	конусн.	Сборочный чертеж	сб. черт.
Лаборатория	лаб.	Свыше	св.
Левый	лев.	Сечение	сеч.
Литера	лит.	Специальный	спец.
Металлический	металл.	Спецификация	специф.
Металлург	Мет.	Справочный	справ.
Механик	Мех.	Стандарт, стандартный	станд.
Наибольший	наиб.	Старший	Ст.
Наименьший	наим.	Страница	стр.
Наружный	нар.	Таблица	табл.
Начальник	Нач.	Твердость	тв.
Нормоконтроль	Н. контр.	Теоретический	теор.
Нижнее отклонение	нижн. откл.	Технические требования	ТТ
Номинальный	номина.	Технические условия	ТУ
Обеспечить	обеспеч.	Техническое задание	ТЗ
Обработка, обрабатывать	обработ.	Технолог	Техн.
Технологический контроль	Т. контр.*	Химический	хим.

Окончание табл.

Полное наименование	Сокращение	Полное наименование	Сокращение
Ток высокой частоты	ТВЧ	Цементация, цементировать	цемент.
Толщина	толщ.	Центр масс	Ц. М.
Точность, точный	точн.	Цилиндрический	цилиндр.
Утвердил	Утв.*	Чертеж	черт.
Условное давление	усл. давл.	Шероховатость	шерох.
Условный проход	усл. прох.	Экземпляр	экз.

Примечания: 1. Сокращения, отмеченные знаком «*», применяют только в основной надписи.

2. Сокращение «табл.», отмеченное знаком «**», применяют в тексте только в тех случаях, когда после него следует номер таблицы.

Репозиторий БарГУ

ПРИЛОЖЕНИЕ П
(Справочное)

Перечень стандартов ЕСКД, ЕСТД и СПДС

Группа 1. Основные положения

- ГОСТ 2.101-68. Виды изделий.
- ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.
- ГОСТ 2.103-68. Стадии разработки.
- ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи.
- ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 2.106-68. Текстовые документы.
- ГОСТ 2.108-68. Спецификация.
- ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.
- ГОСТ 2.114-70. Технические условия. Правила построения, изложения и оформления.

Группа 2. Обозначение изделий и документов

- ГОСТ 2.201-80. Классификация и обозначения изделий и конструкторских документов. Единый классификатор изделий машиностроения и приборостроения и их конструкторской документации.

Группа 3. Общие правила выполнения чертежей

- ГОСТ 2.301-68. Форматы.
- ГОСТ 2.302-68. Масштабы.
- ГОСТ 2.303-68. Линии.
- ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные.
- ГОСТ 2.305-68. Изображения – виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.306-68. Обозначение графическое материалов и правила их нанесения на чертежах.
- ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
- ГОСТ 2.308-79. Указания на чертежах предельных отклонений формы и расположения поверхностей.
- ГОСТ 2.309-73. Обозначение шероховатости поверхностей.
- ГОСТ 2.310-68. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- ГОСТ 2.311-68. Изображение резьбы.
- ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2.313-68. Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений.
- ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
- ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
- ГОСТ 2.318-81. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.
- ГОСТ 2.319-81. Правила выполнения диаграмм.

Группа 4. Правила выполнения чертежей различных изделий

- ГОСТ 2.401-68. Правила выполнения чертежей пружин.
- ГОСТ 2.402-68. Условное изображение зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач.
- ГОСТ 2.403-75. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.
- ГОСТ 2.404-75. Правила выполнения чертежей зубчатых реек.
- ГОСТ 2.405-75. Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес.
- ГОСТ 2.406-76. Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес.

- ГОСТ 2.407-75. Правила выполнения чертежей червяков и колес глобондных передач.
 ГОСТ 2.408-68. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей.
 ГОСТ 2.409-74. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений.
 ГОСТ 2.410-68. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
 ГОСТ 2.411-72. Правила выполнения чертежей труб, трубопроводов и трубопроводных систем.
 ГОСТ 2.415-68. Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками.
 ГОСТ 2.416-68. Условные изображения сердечников магнитопроводов.
 ГОСТ 2.417-78. Правила выполнения чертежей печатных плат.
 ГОСТ 2.420-69. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах.
 ГОСТ 2.421-75. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для пластинчатых цепей.
 ГОСТ 2.422-70. Правила выполнения рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес передач Новикова с двумя линиями зацепления.
 ГОСТ 2.423-73. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливки.
 ГОСТ 2.424-74. Правила выполнения чертежей штампов листовой штамповки.
 ГОСТ 2.425-74. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для зубчатых цепей.
 ГОСТ 2.426-74. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для разборных цепей.
 ГОСТ 2.426-74. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для круглозвенных цепей.

Группа 5. Эксплуатационная и ремонтная документация

- ГОСТ 2.601-68. Эксплуатационные документы.
 ГОСТ 2.602-68. Ремонтные документы.
 ГОСТ 2.603-68. Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию.
 ГОСТ 2.604-68. Чертежи ремонтные.
 ГОСТ 2.607-72. Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники. Общие технические требования.

Группа 6. Правила выполнения схем

- ГОСТ 2.701-76. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
 ГОСТ 2.702-75. Правила выполнения электрических схем.
 ГОСТ 2.703-76. Правила выполнения кинематических схем.
 ГОСТ 2.704-76. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
 ГОСТ 2.705-70. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.
 ГОСТ 2.709-72. Система маркировки цепей в электрических схемах.
 ГОСТ 2.710-81. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
 ГОСТ 2.721-74. Обозначения общего применения.
 ГОСТ 2.722-68. Машины электрические.
 ГОСТ 2.723-68. катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
 ГОСТ 2.725-68. Устройства коммутационные.
 ГОСТ 2.726-68. Токосъемники.
 ГОСТ 2.727-68. Разрядники, предохранители.
 ГОСТ 2.728-74. Резисторы; конденсаторы.
 ГОСТ 2.729-68. Приборы электронизмерительные.
 ГОСТ 2.730-73. Приборы полупроводниковые.
 ГОСТ 2.731-81. Приборы электровакуумные.
 ГОСТ 2.732-68. Источники света.
 ГОСТ 2.733-68. Обозначения условные графические в схемах детекторов ионизирующих излучений.

- ГОСТ 2.734–68. Линии сверхвысокой частоты и их элементы.
 ГОСТ 2.741–68. Приборы акустические.
 ГОСТ 2.742–68. Источники тока электрохимические.
 ГОСТ 2.743–72. Двоичные логические элементы.
 ГОСТ 2.745–68. Электронагреватели, устройства и установки электротермические.
 ГОСТ 2.747–68. Размеры условных графических обозначений.
 ГОСТ 2.748–68. Обозначения условные графические электростанций и подстанций в схемах энергоснабжения.
 ГОСТ 2.750–68. Род тока и напряжения; виды соединения обмоток; формы импульсов.
 ГОСТ 2.751–73. Линии электрической связи, провода, кабели, шины и их соединения.
 ГОСТ 2.754–72. Обозначения условные графические электрического оборудования и проводов на планах.
 ГОСТ 2.755–74. Устройства коммутационные и контактные соединения.
 ГОСТ 2.756–76. Воспринимающая часть электромеханических устройств.
 ГОСТ 2.758–81. Сигнальная техника.
 ГОСТ 2.770–68. Элементы кинематики.
 ГОСТ 2.780–68. Элементы гидравлических и пневматических сетей.
 ГОСТ 2.781–68. Аппаратура распределительная и регулирующая, гидравлическая и пневматическая.
 ГОСТ 2.782–68. Насосы и двигатели гидравлические и пневматические.
 ГОСТ 2.784–70. Элементы трубопроводов.
 ГОСТ 2.785–70. Арматура трубопроводная.
 ГОСТ 2.786–70. Элементы санитарно-технических устройств.
 ГОСТ 2.788–74. Аппараты выпарные.
 ГОСТ 2.789–74. Аппараты теплообменные.
 ГОСТ 2.790–74. Аппараты колонные.
 ГОСТ 2.791–74. Отстойники и фильтры.
 ГОСТ 2.792–74. Аппараты сушильные.
 ГОСТ 2.794–79. Устройства питающие и дозирующие.
 ГОСТ 2.795–80. Центрифуги.
 ГОСТ 2.796–81. Элементы вакуумных систем.
 ГОСТ 2.797–81. Правила выполнения вакуумных схем.

Перечень стандартов ЕСТД

















- ГОСТ 3.1105–74. Правила оформления документации общего назначения.
 ГОСТ 3.1107–81. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графическое обозначение.
 ГОСТ 3.1115–79. Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий.
 ГОСТ 3.1119–83. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов и единичные технологические процессы.
 ГОСТ 3.1201–85. Система обозначения технологической документации.
 ГОСТ 3.1404–74. Правила оформления документации на механическую обработку.
 ГОСТ 3.1502–74. Правила оформления документации на технический контроль.
 ГОСТ 3.1702–79. Правила записей операций и переходов. Обработка резанием.

Перечень стандартов СПДС

- ГОСТ 21.105–79. Нанесение на чертежах размеров, надписей, технических требований и таблиц.
 ГОСТ 21.108–78. Условные графические изображения и обозначения на чертежах генеральных планов.
 ГОСТ 21.403–80. Обозначения условные графические в схемах.
 ГОСТ 21.508–85. Генеральные планы предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Условные обозначения видов сред, применяемых на оборудовании

Вид среды	Обозначение	Вид среды	Обозначение
Электроэнергия		Сжатый воздух	
Отсос воздуха		Воздух (вентиляция)	
Вода		Горячая вода	
Подвод охлаждающей воды		Отвод охлаждающей воды	
Сточная вода		Пар	
Эмульсия		Защитный газ	
Вакуум		Конденсат	
Место обслуживающего персонала (показывается на расстоянии не более 8 мм от оборудования)			
Главное место обслуживания			

Примечание. Размеры условных обозначений даны для планировок, выполняемых в масштабе 1:100. При изменении масштаба изменяются соответственно размеры обозначений.

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

Технологическая карта производства (наименование сельскохозяйственной продукции)

Площадь под сельскохозяйственной культурой, га _____ В том числе основного удобрения: _____
 Предшественник _____ при посеве _____
 Урожайность и валовой сбор, ц/га: _____ при уходе _____
 основной продукции _____ Норма расхода семян, ц/га _____
 побочной продукции _____ Расстояние перевозки, км: _____
 Норма внесения удобрений, кг/га: _____ семян _____
 органических _____ основной продукции _____
 минеральных _____ побочной продукции _____
 жидких _____ удобрений _____

№ п.п.	Сельскохозяйственная работа	Основные агротехнические требования	Объем работ, га (т или т.км)	Рекомендуемые календарные агротехнические сроки	Количество рабочих дней за агротехнический срок (принимается при проектировании)	Продолжительность рабочего дня, ч	Состав агрегата					Норма выработки агрегата за час, га (т или т.км)	Выработка агрегата за агротехнический срок, га (т или т.км)	Норма расхода топлива (кг) на единицу работы (га, т или т.км)
							Марка трактора (самоходного шасси или автомобиля)	Марка сцепки	Марка сельскохозяйственной машины	Количество сельскохозяйственной машины в агрегате	Норма выработки агрегата за час, га (т или т.км)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Продолжение табл.

Требуется для выполнения всего объема работ						Затраты труда, чел.-ч		Количество тракторо-часов	Прямые затраты, руб.		Количество условных эталонных гектаров
тракторов, самоходных шасси или автомобилей	сцепок	сельскохозяйственных машин	тракторно-машинистов	вспомогательных рабочих	топлива, кг	на единицу работы	на весь объем работ		на единицу работы	на весь объем работ	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

ПРИЛОЖЕНИЕ У

Технологическая карта комплексной механизации производства

(наименование сельскохозяйственной продукции)

на ферме (комплексе, кормопеке)

(наименование хозяйства)

1	№ операции		
2	Наименование производственных процессов, операций		
3	Объем работы в сутки		
4	Число дней работы в году		
5	Годовой объем работ, ч (т)		
6	Наименование машин (оборудования), тип, марка		
7	Производительность, т/ч		
8	Количество машин или единиц оборудования		
9	в сутки	Число часов работы машины	
10	в год		
11	Привод и его мощность, кВт		
12	Стоимость машин, руб.		
13	стоимость оборудования	Капитальные вложения, руб.	
14	стоимость зданий и сооружений		

Продолжение таблицы

15	Расход электроэнергии, кВт		
16	Расход ГСМ, т		
17	Стоимость электроэнергии или ГСМ за 1 ч работы		
18	Специальность рабочего		
19	Тарифный разряд работы		
20	Количество обслуживающего персонала		
21	Годовые затраты труда, чел.-ч		
22	Тарифная ставка, руб/ч		
23	зарплата	Годовые эксплуатационные затраты, руб.	
24	отчисления на амортизацию		
25	отчисления на текущий ремонт и техобслуживание		
26	стоимость ГСМ		
27	стоимость электроэнергии		
28	прочие прямые затраты		
29	всего		

145965

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»
Б И Б Л И О Т Е К А

Учебное издание

**Шадид Юсеф Ибрагим
Трубилов Александр Константинович
Дубень Игорь Викторович
Никишов Владимир Адьевич**

**Методические указания по выполнению
курсового и дипломного проектирования
для студентов инженерного факультета
специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение
процессов сельскохозяйственного производства**

Компьютерная верстка *В. В. Кукреш*

Редактор: *Е. Г. Хохол*

Подписано в печать 01.09.08.
Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Отпечатано на ризографе.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,72.
Заказ 168. Тираж 70 экз.

ЛИ 02330/0133468 от 09.02.2005

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»
225404 г. Барановичи, ул. Войкова, 21