

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

---

**ПРОЕКТЫ (РАБОТЫ) ДИПЛОМНЫЕ**

Требования и порядок подготовки,  
представления к защите и защиты

**ПРАЕКТЫ (РАБОТЫ) ДЫПЛОМНЫЯ**

Патрабаванні і парадак падрыхтоўкі,  
прадстаўлення да абароны і абароны

УДК 006.72 (083.74)

МКС 03.180

Ключевые слова: проект (работа) дипломный, подготовка, допуск к защите, защита, пояснительная записка, графический материал, иллюстративный материал, содержание, оформление

---

### Предисловие

1 Разработан учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет» (БГТУ).

Исполнители: Жарский И. М., Левицкий И. А. (руководители); Рожков Л. Н., Неверов А. В., Черная Н. В., Дормешкин О. Б., Жарков Н. И., Долинина Т. Н., Егорова З. Е., Марцуль В. Н., Бурганская Т. М., Калишук Д. Г., Трофимов С. П., Гарабажиу А. А.

ВНЕСЕН учебно-методическим советом БГТУ.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ректората БГТУ № 306 от 03.03.2010.

3 Стандарт соответствует Инструкции по подготовке, оформлению и представлению к защите дипломных проектов (работ) в высших учебных заведениях, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь.

4 ВЗАМЕН СТП 001-2002.

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения БГТУ

---

Издан на русском языке

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2010

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Определения .....	4
4 Общие положения .....	5
5 Порядок подготовки дипломных проектов (работ) .....	7
6 Порядок представления дипломных проектов (работ) к защите .....	8
7 Порядок защиты дипломных проектов (работ) .....	10
8 Требования к составу и содержанию дипломного проекта (работы).....	12
8.1 Общие положения .....	12
8.2 Состав дипломного проекта (работы) .....	12
8.3 Пояснительная записка .....	12
8.4 Общий объем текстового материала.....	12
8.5 Общие требования к пояснительной записке.....	12
8.6 Объем графического или иллюстративного материала .....	13
8.7 Содержание структурных элементов дипломного проекта (работы) по основным специальностям и специализациям .....	13
8.7.1 Структура дипломного проекта по специализациям технологического профиля.....	13
8.7.2 Структура дипломной работы по специализациям технологического профиля.....	18
8.7.3 Структура дипломного проекта с научно-исследовательским разделом по специализациям технологического профиля .....	19
8.7.4 Структура дипломного проекта по специальности «Лесное хозяйство» специализации «Охотничье хозяйство и побочное пользование лесом» по направлениям «Проекты охотхозяйственных и биотехнических мероприятий», «Дичеразведение», «Расселение и вольерное содержание животных», «Организация пчеловодства и рыбоводства», «Заготовка недревесной продукции леса»	22
8.7.5 Содержание дипломного проекта (работы) по специальности «Лесное хозяйство» специализациям «Информационные системы в лесном хозяйстве», «Лесоведение и лесоводство» по направлениям «Лесоустройство», «Лесная таксация» .....	24
8.7.6 Структура дипломного проекта по специальности «Лесное хозяйство» специализации «Лесоведение и	

лесоводство» по направлению «Лесовыращивание» (проекты лесохозяйственных и противопожарных мероприятий, мер ухода за лесом, рубок леса и т. п.).....	26
8.7.7 Содержание дипломного проекта (работы) по специальности «Лесное хозяйство» специализации «Лесоведение и лесоводство» по направлениям «Лесное семенное дело», «Питомническое хозяйство», «Искусственное лесовосстановление», «Механизация лесохозяйственных работ», «Лесохозяйственные мероприятия на почвенно-типологической основе» .....	29
8.7.8 Структура дипломного проекта (работы) по специальности «Лесное хозяйство» специализации «Защита леса»	31
8.7.9 Структура дипломной работы по специальности «Лесное хозяйство» специализации «Туризм и природопользование» по направлениям «Организация экологических троп», «Организация объектов охотничьего, рыболовного, энтомологического и других видов туризма, в т. ч. и международного», «Оценка и заготовка недревесной продукции леса» .....	33
8.7.10 Структура дипломного проекта по специальности «Садово-парковое строительство» направлениям «Проектирование и строительство объектов ландшафтной архитектуры», «Содержание зеленых насаждений и декоративное растениеводство» .....	35
8.7.11 Содержание дипломного проекта для специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» специализациям «Машины и оборудование лесной промышленности», «Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности» по направлениям «Ремонтно-эксплуатационные и конструкторские проекты», «Проекты основных и вспомогательных производственных объектов» .....	41
8.7.12 Структура дипломного проекта по специальности «Лесоинженерное дело» специализации «Технология лесопромышленных производств» .....	43
8.7.13 Структура дипломного проекта по специальности «Лесоинженерное дело» специализации «Транспорт леса»	45
8.7.14 Структура дипломного проекта по специальности «Технология деревообрабатывающих производств» специализации «Технология и дизайн мебели» .....	46

8.7.15 Структура и содержание дипломного проекта (работы) по специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» специализациям «Энергоэффективные технологии в лесном комплексе», «Энергоэффективные технологии в химической промышленности».....	49
8.7.16 Структура дипломного проекта по специальности «Профессиональное обучение» направлению специальности «Деревообработка».....	52
8.7.17 Содержание структурных элементов дипломной работы по специальности «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» специализациям «Сертификация промышленных товаров», «Сертификация продовольственных товаров»	54
8.7.18 Содержание структурных элементов дипломного проекта по специальности «Биоэкология».....	58
8.7.19 Структура дипломной работы по специальности «Биоэкология».....	60
8.7.20 Структура дипломного проекта с научно-исследовательским разделом по специальности «Биоэкология»	60
8.7.21 Требования к структурным элементам дипломного проекта (работы) по специальности «Экономика и управление на предприятии» специализациям «Экономика и управление на предприятии лесного комплекса», «Экономика и управления на предприятии химической промышленности», «Экономика и управление в полиграфической промышленности», «Экономика и управление в промышленности строительных материалов»	60
8.7.22 Требования к структурным элементам дипломного проекта по специальности «Экономика и управление на предприятии» специализации «Экономика природопользования».....	62
8.7.23 Требования к структурным элементам дипломной работы по специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в коммерческих и некоммерческих организациях» специализациям «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в химической промышленности», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в лесном комплексе», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в промышленности строительных материалов» .....	65

8.7.24	Требования к структурным элементам дипломного проекта по специальности «Менеджмент» специализациям «Менеджмент недвижимости», «Менеджмент в химической промышленности», «Менеджмент в промышленности строительных материалов», «Менеджмент в лесном комплексе» .....	67
8.7.25	Требования к структурным элементам дипломной работы по специальности «Маркетинг» специализациям «Маркетинг в химической промышленности», «Маркетинг в промышленности строительных материалов», «Маркетинг в лесном комплексе» .....	69
8.7.26	Требования к структурным элементам дипломной работы научно-исследовательской направленности по экономическим специальностям .....	72
8.7.27	Структура дипломного проекта по специальности «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов».....	72
8.7.28	Структура дипломного проекта по специальности «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов» специализациям «Машины и аппараты химических производств», «Машины и оборудование предприятий строительных материалов и изделий» .....	76
8.7.29	Содержание дипломного проекта по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».....	78
8.7.30	Требования к структурным элементам дипломного проекта по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» .....	80
8.7.31	Содержание дипломного проекта по специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» .....	84
8.7.32	Требования к дипломному проекту (работе) по специальности «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» .....	86
8.7.33	Требования к дипломному проекту (работе) по специальности «Издательское дело» .....	88
9	Требования к оформлению пояснительной записки .....	92
9.1	Титульный лист .....	92
9.2	Задание на дипломное проектирование.....	92
9.3	Реферат .....	92

9.4 Содержание .....	93
9.5 Изложение текста пояснительной записки.....	94
9.6 Оформление иллюстраций текстовых документов .....	107
9.7 Построение таблиц .....	108
9.8 Перечень графического и иллюстративного материала.....	112
9.9 Список использованных источников.....	112
9.10 Приложения .....	112
10 Требования к графическому и иллюстративному материалу .....	113
Приложение А Форма титульного листа пояснительной записки.....	139
Приложение Б Форма задания на дипломный проект.....	140
Приложение В Пример основных надписей (ГОСТ 2.106).....	142
Приложение Г Порядок составления цифрового восьмизначного индекса дипломного проекта (работы).....	143
Приложение Д Пример выполнения основных надписей (ГОСТ 21.101).....	145
Приложение Е Пример выполнения библиографического описа- ния в списке использованной литературы.....	147
Приложение Ж Спецификация изделий к конструкторским чер- тежам (ГОСТ 2.108). Форма 7 – Спецификация технологического оборудования (ГОСТ 21.101). Форма 3 – Экспликация зданий и сооружений (ГОСТ 21.508) .....	157
Приложение И Варианты обозначения составных частей изделия на чертежах общего вида. Компоновка чертежа общего вида. Оформ- ление перечня элементов в схемах.....	158
Приложение К Последовательность и образцы написания техни- ческих требований на чертежах (ГОСТ 21.316).....	159
Приложение Л Пример оформления иллюстраций .....	162
Приложение М Примеры условных графических обозначений отстойников и фильтров (ГОСТ 2.791).....	163
Приложение Н Примеры условных графических обозначений аппаратов сушильных (ГОСТ 2.792).....	167
Приложение П Примеры условных графических обозначений элементов и устройств машин и аппаратов химических произ- водств (ГОСТ 2.793).....	172
Приложение Р Примеры условных графических обозначений пи- тающих и дозирующих устройств (ГОСТ 2.794).....	179
Приложение С Примеры условных графических обозначений центрифуг (ГОСТ 2.795).....	181
Приложение Т Примеры условных графических обозначений выпарных аппаратов (ГОСТ 2.788).....	184
Приложение У Примеры условных графических обозначений те- плообменных аппаратов (ГОСТ 2.789).....	187

Приложение Ф Примеры условных графических обозначений колонных аппаратов (ГОСТ 2.790) .....	192
Приложение Х Примеры условных графических обозначений элементов кинематики (ГОСТ 2.770).....	196
Приложение Ц Примеры условных графических обозначений подъемно-транспортного оборудования (ГОСТ 21.112).....	209
Приложение Ш Примеры условных графических изображений строительных конструкций и их элементов (ГОСТ 21.501) .....	212
Приложение Э Пример выполнения плана на отм. 0,000 М 1 : 100. Пример схемы расположения технологических узлов. Пример ведомости технологических узлов. Форма 1 (ГОСТ 21.401). Пример заполнения ведомости технологических узлов.....	215
Приложение Ю Примеры графических обозначений материалов в сечениях (ГОСТ 2.306).....	218
Приложение Я Примеры условных графических обозначений и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта	219
Приложение АА Пример оформления разбивочного плана (ГОСТ 21.508).....	228
Приложение ББ Пример оформления плана организации рельефа в проектных горизонталях (ГОСТ 21.508) .....	229
Приложение ВВ Пример оформления плана организации рельефа в проектных отметках (ГОСТ 21.508).....	230
Приложение ГГ Форма 6 – Ведомость к плану земляных масс (ГОСТ 21.508). Форма 7 – Ведомость объемов земляных масс (ГОСТ 21.508).....	231
Приложение ДД Пример оформления сводного плана инженерных сетей (ГОСТ 21.508) .....	233
Приложение ЕЕ Форма 8 – Ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий (ГОСТ 21.508). Форма 9 – Ведомость элементов озеленения (ГОСТ 21.508). Форма 10 – Ведомость тротуаров, дорожек и площадок (ГОСТ 21.508) .....	234
Приложение ЖЖ Примеры оформления сечений тротуаров, дорожек и площадок (ГОСТ 21.508).....	235
Приложение ИИ Пример оформления плана озеленения (ГОСТ 21.508)	236
Приложение КК Пример оформления плана расположения малых архитектурных форм и переносных изделий (ГОСТ 21.508).....	237
Приложение ЛЛ Пример оформления плана проездов, тротуаров, дорожек, площадок (ГОСТ 21.508) .....	238
Приложение ММ Пример оформления продольного профиля лесовозной дороги (ГОСТ 21.511).....	239

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

---

Проекты (работы) дипломные  
Требования и порядок подготовки, представления  
к защите и защиты

Праекты (работы) дыпломныя  
Патрабаванні і парадак падрыхтоўкі, прадстаўлення  
да абароны і абароны

---

Дата введения 2010-03-03

### 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к дипломным проектам (работам), порядок их подготовки, представления к защите и защиты.

Требования настоящего стандарта предназначены для применения при подготовке, оформлении, представлении к защите и защите дипломных проектов (работ) студентами дневной и заочной форм обучения БГТУ.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки

ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.118-73 ЕСКД. Техническое предложение

## СТП БГТУ 001-2010

- ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы
- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии
- ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные
- ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения
- ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах
- ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений
- ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей
- ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей
- ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
- ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции
- ГОСТ 2.428-84 ЕСКД. Правила выполнения темплетов
- ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
- ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем
- ГОСТ 2.770-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики
- ГОСТ 2.784-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов
- ГОСТ 2.785-70 ЕСКД. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная
- ГОСТ 2.788-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты выпарные
- ГОСТ 2.789-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные
- ГОСТ 2.790-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты колонные
- ГОСТ 2.791-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Отстойники и фильтры
- ГОСТ 2.792-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты сушильные
- ГОСТ 2.793-79 ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств. Общие обозначения
- ГОСТ 2.794-79 ЕСКД. Обозначения условные графические. Устройства питающие и дозирующие

ГОСТ 2.795-80 ЕСКД. Обозначения условные графические. Центрифуги

ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила

ГОСТ 7.32-2001 (ИСО 2709-96). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения

ГОСТ 21.101-93 СПДС. Основные требования к рабочей документации

ГОСТ 21.110-95 СПДС. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов

ГОСТ 21.112-87 СПДС. Подъемно-транспортное оборудование. Условные изображения

ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта

ГОСТ 21.401-88 СПДС. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам

ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах

ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей

ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов

ГОСТ 21.511-83 СПДС. Автомобильные дороги. Земляное полотно и дорожная одежда. Рабочие чертежи

ТКП 1.5-2004 (04100) Система технического нормирования и стандартизации. Правила построения, изложения, оформления и содержания технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов

СТБ 7.12-2001 СІБВС. Бібліяграфічны запіс. Скарачэнне слоў і словазлучэнняў на беларускай мове. Агульныя патрабаванні і правілы.

ГОСТ 7.121-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

СТБ 7.60-2005 СИБИД. Издания. Основные виды. Термины и определения

СТБ ИСО 14001-2005. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению

РМ 4-6-84. Часть I Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование электрических и трубных проводок. Электрические проводки

РМ 4-6-84. Часть II Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование электрических и трубных проводок. Трубные проводки

РМ 4-107-82 Системы автоматизации технологических процессов. Требования к выполнению документации на щиты и пульты

### 3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**Дипломный проект** – выпускная квалификационная работа, направленная на создание нового или совершенствование действующего технологического процесса, конструкции изделия, оборудования, оснастки, а также разработку и обоснование организационно-технических, экономических, энергосберегающих и природоохранных мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности производства.

**Дипломная работа** – выпускная квалификационная работа, связанная с выполнением научных исследований в области техники, технологии, экономики и управления производством с целью их совершенствования и повышения эффективности, имеющая самостоятельное научное, практическое, учебно-методическое значение; поисковая работа по отдельным вопросам, включающим создание новых видов материалов, компьютерных систем автоматизированного управления технологическими процессами; конструкторская разработка изделий, устройств, приспособлений и др.

**Графический материал** – чертежи агрегатов, машин, узлов, деталей, технологии производства, генеральных планов, диаграммы, схемы, таблицы и другой материал, отвечающий требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД), системы проектной

документации для строительства (СПДС) и единой системы программной документации (ЕСПД).

**Иллюстративный материал** – рисунки, фотографии, натурные образцы, макеты, модели, презентации, разработанные студентом-дипломником для демонстрации в процессе защиты проекта (работы).

#### **4 Общие положения**

4.1 Дипломное проектирование, включающее подготовку дипломного проекта или дипломной работы, является завершающим этапом обучения студентов в вузе, проводимого в соответствии с требованиями стандартов высшего образования и учебных планов. Дипломное проектирование заключается в самостоятельном выполнении инженерной, технической, организационно-экономической, управленческой задач, научно-исследовательской работы в области технологии, техники, промышленной экологии, сертификации, машиностроения, автоматизации производства, энергосбережения, экономики, организации и управления производством и других.

Замена предусмотренного учебным планом дипломного проекта дипломной работой для технических специальностей допускается с разрешения ректора БГТУ по представлению декана факультета. При этом дипломная работа должна носить научно-исследовательский характер и содержать в обязательном порядке технологическую, расчетную и графическую части.

4.2 По результатам оценки содержания и технического уровня дипломного проекта (работы) и результатов его (ее) защиты Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) дается заключение о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

4.3 Целями дипломного проектирования являются:

– выявление подготовленности студента к практической деятельности и решению существующих и перспективных задач современного производства, закрепление и углубление теоретических и практических знаний по избранной специальности и применения их для решения конкретных задач;

– закрепление навыков выполнения самостоятельной проектно-конструкторской или исследовательской работы и овладение методикой проектирования или научного исследования и эксперимента;

– приобретение навыков обобщения и анализа результатов, полученных другими разработчиками или исследователями.

4.4 Тематика дипломных проектов (работ) должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники, культуры; определяется выпускающими кафедрами и утверждается советом факультета. При разработке тематики следует учитывать конкретные задачи в области подготовки специалистов. Общий перечень тематики дипломных проектов (работ) ежегодно обновляется и доводится до сведения студентов в установленном порядке.

4.5 Тематика дипломных проектов (работ) и их руководители утверждаются приказом ректора БГТУ по представлению декана факультета. В случае необходимости изменения или уточнения темы дипломного проекта (работы) декан факультета на основании представления кафедры ходатайствует о внесении соответствующих изменений в приказ ректора БГТУ.

4.6 Студентам предоставляется право выбора тематики дипломного проекта (работы). Студент может предложить свою тему дипломного проекта (работы). В этом случае он должен обратиться к заведующему кафедрой с письменным заявлением, в котором обосновывается целесообразность работы. При положительном решении вопроса тематика дипломного проекта (работы) утверждается в установленном порядке.

4.7 Руководителями дипломных проектов (работ) назначаются лица из профессорско-преподавательского состава БГТУ, а также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты университета и других учреждений и организаций.

4.8 По предложению руководителя дипломного проекта (работы) в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам дипломного проекта (работы) за счет лимита времени, отведенного на руководство дипломным проектом (работой).

4.9 Порядок защиты дипломного проекта (работы) определяется Положением о Государственных экзаменационных комиссиях, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь.

## 5 Порядок подготовки дипломных проектов (работ)

5.1 Дипломный проект (работа) выполняется студентом в течение промежутка времени, отведенного для этого учебным планом по соответствующей специальности, с включением в этот промежуток времени также периода нахождения студента на преддипломной практике.

5.2 Работа над дипломным проектом (работой) выполняется студентом, как правило, непосредственно в вузе с предоставлением ему возможности работы в учебных, научно-исследовательских лабораториях и аудиториях университета.

5.3 Дипломный проект (работа) может выполняться на предприятии, в научных и проектно-конструкторских организациях, в научно-исследовательских лабораториях соответствующих кафедр БГТУ, а также в других учреждениях, где студент проходил производственную практику.

5.4 Консультирование студента по вопросам дипломного проектирования во время преддипломной практики осуществляют руководитель дипломного проекта (работы) и руководитель практики.

Руководитель дипломного проекта (работы) обязан:

- выдать студенту задание по изучению объекта практики и по сбору материала к дипломному проекту (работе);
- составить и выдать задание на дипломный проект (работу), утвержденное заведующим кафедрой с указанием срока окончания работы;
- составить календарный план-график на весь период выполнения дипломного проекта (работы);
- рекомендовать студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме дипломного проекта (работы);
- проводить предусмотренные планом-графиком консультации, оценивать и анализировать проектные решения и их расчетные обоснования, результаты экспериментальных исследований, контролировать выполнение графика работы над дипломным проектом и при необходимости своевременно вносить в него корректировки;
- контролировать ход работы и нести ответственность за ее выполнение вплоть до защиты дипломного проекта (работы);
- составить отзыв о дипломном проекте (работе).

5.5 Декан факультета устанавливает сроки аттестации (контроля выполнения графика дипломного проектирования) – не менее двух раз за весь период дипломного проектирования. Руководители проектов на заседаниях кафедры докладывают о ходе дипломного проектирования. О результатах контроля информируются все студенты-дипломники. Заведующие выпускающими кафедрами докладывают на совете факультета о ходе дипломного проектирования.

5.6 Декан факультета устанавливает сроки периодического отчета студентов о выполнении дипломного проекта (работы). В установленные деканом сроки студент отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности проекта (работы) и сообщают об этом декану факультета.

5.7 За принятые в дипломном проекте (работе) решения, правильность всех данных и сделанные выводы отвечает студент – автор дипломного проекта (работы).

## **6 Порядок представления дипломных проектов (работ) к защите**

6.1 Законченный дипломный проект (работа), подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю, который составляет на него (нее) отзыв.

Отзыв руководителя дипломного проекта (работы) должен содержать оценку:

- актуальности темы дипломного проекта (работы);
- полноты решения поставленной задачи;
- степени самостоятельности и инициативности студента;
- умения студента пользоваться специальной литературой;
- способности студента к инженерной или исследовательской работе;
- возможности использования полученных результатов на практике;
- возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

6.2 Текстовые и графические материалы дипломного проекта (работы), кроме иллюстративных, которые подпадают под требования межгосударственных и государственных стандартов и других нормативных документов, подлежат нормоконтролю.

6.3 Решение о допуске к защите принимается созданной на кафедре рабочей комиссией (комиссиями), которая заслушивает сообщение студента по дипломному проекту (работе) и определяет его (ее) соответствие заданию, а также выясняет готовность студента к защите.

6.4 Дипломный проект (работа), отзыв руководителя, решение рабочей комиссии предоставляются заведующему кафедрой, который дает заключение о возможности допуска студента к защите дипломного проекта (работы).

6.5 Допуск студента к защите фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки к дипломному проекту (работе) и графических материалах.

Если заведующий кафедрой на основании выводов рабочей комиссии не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя дипломного проекта (работы). При отрицательном заключении кафедры протокол заседания представляется через декана факультета на утверждение ректору БГТУ, после чего студент информируется о том, что он не допускается к защите дипломного проекта (работы).

6.6 Дипломный проект (работа), допущенный выпускающей кафедрой к защите, заведующим кафедрой направляется на рецензию.

6.7 Рецензенты дипломных проектов (работ) утверждаются деканом факультета по представлению заведующего кафедрой не позднее одного месяца до защиты из числа профессорско-преподавательского состава других кафедр БГТУ, специалистов производства и научных учреждений, педагогического состава других вузов Республики Беларусь.

6.8 Рецензент имеет право затребовать у студента-автора дипломного проекта (работы) дополнительные материалы, касающиеся существа проделанной работы.

6.9 В рецензии должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта (работы);
- степень соответствия дипломного проекта (работы) заданию;
- соответствие содержания пояснительной записки требованиям стандарта;

- наличие по теме дипломного проекта (работы) критического обзора литературы, его полнота и последовательность анализа;
- полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, оценка достоверности полученных результатов;
- наличие аргументированных выводов по результатам дипломного проекта (работы);
- практическая значимость дипломного проекта (работы), возможность использования полученных результатов;
- недостатки и слабые стороны дипломного проекта (работы);
- замечания по оформлению пояснительной записки к дипломному проекту (работе) и стилю изложения материала;
- оценка дипломного проекта (работы) производится по действующей шкале знаний: «десять», «девять», «восемь», «семь», «шесть», «пять», «четыре», «три».

Рецензия должна быть подписана рецензентом, подпись скреплена печатью организации, в которой работает рецензент;

6.10 Студент должен быть ознакомлен с рецензией до защиты проекта (работы) в ГЭК.

## **7 Порядок защиты дипломных проектов (работ)**

7.1 Для рассмотрения выполненных дипломных проектов (работ) и их защиты создаются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) по каждой из специализаций в сроки, определенные учебным планом БГТУ.

7.2 Защита дипломных проектов (работ) может проводиться как в БГТУ, так и на предприятиях, в организациях и учреждениях, для которых тематика защищаемых проектов (работ) представляет научный и практический интерес.

7.3 Защита дипломного проекта (работы) проводится путем устного доклада выпускника по графическим или иллюстративным материалам. Графические и иллюстративные материалы допускается представлять с помощью мультимедийных средств (в виде презентации).

7.4 После доклада выпускник отвечает на вопросы членов ГЭК. Вопросы могут касаться как темы выполненного проекта (работы), так

и носить общий характер в пределах дисциплин специальности и специализации, изучаемых на протяжении срока обучения в вузе. После членов ГЭК с разрешения председателя вопросы могут задавать все присутствующие на защите.

7.5 После ответов выпускника на все заданные ему вопросы выступает рецензент или зачитывается его рецензия. При имеющихся замечаниях рецензента выпускник должен ответить на них.

7.6 В заключение выступает со своим отзывом руководитель дипломного проекта (работы) или при его отсутствии зачитывается отзыв.

Защита заканчивается предоставлением выпускнику заключительного слова, в котором он вправе высказать свое мнение по замечаниям и рекомендациям, сделанным в процессе защиты проекта (работы).

7.7 Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание дипломного проекта (работы) на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

7.8 Диплом с отличием выдается выпускнику, сдавшему государственные экзамены и защитившему дипломный проект (работу) с оценками «десять» и «девять», получившему в течение срока обучения на курсовых (семестровых) экзаменах, дифференцированных зачетах и при сдаче курсовых проектов (работ) не менее 75% оценок «десять» и «девять» по всем дисциплинам учебного плана, по остальным дисциплинам – оценки не ниже «семь», а также активно проявившему себя в научной работе.

7.9 Результаты защиты дипломных проектов (работ) и решения о присвоении квалификации с выдачей дипломов о высшем образовании оглашаются в день защиты после оформления соответствующих протоколов.

7.10 Студенты, не защитившие дипломный проект (работу), отчисляются из вуза. Им выдается академическая справка установленного образца.

7.11 Студент, не защитивший дипломный проект (работу), допускается к повторной защите дипломного проекта (работы) в течение трех лет после окончания вуза.

7.12 Дипломный проект (работа) после защиты должен быть сдан в полном объеме в архив, где хранится на протяжении трех лет. Для дипломных работ допускается сдача в архив графического материала на электронных носителях.

## **8 Требования к составу и содержанию дипломного проекта (работы)**

8.1 Общие положения. Дипломный проект (работа) должен соответствовать заданию, выданному кафедрой, и состоять из двух частей: пояснительной записки и комплекта проектно-конструкторских документов и (или) графического (иллюстративного) материала.

8.2 Состав дипломного проекта (работы) и требования к его разделам должны быть детализированы в методических указаниях по дипломному проектированию, разрабатываемых кафедрами на основе настоящего стандарта.

8.3 Пояснительная записка к дипломному проекту (работе) должна включать:

- титульный лист;
- задание на дипломный проект (работу);
- рефераты на двух языках;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы);
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

8.4 Общий объем текстового материала (без учета приложений) должен быть в пределах 60–100 страниц машинописного текста.

8.5 Общие требования к пояснительной записке к дипломному проекту (работе) следующие:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования;
- конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

Пояснительная записка к дипломному проекту (работе) должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта (работы) и в логической последовательности излагать содержание выполняемой работы, результаты расчетов, исследований, описание технологических процессов и другие необходимые материалы в соответствии со спецификой выполняемого дипломного проекта (работы).

8.6 Объем графического или иллюстративного материала должен составлять для дипломного проекта не менее 8 и не более 14 листов и для дипломной работы – не менее 6 и не более 10 листов формата А1 по ГОСТ 2.301 при выполнении чертежа на двух и более листах формата А1; листы не следует склеивать и надлежит снабжать одной основной надписью. В этом случае выполненный графический материал учитывается как один лист. Разработка графических и иллюстративных материалов должна осуществляться, как правило, на машинных носителях (в виде электронного документа). Допускается выполнение всех типов чертежей карандашом на чертежной бумаге.

Графический материал по размерам и исполнению должен свободно просматриваться с расстояния 3–3,5 м, что соответствует шрифтам при электронном наборе макетов плакатов формата А4 с последующей распечаткой в формате А1 для заголовка – 24 пт, подрисуночных подписей, заголовков таблиц – 18 пт, обозначениям на рисунках и тексту в таблицах – 16 пт.

Допускается представление дипломных проектов с использованием мультимедийных средств.

8.7 Содержание структурных элементов дипломного проекта (работы) по основным специальностям и специализациям.

8.7.1 Структура **дипломного проекта** по специализациям *технологического профиля* следующих специальностей: «*Технология деревообрабатывающих производств*» (специализация «*Технология деревообработки*»), «*Химическая технология органических веществ, материалов и изделий*» (все специализации), «*Химическая технология переработки древесины*» (все специализации), «*Биотехнология*» (все специализации), «*Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий*» (все специализации), «*Технология полиграфических производств*».

8.7.1.1 **Введение.** Приводится анализ состояния и перспективы развития отрасли в соответствии с темой проекта. Отражается потребность в продукции и степень удовлетворения потребности. Делается

вывод о целесообразности выпуска принятого вида продукции и необходимости строительства (реконструкции) предприятия. Указываются цель и задачи дипломного проекта.

**8.7.1.2 Выбор и обоснование места строительства.** Обосновывается место строительства предприятия с учетом действующего законодательства, строительных нормативов; наличия: сырьевой базы; источников материальных, энергетических, топливных, водных и трудовых ресурсов; рынков сбыта продукции; транспортных путей; условий обеспечения экологической безопасности производства.

Приводится *общая характеристика промышленной площадки* (географическое местоположение, геодезические, геологические, гидрометеорологические и другие условия), *характеристика предприятия* (структура производства, номенклатура выпускаемой продукции, режим работы).

При выборе местоположения цеха и разработке его планировки с учетом расположения смежных объектов, транспортных связей и коммуникаций, а также при размещении технологических участков на открытых площадках в графической части проекта должны быть приведены чертеж генерального плана предприятия или его фрагмент и транспортно-технологическая схема.

Указываются сведения о *технологических и кооперационных связях* с поставщиками материальных ресурсов, потребителями продукции и отходов.

**8.7.1.3 Для проектов реконструкции** предприятий вместо раздела «Выбор и обоснование места строительства» выполняется раздел «**Обоснование реконструкции**», в котором дается общий критический анализ существующего производства (детально – объекта реконструкции) и обоснование осуществления реконструкции.

**8.7.1.4 Технологические решения.** Приводится *аналитический обзор состояния проблемы и патентная проработка* по теме проекта с учетом тенденций развития производства и круга решаемых задач (технология, оборудование, продукция, материалы, инструмент, экология и др.). Излагаются теоретические концепции осуществления инновационных технологических процессов, наиболее важных и характерных для проектируемого предприятия (цеха, участка, объекта), детальная разработка которых предусмотрена заданием на проектирование.

*Выбор и обоснование технологической схемы* процесса производится на основе аналитического обзора и патентной проработки. Приводится характеристика перерабатываемого сырья и материалов, номенклатура и характеристика выпускаемой продукции (с указанием

ГОСТ, СТБ, ТУ или других нормативно-технических документов). Дается критический анализ (с указанием достоинств и недостатков) возможных вариантов технологических решений на основе опыта работы передовых предприятий отрасли, вновь разработанных и известных прогрессивных научно-технических и конструкторских решений. На основе выполненного анализа принимается к разработке в проекте технологическая схема производства с утилизацией образующихся отходов.

*Описание технологического процесса.* Описание технологического процесса выполняется с учетом инновационных проектных решений, представленных в графической части проекта (чертежи размещения оборудования или аппаратная схема). Дается описание вспомогательных процессов, указываются решения по очистке и рекуперации выбросов, использованию отходов производства и очистке сточных вод.

*Материальные и другие расчеты технологического процесса* выполняются на основе исходных данных, принятых автором проекта в соответствии с отраслевыми нормативами, с учетом достижений науки и техники и согласно требованиям задания на проектирование. Приводятся данные о проектных решениях, направленных на повышение энергоэффективности производства. Выполняются расчеты расхода сырья, материалов, инструментов, материальных и энергетических балансов. Результаты расчетов сводятся в таблицы (приход и расход всех материальных потоков) по основным технологическим операциям производства.

*Выбор и расчет оборудования.* На основе материальных расчетов, анализа источников информации и данных о применяемых на предприятиях средствах технического оснащения производится выбор и расчет производительности потребного количества основного технологического, вспомогательного и транспортного оборудования. По согласованию с руководителем проекта для одного из технологических объектов проектируемого (реконструируемого) производства может выполняться подробный конструкционный или тепловой расчет. Выбор оборудования производится с использованием каталогов, справочников и Интернет-ресурсов удаленного доступа. На основе расчетов и требований нормативно-технических документов разрабатывается план размещения оборудования и оформляется спецификация на него с указанием позиции по чертежу или схеме. Приводится описание основных строительных решений.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.1.5 Автоматизация производства.** Приводятся: описание применяемых методов и средств автоматизации технологических процессов; схемы автоматизированных систем управления технологическим процессом; сведения о контрольно-измерительных приборах систем автоматизации, местах отбора проб для анализа и измерения параметров, необходимых для обеспечения контроля, управления и безопасности ведения производственного процесса; сведения о применении и разработке сквозных компьютерных технологий и систем автоматизации проектной, конструкторско-технологической подготовки производства, их взаимодействии с системами управления предприятием (бизнес-процессами).

**8.7.1.6 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Определяются категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, классы взрыво- и пожароопасных зон по Правилам устройства электроустановок, категории производственных процессов по санитарной характеристике и другие показатели объекта проектирования. Разрабатываются инженерные мероприятия по безопасности технологического процесса, производственной санитарии и гигиене труда, пожарной безопасности.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.1.7 Мероприятия по охране окружающей среды** должны содержать характеристику источников и состава парогазовых и пылегазовых выбросов в атмосферу, производственных сточных вод, отходов производства, предложения по снижению вредного воздействия производства на окружающую среду за счет технических и технологических решений (выбор оборудования и материалов, технологические режимы, использование вторичных ресурсов, сокращение количества, очистка, обезвреживание выбросов, стоков, утилизация отходов), обеспечению соблюдения требований нормативно-технических документов (ГОСТ, СТБ, СанПиН, стандартов ИСО серии 14000 и др.). Должны быть указаны допустимые уровни воздействия и источники нормативных данных. В проектах реконструкции необходимо отразить показатели действующего производства. По согласованию с руководителем проекта могут быть проведены расчеты, связанные с определением показателей воздействия производства

(объекта) на окружающую среду с учетом проектных решений по генеральному плану.

**8.7.1.8 Контроль качества и метрологическое обеспечение производства** (стандартизация, сертификация, аттестация, контроль производства и качества продукции, средства измерений). Приводятся методы контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, а также основных параметров технологического процесса на всех его стадиях – от входного контроля сырья до качества полученной продукции.

Схема контроля производства приводится в виде таблицы, в которой указываются контролируемая стадия производства, параметры, подлежащие контролю, частота снятия показаний, нормативная величина контролируемых параметров.

Приводятся характеристики качества готовой продукции в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и обеспечением соблюдения стандартов ИСО серии 9000.

**8.7.1.9 Экономический раздел.** Содержится экономическое обоснование проектных решений. Определяются потребность в инвестициях и их источники, издержки производства и показатели экономической эффективности предлагаемых решений в сравнении с базовым вариантом. Основные технико-экономические показатели приводятся на листе графической части проекта (работы). Даются источники информации и ссылки на нормативную базу проведения расчетов.

**8.7.1.10 Заключение.** Дается общая оценка выполненного проекта, его особенностей и технико-экономической эффективности проектных решений, подтверждающая целесообразность строительства (реконструкции) предприятия (объекта).

**8.7.1.11 Графический материал** дипломного проекта должен содержать технологическую схему производства; план размещения технологического и транспортного оборудования (поэтажные планы, планы открытых производственных площадок) с учетом требований ГОСТ 2.42; при необходимости, продольные и поперечные разрезы промышленных зданий; чертежи аппаратов, технологического агрегата, конструкции выпускаемого изделия и оснастки (при необходимости); чертеж генерального плана предприятия или его фрагмент, отражающий размещение стационарных объектов, транспортных коммуникаций, элементов благоустройства и ограждения территории (М 1 : 500, М 1 : 1000); ситуационный план или транспортно-технологическую схему; принципиальную схему автоматизации

технологического процесса или агрегата; таблицу технико-экономических показателей производства и др.

Состав графических материалов может быть конкретизирован с учетом специфики дипломного проекта. Допускается демонстрация и представление к защите и сдаче на хранение в архив графических материалов, выполненных на компьютерных носителях.

8.7.2 Структура **дипломной работы** по специализациям *технологического профиля* специальностей, приведенных в п. 8.7.1.

8.7.2.1 **Введение** должно содержать оценку состояния решаемой научно-технической проблемы, обоснование и исходные данные для ее разработки, изложение необходимости проведения исследований. Во введении должна быть показана актуальность, новизна и значимость работы.

8.7.2.2 **Аналитический обзор и патентная проработка** темы с *обоснованием выбранного направления исследований*. В обзоре дается анализ основных этапов развития науки и техники по рассматриваемой проблеме, определяются направление и средства ее решения.

8.7.2.3 **Методика исследований** содержит описание применяемых методов, оборудования и аппаратуры, средств измерений и оценку погрешностей экспериментальных данных.

8.7.2.4 **Экспериментальная часть** включает результаты исследования и их апробации, отрицательные результаты, вызвавшие необходимость корректировки проведенных исследований. Решение конкретной проблемы в рамках дипломной работы сопровождается ее инженерной проработкой (например, в виде технологической схемы производства, расчета отдельных технологических стадий процесса, конструкторской или технологической документации на изделие, разработки методов и средств компьютерного моделирования и проектирования технологического объекта), статистической обработкой экспериментальных данных.

8.7.2.5 **Расчетная часть** должна содержать расчет материального баланса, потребности в сырье, материалах и топливно-энергетических ресурсах, подбор основного и вспомогательного технологического оборудования, потребности в производственных и складских помещениях и др.

*Энерго- и ресурсосбережение*. Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

8.7.2.6 **Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности** аналогичны изложенным в пункте 8.7.1.6.

8.7.2.7 **Мероприятия по охране окружающей среды** аналогичны изложенным в пункте 8.7.1.7.

8.7.2.8 **Экономические расчеты** содержат оценку экономической эффективности решаемой научно-технической проблемы, включающей создание новых видов материалов, изделий, устройств, приспособлений, компьютерных систем и др.

8.7.2.9 **Заключение** должно содержать выводы по результатам исследований, оценку решения поставленной задачи, разработку рекомендаций по использованию результатов исследования.

Пояснительная записка дипломной работы, кроме указанных выше, может содержать следующие разделы:

- обоснование, выбор и описание лабораторной опытной установки (для новых процессов) или разработанного устройства;
- исходные данные, конструктивные расчеты и др.

8.7.2.10 **Графический материал** дипломной работы может содержать: технологическую схему производства; методику проведения исследований (таблицы, схемы и другие иллюстративные материалы); чертежи аппаратов, технологических агрегатов, конструкции рассматриваемого изделия; результаты исследования (таблицы, графики и другие иллюстративные материалы), принципиальную схему лабораторной установки; схему алгоритма разработанной программы; таблицу технико-экономических показателей оценки эффективности полученных результатов.

Состав графических материалов может быть конкретизирован с учетом специфики дипломной работы.

8.7.3 Структура **дипломного проекта с научно-исследовательским разделом** по специализациям *технологического профиля* специальностей, приведенных в п. 8.7.1, *включающего проект строительства или реконструкции*.

8.7.3.1 **Введение**. Приводятся анализ состояния и перспективы развития отрасли в соответствии с темой проекта. Отражается потребность в продукции и степень удовлетворения потребности. Дается вывод о целесообразности выпуска принятого вида продукции и необходимости строительства (реконструкции) предприятия. Указываются цель и задачи дипломного проекта.

Для дипломных проектов с исследовательской частью, кроме вышеуказанного, обосновывается актуальность и необходимость выполнения исследований по выбранному направлению.

8.7.3.2 **Аналитический обзор и патентная проработка**. Приводятся результаты анализа основных этапов развития науки и техники по рассматриваемой проблеме и определяются инновационные пути

решения научных и технических проблем по теме дипломного проекта. Излагаются современные теоретические представления об основных технологических процессах, наиболее важных и характерных для конкретного предприятия (цеха, участка), детальная разработка которых предусмотрена заданием на дипломный проект. Дается обоснование выбранного направления исследований.

**8.7.3.3 Экспериментальная часть** включает методику исследований, результаты исследований, статистическую обработку экспериментальных данных, оптимизацию основных параметров технологического процесса.

В результате обсуждения результатов исследований предлагаются способы решения конкретной проблемы в рамках дипломного проекта и, как правило, проводится их инженерная проработка, позволяющая обосновать реконструкцию.

**8.7.3.4 Обоснование реконструкции.** Проводится критический анализ существующего производства (детально – объекта реконструкции) и обосновывается необходимость проведения конкретных мероприятий для осуществления реконструкции.

**8.7.3.5 Технологический раздел** включает такие подразделы, как выбор и обоснование технологической схемы с рекомендуемыми мероприятиями по реконструкции (указанием достоинств и недостатков на каждой стадии производственного процесса по существующим вариантам технологических решений), материальные и другие расчеты технологического процесса, выбор и расчет основного технологического оборудования, описание технологического процесса после проведения реконструкции отдельных стадий.

*Выбор и обоснование технологической схемы* процесса производится на основе аналитического обзора и патентной проработки. Приводится характеристика перерабатываемого основного и вспомогательного сырья, материальных и энергетических ресурсов, а также номенклатура и характеристика выпускаемой продукции (с указанием ГОСТ, СТБ и ТУ). Дается обоснование мероприятий по реконструкции, отражается их влияние на качество выпускаемой продукции и экологические показатели предприятия. На базе выполненного анализа обоснованно выбирается принятая к разработке технологическая схема производства с утилизацией образующихся отходов.

*Описание технологического процесса* в соответствии с п. 8.7.1.4 «Описание технологического процесса».

*Материальные и другие расчеты технологического процесса.* Выполняются на основе исходных данных, принятых автором проекта

в соответствии с отраслевыми нормативами, с учетом современных достижений науки и опыта работы передовых отечественных и зарубежных предприятий. Расчеты осуществляются в соответствии с заданием на дипломный проект. Результаты расчетов сводятся в таблицы (приход и расход всех материальных потоков) по основным технологическим операциям производства.

*Выбор и расчет основного технологического оборудования.* На основе материальных расчетов и технических характеристик выпускаемого оборудования (аппаратов) производится выбор и расчет основного технологического, вспомогательного и транспортного оборудования. По согласованию с руководителем дипломного проекта для одного из основных технологических аппаратов проектируемого (реконструируемого) производства может выполняться подробный конструкционный или тепловой расчет. Подбор типового оборудования производится по каталогам и справочникам. На основе произведенных расчетов разрабатывается план размещения оборудования. Дается описание основных строительных решений. Раздел завершается спецификацией оборудования со ссылкой на позиции по чертежу или схеме.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.3.6 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности** аналогичны изложенным в п. 8.7.1.6.

**8.7.3.7 Мероприятия по охране окружающей среды** аналогичны изложенным в п. 8.7.1.7.

**8.7.3.8 Контроль качества и метрологическое обеспечение производства** в соответствии с п. 8.7.1.8.

**8.7.3.9 Экономический раздел** в соответствии с п. 8.7.1.9.

**8.7.3.10 Заключение** в соответствии с п. 8.7.1.10.

**8.7.3.11 Графический материал** дипломного проекта должен содержать технологическую схему производства; результаты исследования (таблицы, графики и другие иллюстративные материалы), принципиальную схему лабораторной установки; схему алгоритма разработанной программы; план размещения технологического и транспортного оборудования (поэтажные планы, планы открытых производственных площадок); при необходимости, продольные и поперечные разрезы промышленных зданий; чертежи аппаратов, технологического агрегата, конструкции выпускаемого изделия; методику проведения исследований (таблицы, схемы и другие иллюстративные материалы);

чертежи аппаратов, технологических агрегатов, конструкции рассматриваемого изделия; таблицу технико-экономических показателей производства и др.

8.7.4. Структура дипломного проекта по специальности *«Лесное хозяйство»* специализации *«Охотничье хозяйство и побочное пользование лесом»* по направлениям *«Проекты охотхозяйственных и биотехнических мероприятий»*, *«Дичеразведение»*, *«Расселение и вольерное содержание животных»*, *«Организация пчеловодства и рыбоводства»*, *«Заготовка недревесной продукции леса»* включает пояснительную записку и графический материал.

Пояснительная записка состоит из введения, основной части, заключения и рекомендаций, списка использованной литературы, приложений.

Основная часть включает три раздела: краткая характеристика объекта проектирования; технико-экологическое обоснование проектируемого объекта; технико-экономические показатели проекта.

8.7.4.1 **Введение** раскрывает сущность выбранного для проектирования мероприятия, его место в системе ведения охотничьего хозяйства, актуальность темы проекта для учреждения (национального парка, лесхоза, охотничьего хозяйства и др.). Указываются цель и задачи, которые должны быть решены в проекте, пути использования полученных результатов и проектной разработки в целом.

8.7.4.2 **Краткая характеристика объекта проектирования** включает подразделы: ситуационный план расположения объекта в пределах учреждения; местоположение, границы, площадь; принадлежность объекта к единице лесорастительного районирования; характеристику природно-климатических и экономических условий территории; основные направления развития промышленности, сельского и лесного хозяйства района; характеристику лесного фонда; охотничья фауна; организация территории охотничьего хозяйства; проводимые биотехнические мероприятия (виды, объемы, размещение); управление и оснащение охотничьего хозяйства; применяемые способы и сроки охоты; диверсификация деятельности, санитарное состояние угодий и радиационная обстановка; экологическое состояние лесов, анализ деятельности учреждения.

Последний подраздел состоит из анализа выполнения производственного плана по охотничьему хозяйству за последние 3 года и динамики операционных расходов по группам охотхозяйственных мероприятий; оценки выполнения основных положений охотустроительного проекта; общего заключения об уровне ведения охотничьего хозяйства.

8.7.4.3 **Технико-экологическое обоснование** проектируемого объекта включает подразделы: аналитический обзор; методика исследования и проектирования; биолого-экологическое обоснование проекта; анализ местного опыта ведения охотничьего хозяйства.

*Аналитический обзор* выполняется по литературным источникам с целью выявления существующих норм и требований для решения поставленных задач, прогрессивных тенденций в области охотоведения, применяемых инноваций в отечественной и зарубежной практике охотничьего хозяйства по теме дипломного проекта.

*Биолого-экологическое обоснование проекта* включает распределение охотничьих угодий по категориям и типам; бонитировку угодий; определение хозяйственно-допустимой численности охотничьих животных; оценку ресурсов побочного пользования лесом.

*Анализ местного опыта* проведения охотхозяйственных мероприятий должен выполняться критически, с выявлением качества работ и отражением положительных сторон и недостатков. Выясняются причины (низкая квалификация персонала, отсутствие технических средств и т. п.) неэффективности ведения охотничьего хозяйства и побочного пользования лесом.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

Выводами по разделу должно стать обоснование целесообразных в конкретных природно-экономических условиях объекта проектирования мероприятий, обеспечивающих ведение устойчивого охотничьего и лесного хозяйства и отвечающих требованиям лесной сертификации.

8.7.4.4 Раздел **«Технико-экономические показатели проекта»** включает подразделы: расчет объема проектируемых мероприятий; организация и технология работ; мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности; экономические расчеты.

*Объем проектируемых мероприятий* рассчитывается на основе биолого-экологического потенциала территории, выявленного при обследовании и требующего проведения разрабатываемых мероприятий. Объемы работ определяются по охотничьему хозяйству (лесхозу).

*Организация и технология работ* устанавливаются для проектируемых мероприятий с учетом экономических условий. Предлагаются альтернативные варианты хозяйственных мероприятий с учетом выводов, сделанных по второму разделу.

*Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.* Приводится анализ состояния охраны труда на предприятии за

последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Проводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

*Экономические расчеты* выполняются в нескольких вариантах технологических процессов на основе расчетов, составленных на предложенные во втором подразделе данного раздела работы.

**8.7.4.5 Заключение и рекомендации** содержат общие выводы по выполненному проекту, оценку предложенных вариантов технологий, социальные, экологические и экономические последствия от реализации проекта, организационно-технические и иные мероприятия по реализации и внедрению проекта в учреждения.

**8.7.4.6 Графический материал** включает план проектируемых мероприятий по хозяйству (М 1 : 25 000 или М 1 : 50 000), технологические схемы разработки мероприятий, таблицы расчета объемов работ, экономические расчеты, лесоводственно-таксационные характеристики насаждений и др.

**8.7.4.7 Приложения** включают исходные материалы полевых изысканий и исследований, распечатки таксационной обработки насаждений на ПЭВМ, другие материалы, необходимые для более глубокого понимания выполненных исследований и проектных решений.

**8.7.5 Содержание дипломного проекта (работы) по специальности «Лесное хозяйство» специализациям «Информационные системы в лесном хозяйстве», «Лесоведение и лесоводство» по направлениям «Лесоустройство», «Лесная таксация».**

**8.7.5.1 Во введении** обосновываются актуальность темы дипломного проекта (работы), связь ее с государственными научно-техническими и отраслевыми программами по лесному хозяйству, проектами и темами НИР кафедры лесоустройства, формируются задачи дипломного проекта (работы).

**8.7.5.2 Основная часть** пояснительной записки включает разделы: краткая характеристика лесорастительных и экономических условий; лесной фонд и лесные ресурсы; анализ производственно-финансовой деятельности лесхоза; исследовательский раздел; проектный раздел; экономический раздел; охрана труда и безопасность жизнедеятельности.

8.7.5.3 В **краткой характеристике лесорастительных и экономических условий** дается общее описание учреждения лесного хозяйства, климатических, почвенно-гидрологических и лесорастительных, экономических условий и путей транспорта района расположения лесхоза.

8.7.5.4 В разделе **«Лесной фонд и лесные ресурсы»** приводятся основные положения по ведению лесного хозяйства, дается анализ состояния лесного фонда и его динамики.

8.7.5.5 В разделе **«Анализ производственно-финансовой деятельности»** излагаются сведения о кадрах и финансовом состоянии лесного хозяйства, основных и оборотных фондах, анализируется лесохозяйственная и промышленная деятельность лесного предприятия.

8.7.5.6 **Исследовательский раздел** включает аналитический обзор опубликованных источников, отчетов НИР и научно-технических проектов по тематике дипломного проекта (работы) с анализом новых методов и технологий лесоустройства, лесной таксации, дистанционного зондирования лесов, аэрокосмического мониторинга лесов и геоинформационных технологий (ГИС-технологий) в лесном хозяйстве.

В программе и методике исследования дается описание и обоснование методов и техники таксации древостоев на пробных площадях, выборочной таксации насаждений, математико-статистического анализа и обработки данных на ЭВМ.

Объекты исследования должны быть представлены характеристикой почвенно-грунтовых условий, биологических особенностей древесных видов, лесоводственно-таксационными показателями древостоев.

В исследовательском разделе дипломного проекта (работы) рассматриваются вопросы исследования строения, роста и производительности древостоев; сортиментного состава лесосечного фонда; использования ГИС-технологий в лесоустройстве и лесном хозяйстве; разработки и применения методов и технологий дистанционного зондирования и аэрокосмического мониторинга лесов; исследования математических операций в лесохозяйственных задачах; создания баз данных и аппаратно-программных комплексов в информационной системе управления лесным хозяйством.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

8.7.5.7 В **проектном разделе** рассматриваются новые методы, нормативы, технологии и проектные решения по выборочной таксации лесосек, прогнозу и актуализации лесного фонда, оптимизации

размера пользования, возрастной и породной структуры лесов, лесоустройству, дистанционному зондированию лесов.

Моделирование строения, роста и производительности древостоев, расчет и оптимизация размера пользования, прогноз динамики лесного фонда, обработка аэрофотоснимков и космических снимков дистанционного зондирования лесов, работы по ГИС-технологиям выполняются по программам кафедры лесоустройства на ПЭВМ.

**8.7.5.8 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Приводится анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.5.9 В экономическом разделе** проекта приводятся технико-экономические показатели методов и технологий повышения продуктивности лесов, точности таксации древостоев, автоматизации лесоустроительных работ, снижения затрат и повышения производительности труда, рассматривается сравнительная эффективность проектных решений.

**8.7.5.10 В заключении** дается оценка основных результатов исследования и проектных решений выполненного дипломного проекта (работы), указываются его (ее) особенности, излагаются выводы и рекомендации по внедрению проекта в производство и учебный процесс.

**8.7.5.11 Графический материал** дипломного проекта представляется круговыми диаграммами, гистограммами и другими иллюстрациями состояний лесного фонда, выхода сортиментов, тематическими лесными картами различного содержания и масштабов; планами питомников, объектов агролесо- и гидромелиорации; блок-схемами обработки данных на ЭВМ и технологических процессов; технологическими картами разработки лесосек; графиками для иллюстрации экспериментального материала и взаимосвязи между таксационными показателями.

**8.7.6 Структура дипломного проекта по специальности «Лесное хозяйство» специализации «Лесоведение и лесоводство» по направлению «Лесовыращивание» (проекты лесохозяйственных и противопожарных мероприятий, мер ухода за лесом, рубок леса и т. п.)** включает пояснительную записку и графический материал.

Пояснительная записка состоит из введения, основной части, заключения и рекомендаций, списка использованной литературы, приложения.

Основная часть включает три раздела: краткая характеристика объекта проектирования; технико-экологическое обоснование проектируемого объекта; технико-экономические показатели проекта.

**8.7.6.1 Введение** раскрывает сущность выбранного для проектирования мероприятия, его место в системе лесовыращивания, актуальность темы проекта для лесохозяйственного учреждения. Указываются цель и задачи, которые должны быть решены в проекте, пути использования полученных результатов и проектной разработки в целом.

**8.7.6.2 Краткая характеристика объекта проектирования** включает подразделы: ситуационный план расположения объекта в пределах лесохозяйственного учреждения; принадлежность объекта к единице лесорастительного районирования; характеристика природно-климатических и экономических условий территории и их оценка в целях лесовыращивания; основные направления развития промышленности, сельского и лесного хозяйства района; характеристика лесного фонда; экологическое состояние лесов, описание источников негативного антропогенного воздействия на леса в районе проектирования; анализ деятельности лесохозяйственного учреждения.

Последний подраздел состоит из анализа выполнения производственного плана по лесному хозяйству за последние 3 года, динамики операционных расходов по группам лесохозяйственных мероприятий; оценки выполнения основных положений лесоустroительного проекта; общего заключения об уровне ведения лесного хозяйства.

**8.7.6.3 Технико-экологическое обоснование** проектируемого объекта включает подразделы: аналитический обзор; методика исследования и проектирования; лесоводственно-таксационная характеристика насаждений на исследуемых пробных площадях; анализ местного опыта технологий проведения исследуемых лесохозяйственных мероприятий; патентная проработка лесохозяйственных технологий.

*Аналитический обзор* выполняется по литературным источникам с целью выявления существующих норм и требований для решения поставленных задач, прогрессивных тенденций и экологощадящих лесных технологий, применяемых в отечественной и зарубежной практике лесовыращивания по теме дипломного проекта.

*Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений* завершается выводами об эффективности исследованных технологических процессов (мероприятий), их влиянии на рост, развитие, продуктивность лесонасаждений.

*Анализ местного опыта* проведения лесохозяйственных мероприятий должен выполняться критически, с выявлением качества работ и отражением положительных сторон и недостатков. Выясняются причины (низкая квалификация персонала, отсутствие технических средств и т. п.) неэффективности лесохозяйственных технологий.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

Выводами по разделу должно стать обоснование целесообразных в конкретных природно-экономических условиях объекта проектирования лесохозяйственных технологий, обеспечивающих ведение устойчивого лесного хозяйства и отвечающих требованиям лесной сертификации.

8.7.6.4 Раздел **«Технико-экономические показатели проекта»** включает подразделы: расчет объема проектируемых мероприятий; организация и технология работ; мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности; экономические расчеты.

*Объем проектируемых мероприятий* рассчитывается на основе выявленных в природе при обследовании и таксации участков (таксационных выделов), нуждающихся в проведении разрабатываемых мероприятий. Объемы работ определяются по лесничеству (лесхозу).

*Организация и технология работ* устанавливаются для проектируемых мероприятий с учетом почвенно-типологических и экономических условий. Предлагаются альтернативные варианты технологических процессов и комплексов лесных машин и оборудования с учетом выводов, согласно п. 8.7.6.3).

*Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.* Дается анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

*Экономические расчеты* выполняются в нескольких вариантах технологических процессов на основе нормативно-технологических карт, составленных на предложенные во втором подразделе данного раздела работы.

8.7.6.5 **Заключение и рекомендации** содержат общие выводы по выполненному проекту, оценку предложенных вариантов технологий, социальные, экологические и экономические последствия от реализации проекта, организационно-технические и иные мероприятия по реализации и внедрению проекта в лесохозяйственном производстве учреждения.

8.7.6.6 **Графический материал** включает план проектируемых мероприятий по лесничеству (М 1 : 25 000 или М 1 : 50 000), технологические схемы разработки лесохозяйственных мероприятий, нормативно-технологические карты, таблицы расчета объемов работ, экономические расчеты, лесоводственно-таксационные характеристики насаждений и др.

8.7.6.7 **Приложения** включают исходные материалы полевых изысканий и исследований, распечатки таксационной обработки насаждений на ПЭВМ, другие материалы, необходимые для более глубокого понимания выполненных исследований и проектных решений.

8.7.7 Содержание дипломного проекта (работы) по специальности *«Лесное хозяйство»* специализации *«Лесоведение и лесоводство»* по направлениям *«Лесное семенное дело»*, *«Питомническое хозяйство»*, *«Искусственное лесовосстановление»*, *«Механизация лесохозяйственных работ»*, *«Лесохозяйственные мероприятия на почвенно-типологической основе»*.

8.7.7.1 **Во введении** обосновывается актуальность выбранной темы дипломного проекта (работы), ее значение в общей системе лесохозяйственного производства, соответствие основным научным направлениям, разрабатываемым в отраслевом масштабе, а также на кафедре лесных культур и почвоведения. Определяются основные задачи, которые должны быть решены при выполнении дипломного проекта (работы).

8.7.7.2 **Основная часть** дипломного проекта состоит из следующих основных разделов: краткая характеристика физико-географических и экономических условий района расположения лесхоза; характеристика лесного фонда и лесных ресурсов; анализ производственно-финансовой деятельности лесхоза; исследовательский раздел; проектно-технологическое обоснование проектируемых мероприятий; экономический раздел; мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

8.7.7.3 В **краткой характеристике физико-географических и экономических условий района расположения** лесхоза приводятся общие сведения о предприятии, климатических и почвенно-гидрологических условиях, путях транспорта и экономических особенностях района.

8.7.7.4 В разделе «**Характеристика лесного фонда и лесных ресурсов**» приводится структура лесного фонда по основным категориям земель, дается анализ породной и возрастной структуры лесов, распределение насаждений по типам условий местопроизрастания, типам леса, классам бонитета и полнотам.

8.7.7.5 При анализе **производственно-финансовой деятельности** лесхоза приводятся сведения о выполнении производственного плана лесхоза по лесохозяйственному производству, об основных фондах и их использовании, кадрах лесхоза.

8.7.7.6 **Исследовательский раздел** состоит из аналитического обзора литературы по теме проекта с анализом передовых технологий в области лесного семенного дела, лесной селекции, питомнического хозяйства, искусственного лесовосстановления и механизации лесохозяйственных работ. Описываются объекты исследования и методика проведения работ. Дается анализ лесоводственно-таксационных показателей пробных площадей, биометрических показателей лесного посадочного материала и продуктивности лесных культур, селекционной оценки деревьев и насаждений, технической оснащенности лесхозов, почвенно-грунтовых условий произрастания лесных культур, лесных питомников и лесосеменных плантаций.

8.7.7.7 В разделе «**Проектно-технологическое обоснование проектируемых мероприятий**» анализируется лесокультурное производство лесхоза за последние 5–10 лет, дается характеристика лесокультурного фонда лесничества на ближайшую перспективу (2–5 лет). Разрабатываются агротехнологии выращивания посадочного материала в лесных питомниках, искусственного лесовосстановления и лесоразведения с использованием современных машин и механизмов. Проектируются объекты постоянной лесосеменной базы и мероприятия по рациональному использованию плодородия лесных почв. Объем проектируемых мероприятий устанавливается для лесничества (лесхоза).

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

8.7.7.8 **Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Приводится анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Указываются инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

8.7.7.9 В **экономическом разделе** производится расчет технико-экономических показателей предлагаемых технологий по выращиванию лесного посадочного материала, лесовосстановлению, лесоразведению, механизации лесохозяйственных работ, созданию и формированию лесосеменных плантаций.

8.7.7.10 **Заключение** содержит краткие выводы о результатах исследований и проектных решений выполненного дипломного проекта. Даются рекомендации по их использованию в лесохозяйственной деятельности предприятия.

8.7.7.11 **Графический материал** должен включать лесоводственно-таксационную характеристику исследованных насаждений, характеристику почвенно-грунтовых условий, проект предлагаемых мероприятий, нормативно-технологические карты, технико-экономическое обоснование проекта.

8.7.8 Структура дипломного проекта (работы) по специальности *«Лесное хозяйство»* специализации *«Защита леса»* включает пояснительную записку и графический материал.

Пояснительная записка дипломного проекта состоит из введения, основной части, заключения и рекомендаций, списка используемой литературы, приложения.

Основная часть включает следующие разделы: краткая характеристика географических, лесорастительных и экономических условий района размещения объекта проектирования; характеристика лесного фонда и лесных ресурсов; анализ производственно-финансовой деятельности учреждения; исследовательский раздел; проект лесозащитных мероприятий; мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности; экономическое обоснование запроектированных мероприятий.

Допускается изменение названия и содержания раздела «Характеристика лесного фонда и лесных ресурсов» и исследовательского раздела применительно к выбранному объекту проектирования, а также по согласованию с заказчиком дипломных исследований.

8.7.8.1 **Введение** раскрывает сущность выбранного для проектирования мероприятия, его место в системе лесовыращивания, актуальность темы проекта для лесохозяйственного учреждения. Указываются цель и задачи, которые должны быть решены в проекте, пути использования полученных результатов и проектной разработки в целом.

8.7.8.2 В разделе **«Краткая характеристика географических, лесорастительных и экономических условий района размещения объекта»** приводятся общие сведения о районе, описываются климатические и почвенно-гидрологические условия, пути транспорта и экономические особенности района.

8.7.8.3 В разделе **«Характеристика лесного фонда и лесных ресурсов»** приводится структура лесного фонда по основным категориям земель, дается анализ породной и возрастной структуры лесов, распределение насаждений по типам условий местопроизрастания, типам леса, классам бонитета и полнотам. Анализируется состояние лесных ресурсов.

8.7.8.4 Раздел **«Анализ производственно-финансовой деятельности учреждения»** содержит сведения о выполнении производственного плана лесхоза по лесохозяйственному производству, анализируется состояние основных фондов и их использование, приводится кадровая характеристика лесхоза.

8.7.8.5 **Исследовательский раздел** состоит из аналитического обзора литературы по теме проекта с детальным анализом современных средств и способов лесозащиты. Описываются объекты исследования и методика проведения работ, указываются данные о проведенных рекогносцировочных и детальных обследованиях. Для лесных насаждений дается их характеристика на пробных площадях, анализ санитарного состояния насаждений в зависимости от лесоводственно-таксационных показателей насаждений, видового состава важнейших возбудителей болезней и вредителей, указывается их распространенность и вредоносность на территории объекта.

8.7.8.6 В разделе **«Проект лесозащитных мероприятий»** приводится обоснование проектируемых лесозащитных мероприятий в обследованных насаждениях в зависимости от их лесопатологических и лесоводственно-таксационных характеристик. Устанавливается объем по каждому виду проектируемых мероприятий для предприятия.

8.7.8.7 В **экономическом разделе** производится расчет технико-экономических показателей предлагаемых лесозащитных мероприятий.

8.7.8.8 **Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Приводится анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Указываются инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих

к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

8.7.8.9 **Заключение** содержит краткие выводы о результатах исследований и проектных решений выполненного дипломного проекта. Даются рекомендации по их использованию в лесохозяйственной деятельности предприятия.

8.7.8.10 **Графический материал** должен включать лесоводственно-таксационную характеристику исследованных насаждений, информацию о санитарном состоянии обследованных насаждений, проект предлагаемых мероприятий, нормативно-технологические карты, технико-экономическое обоснование проекта.

Дипломная работа отличается расширенной исследовательской частью. Перечень и содержание разделов дипломной работы могут быть изменены в соответствии с задачами научного дипломного исследования.

8.7.9 Структура дипломной работы по специальности *«Лесное хозяйство»* специализации *«Туризм и природопользование»* по направлениям *«Организация экологических троп»*, *«Организация объектов охотничьего, рыбоводного, энтомологического и других видов туризма, в т. ч. и международного»*, *«Оценка и заготовка недревесной продукции леса»* включает пояснительную записку и графический материал.

Пояснительная записка состоит из введения, основной части, заключения, рекомендаций, списка использованной литературы, приложения.

Основная часть включает три раздела: краткая характеристика объекта исследований; исследовательская часть; технико-экономические показатели.

8.7.9.1 **Введение** раскрывает сущность выбранного для исследования мероприятия, его место в системе ведения туристической деятельности, актуальность темы работы для учреждения (заповедника, национального парка, турфирмы и др.). Указываются цель и задачи, которые должны быть решены в работе, пути использования полученных результатов и исследовательской разработки в целом.

8.7.9.2 **Краткая характеристика объекта исследований** включает подразделы: ситуационный план-схема расположения туристического объекта (экологической тропы) в пределах учреждения; местоположение, границы, площадь; принадлежность туристического объекта (экологической тропы) к единице лесорастительного районирования; характеристика природно-климатических, экономических и культурно-исторических условий территории; основные направления развития промышленности, сельского хозяйства, туризма

исследуемого региона; эколого-биологическая характеристика флоры и фауны исследуемой территории; организация территории туристических объектов (экологических троп); проводимые санитарно-гигиенические и биотехнические мероприятия (виды, объемы, размещение); управление и оснащение объектов туристического сервиса; применяемые формы организации и сроки туристических экскурсий; диверсификация деятельности, санитарно-гигиеническое, экологическое состояние окружающей среды и радиационной обстановки; анализ деятельности учреждения туристического профиля.

Последний подраздел состоит из анализа выполнения плана по туризму за последние 3 года, динамики операционных расходов по группам туристических мероприятий и ее оценки; общего заключения об уровне деятельности учреждения туристического профиля.

**8.7.9.3 Исследовательская часть** включает подразделы: аналитический обзор; методика исследования; экологическое обоснование работы; анализ местного опыта ведения туристического бизнеса.

*Аналитический обзор* выполняется по литературным источникам с целью выявления существующих норм и требований для решения поставленных задач, прогрессивных тенденций в области туризма, инноваций применяемых в отечественной и зарубежной практике туризма по теме дипломной работы.

*Экологическое обоснование работы* включает анализ флористических, фаунистических и культурно-исторических ресурсов исследуемого региона.

*Анализ местного опыта ведения туристического бизнеса* должен выполняться критически, с выявлением качества работ и отражением положительных сторон и недостатков. Выясняются причины (низкая квалификация персонала, отсутствие технических средств и т. п.) неэффективности ведения туристической деятельности.

Выводами по разделу должно стать обоснование целесообразных в конкретных природно-экономических условиях объекта (экологической тропы) разрабатываемых мероприятий, обеспечивающих ведение устойчивого туристического бизнеса и отвечающих требованиям государственной сертификации.

**8.7.9.4 Техничко-экономические показатели** включают подразделы: расчет объема планируемых мероприятий; организация и технология работ; мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности; экономические расчеты.

*Объем планируемых мероприятий* рассчитывается на основе экологического потенциала территории, выявленного при обследовании и

требующего проведения разрабатываемых мероприятий. Объемы работ определяются по туристическому объекту (экологической тропе).

*Организация и технология работ* устанавливаются для планируемых мероприятий с учетом экономических условий. Предлагаются альтернативные варианты туристических мероприятий с учетом выводов, сделанных о втором разделе.

*Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности* включают анализ состояния охраны труда на предприятии туристического профиля за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

*Экономические расчеты* выполняются в нескольких вариантах технологических процессов на основе расчетов, составленных на предложенные в п. 8.7.9.2.

**8.7.9.5 Заключение и рекомендации** содержат общие выводы по выполненной работе, оценку предложенных вариантов технологий, социальные, экологические и экономические последствия от реализации предложенных рекомендаций, организационно-технические и иные мероприятия по реализации и внедрению проекта в учреждения.

**8.7.9.6 Графический материал** включает план планируемых мероприятий по туристическому объекту (экологической тропе) в масштабе 1 : 25 000 или 1 : 50 000, технологические схемы разработки мероприятий, таблицы расчета объемов работ, экономические расчеты и др.

**8.7.9.7 Приложения** включают исходные материалы полевых и лабораторных исследований, компьютерную обработку полученных данных и другие материалы, необходимые для более глубокого понимания выполненных исследований.

8.7.10. Структура дипломного проекта по специальности «*Садово-парковое строительство*» по направлениям «*Проектирование и строительство объектов ландшафтной архитектуры*», «*Содержание зеленых насаждений и декоративное растениеводство*» характеризуется следующим содержанием.

**8.7.10.1 Пояснительная записка** состоит из введения, основной части, заключения, списка использованной литературы, приложения.

**8.7.10.2 Введение.** Обосновывается актуальность и необходимость выполнения исследований по выбранному направлению. Указывается цель дипломного проекта.

**8.7.10.3 Основная часть** пояснительной записки включает разделы: характеристика объекта проектирования (исследования); исследовательский раздел; проектно-технологический раздел; анализ хозяйственной деятельности предприятия садово-паркового строительства и хозяйства, охрана труда и мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности, экономическое обоснование проекта.

**8.7.10.4 Характеристика объекта проектирования (исследования).**

В *дипломном проекте* приводятся общие сведения об объекте проектирования (название, местоположение, площадь, историческая справка). Дается характеристика экономических, климатических и почвенно-гидрологических условий района размещения объекта проектирования. Оцениваются возможности расширения видового, формового и сортового состава, а также совершенствования агротехники выращивания декоративных древесных растений и цветочных культур в данном районе. В реальных, выполняемых по заказу проектах дополнительно анализируются пожелания заказчика.

В *дипломной работе* раскрывается актуальность проводимого дипломного исследования – степень разработанности темы, дается краткая характеристика необходимости проведения исследования для решения конкретной задачи (проблемы); определяются цели и задачи, объект и предмет исследования, а также предполагаемые научные результаты работы. Проводится понятийно-терминологический анализ – дается определение основным научным терминам, применяемым в исследовании.

**8.7.10.5 Исследовательский раздел.**

*Аналитический обзор литературных источников.* Анализируется информация по теме дипломного проекта (работы) и смежным направлениям исследований (научная литература, периодические издания, методические рекомендации, нормативные и законодательные документы, Интернет-источники и др.) с целью выявления существующих норм и требований для решения поставленных задач, прогрессивных тенденций и технологий в разработке данных вопросов. Изучаются и критически анализируются аналоги из отечественной и зарубежной практики.

*Программа и методика исследования.* Определяются методы проведения исследования (например, методы натурных обследований, наблюдения, опроса, сопоставительного анализа документов, структурного, графоаналитического, планировочного моделирования).

Приводится объем и общая характеристика собранных материалов, методики их сбора и обработки (ландшафтного анализа территории, почвенных анализов, инвентаризации и др.).

*Результаты натурных исследований.* В проектах, связанных с решением вопросов проектирования и строительства объектов ландшафтной архитектуры, осуществляется анализ градостроительной и архитектурно-планировочной ситуации, проводится ландшафтная оценка участка, включающая анализ микроклиматических условий, данных инвентаризации древесных растений, состояния газона, элементов цветочного оформления, дорожек, площадок, малых архитектурных форм, оценку эстетических факторов и условий визуального восприятия ландшафта.

При разработке *дипломного проекта*, связанного с решением вопросов содержания зеленых насаждений и декоративного растениеводства, анализируется эффективность использования на объектах садово-паркового строительства декоративных древесных растений и цветочных культур (степень обеспеченности, ассортимент, качество), дается оценка их физиологического состояния и декоративности, проводится анализ условий произрастания (богатство почвы, водообеспеченность, состояние воздушной среды и др.) и устойчивости растений к неблагоприятным внешним воздействиям, оценивается эффективность проводимых мероприятий по созданию зеленых насаждений и уходу за ними, выращиванию отдельных декоративных культур, защите растений от болезней и вредителей в питомниках, оранжереях, садово-парковых посадках, рассматриваются вопросы повышения выхода стандартного посадочного материала, срезочной и горшечной продукции, определяется целесообразность организации или реорганизации хозяйства по выращиванию декоративных растений.

В *дипломной работе* рекомендуется увеличение исследовательского раздела при сокращении проектно-технологической части.

#### **8.7.10.6 Проектно-технологический раздел.**

*Основные проектные предложения и их обоснование.* На основе всестороннего анализа исходных данных и результатов предпроектных исследований формулируется идея-концепция (обобщенный замысел будущего состояния объекта) проекта, которая может быть сформулирована как текстовое описание или представлена условными графическими моделями, рисунками.

В проекте по проектированию и строительству объектов ландшафтной архитектуры предлагается оптимальный вариант ландшафтно-планировочной композиции участка с учетом природных особенностей ландшафта и градостроительной ситуации, уточняется

функциональная организация участка, приводятся схемы функционального зонирования, планировочного каркаса, визуально-эстетической организации территории и др. Детально разрабатывается планировочное решение объекта проектирования, корректируются древесно-кустарниковые и цветочные композиции, также разрабатываются наиболее интересные фрагменты отдельных композиционных узлов участка, их виды и перспективные рисунки, проект вертикальной планировки территории, другие рабочие чертежи.

В проекте *по содержанию зеленых насаждений и декоративному растениеводству* предлагаются эффективные мероприятия по уходу за деревьями, кустарниками, газонами и цветочными культурами, ремонту дорожек и площадок, обосновывается целесообразность изменения ассортимента выращиваемых культур, разрабатывается перспективный видовой, формовой и сортовой состав декоративных древесных и травянистых растений. Формулируются предложения по совершенствованию технологии и разрабатывается оптимальная программа выращивания декоративных растений на садово-парковых объектах, посадочного материала, срезочной и горшечной продукции в питомниках или цветоводческих хозяйствах, определяется структура производственных площадей, их размеры и функциональные связи.

*Технология производства работ.* Приводится технология выполнения садово-парковых и инженерно-строительных работ, необходимых для реализации проекта. Рассматриваются мероприятия по размножению растений, подготовке почвы, посадке, поливу, подкормкам, формированию и защите растений от болезней, вредителей и неблагоприятных факторов внешней среды. Излагаются вопросы вертикальной планировки территории, устройства элементов дорожно-тропичной сети, строительства садово-парковых сооружений и др.

*Ресурсное обеспечение проекта.* Включает расчет потребности в посадочном материале, других материальных ресурсах (растительный грунт, удобрения, ядохимикаты, строительные материалы и т. д.). Оценивается наличие в населенном пункте предприятий и организаций, способных выполнить запроектированный объем работ.

В *дипломной работе* разрабатываются рекомендации, типологические классификации, графические модели по теме исследования. В качестве апробации результатов исследования приводятся проектные предложения по конкретному предприятию садово-паркового хозяйства или ландшафтному объекту, связанные с тематикой исследования. Проектные предложения должны быть основаны на данных натурных обследований.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

#### **8.7.10.7 Анализ хозяйственной деятельности предприятия садово-паркового строительства и хозяйства.**

*Общие сведения о предприятии:* юридические данные, форма собственности, сведения об учредителе, организационная структура управления (схема), цель, предмет и задачи деятельности, перечень видов хозяйственной деятельности.

*Анализ выполнения производственной программы и договорных обязательств:* итоги выполнения производственной программы за отчетный год, анализ показателей выполнения производственной программы в динамике (за предыдущий и отчетный годы) с указанием рентабельности, краткий перечень выполненных работ и оказанных услуг, в том числе и по объектам, указанным в Титульном списке, данные о выполнении производственной программы в натуральных показателях по устройству газонов, посадке деревьев и кустарников, посадке рассады цветов.

*Анализ использования трудовых ресурсов и фонда заработной платы:* сведения о количественном соотношении руководителей, специалистов и служащих, возрастной структуре персонала, уровне образования, источниках пополнения кадров, о текучести кадров. Должны быть указаны формы и системы оплаты труда, условия начисления премий и надбавок, проведен анализ фонда оплаты труда и среднемесячной заработной платы за предыдущий и отчетный годы, приведен коэффициент соотношения среднемесячной зарплаты руководителя и среднемесячной зарплаты работников.

*Анализ использования основных фондов:* состав и структура основных средств предприятия, их динамика за отчетный год, удельный вес активной части основных производственных фондов, расчет коэффициентов обновления, выбытия, износа, прироста, а также коэффициента технической готовности машин и механизмов; уровень механизации работ.

*Анализ финансовых результатов:* анализ платежеспособности и финансового состояния предприятия на основании баланса и приложений к нему, расчет коэффициентов текущей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами; анализ рентабельности по видам деятельности (текущее содержание, текущий ремонт, прочие заказчики, аренда и договорные работы и др.).

Выводы о положительных и отрицательных сторонах производственно-хозяйственной деятельности предприятий садово-паркового строительства и хозяйства.

**8.7.10.8 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.10.9 Экономическое обоснование проекта.**

*Обоснование производственной и эколого-экономической целесообразности проектируемых мероприятий:* рассматривается необходимость создания проектируемых объектов озеленения, изменения технологии выращивания, внедрения новой схемы защиты насаждений от вредителей и болезней, улучшения рекреационных характеристик пригородной лесопарковой зоны, проведения работ по уходу за зелеными насаждениями города и т. п.

*Расчет затрат на осуществление проектируемых мероприятий* проводится путем составления нормативно-технологической карты на проектируемое мероприятие (создание объекта озеленения и т. п.), в которой определяются объемы работ, трудозатраты и расходы на оплату труда.

Проводится расчет полной себестоимости выполнения работ, стоимости материалов, химикатов, удобрений, малых архитектурных форм, содержания машин и механизмов и сметной стоимости работ. Для проектов, связанных с изменением технологии выращивания или защиты растений от вредителей и болезней, расчет затрат дополняется прогнозом доходов от реализации продукции и определением рентабельности.

Для работ в лесопарках дается расчет нормативно-технологических карт на производство работ, полной себестоимости их проведения, стоимости потребленных сырья и материалов, расчет доходов от реализации вырубленной древесины и определение окупаемости мероприятия.

*Экономическая и экологическая эффективность проектируемых мероприятий.* Экономическая эффективность проведения мероприятий подтверждается расчетами (см. выше). Экологическая эффективность проведения мероприятий обосновывается исходя из необходимости проведения работ в данном населенном пункте и т. п.

8.7.10.10 **Заключение** содержит краткие выводы о результатах исследования, дается общая оценка выполненного проекта, предложенных вариантов технологий, социальной, экологической и экономической значимости проектных предложений, рекомендации по внедрению в производство и учебный процесс.

8.7.10.11 **Иллюстративно-графическая часть** дипломных проектов по направлению «*Проектирование и строительство объектов ландшафтной архитектуры*» включает чертежи двух уровней: проектно-поисковые (исследовательские) и непосредственно проектные.

Проектно-поисковый (предпроектный) уровень включает следующие материалы: ситуационный план (М 1 : 2000, 1 : 5000); опорный план (М 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000); аналитические и оценочные схемы (анализа планировочной ситуации, ландшафтно-эстетической оценки территории, инсоляции и ветрового режима территории); почвенные карты и др.

В состав проектных графических материалов входят: генплан (М 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000); схемы, которые поясняют проектные решения (функционального зонирования, ландшафтно-планировочной организации территории, транспорта и пешеходных связей, первой очереди строительства и др.); дендрологический план в масштабе генплана; 1–2 фрагмента генплана (М 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200); рабочие чертежи (планы благоустройства территории, организации рельефа, земляных масс, схема инженерных сетей и др.); таблицы технико-экономических показателей, ассортимента насаждений, перспективные рисунки, графические модели, макеты, фотоматериалы и др.

Материалы иллюстративно-графической части дипломных проектов по направлению «*Содержание зеленых насаждений и декоративное растениеводство*» включают технологические и проектные схемы, нормативно-технологические карты, таблицы, графики, диаграммы, характеризующие объемы работ, аналитические и технико-экономические показатели, особенности ассортимента и состояния декоративных растений.

8.7.10.12 **Приложения** включают материалы предпроектных исследований, не вошедшие в основную часть работы (ведомости инвентаризации насаждений, списки ассортимента древесных растений и цветочных культур, фотоматериалы, электронные файлы и др.).

8.7.11 Содержание дипломного проекта по специальности «*Машины и оборудование лесного комплекса*» специализациям «*Машины и оборудование лесной промышленности*», «*Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности*» по направлениям

*«Ремонтно-эксплуатационные и конструкторские проекты», «Проекты основных и вспомогательных производственных объектов».*

В общем случае проекты должны включать следующие разделы (структурные элементы).

8.7.11.1 Во **введении** отражается актуальность темы проекта и формулируются конкретные задачи. Отражается общегосударственное значение вопросов, рассматриваемых в проекте, особенности постановки этих вопросов применительно к конкретным условиям и указываются задачи, которые могут быть решены в результате внедрения проекта.

8.7.11.2 **Общий раздел.** Приводится технико-экономическое обоснование направления проектирования, общая характеристика разрабатываемого объекта, патентно-информационный обзор, обоснование и целесообразность темы и общее описание проектируемого объекта, цели и задачи проекта.

8.7.11.3 **Технологический раздел.** В разделе производится выбор и обоснование технологической схемы производства, дается номенклатура и характеристика выпускаемой продукции. Приводятся варианты проектных технологических решений по усовершенствованию технологических процессов, новых научно-технических и конструкторских разработок. Дается описание принятого технологического процесса, описание режимов работы и схем технических решений. Выполняются нормативные расчеты, выбор и расчет основного и вспомогательного технологического оборудования. Приводятся условия технической эксплуатации объектов проектирования.

8.7.11.4 **Конструкторско-расчетный раздел.** Дается обоснование выбора и разработки конструктивных решений проектируемого объекта. Ведется разработка основных узлов и вспомогательных механизмов. Приводится описание принципиальных схем конструкции и принцип работы проектируемого объекта. Определяются основные параметры, а также характеристики проектируемого объекта. Дается расчет основных узлов и деталей конструкции на прочность, жесткость, виброустойчивость, долговечность и т. д.

8.7.11.5 **Исследовательский раздел.** Анализируется состояние рассматриваемой проблемы, цель и задачи исследований. Приводится методика экспериментального или расчетного исследования, излагаются результаты исследований, делается их анализ с выводами и рекомендациями.

8.7.11.6 **Автоматизация и контрольно-измерительные приборы.** Приводится описание схем управления и автоматизации объектов

проектирования. Дается обоснование и выбор параметров элементов системы управления и контрольно-измерительных приборов.

**8.7.11.7 Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.11.8 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.11.9 Мероприятия по охране окружающей среды.** Дается перечень источников возможного загрязнения окружающей среды проектируемым объектом и разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды.

**8.7.11.10 Экономический раздел.** Приводятся необходимые расчеты, подтверждающие экономическую эффективность проектируемого объекта или технологического процесса.

**8.7.11.11 Графический материал** проекта содержит в общем случае общие конструктивные и технологические решения объекта проектирования; принципиальные, функциональные, кинематические гидро-, пневмо-, электросхемы, схемы управления; конструктивные решения наиболее важных узлов и деталей; расчетные схемы и графики.

**8.7.12 Структура дипломного проекта по специальности «Лесоинженерное дело» специализации «Технология лесопромышленных производств».**

Дипломный проект (работа) выполняется по технологии и механизации лесозаготовительного производства и состоит из пояснительной записки и графического материала.

Пояснительная записка включает следующие основные разделы.

**8.7.12.1 Введение.** Указываются место и значение лесной промышленности в системе народного хозяйства страны; задачи, стоящие перед отраслью по интенсификации лесозаготовительного производства, рациональному и полному использованию древесного сырья; пути решения этих задач и цель проекта, т. е. решению каких задач посвящен проект.

**8.7.12.2 Краткая характеристика проектируемого или реконструируемого предприятия.** Даются назначение предприятия, характеристика района его расположения, структура предприятия и объемы производства в целом и по производственным подразделениям, штатное расписание, техническая оснащенность предприятия, обеспеченность лесосырьевыми ресурсами и их характеристика, анализ существующей технологии и механизации лесозаготовок, технико-экономические показатели работы предприятия (плановые и фактические) и их анализ, направления реконструкции предприятия.

**8.7.12.3 Проектируемая технология и механизация лесозаготовок** на лесосечных или лесоскладских работах и вывоз древесины. Даются выбор и обоснование технологических процессов и техники для их реализации, технико-экономические и технологические расчеты, а также расчеты потребности в оборудовании (технике) и рабочей силе, описываются технологические процессы, организация технического обслуживания и текущего ремонта лесозаготовительной техники.

**8.7.12.4 Конструкторский или исследовательский раздел.** В разделе приводятся обоснование выбора и разработка конструктивных решений проектируемого (модернизируемого) объекта, расчеты деталей конструкции на прочность и долговечность и др., даются технико-экономические расчеты эффективности запроектированного объекта. В исследовательской части анализируется состояние рассматриваемой проблемы, определяются цели и задачи исследований, приводится методика исследований и обработки полученных данных и их анализ, даются выводы и рекомендации.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.12.5 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.12.6 Мероприятия по охране окружающей среды.** Разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды от возможных вредных воздействий проектируемого или реконструируемого объекта.

8.7.12.7 **Экономический раздел.** Даются необходимые технико-экономические расчеты, подтверждающие экономическую эффективность проектируемого или реконструируемого объекта (процесса).

8.7.12.8 **Заключение.** В краткой форме приводятся основные результаты, подтверждающие целесообразность и эффективность запланированных мероприятий.

8.7.12.9 **Графический материал** должен отражать основные положения проекта и включать следующий материал: схему лесосечного фонда предприятия с указанием существующих и проектируемых транспортных путей; технологические схемы разработки лесосек или нижнего склада до и после реконструкции; график грузопотоков древесины с лесосек на нижний склад; технологические схемы или планы цехов (потоков) переработки древесины; чертежи и схемы по конструктивному разделу или графики по исследовательскому разделу; таблицы технико-экономических показателей.

8.7.13 Структура дипломного проекта по специальности *«Лесинженерное дело»* специализации *«Транспорт леса»*. Дипломный проект выполняется по тематике проектирования (реконструкции), строительства, эксплуатации лесовозных дорог и проектирования сети транспортно-технологических путей предприятия.

Пояснительная записка состоит из следующих основных частей.

8.7.13.1 **Введение.** Отражается состояние лесозаготовительного производства, проектирования, строительства и эксплуатации лесовозных дорог. Формулируются конкретные задачи проектирования.

8.7.13.2 **Технологическая часть.** Приводится анализ производственной деятельности предприятия, общая характеристика лесосырьевой базы и района строительства дороги, обоснование технологии лесозаготовок.

8.7.13.3 **Транспортная часть.** Отражается процесс формирования лесотранспортной сети предприятия, проектирование плана трассы, продольного профиля, земляного полотна, искусственных сооружений, дорожной одежды и обстановки пути. Ведется определение объемов дорожно-строительных работ, разрабатывается технология строительства лесовозной дороги и организация работ по ее ремонту и содержанию. Приводятся тягово-эксплуатационные расчеты вывозки древесины.

8.7.13.4 **Конструкторско-расчетная или исследовательская часть.** В конструкторско-расчетной части дается обоснование выбора и разработка конструктивных решений проектируемого объекта. Осуществляется разработка основных узлов и вспомогательных механизмов. Ведется расчет деталей конструкций на прочность, жесткость,

долговечность и т. д. Приводится технико-экономическое обоснование эффективности решений. В исследовательской части рассматриваются состояние вопроса, цель и задачи исследований; приводятся методика экспериментальных или теоретических исследований, результаты исследований; даются математическая обработка данных и их анализ, выводы и рекомендации.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.13.5 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.13.6 Мероприятия по охране окружающей среды.** Разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды от возможного загрязнения среды проектируемым объектом.

**8.7.13.7 Экономическая часть.** Приводятся необходимые расчеты, подтверждающие экономическую эффективность проектируемого объекта или технологического процесса.

**8.7.13.8 Заключение.** В краткой форме освещаются результаты проектирования, отражается целесообразность принятого в проекте решения.

**8.7.13.9 Графический материал** проекта должен включать: картограмму лесонасаждений с размещением на ней лесовозной дороги, план трассы, продольные и поперечные профили дороги, технологические карты строительства земляного полотна и дорожной одежды, иллюстративный материал по конструкторско-расчетной или исследовательской части проекта, таблицы технико-экономических показателей.

8.7.14 Структура дипломного проекта по специальности *«Технология деревообрабатывающих производств»* специализации *«Технология и дизайн мебели»*.

**8.7.14.1 Введение.** Приводятся краткие сведения о состоянии мебельной промышленности; отражается потребность в мебели на внутреннем и зарубежном рынках, необходимость обновления ассортимента; организация разработки дизайна и конструкторско-технологической

подготовки производства мебели на предприятии. Указываются цель и задачи дипломного проекта.

**8.7.14.2 Конструкторский раздел.** Приводится обоснование конструктивных и проектных решений по изделию и интерьеру. Излагаются направления дизайна современной мебели. Дается обоснование выбора проектируемого изделия (набора) мебели, его назначение и место в интерьере. Обосновывается вид применяемых конструкционных материалов с указанием стандартов, устанавливающих требования к ним. Приводится анализ аналогов, прототипа изделия (набора) мебели и конструктивная схема объекта проектирования. Дается обоснование и характеристика основных требований, предъявленных к проектируемому изделию (набору) мебели: социальных, функциональных, эргономических, эстетических, надежности, безопасности и экономических. Приводятся необходимые конструктивные расчеты, определяется уровень унификации разработанного изделия (набора) мебели и осуществляется описание его конструкции.

**8.7.14.3 Техническое описание изделия.** В разделе приводятся сведения о назначении разработанного изделия (набора) мебели с указанием нормативной документации, которой оно соответствует, технические требования к нему; характеристика его общего вида с указанием функциональных, габаритных размеров и допустимых для них отклонений; краткая эстетическая, конструкторско-технологическая и функциональная характеристики объекта разработки; описание конструкции, внешнего вида и внутреннего устройства, вариантов компоновки, архитектурно-художественных решений и используемых материалов, а также сведения о комплектации и степени сборки при отгрузке.

**8.7.14.4 Технологический раздел.** Приводится анализ состояния технологического процесса на предприятии, для которого разрабатывается дипломный проект. Излагаются современные представления об основах технологического процесса, разработка которого предусмотрена заданием на проектирование.

*Технологический процесс* производства изделия (набора) мебели разрабатывается с учетом современного состояния, тенденций развития отрасли и действующих нормативных документов.

*Выбор и расчет основного технологического оборудования.* На основе материальных расчетов и технических характеристик оборудования производится выбор, расчет основного технологического и транспортного оборудования. Подбор типового оборудования ведется по каталогам, справочникам и другим источникам информации.

*Описание технологического процесса* выполняется с учетом решений, представленных в графической части проекта, включая мероприятия по очистке и рекуперации выбросов, использованию отходов производства и очистке сточных вод.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.14.5 Автоматизация производства.** Приводится описание применяемых методов и средств автоматизации технологических процессов, систем автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства и их интеграции с автоматизированными системами управления бизнес-процессами. Даются сведения о контрольно-измерительных приборах систем автоматизации, местах отбора проб для анализов и регистрации параметров, необходимых для контроля, управления и обеспечения безопасности ведения технологического процесса. Отражается применение и разработка средств сквозных компьютерных технологий на производстве и в дипломном проекте.

**8.7.14.6 Постановка изделия на производство.** Описывается порядок, организация и задачи постановки изделия на производство. Отражается техническая подготовка производства: изготовление шаблонов, калибров, их расчет и поверка, обеспечение дереворежущим инструментом, выпуск опытного образца и партии изделий и проверка соответствия разработанных чертежей деталей сборочным единицам.

Осуществляется расчет производственной программы, потребного количества древесных, облицовочных, клеевых, отделочных и вспомогательных материалов. Приводится сводная ведомость потребного количества материалов. Рассматриваются возможные пути и принятые решения по снижению материалоемкости изделий. Рассчитывается баланс материалов, приводятся сведения о направлениях использования отходов, образующихся в основном производстве, и другие показатели, необходимые для оценки технико-экономической эффективности освоения производства разработанного изделия.

**8.7.14.7 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Определяются категории помещений, зданий и наружных установок для размещения оборудования по взрывопожарной и пожарной опасности, классы взрыво- и пожароопасных зон по Правилам устройства электроустановок, категории производственных процессов по санитарной характеристике и другие показатели

объекта проектирования. Описываются инженерные мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии и гигиене, пожарной безопасности.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.14.8 Мероприятия по охране окружающей среды** выполняются в соответствии с п. 8.7.1.7 настоящего стандарта.

**8.7.14.9 Контроль качества и метрологическое обеспечение производства** (стандартизация, сертификация, аттестация, контроль производства и качества продукции, средства измерения) выполняются в соответствии с п. 8.7.1.8 настоящего стандарта.

**8.7.14.10 Экономический раздел** выполняется в соответствии с п. 8.7.1.9 настоящего стандарта.

**8.7.14.11 Заключение.** Дается общая оценка выполненного проекта, указываются его особенности и технико-экономическая эффективность проектных решений проектируемого (реконструируемого) производства, подтверждающая целесообразность внедрения в производство разработанных изделий мебели.

**8.7.14.12 Графический материал** дипломного проекта должен содержать: аналоги и прототипы разрабатываемого изделия (набора) мебели; общий вид разрабатываемого изделия (набора) в проекциях, перспективе и интерьере; компоновочные варианты; сборочный чертеж изделия, чертежи сборочных единиц и деталей; спецификации, план расположения технологического оборудования проектируемого цеха, таблицу технико-экономических показателей.

Состав графических материалов может быть конкретизирован с учетом специфики дипломного проекта.

**8.7.15 Структура и содержание дипломного проекта (работы) по специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»** специализациям «*Энергоэффективные технологии в лесном комплексе*», «*Энергоэффективные технологии в химической промышленности*».

**8.7.15.1 Введение** включает постановку проблемы, целей и задач проектирования (исследования) в области энергосбережения. Кратко описывается структура и содержание дипломного проекта (работы).

**8.7.15.2 Анализ проблемы и объект проектирования (исследования).** Раздел включает критический обзор литературных источников по решаемой проблеме, анализ отраслевой нормативной и технической

документации, сравнительный анализ альтернативных технических и методологических решений, обоснование принятого направления проектирования и описание объекта проектирования. Описание объекта, связанного с разработкой энергоэффективных технологий, включает характеристику рассматриваемой технической системы, энергетические, режимные и конструктивные параметры аналога, анализ его энерготехнологического совершенства. Описание предмета проектирования, связанного с энергетическим менеджментом промышленного предприятия (организации), включает карты потребления энергии (энергетические паспорта) исследуемых объектов, схемы размещения потребителей энергии, средства контроля, учета и регулирования отпуска энергетических ресурсов, данные о фактическом текущем потреблении энергии и ретроспективные документальные данные. Для дипломных проектов (работ), связанных с разработкой (совершенствованием) информационных систем в сфере энергосбережения, данный раздел включает описание их компонентов.

**8.7.15.3 Метод проектирования (исследования).** Данный раздел включает описание используемых методов проектирования (исследования), методов сбора данных и их перечень. Экспериментальное исследование содержит описание используемой установки (натурного объекта), методов измерения, способов регистрации, накопления и первичной обработки данных. Теоретическое исследование включает описание физической (инфологической, даталогической), математической моделей. Дипломные проекты (работы), связанные с проектированием (исследованием) на базе компьютерных технологий, включают описание функциональных возможностей используемых программных продуктов (методов реализации вычислительных алгоритмов).

**8.7.15.4 Результаты проектирования (исследования).** Раздел включает описание и поверочный анализ проекта, а также результаты выполненных исследований. Приводятся типичные данные основных измерений (расчетов) и важнейшие окончательные результаты, служащие основой для повышения энергоэффективности. Результаты проектирования должны быть представлены в виде уравнений, таблиц, графиков, диаграмм, чертежей, схем. По результатам проектирования (исследования) формулируются обоснованные рекомендации по снижению потребления энергии путем реконструкции, обновления, расширения, дополнительного приобретения технических систем (технологий), путем изменения структуры и методов управления энергопотреблением. Описываются особенности конечного

продукта проектирования (технического проекта, норматива по энергопотреблению, прикладной компьютерной программы, управленческого решения).

**8.7.15.5 Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.15.6 Экономические показатели.** Раздел содержит расчет экономической эффективности и рекомендации по внедрению результатов проектирования (исследования). Оценка эффективности инвестиций в энергосберегающие проекты проводится с использованием экономических показателей. При проведении экономической оценки принимаются во внимание социальные факторы и жизненный цикл проекта. Указывается источник инвестиций.

**8.7.15.7 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Определяются категории помещений, зданий и открытых площадок по взрывопожарной и пожарной опасности, классы взрыво- и пожароопасных зон по Правилам устройства электроустановок, категории производственных процессов по санитарной характеристике и другие показатели объекта проектирования. Разрабатываются инженерные мероприятия по безопасности технологического процесса, производственной санитарии и гигиене труда, пожарной безопасности.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.15.8 Мероприятия по охране окружающей среды.** Оценивается воздействие изучаемого объекта на окружающую среду, обосновываются предложения о необходимости очистки, обезвреживания, обеззараживания и утилизации выбросов вредных веществ и отходов производства.

**8.7.15.9 Заключение** включает основные результаты проектирования (исследования), область их использования и показатели энергоэффективности.

**8.7.15.10 Графический материал** должен содержать чертежи (схемы) объекта проектирования (исследования) с указанием его параметров, основные технические, экономические и организационные результаты, которые могут быть достигнуты после реализации проекта.

8.7.16 Структура дипломного проекта по специальности «*Профессиональное обучение*» направлению специальности «*Деревообработка*».

8.7.16.1 **Введение.** Приводится обоснование актуальности и значимости темы, формулировка цели и основных задач, которые подлежат решению в проекте.

8.7.16.2 **Педагогическая часть** предусматривает разработку методического обеспечения урока теоретического или производственного обучения для учащихся учреждений образования деревообрабатывающего профиля и включает следующие разделы.

*Назначение и место учебного предмета в структуре подготовки специалиста.* Указывается цель и основные задачи изучения учебного предмета, проводится анализ нормативной и учебно-программной документации с учетом специализации предмета, приводится распределение учебного материала предмета по общности элементов содержания.

*Дидактический анализ темы учебного предмета.* Приводится общая характеристика, значение и место темы в структуре предмета, определяются внутрипредметные и межпредметные связи исследуемой темы.

*Логическое структурирование учебного материала.* Проводится понятийный анализ учебного материала, его систематизация. Планируется система учебных занятий (уроков) по теме с обязательным указанием типа для каждого занятия в отдельности.

*Дидактическое обоснование типа урока, методов и средств обучения.* Формулируется тема и цели урока, обосновывается выбранный тип, методы и средства обучения, направленные на достижение поставленных целей.

*План урока.* Приводится окончательная формулировка темы и целей урока, а также указывается его тип. Приводятся основные этапы и элементы урока с указанием ориентировочного времени на выполнение каждого из них, материально-техническое обеспечение урока, дается перечень изучаемых учебных вопросов и содержание домашнего задания.

*Технологическая карта урока.* В соответствии с планом урока при максимальной степени детализации описывается его содержание и ход по каждой учебной ситуации с указанием организационных форм, методов и средств обучения, направленных на достижение поставленных целей. Особое внимание уделяется активизации умственной и познавательной деятельности учащихся на основе проблемного обучения.

В заключении педагогической части анализируются полученные результаты, выявляются аналитические, организаторские, прогностические и другие умения, сформированные в процессе выполнения проекта, указываются положения, выносимые на защиту.

8.7.16.3 **Инженерная часть** предусматривает разработку технологического процесса производства изделия (продукции) из древесины и включает следующие разделы.

*Обоснование и выбор конструкции изделия (продукции).* Приводится обоснование выбора проектируемого изделия (продукции), чертежи и техническое описание изделия, основные требования, предъявляемые к изделию (продукции).

*Расчет сырья и материалов.* Осуществляется выбор, приводится характеристика, описание применяемого сырья и материалов для изготовления расчетного изделия (продукции), проводятся расчеты потребного количества материалов и образующихся отходов, намечаются пути снижения материалоемкости изделия (продукции) и направления использования отходов.

*Обоснование и выбор технологической схемы* процесса изготовления изделия (продукции) осуществляется на основе аналитического обзора и патентной проработки информационных, нормативных материалов и производственных данных.

*Обоснование выбора и расчет технологического и транспортного оборудования.* Дается обоснование выбора оборудования с учетом его технической характеристики, технологической схемы процесса и производственной программы. Приводится расчет производительности и количества технологического и основного транспортного оборудования для выполнения производственной программы. Выбор оборудования осуществляется по каталогам, справочникам и Интернет-источникам удаленного доступа.

*Разработка плана расположения оборудования* осуществляется на основе технологической схемы процесса и результатов расчета оборудования с учетом требований системы стандартов безопасности труда (ССБТ), отраслевых правил по охране труда, экологической и пожарной безопасности производства. Составляется спецификация оборудования с указанием позиций его размещения на чертеже.

*Описание технологического процесса* выполняется с учетом принятых проектных решений. Дается описание методов контроля качества продукции. Указываются основные решения по очистке воздушных выбросов и сточных вод, использованию и утилизации отходов производства.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.16.4 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Раздел выполняется в соответствии с п. 8.7.1.6 настоящего стандарта.

**8.7.16.5 Экономический раздел** выполняется в соответствии с п. 8.7.1.9 настоящего стандарта.

**8.7.16.6 Заключение** в краткой форме должно освещать результаты выполнения проекта, содержать оценку целесообразности проектных решений.

**8.7.16.7 Графический материал** проекта содержит:

а) по педагогической части: структурно-логическую схему темы; макеты средств обучения к планируемому уроку; инструкционную или инструкционно-технологическую карту урока производственного обучения;

б) по инженерной части: чертежи изделия (продукции); технологическую схему процесса; планы расположения оборудования в цехе (на участке); таблицу технико-экономических показателей. Перечень графического материала с учетом специфики проекта определяет его руководитель.

8.7.17 Содержание структурных элементов дипломной работы по специальности *«Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции»* специализациям *«Сертификация промышленных товаров»*, *«Сертификация продовольственных товаров»*.

**8.7.17.1 Введение.** Приводится краткая характеристика проблемы и уровень ее решения в настоящее время. Обосновывается актуальность и показывается необходимость разработки методики выполнения измерений (технической документации или организационно-методического документа).

**8.7.17.2 Основная часть** пояснительной записки дипломной работы по специальности *«Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции»* включает следующие разделы.

*Аналитический обзор.* Носит общетеоретический (методологический) характер. В нем на основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагается сущность исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к решению, дается их оценка, обосновываются и излагаются собственные позиции.

В аналитическом обзоре дипломной работы, посвященной *разработке или анализу функционирования систем менеджмента организации*, даются:

а) характеристика международных стандартов в области систем менеджмента организации (ISO серии 9000, ISO серии 14000, ISO серии 22000, ISO серии 26000, OHSAS 18000), европейских директив, документов Комиссии Codex Alimentarius, международных документов в области лесной сертификации, а также международных требований к органам по оценке соответствия (Руководства ISO/IEC, ISO серии 17000);

б) современное состояние законодательной и нормативной базы Республики Беларусь по рассматриваемой проблеме;

в) характеристика организации, применительно к которой выполняется дипломная работа.

В аналитическом обзоре дипломной работы, посвященной *разработке методики выполнения измерений показателей качества (безопасности) продукции*, приводятся:

а) характеристика вещества, которое планируется исследовать, анализ международной и национальной законодательной и нормативной базы в области нормирования;

б) выбор и характеристика продукции, для которой актуально определение данного показателя;

в) обзор и критический анализ современных методов испытаний исследуемого показателя с обоснованием выбора метода испытаний, который будет рассмотрен в дипломной работе.

В аналитическом обзоре дипломной работы, посвященной *разработке технической документации (ТНПА и технологического документа) на новый вид продукции*, даются:

а) обзор и критический анализ существующей нормативной базы на группу однородной продукции, к которой относится новый вид, а также классификация продукции по разным признакам;

б) характеристика требований, предъявляемых в Республике Беларусь и за рубежом к данной группе однородной продукции, и использование их для целей сертификации;

в) технология производства нового вида продукции и его достоинства. Аналитический обзор независимо от темы дипломной работы должен заканчиваться постановкой цели исследований и перечнем задач, которые должны быть решены для достижения поставленной цели.

*Экспериментальная часть* должна быть увязана с темой дипломной работы и включает следующие три подраздела.

*Материалы и методы исследований*, в которых приводится характеристика и обоснование выбора объекта исследований, описывается порядок проведения эксперимента (план эксперимента), указывается

применяемое оборудование, техника эксперимента и излагаются методы математической обработки результатов эксперимента.

*Результаты исследований и их обсуждение.* В данном подразделе логично и аргументировано излагаются полученные экспериментальные результаты, которые представляются в виде таблиц, графиков, схем. Необходимо дать оценку достоверности полученных результатов и сравнить их с результатами аналогичных исследований отечественных и зарубежных авторов. Кроме этого, следует обосновать целесообразность проведения дополнительных исследований, а при получении отрицательных результатов – необходимость прекращения дальнейших исследований по конкретному вопросу.

*Выводы* должны содержать итоги экспериментальной части работы и рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

**8.7.17.3 Разработка проекта технической документации (организационно-методического документа).** Обосновывается выбор вида разрабатываемой технической документации (технический нормативный правовой акт (ТНПА), технологическая инструкция, методика выполнения измерения (МВИ)) на метод испытаний или продукцию либо соответствующего организационно-методического документа. Приводятся ссылки на ТНПА, в соответствии с которыми разрабатывался данный проект документа, дается краткая характеристика всех его разделов (структурных элементов). Проект документа приводится в приложении к дипломной работе. В заключение необходимо рассмотреть практическую применимость разработанного проекта документа.

**8.7.17.4 Порядок проведения сертификации продукции, услуги, системы менеджмента организации (аккредитации органа по сертификации или испытательной лаборатории, подтверждение пригодности МВИ).** В данном разделе излагается целесообразность рассмотрения той или иной процедуры, установленной в Республике Беларусь соответствующими нормативными правовыми актами и документами, и взаимосвязь ее с темой дипломного проекта. Здесь также приводятся:

- обоснование выбора схемы сертификации продукции (услуг);
- блок-схема и описание порядка работ по проведению сертификации (аккредитации, подтверждения пригодности) продукции, услуг, системы менеджмента организации (органа по сертификации, испытательной лаборатории, МВИ).

Необходимо приложить комплект заполненных документов, оформляемых при сертификации (аккредитации, подтверждения пригодности)

продукции, услуг, систем менеджмента организации (органа по сертификации, испытательной лаборатории, МВИ). В заключение необходимо определить роль рассмотренных процедур для защиты прав потребителей, обеспечения качества и безопасности продукции, повышения ее конкурентоспособности.

**8.7.17.5 Квалиметрическая оценка продукции (системы менеджмента, метода испытаний).** В данном разделе приводится обоснование выбора метода и описание модели комплексной оценки уровня качества продукта (системы менеджмента, метода испытаний), обоснование выбора базового образца, а также дается сравнительная оценка уровня качества продукта (системы менеджмента, метода испытаний).

**8.7.17.6 Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.17.7 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Определяются категории помещений, зданий и открытых площадок по взрывопожарной и пожарной опасности, классы взрыво- и пожароопасных зон по Правилам устройства электроустановок, категории производственных процессов по санитарной характеристике и другие показатели объекта проектирования. Разрабатываются инженерные мероприятия по безопасности технологического процесса, производственной санитарии и гигиене труда, пожарной безопасности.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.17.8 Автоматизация измерений.** Данный раздел включает блок-схему измерительного прибора, описание принципа действия прибора и алгоритм выполнения работы на приборе (по заданию консультанта раздела).

**8.7.17.9 Экономический раздел** включает расчет затрат на проведение испытания по разработанному методу контроля или расчет эффективности от внедрения нового вида продукта либо системы менеджмента организации (по заданию консультанта раздела).

**8.7.17.10 Графический материал** дипломных проектов (работ) должен быть представлен в виде графиков и (или) диаграмм, и (или) таблиц, блок-схемы процесса (приборов), алгоритма процедуры.

8.7.18 Содержание структурных элементов дипломного проекта по специальности «*Биоэкология*».

8.7.18.1 **Введение.** Приводится анализ воздействия промышленного или жилого объекта на окружающую среду. Отражается необходимость строительства или реконструкции очистных сооружений или установок. Обосновывается выбор метода биологической очистки или переработки отходов. Дается вывод о целесообразности строительства (реконструкции) биоочистных сооружений. Указываются цель и задачи дипломного проекта.

8.7.18.2 **Выбор и обоснование места строительства.** Обосновывается место строительства сооружений или установки с учетом: действующего законодательства, строительных нормативов, размещения зданий и оборудования основного производства, условий обеспечения экологической безопасности производства.

Приводится *общая характеристика площадки для строительства сооружений* (географическое местоположение, геодезические, геологические, гидрометеорологические и другие условия), *характеристика сооружений* (структура, вид перерабатываемых отходов, направления утилизации или ликвидации отходов после переработки).

При размещении биоочистной установки на территории предприятия в графической части проекта должен быть приведен чертеж генерального плана предприятия или его фрагмент.

8.7.18.3 Для **проектов реконструкции** очистных сооружений вместо раздела «Выбор и обоснование места строительства» выполняется раздел «**Обоснование реконструкции**», в котором дается общий критический анализ работы сооружений и обоснование осуществления реконструкции.

8.7.18.4 **Технологические решения.** Приводится *аналитический обзор состояния проблемы и патентная проработка* по теме проекта в соответствии со спецификой решаемой проблемы (объем и свойства сточных вод (выбросов, отходов), преимущества и недостатки биологических методов очистки (переработки), энергосбережение, экология, обеспечение оптимальных условий для развития микробиоты, оборудование, возможность получения полезных продуктов и др.). Излагаются теоретические концепции осуществления процессов переработки (очистки).

*Выбор и обоснование технологической схемы* процесса производится на основе аналитического обзора и патентной проработки. Приводится характеристика перерабатываемых сточных вод (выбросов, отходов), характеристика конечной продукции (с указанием ГОСТ, СТБ, ТУ или

других нормативно-технических документов). Дается критический анализ (с указанием достоинств и недостатков) возможных вариантов технологических решений на основе передового опыта. На основе выполненного анализа принимается к разработке в проекте технологическая схема очистки (переработки) с утилизацией образующихся отходов.

*Описание технологического процесса.* Выполняется с учетом инновационных проектных решений, представленных в графической части проекта (чертежи размещения оборудования или аппаратная схема). Дается описание вспомогательных процессов, указываются решения по очистке и рекуперации выбросов, использованию отходов производства и очистке сточных вод.

*Расчет материальных потоков и основного технологического оборудования.* На основе исходных данных и принятой технологической схемы производится расчет материальных потоков, а также выбор и расчет основного технологического оборудования. Исходные данные принимаются автором проекта в соответствии с отраслевыми нормативами, с учетом достижений науки и техники и согласно требованиям задания на проектирование. Выбор оборудования осуществляется с учетом специфики сточных вод (выбросов, отходов), анализа источников информации и данных о применяемых на предприятиях средствах технического оснащения, энергосбережения. Рассчитывается производительность требуемого количества основного технологического и вспомогательного оборудования.

Результаты материальных расчетов сводятся в таблицы (приход и расход всех материальных потоков) по основным технологическим операциям производства.

Выбор оборудования производится с использованием каталогов, справочников и Интернет-ресурсов удаленного доступа. На основе расчетов и требований нормативно-технических документов разрабатывается план размещения оборудования в здании или на местности (генеральный план очистных сооружений) и оформляется спецификация на него с указанием позиции по чертежу или схеме. Приводится описание основных строительных решений.

Энергетические балансы рассчитываются при необходимости.

**8.7.18.5 Автоматизация производства.** Выполняется аналогично 8.7.1.5.

**8.7.18.6 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности** аналогичны изложенным в п. 8.7.1.6.

**8.7.18.7 Мероприятия по охране окружающей среды** аналогичны изложенным в п. 8.7.1.7.

8.7.18.8 **Контроль качества и метрологическое обеспечение производства** в соответствии с п. 8.7.1.8.

8.7.18.9 **Экономический раздел** в соответствии с п. 8.7.1.9.

8.7.18.10 **Заключение** в соответствии с п. 8.7.1.10.

8.7.18.11 **Графический материал** в соответствии с п. 8.7.1.11.

8.7.19 Структура **дипломной работы** по специальности *«Биоэкология»* в соответствии с п. 8.7.2.

8.7.20 Структура **дипломного проекта с научно-исследовательским разделом** по специальности *«Биоэкология»* в соответствии с п. 8.7.3.

8.7.21 Требования к структурным элементам дипломного проекта (работы) по специальности *«Экономика и управление на предприятии»* специализациям *«Экономика и управление на предприятии лесного комплекса»*, *«Экономика и управления на предприятии химической промышленности»*, *«Экономика и управление в полиграфической промышленности»*, *«Экономика и управление в промышленности строительных материалов»*. Дипломный проект (работа) должен включать следующие разделы.

8.7.21.1 **Введение.** Формулируется исследуемая проблема и ее актуальность, обосновывается объект и предмет исследования. Указываются цель и основные задачи, которые должны быть решены в процессе дипломного проектирования.

8.7.21.2 **Общая характеристика объекта исследования.** Указываются общие сведения об объекте исследования: профиль предприятия, юридический статус, форма собственности, производственная мощность и объемы производства, характеристика продукции и ее конкурентоспособность, оценка рынков сбыта и связей с поставщиками, производственная структура и технологические связи, организационная структура управления предприятием.

Приводится описание существующего технологического процесса, его анализ, технологическая схема производства одного или нескольких видов производимой продукции (работ, услуг). Приводятся мероприятия, направленные на совершенствование технологического процесса.

Анализируются основные технико-экономические показатели деятельности предприятия. Дается оценка состояния объекта исследования, определяются конкретные задачи дипломного проектирования.

8.7.21.3 **Теоретические основы исследуемой проблемы.** Излагаются теоретические аспекты исследуемой проблемы и ее сущность.

На основе изучения учебной, научной, методической литературы отечественных и зарубежных авторов, анализа нормативных и законодательных актов рассматриваются различные подходы к решению данной проблемы, дается их критическая оценка и обосновывается методика исследования применительно к решаемой проблеме и конкретным условиям производства.

**8.7.21.4 Анализ и оценка состояния исследуемой проблемы.** В соответствии с темой дипломного проекта (работы) выполняются аналитические исследования по определенным направлениям деятельности предприятия, дается их критическая оценка, выявляются конкретные факторы, влияющие на данную проблему, определяются направления ее решения.

**8.7.21.5 Мероприятия по решению исследуемой проблемы и их экономическая эффективность.** Разрабатываются инновационные (технические, технологические, организационные, информационные, управленческие) и другие мероприятия, направленные на повышение эффективности производства и решение исследуемой проблемы. Излагается сущность мероприятий, обосновываются затраты и экономический эффект, оценивается целесообразность внедрения предлагаемых мероприятий. Рассчитываются показатели экономической (социально-экономической) эффективности предлагаемых мероприятий, определяется их влияние на основные технико-экономические и финансовые показатели деятельности предприятия.

Приводятся предлагаемые к реализации мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых ресурсов, рассчитывается их экономическая эффективность.

**8.7.21.6 Мероприятия по охране труда, безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды.** Анализируются показатели, характеризующие состояние безопасности и гигиены труда, производственной санитарии, пожаро- и взрывоопасности, выполняются необходимые расчеты и обосновываются мероприятия по оздоровлению условий труда и обеспечению безопасности производства.

Анализируются потенциальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций и обосновываются комплексные решения по защите персонала и повышению устойчивости объекта в этих условиях.

Оценивается воздействие изучаемого объекта на окружающую среду, обосновываются предложения о необходимости очистки, обезвреживания, обеззараживания и утилизации выбросов вредных веществ и отходов производства.

8.7.21.7 **Заключение.** Приводятся выводы и предложения, вытекающие из выполненного дипломного проекта (работы). Показывается эффективность проектных решений, даются рекомендации по практическому использованию результатов исследования.

8.7.21.8 **Приложения.** Выносятся вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. Приводятся промежуточные расчеты, таблицы исходных данных, инструкции и положения, формы статистической и бухгалтерской отчетности, справочные и другие материалы.

8.7.21.9 **Иллюстративный (графический) материал.** Включает таблицы, отражающие динамику основных технико-экономических показателей, оценку результатов анализа производственно-коммерческой деятельности предприятия, разработанные мероприятия и их эффективность; схемы технологического процесса, формирования денежных потоков; алгоритмы решения задач на ПЭВМ; диаграммы и другой графический материал, согласующийся с содержанием работы и в наглядной форме иллюстрирующий основные положения выполненного проекта.

8.7.22 Требования к структурным элементам дипломного проекта по специальности *«Экономика и управление на предприятии»* специализации *«Экономика природопользования»*.

8.7.22.1 **Введение.** Дается обоснование актуальности темы. Формулируются цель и основные задачи, которые должны быть решены в процессе дипломного проектирования. Определяется объект и предмет исследования.

8.7.22.2 **Общая характеристика объекта исследования.** Отражаются экологические и экономические условия функционирования предприятия, юридический статус, форма собственности, производственная структура и организационная структура управления, производственная мощность и объемы производства, характеристика продукции, ее конкурентоспособность, рынки сбыта и рынки ресурсов. Дается краткая характеристика основных технологических процессов и применяемого оборудования. Приводятся основные технико-экономические и эколого-экономические показатели деятельности предприятия. Рассматривается взаимосвязь между экономическими (производительность труда, фондоотдача, прибыль, рентабельность) и экологическими (природоемкость, объем сбросов и выбросов) показателями производства. Устанавливается соответствие экологического развития предприятия нормативным требованиям. Раздел заканчивается краткими выводами об экономическом состоянии предприятия и его потенциальных возможностях решать природоохранные проблемы.

**8.7.22.3 Теоретические основы исследуемой проблемы.** На основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагаются теоретические основы исследуемой проблемы, ее связь с Концепцией устойчивого развития, раскрываются особенности организации природопользования и природоохранной деятельности в отечественной и зарубежной практике, рассматривается и систематизируется законодательная и нормативная база природопользования и охраны окружающей среды по исследуемой проблеме, формируются задачи совершенствования природопользования и природоохранной деятельности в изучаемой области.

**8.7.22.4 Эколого-экономический анализ и оценка производственно-хозяйственной и природоохранной деятельности предприятия.** Проводится анализ организационно-технического уровня производства, его влияния на материалоемкость и природоемкость выпускаемой продукции. Определяется состав основных показателей, характеризующих эколого-экономические результаты производства. Дается оценка воздействия деятельности предприятия на окружающую среду. Проводится анализ данных о составе выбросов, сбросов, количестве отходов, их размещении и накоплении. Выявляются наиболее значимые источники воздействия на окружающую среду. Дается характеристика и оценка природоохранной деятельности предприятия. Анализируется эффективность использования на предприятии экономических инструментов экологической политики (экологические платежи, государственные инвестиции, льготные кредиты и т. п.).

Оценивается уровень экономической эффективности производства и его экологической безопасности. На основе проведенного анализа выявляются основные направления совершенствования природопользования и природоохранной деятельности на предприятии.

**8.7.22.5 Совершенствование природопользования и природоохранной деятельности.** Разрабатываются мероприятия технического, организационно-экономического и управленческого характера.

Технические мероприятия должны быть направлены на совершенствование технологических процессов основного производства с целью снижения его отрицательного воздействия на окружающую среду, внедрение безотходных (малоотходных) технологий, повышение эффективности и уровня комплексного использования сырьевых ресурсов путем утилизации отходов и т. п.

Организационно-экономические мероприятия должны предусматривать совершенствование планирования хозяйственной и природоохранной деятельности, ценообразования с учетом экологического фактора, экологических налогов и т. п.

Управленческие мероприятия должны быть направлены на совершенствование организации экологического менеджмента на предприятии (внедрение международных стандартов ISO 9000 и ISO 14000 и др.).

**8.7.22.6 Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.22.7 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ состояния охраны труда за последние 5 лет на предприятии с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся расчет и анализ экономического ущерба предприятия от производственного травматизма; расчет эффективности предлагаемых мероприятий по улучшению условий труда.

Анализируются потенциальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), выявляются наиболее вероятные ЧС для данного объекта и оценивается ущерб от их последствий.

**8.7.22.8 Мероприятия по охране окружающей среды.** Оценивается воздействие изучаемого объекта на окружающую среду, обосновываются предложения о необходимости очистки, обезвреживания, обеззараживания и утилизации выбросов вредных веществ и отходов производства.

**8.7.22.9 Эколого-экономическая эффективность предлагаемых мероприятий.** Приводится методика определения эколого-экономической эффективности природоохранных мероприятий. Устанавливается размер инвестиций и их источники. Рассчитываются показатели эколого-экономической (социально-экономической) эффективности предлагаемых мероприятий с учетом охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

**8.7.22.10 Заключение.** Даются выводы по теории вопроса, анализу и предлагаемым мероприятиям, вытекающие из результатов выполненного дипломного проекта. Показывается эколого-экономическая (социально-экономическая) целесообразность проектных решений, их значимость в отношении сохранения окружающей среды, повышения эффективности производства и перехода к устойчивому природопользованию, а также излагаются рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

**8.7.22.11 Приложения.** Включают формы статистической и финансовой отчетности, справочные и нормативные материалы, промежуточные расчеты и др.

**8.7.22.12 Иллюстративный (графический) материал.** Включает таблицы, отражающие основные технико-экономические и эколого-

экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия, оценку воздействия объекта на окружающую среду, разработанные мероприятия и их эффективность; схемы технологического процесса, организационной структуры управления; алгоритм решения задач и другой графический материал.

8.7.23 Требования к структурным элементам дипломной работы по специальности *«Бухгалтерский учет, анализ и аудит в коммерческих и некоммерческих организациях»* специализациям *«Бухгалтерский учет, анализ и аудит в химической промышленности»*, *«Бухгалтерский учет, анализ и аудит в лесном комплексе»*, *«Бухгалтерский учет, анализ и аудит в промышленности строительных материалов»*.

8.7.23.1 **Введение.** Раскрывается актуальность темы, определяется объект исследования, формулируются цель дипломной работы и задачи, которые должны быть решены в процессе ее выполнения.

8.7.23.2 **Общая характеристика объекта исследования.** Указывается профиль предприятия, его юридический статус, форма собственности, производственная мощность, объемы производства. Дается характеристика продукции, ее конкурентоспособности, оцениваются рынки сбыта и рынки ресурсов. Приводится производственная структура и организационная структура управления предприятием, дается краткая характеристика основных технологических процессов и применяемого оборудования. Рассматриваются основные технико-экономические показатели предприятия, дается критическая оценка состояния объекта исследования.

8.7.23.3 **Теоретические основы исследуемой проблемы.** На основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагаются теоретические основы исследуемой проблемы, раскрываются особенности учета в отечественной и зарубежной практике, рассматривается и систематизируется законодательная и нормативная база бухгалтерского учета, ревизии и аудита по исследуемой проблеме, формулируются задачи учета, анализа, ревизии и аудита в изучаемой области.

8.7.23.4 **Оценка организации бухгалтерского учета на предприятии.** На основе изучения основных положений учетной политики предприятия дается характеристика действующей системы учета. В рамках изучаемой проблемы рассматриваются основные учетные процедуры: документальное оформление, организация синтетического и аналитического учета и др. Дается критическая оценка организации учета на предприятии, разрабатываются рекомендации по ее совершенствованию.

**8.7.23.5 Совершенствование аналитической работы на предприятии.** Дается критическая оценка состояния аналитической работы на предприятии и в рамках исследуемой проблемы формулируются предложения по ее улучшению. На основе изучения существующих отечественных и зарубежных методик разрабатывается алгоритм экономического анализа: рассматриваются возможные направления анализа, предлагается использование конкретных показателей, приемов и методов, разрабатываются аналитические таблицы и диаграммы. Предлагаемый алгоритм анализа апробируется на материалах предприятия. На основе результатов проведенного анализа определяются пути повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятия.

При выполнении дипломных работ, касающихся вопросов ревизии и аудита, вместо раздела «Совершенствование аналитической работы на предприятии» выполняется раздел «**Организация ревизии (аудиторской проверки) на предприятии**». На основе изучения существующих по исследуемой проблеме методик разрабатывается программа ревизии (аудиторской проверки) с указанием основных направлений и задач, этапов ее проведения и используемых источников информации. С целью оценки системы учета и достоверности бухгалтерской информации на предприятии проводится ревизия (аудиторская проверка), систематизируются типичные нарушения и ошибки при ведении учетного процесса, разрабатываются предложения по устранению выявленных нарушений и рекомендации по совершенствованию ведения бухгалтерского учета и системы внутреннего контроля на предприятии.

**8.7.23.6 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ состояния охраны труда за последние 5 лет на предприятии с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся расчет и анализ экономического ущерба предприятия от производственного травматизма; расчет эффективности предлагаемых мероприятий по улучшению условий труда.

Анализируются потенциальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), выявляются наиболее вероятные ЧС для данного объекта и оценивается ущерб от их последствий.

**8.7.23.7 Заключение.** Излагаются теоретические и практические выводы и предложения, полученные в процессе выполнения дипломной работы. Приводятся рекомендации по использованию результатов исследования.

**8.7.23.8 Приложения.** Выносятся учетные регистры, формы бухгалтерской и статистической отчетности, нормативные и справочные материалы, промежуточные расчеты и др.

8.7.23.9 **Иллюстративный (графический) материал.** Включает схемы производственной структуры или организационной структуры управления предприятием, документооборота, алгоритма экономического анализа или аудиторской проверки, автоматизации бухгалтерского учета, таблицы и диаграммы, характеризующие результаты экономического анализа или аудиторской проверки, и др.

8.7.24 Требования к структурным элементам дипломного проекта по специальности *«Менеджмент»* специализациям *«Менеджмент недвижимости»*, *«Менеджмент в химической промышленности»*, *«Менеджмент в промышленности строительных материалов»*, *«Менеджмент в лесном комплексе»*.

8.7.24.1 **Введение.** Дается обоснование актуальности темы. Формулируются цель и основные задачи, которые должны быть решены в процессе дипломного проектирования. Определяется объект и предмет исследования.

8.7.24.2 **Общая характеристика объекта исследования.** Указываются профиль предприятия, юридический статус, форма собственности, производственная мощность и объемы производства, характеристика продукции, ее конкурентоспособность, рынки сбыта и рынки ресурсов. Дается краткая характеристика основных технологических процессов, применяемого оборудования, движимого и недвижимого имущества предприятия. Приводятся основные технико-экономические показатели деятельности предприятия. Рассматривается нормативно-правовая база функционирования предприятия по теме дипломного проекта.

Резюмируются выводы: дается критическая оценка состояния объекта исследования, выявляются тенденции, вскрываются недостатки и причины, их обуславливающие, намечаются пути их устранения.

8.7.24.3 **Теоретические основы исследуемой проблемы.** На основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагаются теоретические основы исследуемой проблемы, раскрываются особенности системы менеджмента на предприятии по рассматриваемой теме в отечественной и зарубежной практике. Изучается современная законодательная и нормативная база управления на предприятии в разрезе темы дипломного проекта.

Резюмируются выводы: задачи совершенствования организации менеджмента в изучаемой области.

8.7.24.4 **Анализ и оценка системы менеджмента на предприятии.** Исследуется производственная и организационная структура управления предприятием. Проводится анализ по направлениям

менеджмента: управление производством и качеством продукции, имуществом, издержками и финансами, управление персоналом, маркетингом и др. Оценивается организационно-технический уровень производства. При необходимости и в соответствии с темой дипломного проекта проводится оценка стоимости объекта.

Резюмируются выводы: на основе проведенного анализа выявляются основные направления совершенствования организации менеджмента на конкретном предприятии.

**8.7.24.5 Совершенствование системы менеджмента на предприятии.** Разрабатываются мероприятия технического, организационно-экономического и управленческого характера.

Мероприятия технико-технологического характера должны быть направлены на совершенствование технологических процессов основного производства, внедрение прогрессивных технологий, повышение эффективности использования трудовых и материальных ресурсов, снижение себестоимости продукции и т. п.

Организационно-экономические мероприятия предусматривают совершенствование стратегии развития предприятия и планирования, оценки и управления активами предприятия, ценообразования, налогообложения, оплаты труда и т. п.

Управленческие мероприятия опираются на систему принятия и реализации управленческих решений по теме дипломного проекта. Разрабатывается алгоритм реализации управленческого решения, включая конкретных исполнителей и контроль за реализацией.

Резюмируются выводы: перечисляются и обосновываются предлагаемые мероприятия.

**8.7.24.6 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности. Мероприятия по охране окружающей среды.** Анализируются показатели, характеризующие состояние безопасности и гигиены труда, производственной санитарии, пожаро- и взрывоопасности, выполняются необходимые расчеты и обосновываются мероприятия по оздоровлению условий труда и обеспечению безопасности производства.

Оценивается воздействие изучаемого объекта на окружающую среду, обосновываются предложения о необходимости очистки, обезвреживания, обеззараживания и утилизации выбросов вредных веществ и отходов производства.

Анализируются потенциальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций и обосновываются комплексные решения о защите персонала и повышении устойчивости объекта в этих условиях.

**8.7.24.7 Экономическая (социально-экономическая, социальная эффективность предлагаемых мероприятий).** Приводится методика определения экономической (социально-экономической, социальной) эффективности предлагаемых мероприятий.

Устанавливается потребность в инвестициях и обосновываются источники, рассчитываются показатели экономической (социально-экономической, социальной) эффективности предлагаемых мероприятий с учетом охраны труда, окружающей среды и безопасности жизнедеятельности.

Резюмируются выводы: обосновывается экономическая эффективность и сводятся в одну таблицу предлагаемые мероприятия.

**8.7.24.8 Заключение.** Даются выводы по теории вопроса, анализу и предлагаемым мероприятиям, вытекающие из результатов выполненного дипломного проекта. Показывается эффективность мероприятий по совершенствованию системы менеджмента на предприятии и приводятся рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

**8.7.24.9 Приложения.** Включают формы статистической и финансовой отчетности, справочные и нормативные материалы, промежуточные расчеты и др.

**8.7.24.10 Иллюстративный (графический) материал.** Включает таблицы, отражающие основные технико-экономические и финансовые показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия, показатели, характеризующие стоимость и эффективность использования имущества предприятия, оценку системы менеджмента на предприятии, разработанные мероприятия и их эффективность; схемы технологического процесса, организационной структуры управления; алгоритм решения задач и другой графический материал.

**8.7.25 Требования к структурным элементам дипломной работы по специальности «Маркетинг» специализациям «Маркетинг в химической промышленности», «Маркетинг в промышленности строительных материалов», «Маркетинг в лесном комплексе».**

**8.7.25.1 Введение.** Во введении обосновывается выбор темы, определяется ее актуальность, выделяются проблемы и круг вопросов, необходимых для их решения. Формулируется цель работы, указываются объект исследования, характеристика отрасли, перечень задач и используемые методы их решения.

**8.7.25.2 Общая характеристика объекта исследования.** Указываются профиль предприятия, юридический статус, форма собственности, производственные мощности и объемы производства в натуральном и

стоимостном выражении, характеристика продукции, ее качество и конкурентоспособность, оценка рынков сбыта и ресурсов. Рассматривается производственная структура и организационная структура управления предприятием.

В заключение дается критическая оценка состояния объекта исследования, выявляются тенденции, вскрываются недостатки и причины, их обуславливающие, намечаются пути их устранения и показывается роль маркетинга в решении экономических проблем производства.

**8.7.25.3 Теоретические основы исследуемой проблемы.** В разделе определяется экономическая сущность исследуемой проблемы, дается обзор научной, методической, законодательной, нормативной и другой литературы по избранному направлению исследования. Рассматриваются различные подходы к решению проблемы, дается их оценка, позволяющая выбрать определенную методологию и методику проведения экономического и маркетингового исследования применительно к конкретным условиям производства.

**8.7.25.4 Анализ и оценка показателей деятельности предприятия и его маркетинговых стратегий.** Характеризуется технико-экономический уровень производства, приводятся основные показатели деятельности предприятия, дается их анализ и оценка, выявляются конкретные направления улучшения функционирования предприятия.

Анализируются маркетинговые стратегии развития предприятия: товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политика, их цели, формы и методы реализации на исследуемом предприятии, задачи стратегического маркетинга, наличие вспомогательных маркетинговых систем и эффективность их функционирования.

На основании проведенного анализа выявляются основные направления совершенствования деятельности предприятия и его маркетинговых стратегий.

**8.7.25.5 Совершенствование маркетинговой деятельности и повышение эффективности функционирования предприятия.** В разделе предлагаются мероприятия, связанные с совершенствованием маркетинговой деятельности, стратегией проникновения и закрепления на новых рынках, организацией производства и труда, управления, экономией материальных ресурсов, использованием отходов производства и др. Рассчитывается эффективность предлагаемых мероприятий.

Технологические аспекты решения рассматриваемой проблемы исследуются в *специальном технологическом подразделе*. В нем дается

характеристика мероприятий по совершенствованию технологических процессов или применению новых технологий и оборудования. Приводятся описание технологической схемы и параметров процессов и их критическая оценка, расчет потребностей в оборудовании и его мощности, нормы расхода материальных и трудовых ресурсов, обосновываются мероприятия, направленные на решение конкретной проблемы.

**8.7.25.6 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ состояния охраны труда за последние 5 лет на предприятии с разработкой мероприятий по его улучшению. Приводятся расчет и анализ экономического ущерба предприятия от производственного травматизма; расчет эффективности предлагаемых мероприятий по улучшению условий труда.

Анализируются потенциальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), выявляются наиболее вероятные ЧС для данного объекта, оценивается ущерб от их последствий.

**8.7.25.7 Мероприятия по охране окружающей среды.** Оценивается воздействие изучаемого объекта на окружающую среду, обосновываются предложения о необходимости очистки, обезвреживания, обеззараживания и утилизации выбросов вредных веществ и отходов производства.

**8.7.25.8 Заключение** содержит выводы о результатах выполненной дипломной работы, выражающие экономическую целесообразность предлагаемых мероприятий, их значимость в отношении совершенствования маркетинга и повышения эффективности производства, рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

Выводы и предложения должны быть записаны тезисно и отражать основные положения работы, обоснованность и эффективность разработок.

**8.7.25.9 Приложения** содержат вспомогательный материал, включающий промежуточные расчеты, таблицы промежуточных цифровых данных, инструкции, формы статистической и финансовой отчетности и другие документы.

**8.7.25.10 Иллюстративный (графический) материал** работы должен быть органически увязан с содержанием и в наглядной форме показывать основные положения анализа и полученных результатов. Включает таблицы, отражающие динамику основных технико-экономических показателей, оценку результатов деятельности предприятий и его маркетинговые стратегии, предложенные мероприятия и их эффективность; схемы; диаграммы и др.

8.7.26 Требования к структурным элементам **дипломной работы научно-исследовательской направленности по экономическим специальностям**.

8.7.26.1 **Введение**. Раскрывается актуальность и современное состояние решаемой проблемы, определяется объект и предмет исследования, формулируются цель и задачи исследования.

8.7.26.2 **Теоретические основы исследуемой проблемы**. На основе изучения научных и научно-методических работ отечественных и зарубежных авторов, анализа законодательных и нормативных документов рассматриваются теоретические аспекты изучаемой проблемы и различные подходы к ее решению, обосновываются основные направления исследования.

8.7.26.3 **Характеристика объекта исследования**. Указываются общие сведения об объекте исследования, дается оценка его состояния с позиций решаемой проблемы.

8.7.26.4. **Методика и основные результаты исследования**. Дается обоснование методики исследования и осуществляется ее апробация на примере конкретного объекта исследования. Приводятся необходимые расчеты, анализируются полученные результаты и формулируются основные выводы.

8.7.26.5. **Заключение**. Излагаются теоретические и практические выводы, полученные в процессе выполнения дипломной работы. Приводятся рекомендации по использованию результатов исследования в научно-методической и практической деятельности.

8.7.27 Структура дипломного проекта по специальности **«Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»**.

Дипломный проект должен включать анализ аналогов (конструкций и технологических процессов), конструкторскую, технологическую, исследовательскую, экономическую части, а также вопросы экологии, охраны труда и техники безопасности. Содержание проекта и степень проработки конструктивных решений должны соответствовать стадии технического проекта по ГОСТ 2.120.

8.7.27.1 В разделе **«Анализ области применения объекта»** должны содержаться описание изделия и область его применения.

8.7.27.2 **Анализ аналогов** – конструкций и технологических процессов проводится по источникам патентной и научно-технической информации.

8.7.27.3 **Техническое задание на разработку** изделия (и средств технологического оснащения) включает: наименование изделия и область применения, цель и назначение разработки; технические требования

(требования и нормы, определяющие показатели качества по номенклатуре, установленной для изделий данного типа и назначения, а именно: состав изделия и требования к конструктивному устройству; показатели назначения, обусловленные функциями, выполняемыми изделием; требования к надежности, технологичности, материалоемкости, энергоемкости, к уровню унификации и стандартизации); требования безопасности и экологические требования в соответствии с нормативами для каждой области применения; эстетические и эргономические требования; требования к патентной чистоте, к метрологическому обеспечению, к составным частям изделия и материалам, к эксплуатации и ремонту; требования к упаковке, транспортированию и хранению; экономические показатели; этапы разработки и их содержание.

Задание на разработку технологического процесса имеет аналогичную структуру, в нем должны содержаться требования к технологической документации, степени ее детализации, показатели технико-экономической эффективности разрабатываемого технологического процесса.

8.7.27.4 Раздел, посвященный **выбору и обоснованию оптимальной структуры** материала, включает характеристику физико-механических и технологических свойств материалов и их компонентов, объективную оценку достоинств и недостатков применительно к методу изготовления и условиям эксплуатации изделия; результаты испытаний материалов (их компонентов) с целью получения недостающей информации для оценки свойств и проведения расчетов; обоснование оптимальной структуры материала в изделии по конструктивным и технологическим критериям; результаты прогнозирования характеристик материала в зависимости от структуры, их сравнение с экспериментальными данными, с нормативными и справочными характеристиками материалов-аналогов.

В проектах технологического профиля приводятся характеристики свойств, определяющих основные параметры процесса формообразования; описывается влияние состава и структуры материала на его поведение при формообразовании изделия.

8.7.27.5 **Разработка конструкции изделия** включает результаты расчетов геометрических и функциональных параметров изделия, расчет возможных и допускаемых отклонений размеров и формы с учетом особенностей процесса формообразования и условий функционирования изделия; сравнительную оценку изображенных на чертежах общего вида вариантов конструкции изделия, отличающихся применяемыми материалами, структурой, технологией формообразования,

геометрией и т. п.; обоснование выбора одного из этих вариантов для последующих этапов разработки.

В проектах технологического профиля дается описание конструкции изделия и анализ ее особенностей в связи с применяемыми материалами и методом формообразования.

**8.7.27.6 Технологическая часть** проекта включает изложение теоретических основ процесса формообразования, при необходимости – описание физико-химических явлений и механических процессов, происходящих при формообразовании; обоснование выбора метода формообразования; общую характеристику средств технологического оснащения, необходимых для осуществления данного процесса; описание модели, применяемой для расчета параметров процесса; расчет параметров процесса формообразования, обеспечивающих получение изделия с заданными характеристиками (структурой материала, точностью и др.). Приводятся также исходные данные для оценки производительности оборудования, определения затрат на изготовление изделия, показатели материало- и энергоемкости; оценки экологических последствий, выбора средств регулирования и контроля.

В технологической части проектов конструкторского профиля обосновывается выбор метода формообразования и параметров процесса как факторов, определяющих структуру и свойства материала в изделии; конструкция изделия и формообразующей оснастки. Описываются схема процесса (в форме технологической инструкции) и операции формообразования (с необходимыми расчетами параметров процесса).

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.27.7 Разработка средств технологического оснащения** в проектах, задачей которых является разработка конструкции и (или) технологии изготовления изделия, включает выбор типа оборудования, необходимого для формообразования изделия; обоснование (расчет) его основных параметров; разработку конструкции формообразующей оснастки и расчет ее параметров, влияющих на геометрию, точность изготовления изделия, на структуру и свойства материала.

В проектах, основной задачей которых является разработка средств технологического оснащения, решаются вопросы автоматизации технологического процесса, контроля основных параметров оборудования и процесса, выбираются подходящие средства автоматизации и контроля, обосновывается (в т. ч. по экономическим критериям) принятый

уровень автоматизации, оценивается точность регулирования и контроля параметров оборудования и процесса.

8.7.27.8 Раздел **«Выбор и обоснование методов испытаний»** должен содержаться в проектах как конструкторского, так и технологического профиля.

В конструкторских проектах излагаются методы испытаний, проводимых на стадиях разработки изделий (испытания материалов и макетов), а также методы испытаний, необходимых для контроля качества изделий при их производстве. В проектах технологического профиля описываются методы определения технологических характеристик материалов, отработки технологического процесса формования; контроля технологического процесса производства изделий, начиная с входного контроля компонентов и кончая операциями испытаний готовой продукции. В данный раздел или в качестве приложения включаются оригинальные (разработанные в проекте) программы и методики испытаний. Если заданием предусмотрена разработка методик и средств испытаний макетов и изделий, то в пояснительной записке приводится описание конструкции этого устройства и расчет его основных параметров. В отдельных случаях возможна детальная проработка оригинальных средств испытаний макетов или проектируемых изделий.

8.7.27.9 **Экономический раздел** включает оценку состояния и перспектив рынка сбыта разрабатываемого изделия, перспектив реализации разрабатываемого технологического процесса с указанием потенциальных потребителей продукции, объемов реализации; расчеты затрат на разработку изделия (технологического процесса, средств технологического оснащения); оценку затрат на НИОКР и освоение производства изделия (технологического процесса); расчет лимитной цены изделия; оценку конкурентоспособности изделия, ожидаемой прибыли организации-разработчика и предприятия-изготовителя; варианты организации опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, освоения изделия в производстве.

8.7.27.10 **Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Определяются категории помещений, зданий и открытых площадок по взрывопожарной и пожарной опасности, классы взрыво- и пожароопасных зон по Правилам устройства электроустановок, категории производственных процессов по санитарной характеристике и другие показатели объекта проектирования. Разрабатываются инженерные мероприятия по безопасности технологического процесса, производственной санитарии и гигиене труда, пожарной безопасности.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

8.7.27.11 **Мероприятия по охране окружающей среды.** Оценивается воздействие изучаемого объекта на окружающую среду, обосновываются предложения о необходимости очистки, обезвреживания, обеззараживания и утилизации выбросов вредных веществ и отходов производства.

8.7.27.12 **Графический материал** проекта включает чертежи общего вида изделия (вариантов его исполнения), средств технологического оснащения, необходимых для изготовления изделия, и средств испытаний изделия; рабочие чертежи сборочных единиц и деталей (макетов), разработанных автором проекта и относящихся к изделию или к средствам технологического оснащения (испытания); иллюстративный материал по результатам исследований, расчетов, оценки экономической эффективности разработки. В графическую часть проектов технологического профиля входят также схемы, иллюстрирующие разработанный технологический процесс.

8.7.28 Структура дипломного проекта по специальности *«Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов»* специализациям *«Машины и аппараты химических производств»*, *«Машины и оборудование предприятий строительных материалов и изделий»*.

8.7.28.1 **Введение.** Описываются состояние и общие задачи отрасли. Дается краткая характеристика предприятия, указываются номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Приводятся факторы, сдерживающие повышение производительности и эффективности производства. Формулируется цель дипломного проекта.

8.7.28.2 **Технология и оборудование производства.** Приводится технологическая схема и дается ее описание с указанием сырьевых материалов, основных стадий производства и технологических параметров. Дается характеристика основного и вспомогательного оборудования и оценивается эффективность его использования в данной технологии.

8.7.28.3 **Объект реконструкции (модернизации).** Детально описывается конструкция и принцип действия реконструируемой машины или аппарата, выявляются и указываются недостатки, дается критический анализ.

На основании изучения научно-технической и патентной литературы составляется аналитический обзор по данному направлению развития

техники. Приводятся несколько вариантов наиболее совершенных технических решений, которые дополняются предложениями автора проекта. Обосновывается выбор наиболее оптимальных конструктивных вариантов, которые будут приняты для дальнейшей разработки в проекте.

**8.7.28.4 Расчет и конструирование машины (аппарата).** Проводятся технологический и прочностный расчеты реконструируемой машины или аппарата. Предварительно обосновывается выбор конструкционных материалов, принципиальных и кинематических схем агрегатов. Завершается расчетная часть компоновкой модернизируемого узла и расчетом уровня унификации.

**8.7.28.5 Эксплуатация и ремонт.** Рассматриваются вопросы технического обслуживания, ремонта и монтажа. Раздел включает описание конструкции по ремонтным узлам, составление карты и схемы смазки, расчет трудоемкости и нормы времени на ремонт и монтаж, разработку технологической карты ремонта или монтажа машины.

**8.7.28.6 Автоматизация и электропривод.** В этом разделе могут решаться две задачи: автоматизация технологической установки или разработка автоматизированного электропривода машины. При этом обосновывается выбор параметров, подлежащих контролю и регулированию, подбираются контрольно-измерительные приборы, разрабатывается принципиальная схема автоматического регулирования, рассчитывается один из регуляторов.

**8.7.28.7. Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.28.8 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.28.9 Мероприятия по охране окружающей среды.** Дается перечень источников возможного загрязнения окружающей среды от воздействия проектируемых объектов и разрабатываются мероприятия по устранению негативного воздействия данных факторов.

8.7.28.10 **Экономический раздел.** Обосновывается целесообразность реконструкции объекта. Оценивается влияние реконструкции на основные технико-экономические показатели производства в целом.

8.7.28.11 **Графический материал** проекта включает чертежи технологической схемы производства с автоматизацией процессов, чертежи общего вида машины или аппарата, сборочные чертежи узлов, рабочие чертежи деталей, технологическую карту ремонта или монтажа машины, таблицы и др.

8.7.29 Содержание дипломного проекта по специальности **«Автоматизация технологических процессов и производств»** должно отвечать следующим требованиям.

8.7.29.1 Расчетно-пояснительная записка включает **«Введение»**, в котором формулируются цель проекта и основные задачи, решаемые в проекте.

8.7.29.2 В разделе **«Анализ систем автоматизации технологического процесса»** дается описание технологических режимов работы процесса, критический анализ существующей системы управления технологическим процессом, формулируются требования к проектируемой системе управления, проводится патентная проработка систем автоматизации для данного технологического процесса.

8.7.29.3 В разделе **«Разработка математической модели процесса управления»** проводится анализ технологического процесса как объекта управления, анализ и выбор методов управления данным объектом, составляется структурная схема проектируемой автоматической системы управления, разрабатывается математическая модель процесса по необходимым каналам управления.

8.7.29.4 Раздел **«Синтез системы автоматического управления технологическим процессом»** должен содержать необходимые данные по расчету и выбору элементов системы управления, определению их передаточных функций, расчету и моделированию всей системы управления, оценке результатов расчета.

8.7.29.5 В разделе **«Разработка схем автоматизации технологического процесса»** следует привести следующие схемы, чертежи и их описание:

– функциональные схемы систем измерения и автоматизации, выполненные в соответствии с ГОСТ 21.404; принципиальные электрические схемы измерения, управления, регулирования, выполненные по ГОСТ 2.702, ГОСТ 2.701;

– проектную документацию на щиты, пульта управления, состав, содержание и порядок оформления которой определяется РМ4-107;

– проектную документацию на проектно-компонуемые комплекты автоматизации с применением микропроцессорных контроллеров;

– схемы соединений и подключения внешних электрических проводок, выполняемые в соответствии с РМ4-6.

8.7.29.6 В разделе **«Спецификация оборудования и материалов»** приводится спецификация оборудования (СО1) и спецификация щитов, пультов (СО2), которые выполняются по ГОСТ 21.110.

8.7.29.7 В разделе **«Мероприятия по монтажу, эксплуатации и диагностике»** приводятся ведомость физических объемов работ, график монтажных работ, сетевой график производства монтажных работ, мероприятия по эксплуатации и диагностике систем управления.

8.7.29.8 **Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

8.7.29.9 В разделе **«Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности»** дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

8.7.29.10 В разделе **«Экономические расчеты»** необходимо выполнить расчет экономической эффективности проектируемой системы управления.

8.7.29.11 **Заключение** в краткой форме должно освещать результаты дипломного проектирования, отражать целесообразность принятого в проекте решения, указывать перспективу внедрения дипломного проекта в производство.

8.7.29.12 **Графический материал** дипломного проекта содержит: технологическую схему процесса; функциональную схему автоматизации; принципиальную схему автоматизации; чертежи общих видов щитов, пультов (вида спереди, вида на внутренние плоскости); схемы автоматизации на проектно-компонуемые комплекты автоматизации с применением микропроцессорных контроллеров и ЭВМ; схемы соединений и подключения внешних проводок; плакаты, отражающие структуру и основные расчетные соотношения математической модели

процесса; синтез проектируемой системы управления; результаты экономических расчетов.

8.7.30 Требования к структурным элементам дипломного проекта по специальности *«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»*.

8.7.30.1 **Введение** должно отражать актуальность проблемы, решению которой посвящен дипломный проект; связь темы проекта с глобальными, региональными и локальными инновационными проблемами охраны окружающей среды. Для проектов, направленных на решение проблем конкретных предприятий, необходимо подчеркнуть важность выполняемой работы в масштабе отрасли, отразить связь темы проекта с планами, программами, которые разрабатываются и реализуются в регионе и на предприятии. Необходимо сформулировать цели и задачи, которые должны быть решены в дипломном проекте. Введение должно быть небольшим по объему (обычно полторы-две страницы), но конкретным по содержанию.

8.7.30.2 **Общая характеристика промышленного объекта.** Дается описание географического расположения предприятия (область, географический пункт, расположение в населенном пункте). Приводится перечень объектов, граничащих с площадкой, с указанием их взаимного расположения (со ссылкой на ситуационную карту-схему).

Дается краткое описание генерального плана объекта. Указываются расположение транспортных путей и инженерных сетей на площадке. Дается общая оценка санитарного состояния территории объекта и степени ее благоустройства. Приводится характеристика производства и технологических процессов, технико-экономические показатели работы предприятия.

Составляется укрупненная схема материальных потоков предприятия с указанием качественных и количественных характеристик входящих (сырье, материалы, энергоносители и др.) и выходящих материальных потоков (продукция, выбросы, сбросы, отходы).

8.7.30.3 **Технологическая схема и материальный баланс.** В разделе приводится описание технологического процесса, который выбирается в соответствии с заданием на проектирование или является наиболее значимым (по результатам предварительного анализа) в масштабах предприятия источником воздействия на окружающую среду.

На технологической схеме, помимо потоков сырья, материалов, полуфабрикатов по каждой стадии, необходимо отразить материальные потоки (выбросы, сточные воды, отходы), обусловленные регламентированными технологией производства, потерями сырья, материалов и т. п.

Определяются потери сырья и материалов на технологических стадиях (операциях, оборудовании). В разделе необходимо привести анализ эффективности использования сырья и материалов для рассматриваемого технологического процесса с использованием удельных показателей расхода сырья и материалов, потерь загрязняющих веществ с выбросами в атмосферу, со сточными водами и отходами.

*Энерго- и ресурсосбережение.* Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.30.4 Воздействие объекта на окружающую среду.** Воздействие на окружающую среду оценивают по показателям, которые характеризуют промышленный объект как источник воздействия (то, что воздействует), и показателям, которые характеризуют состояние (изменение состояния) окружающей среды (то, на что воздействуют). Оценка воздействия на окружающую среду может заключаться в определении экологических аспектов деятельности предприятия. В разделе отражаются воздействие на атмосферу (включая параметрическое), водопотребление и водоотведение, обращение с отходами, характеризуются опасные объекты и процессы. Дается оценка существующей системы управления окружающей средой, характеризуются объекты производственного экологического (аналитического) контроля и наблюдения при проведении локального мониторинга. Анализируется состояние площадки предприятия и окружающей среды на прилегающей территории (включая санитарно-защитную зону).

При определении экологических аспектов для подразделения (или предприятия) подробно анализируется технологическая схема и материальный баланс рассматриваемого процесса. Выявляются экологические аспекты для всех режимов функционирования предприятия, производится оценка важности (значимости) экологических аспектов и воздействий.

На основании результатов оценки воздействия формулируются основные проблемы, решение которых обеспечит уменьшение воздействия на окружающую среду. Определяются деятельность, процессы, установки, операции, которые требуют совершенствования в плане уменьшения воздействия (вероятности воздействия) на окружающую среду и должны быть объектом детального рассмотрения при разработке природоохранных мероприятий. С учетом этого определяются тема патентной проработки и содержание аналитического обзора.

**8.7.30.5 Патентная проработка.** Патентные исследования выполняются на основании задания, составленного по определенной форме.

Глубина поиска, источники информации, по которым нужно проводить поиск, задаются регламентом поиска. Результаты поиска оформляются в виде справки о поиске, содержащий информацию о материалах, по которым проводился поиск. Результаты патентной проработки используются при составлении аналитического обзора и обосновании проектных решений.

**8.7.30.6 Аналитический обзор.** В обзоре должна быть обобщена и критически проанализирована научно-техническая и патентная информация, выявлены технические и другие решения, обеспечивающие устранение проблем, связанных с переработкой, обезвреживанием, использованием отходов, очисткой выбросов и сбросов.

**8.7.30.7 Мероприятия по снижению уровня воздействия промышленного объекта на окружающую среду.** Приводятся описание и необходимые расчеты по архитектурно-планировочным, техническим мероприятиям. Архитектурно-планировочные должны включать мероприятия по благоустройству площадки и санитарно-защитной зоны, рекультивации нарушенных земель.

При рассмотрении организационно-управленческих мероприятий основное внимание должно быть уделено вопросам разработки и внедрения на предприятии системы управления окружающей средой или отдельными ее элементами в соответствии с требованиями СТБ ИСО 14001.

Технические мероприятия должны включать ряд решений по внедрению систем очистки выбросов и сбросов, переработки отходов, модернизации систем отведения сточных вод, совершенствованию системы вентиляции с целью создания условий для обезвреживания выбросов и др. Выбор проектных решений производится на основе анализа возможных (альтернативных) вариантов.

В разделе могут быть рассмотрены вопросы разработки и внедрения системы экологического менеджмента на предприятии и подготовки ее к сертификации на соответствие необходимым требованиям.

**8.7.30.8 Мероприятия по обеспечению безопасности промышленных установок.** В разделе должны быть отражены мероприятия по обеспечению безопасности промышленных установок.

Для разрабатываемых в проекте очистных установок, установок переработки отходов предлагаются решения по контролю технологических параметров процесса с указанием точек контроля, контролируемых показателей, способа и периодичности контроля, используемых методик выполнения измерений.

**8.7.30.9 Производственный экологический контроль и локальный мониторинг.** Рассматриваются вопросы, касающиеся совершенст-

ования производственного контроля ПК, главным образом аналитического, в области окружающей среды на предприятии. Если на предприятии локальный мониторинг (ЛМ) является обязательным, то при разработке дипломного проекта рассматриваются вопросы совершенствования методик наблюдения, аппаратурного и информационного обеспечения, использования результатов ПК и ЛМ и др.

Предлагаемые проектные решения по очистным установкам и т. п., как правило, требуют внесения изменений и дополнений в действующий порядок проведения ПК и ЛМ (объекты контроля и наблюдения, методики и др.). Поэтому это должно быть отражено в данном разделе.

**8.7.30.10 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.30.11 Экономические расчеты.** Перед выполнением экономических расчетов необходимо определить положительные эффекты (социальные, экономические, экологические и другие), которые будут получены при реализации мероприятий, предлагаемых в проекте, и выразить эти эффекты (если это возможно) в количественной форме. Экономическая эффективность предложенных и обоснованных в проекте природоохранных мероприятий определяется в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих методических указаниях. Эти требования устанавливаются кафедрой менеджмента и экономики природопользования, обеспечивающей консультирование данного раздела.

**8.7.30.12 Графический материал** должен содержать:

- ситуационную карту-схему, карту-схему с источниками воздействия на окружающую среду;
- иллюстративный материал, отражающий величину и значимость воздействия объекта на окружающую среду;
- технологическую схему рассматриваемого процесса;
- результаты экспериментальных исследований;
- технологическую схему очистки (обезвреживания, использования отходов);

- схемы, таблицы, отражающие предлагаемые природоохранные мероприятия;
- чертеж общего вида очистного оборудования, которое используется в предлагаемой схеме очистки (обезвреживания);
- таблицу показателей эколого-экономической эффективности предлагаемых природоохранных мероприятий.

Графический материал, представляемый в составе дипломной работы, должен содержать таблицы, диаграммы, схемы, графики и другие иллюстрации, отражающие актуальность работы, методику ее проведения, результаты экспериментальных исследований и их интерпретацию, предложения по использованию результатов исследований для решения проблем охраны окружающей среды. Окончательный перечень графического материала с учетом тематики дипломного проекта (работы) определяет руководитель проекта (работы).

8.7.31 Содержание дипломного проекта по специальности *«Полиграфическое оборудование и системы обработки информации»*.

8.7.31.1 **Введение.** Описываются состояние и общие задачи отрасли. Дается краткая характеристика предприятия, указываются номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Приводятся факторы, сдерживающие повышение производительности и эффективности производства. Формулируется цель дипломного проекта.

8.7.31.2 **Технология и оборудование полиграфического производства.** Приводится описание технологического процесса, устройства объекта проектирования (узла, механизма, машины). Рассматриваются алгоритм работы объекта проектирования, требования, предъявляемые к его функционированию. Рассматриваются несколько вариантов наиболее современных технических решений, которые дополняются предложениями автора проекта. Обосновывается выбор оптимального варианта, реализуемого в проекте.

8.7.31.3 **Конструкторско-расчетный раздел.** Включает обоснование выбора и разработку конструктивных решений проектируемого полиграфического оборудования; проектирование основных узлов и вспомогательных механизмов; описание кинематической схемы конструкции и принципа работы проектируемого устройства; определение основных параметров и характеристик проектируемого объекта; расчет основных узлов и деталей конструкции на прочность, жесткость, виброустойчивость и долговечность.

8.7.31.4 **Электрооборудование полиграфических машин и автоматических линий.** Рассматриваются задачи: автоматизация полиграфического оборудования и разработка автоматизированных электро-

приводов полиграфических машин. Обосновывается выбор регулируемого электропривода. Выполняется расчет мощности, выбор типоразмера электродвигателя. Определяются параметры, подлежащие контролю и регулированию. Выбираются силовые преобразовательные устройства для регулируемого электропривода, контрольно-измерительные, микропроцессорные, микроконтроллерные устройства, разрабатываются электрические принципиальные схемы. Выбирается схема автоматического регулирования, рассчитываются регуляторы.

**8.7.31.5 Оптико-механические, лазерные и электронные системы обработки полиграфической информации.** Проводится анализ оптико-механических, лазерных и электронных систем обработки текстовой и изобразительной информации применительно к использованию в полиграфическом оборудовании. Раздел должен содержать описание принципов построения этих систем, их технологических возможностей, расчет оптических, метрических, светоэнергетических параметров, включая их конструктивную разработку.

**8.7.31.6 Проектирование аппаратно-программного обеспечения полиграфического оборудования и систем обработки информации.** Раздел должен содержать необходимые данные о расчете и выборе элементов системы управления на базе современной микропроцессорной техники и ЭВМ, расчет и моделирование всей системы управления с применением современных систем моделирования и проектирования; составление алгоритма программы; разработку и тестирование программного обеспечения; разработку математической, имитационной или анимационной модели функционирования полиграфической машины или системы обработки информации.

**8.7.31.7 Эксплуатация и ремонт.** Рассматриваются вопросы монтажа, технического обслуживания и ремонта. Раздел включает описание конструкции по ремонтным узлам, составление карты и схемы смазки; разработку технологической карты ремонта или монтажа полиграфической машины, расчет трудоемкости и нормы времени на ремонт и монтаж. Рассматриваются вопросы ремонта, диагностики и эксплуатации оборудования для производства тары и упаковки.

**8.7.31.8 Энерго- и ресурсосбережение.** Приводятся предлагаемые к реализации основные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических и материально-сырьевых источников.

**8.7.31.9 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов. Приводятся инженерные мероприятия по обеспечению

безопасных и необходимых санитарно-гигиенических условий труда, а также пожарной безопасности и необходимые расчеты по ним.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.31.10 Мероприятия по охране окружающей среды.** Дается перечень источников возможного загрязнения окружающей среды проектируемым объектом и разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды.

**8.7.31.11 Экономический раздел.** Приводятся необходимые расчеты, подтверждающие экономическую эффективность проектируемого объекта.

**8.7.31.12 Графический материал.** Проект выполняется на форматах А1 и содержит общие конструктивные и технологические решения объекта проектирования, принципиальные, функциональные, кинематические, гидро-, пневмо-, электросхемы, конструктивные решения наиболее важных узлов и деталей, расчетные схемы и графики, алгоритмы управления, структурные схемы систем управления и программного обеспечения. В проектах, связанных с разработкой программного обеспечения, допускается использование мультимедийных презентаций и демонстрирование работы программного обеспечения.

**8.7.31.13 Исследовательский раздел.** Решаются научно-технические задачи по созданию новых образцов полиграфической техники и методов обработки полиграфической информации.

**8.7.32 Требования к дипломному проекту (работе) по специальности «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)».**

**8.7.32.1 Введение.** Излагаются актуальность и новизна темы, проводится оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы, формулируются цель и задачи проекта (работы).

**8.7.32.2 Аналитический обзор литературы.** Аналитический обзор литературы должен содержать сравнительный анализ теоретических и эвристических методов решения поставленных задач и существующих по данной тематике технических научных решений (систем, проектов), а также примеры отечественных и зарубежных аналогов.

**8.7.32.3 Математические модели, положенные в основу проекта, и теоретические исследования.** Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненного проекта, а также

содержать методы решения задач и их сравнительную оценку, разработку общей методики выполнения проекта, математические оценки, сравнения, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики.

**8.7.32.4 Разработка программной системы.** Включает в себя (согласно ГОСТ 19.701) разработку:

- алгоритма;
- схемы и структуры программы;
- схемы работы системы;
- схемы данных;
- схемы взаимодействия программ;
- алгоритмов отдельных программных модулей или функций;
- спецификаций программной системы.

**8.7.32.5 Обоснование технических приемов программирования.** В данный раздел должно быть включено обоснование архитектурного построения программ и обоснование выбора языка программирования и операционной среды.

В зависимости от особенностей выполненного проекта основную часть следует излагать в виде текста или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

**8.7.32.6 Тестирование, экспериментальные исследования и анализ полученных результатов.** В данном разделе должны быть:

- разработаны способы проверки правильности и работоспособности отдельных функций и программной системы в целом;
- показаны планы и проведены экспериментальные исследования разработанного программного продукта;
- проведено тестирование, отражающее функционирование разработанной программной системы.

Анализ результатов тестирования должен содержать обобщение и оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с результатами, получаемыми при использовании других систем аналогичного назначения, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

**8.7.32.7 Руководство пользователя системы** должно содержать описание технических и программных средств, необходимых для успешной работы системы, и последовательность действий, выполняемых пользователем.

**8.7.32.8 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.** Дается анализ опасных и вредных производственных факторов при работе на ПЭВМ. Приводятся мероприятия по обеспечению нормативных санитарно-гигиенических условий труда, требования безопасности при работе на ПЭВМ.

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны предусматривать анализ возможных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям (ЧС), мероприятия по защите персонала объекта и населения от ЧС природного и техногенного характера.

**8.7.32.9 Экономический раздел** должен содержать расчет экономической эффективности использования разработанной системы.

**8.7.32.10 Заключение** должно содержать краткие выводы о результатах выполненного проекта, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов, оценку народнохозяйственной, научной и социальной значимости работы.

**8.7.32.11 Список использованных источников.** Список должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении проекта. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

**8.7.32.12 Приложения.** В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненным проектом, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Такими материалами могут быть:

- сведения, дополняющие пояснительную записку;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых ЭВМ, разработанных в процессе выполнения проекта;
- акты внедрения результатов проектирования и др.

**8.7.32.13 Графический материал** должен содержать блок-схемы алгоритмов, информационные схемы разработанной системы и ее модулей, диаграммы, созданные с помощью CASE-средств.

**8.7.33 Требования к дипломному проекту (работе) по специальности «Издательское дело».**

**8.7.33.1 Введение.** Излагается актуальность темы и формулируются цель и задачи проекта (работы). Дается краткая характеристика объекта проектирования.

**8.7.33.2 Теоретическая часть** включает типологическую классификацию изданий и их видо-типологические характеристики; требова-

ния, предъявляемые к разным типам и видам литературы; аспекты редакторского анализа, их специфику в зависимости от вида будущего издания; задачи редакторской деятельности на разных этапах редакционно-издательского процесса; понятие факта и требования к фактическому материалу; логические основы редактирования; используемые виды текста и функциональные стили, классификацию ошибок разного рода; способы организации текста и его элементов (перечни, таблицы, формулы, пр.), изобразительного материала; положения стандартов и других нормативных материалов по издательскому делу и т. д.

**8.7.33.3 Аналитическим часть** включает разноплановое и многоуровневое исследование рассматриваемого издания. Производится типологический анализ – определение принадлежности произведения к тому или иному виду, типу, роду, жанру литературы на основании критериев и характеристик, изложенных в СТБ 7.60 «Издания. Основные виды», выяснение тематики и читательского адреса издания; анализ актуальности поднятой автором темы, политико-идеологического аспекта рукописи, ее специально-предметной и научной стороны.

Анализируется качество фактического материала рукописи (сущность, целесообразность и выразительность фактов, их типичность для данного явления) и его достоверность.

Производится оценка рукописи с логической стороны, которая включает анализ авторских утверждений, аргументаций и выводов, построения изложения. Обнаруживаются в тексте нарушения законов логики, квалифицируются логические ошибки (неразличение части и целого, подмена тезиса, нарушение причинно-следственных связей, замена понятий и т. д.), объясняются нарушения правил логического изложения.

Оценивается форма произведения (композиция, объем, характер изложения, язык и стиль, нетекстовые элементы).

Проводится анализ композиции, заключающийся в оценке последовательности развития темы на структурном уровне (логичность плана изложения, целесообразность дробления крупных частей на более мелкие структурные части, соразмерность одномасштабных разделов, продуманность рубрикации, правильность отражения в рубриках соподчиненности частей, соответствие заголовков содержанию разделов и пр.); логики и четкости построения каждой отдельной части; строгости изложения на уровне взаимосвязи смысловых единиц (наличие неоправданных отступлений от темы, повторов, перескакивание с мысли на мысль); смысловой четкости деления текста на абзацы, последовательности в их чередовании, смысловой связи между ними.

Указываются ошибки, вызванные нарушением логических правил деления понятий. В случае необходимости аргументируется сокращение или, наоборот, увеличение объема рукописи.

Оценивается характер изложения по правомерности использования автором определенного вида текста для изложения материала (повествовательного, описательного, рассуждений и определений и др.). Рассматривается стилистика произведения по двум аспектам стиля – функциональному и авторскому. Оценивается, насколько верно употребил автор функциональный стиль. На основании анализа формулируется характеристика индивидуальной авторской манеры: присущие только этому автору образная система, способ построения фраз, тяготение к определенной конструкции высказывания, особый отбор языковых средств. Определяются как сильные, так и слабые стороны авторского стиля.

Анализируются особенности языка и стиля автора, обращается внимание на точность словоупотребления, выразительность авторской речи, ее лексического богатства, на чистоту языка; указываются ошибки, ухудшающие эти характеристики (несочетаемость слов, неразличение паронимов, неверный выбор слова из синонимического ряда, неразграничение полисемии слова, контаминация похожих форм, речевая неточность, алогизмы, нарушение точности употребления терминов, предметная неточность, канцелярские и прочие штампы, употребление диалектизмов, варваризмов, жаргонизмов, вульгаризмов, не оправданное условиями контекста, и др.).

Оценивается грамотность языка рукописи.

Отдельно анализируются названия произведения и его разделов.

При оценке нетекстовых элементов (таблиц, формул, иллюстративного материала) обращается внимание на целесообразность и правомерность их использования, их наглядность, информативную ценность, правильность оформления, логичность и простоту построения (последнее относится к таблицам).

**8.7.33.4 Редакторские заключение** должно быть составлено на основе проведенного анализа рукописи. Оно представляет собой разбор произведения с оценкой его достоинств и недостатков, делается вывод о пригодности рукописи к изданию.

**8.7.33.5 Практическая часть** дипломного проекта включает следующие работы, которые входят в процесс редакционно-издательской подготовки авторского оригинала к изданию.

*Редактирование авторского оригинала* заключается в выполнении редакторской правки части рукописи – 10–15 страниц (самостоятельная

часть произведения – глава, раздел, параграф). Используются любые ее виды – правка-сокращение, правка-обработка, правка-переделка.

Исправлению подлежат недостатки разного рода и характера: смысловые, фактические, грамматические ошибки, нарушения логики, несовершенства композиционного плана, неправильности стиля, отступления от правил и норм оформления разных видов текста и нетекстовых элементов, аппарата книги, несовершенства художественно-технического оформления (последнее относится к вышедшим изданиям и т. д.).

*Технологический раздел – техническое редактирование оригинала; разработка макета, создание оригинала-макета* – должен включать технологическую схему подготовки издания и выбор условий реализации проекта на стадии допечатных и печатных процессов.

Устанавливается формат будущего издания; рассчитываются полса набора, поля, абзацные отступы и интервалы; размечаются спусковые и концевые полосы, положение колонцифр, колонтитулов и сносок.

Выбирается гарнитура и кегль шрифта – основного и дополнительного. Определяется стиль оформления элементов текста: заголовков, подзаголовков и т. п.

Редактируются таблицы, размечаются иллюстрации.

Осуществляется верстка с использованием соответствующего программного обеспечения.

Проводится подбор схемы подготовки оригинала-макета.

Разрабатываются мероприятия по оценке качества будущего издания.

*Экономический раздел* включает калькуляцию себестоимости будущего (или вышедшего) издания либо самого дипломного проекта в случае его опубликования.

На основании ряда расчетных и существующих данных (потребность в материалах и ресурсах, типографские расходы, авторский гонорар и отчисления, общеиздательские и редакционные расходы, налоги и т. д.) составляется калькуляция планируемой себестоимости рассматриваемой рукописи после ее издания или реальная – вышедшей книги либо данного дипломного проекта в случае его опубликования. Рассчитывается отпускная цена издания.

Маркетинговый анализ рукописи (издания) с выдачей прогноза включает мероприятия, которые необходимо осуществить, чтобы получить достоверное представление о потребности в планируемом издании. Следует спрогнозировать на основании полученных данных спрос будущего издания, определить оптимальный и безубыточный тиражи.

Если реальные цифры получить невозможно, допустимо воспользоваться условными.

## 9 Требования к оформлению пояснительной записки

9.1 **Титульный лист** является первой страницей пояснительной записки и оформляется в соответствии с приложением А. На титульном листе должны быть указаны название темы, инициалы и фамилия руководителя дипломного проекта (работы) в соответствии с приказом ректора БГТУ, инициалы и фамилия дипломника, ученые звания, инициалы и фамилии заведующего выпускающей кафедры, консультантов по отдельным разделам проекта (работы), нормоконтролеров и председателя ГЭК.

Исчисление страниц пояснительной записки начинается с титульного листа, номер страницы на котором не ставится.

9.2 **Задание на дипломное проектирование** оформляется на стандартном бланке и подписывается руководителем, дипломником и утверждается заведующим кафедрой (приложение Б).

Задание на дипломное проектирование должно включать:

- тему проекта (работы);
- срок сдачи студентом законченного проекта (работы);
- исходные данные к проекту (работе);
- содержание расчетно-пояснительной записки проекта (работы);
- перечень графического материала;
- календарный план выполнения этапов и всего проекта (работы)

в целом.

В задании на дипломное проектирование должны быть указаны инициалы и фамилии консультантов по отдельным разделам проекта и нормоконтролера. Задание на проектирование при нумерации страниц пояснительной записки считать одним листом.

9.3 **Реферат** должен содержать последовательно размещенные после заголовка «Реферат»:

- сведения об объеме пояснительной записки, количестве рисунков (иллюстраций), таблиц, использованных источников и приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата;
- сведения об объеме графического и (или) иллюстративного материала.

Заголовок «Реферат» записывают строчными буквами кроме первой прописной симметрично тексту.

Все рубрики реферата записывают в виде отдельных абзацев. Текст реферата может состоять из нескольких абзацев. Перечень

ключевых слов начинают с начала строки без абзацного отступа. При отсутствии в пояснительной записке таблиц и приложений сведения о них в реферате не приводят.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста записки, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание. Ключевые слова записывают в именительном падеже прописными буквами через запятые. Перенос слов (словосочетаний) в перечне ключевых слов не допускается. Точку в конце перечня ключевых слов не ставят.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель проекта (работы);
- результаты работы;
- основные конструктивные, технологические, технико-эксплуатационные и технико-экономические характеристики объекта;
- степень внедрения или рекомендации по внедрению с указанием области применения;
- экономическую эффективность или значимость проекта (работы), в том числе социальную.

Для проектов (работ) исследовательского характера (или с исследовательской частью) в тексте реферата после цели работы следует дополнительно указать метод или методологию выполняемой исследовательской работы.

Сведения об объеме графического и (или) иллюстративного материала необходимо приводить в пересчете на листы формата А1 по ГОСТ 2.301.

Объем реферата должен составлять не более одной страницы текста. Реферат следует представлять на языке составления пояснительной записки. Текст реферата дублируется на иностранном языке, изученном студентом.

**9.4 Содержание** включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если последние имеют наименование), заключение, список использованных источников, перечень графического и (или) иллюстративного материала и наименования приложений с указанием номеров страниц, на которых начинаются эти элементы пояснительной записки дипломного проекта (работы).

Все заголовки элементов пояснительной записки в содержании записывают строчными буквами (кроме первой прописной). Конец последнего слова каждого заголовка, записанного в содержании, соединяют

отточием с номером страницы, на которой расположен заголовок. Номера страниц следует проставлять арабскими цифрами вплотную к правому полю для письма без буквы «с» и знаков препинания.

Заголовок «Содержание» записывают симметрично тексту строчными буквами за исключением первой прописной.

### 9.5 Изложение текста пояснительной записки

9.5.1 Пояснительную записку проекта (работы) следует выполнять на белой бумаге формата А4 на одной стороне листа с помощью компьютера и принтера. Цвет шрифта должен быть черным, язык изложения текста – русским или белорусским. Интенсивность печати на всем протяжении записки должна быть четкой и равномерной. Запрещается применять режим работы принтера «экономичная печать».

Допускается выполнять иллюстрации и таблицы, включаемые в приложения, на листах формата А3.

9.5.2 Текст следует печатать с соблюдением размеров полей: правое –  $10\pm 1$  мм; верхнее –  $20\pm 1$  мм; левое –  $23\pm 1$  мм; нижнее –  $15\pm 1$  мм (при отсутствии рамки и основной надписи на листе). При наличии на листе рамки и основной надписи по форме 2 расстояние между верхней границей основной надписи и последней строкой текста, если лист полностью заполняется текстом, должно составлять 10–15 мм.

9.5.3 Текст пояснительной записки следует печатать шрифтом Times New Roman размером 14 пт. Сплошной текст должен быть отпечатан через одинарный межстрочный интервал. Размер шрифта символов в формулах и уравнениях, заголовков элементов записки, в том числе и разделов, заголовков и подрисуночных надписей иллюстраций, заголовков и текста таблиц должен соответствовать размеру основного шрифта текста. Индексы при основных символах в формулах и уравнениях, а также при написании символов в тексте и в таблицах следует выполнять шрифтом размером 9 пт.

Запись формул химических соединений должна соответствовать общепринятым правилам: число атомов отдельных элементов, а также структурных групп элементов указывают нижним индексом арабскими цифрами; в комплексных соединениях разделительным знаком является «·». Примеры:  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Незначительные опечатки, опiski, графические неточности, обнаруженные в результате выполнения текста записки и иллюстраций в ней, а также обнаруженные в результате проверки руководителем и консультантами проекта (работы), допускается исправлять подчисткой

или закрашиванием белой краской с нанесением на данных местах аккуратных исправлений от руки (черными чернилами, пастой или тушью), а также наклеиванием бумажных фрагментов с исправлениями.

Абзацный отступ должен составлять 12,5 мм.

Размеры полей и абзацных отступов должны быть одинаковыми на протяжении всего текста пояснительной записки проекта (работы).

9.5.4 Структурные элементы записки «Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Перечень графического и (или) иллюстративного материала», а также каждый из основных разделов и каждое из приложений следует начинать с нового листа. При необходимости после содержания могут быть размещены структурные элементы «Определения» и «Условные обозначения и сокращения».

На заглавных листах реферата, содержания, структурных элементов «Определения», «Условные обозначения и сокращения», «Введение», «Список использованных источников», «Перечень графического и (или) иллюстративного материала», основных разделов должна быть выполнена рамка и основная надпись по форме 2.

На последующих листах указанных рубрик пояснительной записки рамку и основную надпись по форме 2а допускается не выполнять.

Основная надпись на заглавных листах реферата, содержания, структурных элементов «Определения», «Условные обозначения и сокращения», «Введение», «Список использованных источников», «Перечень графического и (или) иллюстративного материала» выполняется в дополнение к требованиям ГОСТ 2.105 с целью идентификации дипломного проекта (работы), его исполнителя, руководителя и консультантов.

9.5.5 Первый лист всех разделов пояснительной записки, кроме проектов, отвечающих требованиям СПДС (технологические планировки, генеральные планы, планы озеленения и др.), включая реферат, введение, список использованных источников, содержание, следует выполнять по форме 2 ГОСТ 2.104. Основную надпись и заполнение ее граф допускается производить с уменьшением размеров букв шрифта для обеспечения полной записи в соответствующих графах. Последующие листы разделов допускается оформлять без основной надписи по форме 2а.

Заполнение основных надписей необходимо производить в соответствии с приложением В.

В графе 1 следует помещать название раздела, в графе 2 – буквенно-цифровое обозначение в виде ДП(ДР) ХХ. ХХ. ПЗ.

Индексы разделов нужно проставлять в пределах текста пояснительной записки без пропусков цифровых индексов. Например: Аналитический обзор 01.00.ПЗ. Не присваиваются индексы реферату, введению, содержанию, заключению, списку использованных источников.

В графе 10 необходимо помещать:

«Разраб.» – фамилию дипломника;

«Пров.» – фамилию руководителя проекта;

«Консульт.» – фамилию консультанта;

«Консульт.» – фамилию второго консультанта. При его отсутствии графу не заполнять;

«Н. контр.» (нормоконтролер) – фамилию нормоконтролера;

«Утв.» – фамилию заведующего кафедрой;

в графе 11 – фамилии лиц соответственно графе 10;

в графе 12 – подписи лиц, указанных в графе 11;

в графе 13 – даты подписания;

в графе 14 – литеру «У»;

в графе 7 – цифру 1;

в графе 8 – количество страниц в пределах одного раздела;

в графе 9 – восьмизначный индекс и через запятую цифровое обозначение года представления проекта к защите без указания слова «год» или «г.». Порядок написания восьмизначного индекса приведен в приложении Г.

Остальные графы формы 2 не заполняются.

В форме 2а необходимо заполнять только графы 2 и 7 соответственно проставлением индекса раздела и номера страницы.

9.5.6 Первый лист всех разделов пояснительной записки для проектов, отвечающих требованиям СПДС, включая реферат, введение, список использованных источников, содержание, следует выполнять по формам 5 и 6 ГОСТ 21.101. Основную надпись и заполнение ее граф допускается производить с уменьшением размеров букв шрифта для обеспечения полной записи в графах. Последующие листы разделов допускается оформлять без основной надписи.

Заполнение основных надписей производить в соответствии с приложением Д.

В графах основной надписи (номера граф в приложении показаны в скобках) указывают:

в графе 1 – буквенно-цифровое обозначение в виде ДП (ДР) ХХ. ХХ. ПЗ;

в графе 5 – наименование раздела пояснительной записки;

в графе 6 – условное обозначение стадии проектирования;

- в графе 7 – ставится 1;
- в графе 8 – общее количество листов в пределах одного раздела;
- в графе 9 – цифровой индекс БГТУ, факультета, кафедры, специальности и исполнителя;
- в графах 10, 11, 12, 13 – указываются должности лиц, подписывающих документ, их фамилии, подписи и даты в соответствии с п. 9.5.5 настоящего стандарта;
- графы 14–19 не заполняются.

Индексы разделов необходимо проставлять в пределах текста пояснительной записки без пропусков цифровых индексов. Например: Аналитический обзор 00.01.ПЗ. Не присваивается индекс реферату, введению, содержанию, списку литературы.

9.5.7 Основные разделы пояснительной записки должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Заголовок раздела должен включать в свой состав собственный порядковый номер.

Разделы могут включать в свой состав подразделы, пункты и подпункты. Подразделы должны иметь заголовки с порядковыми номерами внутри раздела. Номер подраздела в его заголовке необходимо записывать арабскими цифрами после номера раздела и отделять от него точкой.

Пункты должны иметь порядковую нумерацию внутри подраздела. Номер пункта последовательно включает в свой состав номера раздела, подраздела и пункта, разделенные точками. Порядковый номер пункта следует записывать арабскими цифрами. Пункт может иметь заголовок.

Подпункты должны иметь порядковую нумерацию внутри пункта. Номер подпункта включает последовательно номера раздела, подраздела, пункта и подпункта, разделенные точками. Порядковый номер подпункта следует записывать арабскими цифрами.

Заголовки разделов, подразделов, а также пунктов при их наличии должны быть записаны строчными буквами, кроме первой прописной, с абзацного отступа полужирным шрифтом. Точку между последней цифрой номера заголовка и текстом заголовка не ставят. Также не ставят точку в конце заголовка. Перенос слов в заголовках, за исключением содержания и упоминаний их в тексте, запрещен. Заголовок раздела, подраздела, пункта должен быть кратким и наиболее точно отражать содержание соответствующей рубрики текста. Если заголовок занимает более одной строки, то последующая (последующие) его строка должна быть записана без абзацного отступа. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Заголовки разделов должны быть отделены от текста интервалом в 18 пт, заголовки подразделов и пунктов: сверху – интервалом 18 пт, снизу – интервалом 12 пт, соседние, последовательно записанные заголовки раздела и подраздела следует отделять друг от друга интервалом 12 пт, а подраздела и пункта – интервалом 6 пт.

Запрещено переносить заголовки подразделов и пунктов со страницы на страницу, а также записывать их в конце текста, если после указанных заголовков размещается менее двух строк излагаемого материала.

Заголовки элементов текста «Реферат», «Содержание», «Определения», «Условные обозначения и сокращения», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Перечень графического и (или) иллюстративного материала» следует записывать в начале соответствующих страниц строчными буквами кроме первой прописной полужирным шрифтом симметрично тексту и отделять от него интервалом в 18 пт.

Образцы выполнения заголовков.

Заголовок раздела:

## **2 Описание технологии и оборудования установки синтеза аммиака**

Заголовок подраздела:

### **2.2 Технологическая схема установки синтеза аммиака производительностью 330 тысяч тонн в год**

Заголовок пункта:

#### **3.1.3 Конструкция каталитического узла аппарата**

9.5.8 Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами. Номер проставляют над текстом в правом верхнем углу страницы на расстоянии  $10 \pm 2$  мм от ее границ.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, а также листы приложений включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрацию (таблицу), размещенную на листе формата А3, учитывают как одну страницу. Также за одну страницу засчитывают лист бланка задания на дипломное проектирование (на выполнение дипломной работы).

9.5.9 Внутри текста основных разделов, реферата, введения, заключения, приложений могут быть приведены перечисления. Пункты перечисления записывают после двоеточия, каждый с абзацного отступа. Перед каждым пунктом перечисления следует ставить тире или, при необходимости ссылки в тексте на один или несколько пунктов перечисления, строчную букву русского алфавита (за исключением г, ё, з, й, о, ь, ы, ь) с проставленной после нее круглой скобкой. Для дальнейшей детализации перечислений (сложные перечисления) необходимо использовать арабские цифры с проставленными после них круглыми скобками. Запись подчиненных пунктов сложного перечисления выполняют с абзацными отступами по отношению к основному.

Примеры выполнения перечислений.

Простое перечисление:

В качестве теплоизоляционных материалов для трубопроводов в основном используют:

- минераловату;
- совелит;
- пробковую мелочь на клеевом связующем;
- вспененные полимеры.

Сложное перечисление:

В промышленности применяют различные по характеру взаимодействия теплоносителей, принципу работы и конструкции теплообменники:

- поверхностные:
  - а) трубчатые:
    - 1) кожухотрубчатые;
    - 2) двухтрубные;
    - 3) змеевиковые;
  - б) пластинчатые;
  - в) рубашечные;
- контактные:
  - а) распылительные;
  - б) барботажные;
  - в) пленочные;
- регенеративные.

9.5.10 Текст пояснительной записки должен быть кратким и четким. В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- использовать для одного и того же понятия различные термины, одинаковые по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и

термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском (белорусском) языке;

- применять произвольные словообразования;
- употреблять сокращения слов, кроме установленных правилами русской (белорусской) орфографии, соответствующими государственными и международными стандартами, а также списком «Условные обозначения и сокращения» данной записки;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они применяются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и иллюстрации.

9.5.11 В тексте пояснительной записки, за исключением формул, таблиц и иллюстраций, не допускается:

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- использовать знак « $\emptyset$ » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр») за исключением указания размера или предельных отклонений диаметра на иллюстрациях (на чертежах, эскизах, помещенных в тексте, перед размерным числом пишется знак « $\emptyset$ »);
- употреблять без числовых значений математические знаки « $>$ » (больше), « $<$ » (меньше), « $=$ » (равно), « $\geq$ » (больше или равно), « $\leq$ » (меньше или равно), « $\neq$ » не равно, а также знаки «№» (номер) и «%» (процент);
- использовать при записи формул и уравнений, а также расчетов для обозначения действия умножения знаки « $\times$ » (за исключением переноса формулы на следующую строку) и «\*» (следует использовать обозначение « $\cdot$ »);
- применять индексы стандартов, технических условий и других нормативно-технических документов без их регистрационного номера.

Ссылки на документы, указанные в последнем пункте перечисления, следует выполнять по принципу следующих примеров:

«...размеры основных форматов чертежей указаны в ГОСТ 2.301»;  
«...перечень сокращений белорусских слов установлен СТБ 7.12». Год регистрации после записи регистрационного номера нормативно-технического документа при этом не следует указывать. Запрещается перенос обозначений нормативно-технических документов, а также их регистрационных номеров. Не допускается отрыв обозначения нормативно-технического документа от его регистрационного номера (перенос со строки на строку).

9.5.12 Перечень допускаемых сокращений русских слов установлен в ГОСТ 2.316 и ГОСТ 7.12, белорусских – в СТБ 7.12.

Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений согласно п. 9.5.4 настоящего стандарта.

9.5.13 Единицы измерения физических величин в тексте пояснительной записки должны соответствовать системе СИ и ГОСТ 8.417. Допускается применение внесистемных единиц измерения физических величин при расшифровке обозначений в эмпирических и критериальных уравнениях, заимствованных из научной и справочной литературы, а также при решении этих уравнений. Если в результате решения указанных уравнений результат получен во внесистемной единице измерения, то он должен быть переведен в систему СИ. Допускается также использовать внесистемные единицы измерения физических величин при изложении справочных и других данных, заимствованных из узкоспециальной или научно-технической литературы, изданной до введения в качестве обязательной к применению системы СИ. В данном случае величины обязательно должны быть переведены в тексте записки в систему СИ по примеру: «...низшая теплота сгорания метана  $Q^H = 8,57 \text{ Гкал/м}^3 = 35,88 \text{ МДж/м}^3 \dots$ ».

При записи ряда числовых значений, выраженных в одной и той же единице измерения, а также при описании диапазона измерения размерной величины размерность указывают только после последнего числового значения, например:

– «...стандартные длины труб указанного сортамента 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 6,0 м...»;

– «...в феврале температура колебалась от минус 18 до плюс 7 °С...».

Единица измерения физической величины в пределах раздела пояснительной записки должна быть постоянной, за исключением случаев, указанных в первом абзаце настоящего пункта.

Запрещается отрыв (перенос на разные строки или страницы) единицы измерения величины от ее числового значения, в том числе перенос со строки на строку самих числовых значений и единиц измерения.

9.5.14 В тексте пояснительной записки числовые значения с обозначением единиц физических величин, а также единиц счета (например, труб, болтов (шт.), и т. д.) следует писать цифрами. Числа от одного до девяти без обозначения физических величин и числа счета в пределах от одного до девяти необходимо записывать словами, например: «...шесть гаек...», «...значение коэффициента равно трем...».

9.5.15 Точность числовых значений величин, представленных в тексте пояснительной записки, в том числе результатов расчетов, должна соответствовать устоявшейся в отрасли практике и обеспечивать необходимое качество изделия, описания процесса (явления), исследований и т. п. При проведении промежуточных инженерных расчетов и записи их результатов, как правило, следует использовать, за исключением целых величин и данных, заимствованных из справочной и научно-технической литературы, величины, округленные с точностью не менее четырех значащих цифр. Значения окончательных результатов следует записывать, как правило, с округлением до трех значащих цифр.

Точность числовых значений, используемых в пределах одного раздела пояснительной записки, по возможности должна быть выровнена.

9.5.16 Дробные числа, за исключением размеров в дюймах, необходимо приводить в виде десятичных дробей. При невозможности выражения числа десятичной дробью допускается запись его простой дробью в одну строчку через косую черту, например: «3/64», «50А/(40В + 3)».

9.5.17 В формулах и уравнениях в качестве символов следует применять обозначения, установленные международными, межгосударственными, национальными или отраслевыми стандартами или принятые в данной отрасли. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы и уравнения, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

При конденсации насыщенного пара коэффициент теплоотдачи  $\alpha_k$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К), обычно рассчитывают по зависимости

$$\alpha_k = A^4 \sqrt{\frac{\lambda_k^3 \rho_k^2 r}{\mu_k l \Delta T}}, \quad (3.1)$$

где  $A$  – коэффициент, величина которого зависит от вида поверхности, на которой происходит конденсация;

$\lambda_k$  – теплопроводность конденсата, Вт/(м·К);

$\rho_k$  – плотность конденсата, кг/м<sup>3</sup>;

$r$  – удельная теплота конденсации пара, Дж/кг;

$\mu_k$  – динамическая вязкость конденсата, Па·с;

$l$  – характерный вертикальный размер поверхности, м;

$\Delta T$  – температурный напор между паром и поверхностью конденсации, К.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой, записывая каждую на отдельной строке. Формулы следует записывать симметрично тексту (ГОСТ 2.105).

Переносить формулы, а также выполняемые по ним расчеты на следующую строку допускается только на знаках математических операций и других математических знаках, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы (расчета) на знаке умножения применяют знак «×».

Формулы и уравнения в пределах одного раздела, приложения должны нумероваться арабскими цифрами. Номера формул включают последовательно номер раздела (обозначение приложения) и порядковый номер формулы, разделенные точкой, и записываются в круглых скобках, например: (3.1), (Б.14). Номер формулы следует проставлять вплотную у правого поля текста. Ссылки на формулы, ранее приведенные в тексте записки, а также на формулы в приложениях необходимо выполнять с использованием их номера, например: «...по формуле (2.8)...», «...расчетная зависимость (А.6)...».

Порядок изложения и упоминания математических уравнений в записке должен соответствовать порядку изложения и упоминания формул.

9.5.18 Изложение расчетов по формулам и уравнениям производится после записи данных формул и уравнений, пояснения условных обозначений, входящих в них, и установления численных значений всех величин, кроме определяемой. При записи расчетов размерность величин не записывают, за исключением величины, выражающей конечный результат. При установлении численных значений величин необходимо давать ссылки на источники, из которых они получены. Ссылка на величины, установленные (рассчитанные) выше, в тексте записки следует давать только в случае необходимости. Если величина параметра принята исполнителем расчетов, на то должно быть указано.

Пример оформления фрагмента расчетов:

«Коэффициент теплоотдачи от пара к стенке горизонтального кожухотрубчатого конденсатора  $\alpha_{\text{п}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К), рассчитываем по формуле

$$\alpha_{\text{п}} = 0,728\varepsilon^4 \sqrt{\frac{\lambda_{\text{к}}^3 \rho_{\text{к}}^2 g r}{\mu_{\text{к}} d_{\text{н}} \Delta T}}, \quad (4.5)$$

где  $\varepsilon$  – коэффициент, величина которого зависит от числа вертикальных рядов труб;

$\lambda_{\text{к}}$  – теплопроводность конденсата (воды), Вт/(м·К);

$\rho_{\text{к}}$  – плотность конденсата, кг/м<sup>3</sup>;

$r$  – удельная теплота конденсации водяного пара, Дж/кг;

$\mu_k$  – динамическая вязкость конденсата, Па·с;

$\Delta T$  – температурный напор между паром и стенкой трубы, К.

Для горизонтального теплообменника с общим числом труб 244 число их вертикальных рядов 12, при этом  $\varepsilon = 0,63$  [12].

При средней температуре пленки конденсата  $T_{пл} = 415$  К получаем  $\lambda_k = 0,685$  Вт / ( м·К),  $\rho_k = 925$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu_k = 1,92 \cdot 10^{-4}$  Па·с [7]. При давлении водяного пара  $P_n = 0,4$  МПа  $r = 2,133 \cdot 10^6$  Дж/кг [8]. В первом приближении при расчете принимаем  $\Delta T = 4$  К.

$$\alpha_n = 0,728 \cdot 0,63^4 \sqrt{\frac{0,685^3 \cdot 925^2 \cdot 9,81 \cdot 2,133 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^{-4} \cdot 0,025 \cdot 4}} =$$

$$= 1,073 \cdot 10^4 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}.$$

Температуру поверхности стенки...».

Примечания

1 Обозначения « $g$ » и « $d_n$ » не пояснены после формулы, т. к. в тексте записки пояснение этих символов было дано выше, так же как и численные значения обозначенных этими символами величин – ускорения свободного падения и наружного диаметра труб.

2 Числа в квадратных скобках «[12]», «[7]», «[8]» представляют собой номера источников, из которых получены соответствующие числовые значения величин.

При циклических расчетах (расчетах с использованием одной и той же формулы, а также расчетах с использованием определенной группы формул по одному и тому же алгоритму с подстановкой варьируемых исходных величин) в тексте записки следует приводить один пример расчета. Для всех вариантов расчетов исходные данные и результаты необходимо представить в виде таблицы. При демонстрации примера расчета недопустимо представлять пример с промежуточными и окончательными результатами, числовые значения которых равны нулю.

9.5.19 При изложении расчетов, выполняемых с помощью заимствованных компьютерных программ, следует:

- сделать ссылку в тексте записки на данную компьютерную программу как источник информации;
- записать с необходимыми обоснованиями, ссылками на источники, обозначениями и единицами измерений массив исходных данных для расчета;
- записать с обозначениями и единицами измерений массив величин, представляющих собой результаты расчета.

9.5.20 При изложении расчетов, выполненных с помощью компьютерных программ, разработанных студентом-дипломником, следует:

- представить в тексте соответствующего раздела алгоритм выполнения расчетов с необходимыми формулами, обоснованиями, описанием логических операций;
- представить в приложениях таблицу идентификаторов компьютерной программы и ее листинг;
- записать в тексте соответствующего раздела массивы исходных данных с необходимыми ссылками на источники и обоснованиями;
- записать массив величин, представляющих результаты расчета.

Разработанная студентом-дипломником компьютерная программа может быть проиллюстрирована блок-схемой.

9.5.21 Примечания следует помещать в пояснительной записке, если необходимы пояснения по содержанию текста, таблиц или иллюстраций. Примечания не должны содержать требований.

Примечания необходимо помещать непосредственно после текстового материала (рекомендуется в конце пункта, подпункта), таблицы или графического материала, к которым они относятся, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» следует ставить тире, а за ним с прописной буквы печатать текст примечания. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Номер примечания от его текста точкой не отделяют. Примечание к таблице необходимо помещать в конце таблицы над обозначающей ее окончание чертой.

Текст примечаний рекомендуется печатать шрифтом размером 12 пт. Пример записи примечания.

Примечание – При расчетах центрифуг силу тяжести не учитывают из-за того, что ее величина мала по сравнению с величиной центробежной силы.

Как пример записи примечаний следует рассматривать примечания к п. 9.5.18 настоящего стандарта.

9.5.22 В пояснительной записке при необходимости приводятся ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, перечисления, таблицы, иллюстрации, формулы и приложения данной записки, а также на литературные источники, периодические издания, стандарты, нормативные документы, технические условия и другие документы, электронные информационные ресурсы.

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, перечисления, таблицы, иллюстрации, формулы и приложения записки следует выполнять по следующим примерам:

- «...технологическая схема производства, описанная в разделе 2...»;
- «...в пункте 2.4.1 настоящей записки обосновано применение оребренных труб...»;
- «...по пункту б) перечисления...»;
- «...результаты расчетов занесены в таблицу 4.1...»;
- «...шпоночный паз вала, изображенного на рисунке 3.8...»;
- «...в результате расчетов, проведенных по зависимости (5.3)...»;
- «...формы некоторых бланков статистической отчетности представлены в приложении Д...».

При указании ссылок на литературные источники, периодические издания, стандарты, нормативные документы, технические условия, другие документы и электронные информационные ресурсы ссылки следует давать на источник в целом. Ссылку выполняют с указанием порядкового номера источника, под которым он внесен в «Список использованных источников» пояснительной записки, заключенного в квадратные скобки. Допускается детализовать ссылки на источники, перечисленные в данном абзаце, указаниями на раздел, подраздел, пункт, приложение, формулу, рисунок. Указания, детализующие ссылку, следует записывать вне скобок.

Примеры выполнения ссылок на источники, перечисленные в предыдущем абзаце:

- «...монография В. М. Рамма [4]...»;
- «...согласно п. 3.4 стандарта [7]...»;
- «...составы природного газа для различных магистральных трубопроводов приведены в таблице 4.11 справочника [12]...»;
- «...при расчете по формуле (11) из статьи [10] погрешность...»;
- «...схема фрезерного станка на рисунке 3.2 учебника [6]...».

9.5.23 Список использованных источников включает сведения о всех источниках (учебниках, справочниках, монографиях и другой литературе, периодических изданиях, статьях из них, нормативно-технической, руководящей и законодательной документации, электронных информационных ресурсах), записанных в порядке появления ссылок на них в тексте. Источники в данном списке нумеруют по порядку арабскими цифрами. Описание каждого источника в списке следует записывать с абзацного отступа, руководствуясь требованиями ГОСТ 7.1. Описание источника в списке включает его порядковый номер, который не отделяют точкой от текста описания.

Образцы библиографических описаний различных источников приведены в приложении Е.

## 9.6 Оформление иллюстраций текстовых документов

9.6.1 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, рисунки, фотоснимки) следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, а именно после окончания абзаца со ссылкой на иллюстрацию. Иллюстрацию, для размещения которой недостаточно места на соответствующей странице, необходимо располагать в начале следующей страницы. Допускается размещение иллюстраций на отдельных листах. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

9.6.2 Иллюстрации выполняют с применением компьютерной техники или от руки. Цвет исполнения иллюстраций черный. Допускается выполнение цветных иллюстраций, предпочтительно диаграмм, фотоснимков и схем.

Исполнение иллюстраций, представляющих собой чертежи и схемы, должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД и СПДС, а графиков и диаграмм – рекомендаций Р 50-77-88.

Фотоснимки формата меньше А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги либо воспроизведены на них копированием.

9.6.3 Иллюстрации следует нумеровать в пределах каждого раздела и приложения арабскими цифрами. Номер иллюстрации включает номер раздела (обозначение приложения) и порядковый номер по разделу (приложению), разделенные точкой, например: Рисунок 2.3; Рисунок А.4.

9.6.4 Иллюстрации должны иметь наименования. При необходимости иллюстрации снабжаются пояснительными данными (подрисуночным текстом). Слово «Рисунок» с порядковым номером и наименование иллюстрации помещают после пояснительных данных и записывают следующим образом:

Рисунок 3.2 – Привод ленточного конвейера

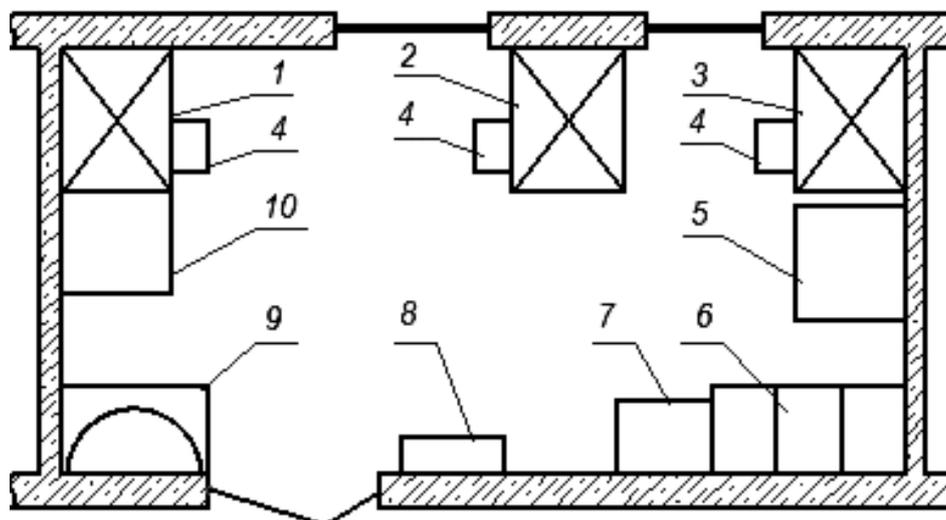
Рисунок отделяют от текста интервалом 14 пт.

9.6.5 При ссылках на иллюстрации следует писать: «...в соответствии с рисунком 3.2...»; «...на рисунке Б.3 представлен фотоснимок...».

Не допускается отрыв (перенос со страницы на страницу) иллюстрации от подрисуночной подписи и наименования иллюстрации.

9.6.6 В обоснованных случаях допускается выполнение рисунков на отдельных листах формата А4 с размещением их наименований и подрисуночных подписей вдоль длинной стороны листа. При этом рисунок должен читаться при повороте листа на 90° по часовой стрелке.

Пример оформления рисунка.



1 – стол лабораторный химический; 2 – стол письменный; 3 – стол с компьютером; 4 – стул; 5 – спектрофотометр; 6 – шкаф вытяжной; 7 – весы аналитические; 8 – щит электрический; 9 – умывальник; 10 – стеллаж для посуды, реактивов и мелкого оборудования

Рисунок 2.5 – Схема размещения оборудования и мебели в лаборатории

## 9.7 Построение таблиц

9.7.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы. Нижнюю ограничивающую горизонтальную черту при переносе таблицы не проводят.

9.7.2 Таблицы в пределах раздела (приложения) нумеруют арабскими цифрами. Номер таблицы включает номер раздела (обозначение приложения) и порядковый номер, которые разделяют точкой. Запись заголовка таблицы начинают со слова «Таблица», первую букву которого размещают над левым углом таблицы, затем пишут ее номер, а далее через тире строчными буквами, кроме первой прописной, название таблицы.

Пример:

Таблица 5.2 – Характеристики шариковых подшипников, выпускаемых в Беларуси

9.7.3 Таблицу следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором она упоминается. При этом недопустимо отрывать заголовок таблицы, а также заголовок ее с головкой при переносе со страницы на страницу.

Таблицу следует отделять от текста интервалом 14 пт. Допускается в обоснованных случаях выполнять таблицы, размещая их заголовок и головку вдоль длинной стороны листа таким образом, чтобы таблица читалась при повороте листа на 90° по часовой стрелке. В указанном случае таблицу (таблицы) следует выполнять на отдельных листах формата А4. Допускается переносить таблицу со страницы на страницу с соблюдением требований, приведенных в предыдущем абзаце настоящего пункта. При переносе части таблицы на другую (другие) страницу слово «Таблица», ее номер и название таблицы (заголовок) записывают один раз над первой частью таблицы. На последующей странице (страницах) над левым углом части (частей) продолжения таблицы пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 3.2».

Если строки и графы таблицы выходят за формат одной страницы, то в первом случае повторяют головку, во втором случае боковик.

Допускается при делении таблицы и переносе со страницы на страницу в первой части ее графы головки (строки боковика) нумеровать арабскими цифрами. В таком случае на последующих страницах головку (боковик) заменяют номерами граф (строк).

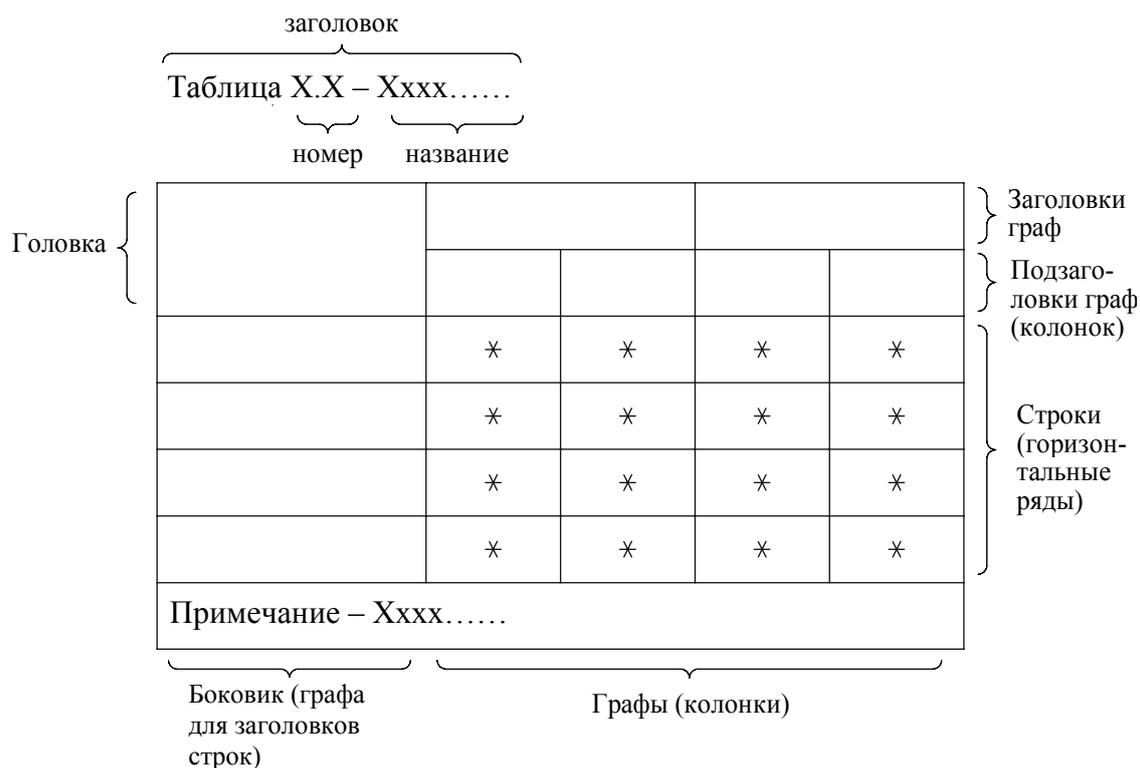
Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

В графах (строках) таблицы, отмеченных в примере оформления знаком «\*», запись слов (словосочетаний) следует начинать с прописной буквы. Графу с примечанием (примечаниями) в таблице выполняют по мере необходимости.

9.7.4 На все таблицы в записке должны быть приведены ссылки. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера, например: «...в таблице 3.2».

9.7.5 Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф:

- со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком;
- с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.



Примечание – В графах (строках), обозначенных «\*», запись слов (словосочетаний) начинают с прописной буквы.

Рисунок 1 – Оформление таблицы

В конце заголовков таблиц, заголовков и подзаголовков их граф и строк точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, предшествующих таблице. Показатели с одним и тем же буквенным индексом группируют последовательно в порядке возрастания индексов.

Для размерных величин их размерности, как правило, приводят в заголовках граф (строк) и записывают в конце заголовка. Размерности отделяют от остального текста заголовка запятой. Исключение: запись единиц плоского угла приводят в каждой строке у соответствующих числовых значений по примеру:  $7^{\circ}20'30''$ .

Размерности, общие для всех числовых значений показателей таблицы, следует указывать над ее правым углом ниже заголовка, например: «В миллиметрах».

При представлении числовых значений показателя в различных строках таблицы с разными размерностями, размерности величины указывают после каждого числового его значения в соответствующей

строке. Допускается выполнять заголовок таблицы, а также текст в ее головке и боковике шрифтом размером 12 пт.

9.7.6 Таблицы слева, справа и снизу ограничиваются линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Головка таблицы и ее боковик должны быть отделены горизонтальной и вертикальной линиями от остальных частей таблицы. Горизонтальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет чтение таблицы.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф таблицы.

9.7.7 Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается при ее переносе со страницы на страницу (см. п. 9.7.3), а также при необходимости ссылок на конкретные графы в тексте записки. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают в первой графе (боковике) перед наименованиями этих показателей и т. п. без разделяющей точки.

9.7.8 Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то этот текст после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении – словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся чисел, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке не приводят, то в соответствующем месте ставят прочерк.

9.7.9 Числовые значения, приведенные в графах таблиц, должны проставляться таким образом, чтобы разряды чисел, относящихся к одному показателю, по всей графе были расположены один под другим. В одной графе, как правило, должно быть соблюдено одинаковое число десятичных знаков для всех значений величин. Числовые значения допусков величин, одинаковые для всех строк графы, следует указывать в ее заголовке по примеру: Диаметр  $D \pm 0,2$ , мм.

9.7.10 Таблицы, форма, содержание и исполнение которых регламентируется нормативно-технической и иной документацией, следует выполнять в соответствии с требованиями данной документации.

9.7.11 Небольшой по объему систематизированный цифровой материал не следует оформлять в виде таблицы, а необходимо давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок:

Пример.

Основные параметры ректификационной колонны:  
диаметр..... 1200 мм;  
высота..... 14 800 мм;  
межтарельчатое расстояние ..... 400 мм;  
число ситчатых тарелок ..... 20 штук.

Примечание – Специфические требования и указания по оформлению таблиц, не приведенные в настоящем стандарте, представлены в ГОСТ 2.105.

**9.8 Перечень графического и иллюстративного материала** следует приводить в виде текста после наименования раздела, выполненного прописными буквами. В тексте необходимо указать порядковый номер, название графического материала в соответствии с основной надписью, обозначение по настоящему стандарту и формат чертежа.

**9.9 Список использованных источников** включает сведения обо всех источниках, записанные в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки. Ссылки на источники в тексте обязательны. Сведения об источниках в списке следует приводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 (приложение Е).

## 9.10 Приложения

9.10.1 В приложениях к пояснительной записке следует помещать весь вспомогательный материал: заказы от предприятия на выполнение дипломного проекта (работы), промежуточные расчеты, таблицы и иллюстрации вспомогательного характера, журналы наблюдений, акты испытаний и т. п.

Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4.

9.10.2 Приложения должны иметь общую с остальной частью записки сквозную нумерацию страниц. В тексте документа на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них. Все приложения перечисляются в содержании документа с указанием их номера и заголовка.

9.10.3 Приложения к текстовым документам должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.105. Их располагают с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения.

Приложения должны иметь заголовки, которые записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения по ГОСТ 2.105 обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется буква, идентифицирующая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

9.10.4 Текстовые конструкторские и технологические документы следует выполнять по формам и заполнять по правилам, предусмотренным стандартами ЕСКД, СПДС и БСТД для этих документов, помещать в пояснительной записке после текста соответствующего раздела. Листы документа, кроме собственной нумерации, необходимо нумеровать как страницы пояснительной записки и вносить в ее содержание.

9.10.5 Отдельные листы формата А4 при составлении спецификации оборудования для технологических планировок и схем (марка ТХ) и экспликации зданий на генеральных планах (марка ГТ) следует помещать последними страницами приложений и нумеровать как страницы пояснительной записки, внося в ее содержание.

9.10.6 Пояснительная записка должна быть переплетена или помещена в стандартную папку для дипломного проектирования.

## **10 Требования к графическому и иллюстративному материалу**

10.1 Графический материал дипломного проекта (работы) должен отвечать требованиям стандартов и наибольшей наглядности представленных результатов.

10.2 Выполнение конструкторских и технологических чертежей, чертежей генпланов, планов озеленения и других должно производиться на чертежной бумаге стандартного формата в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301.

Диаграммы, графики, рисунки дипломных работ должны быть выполнены с помощью компьютерной графики. Допускается цветное исполнение.

Выполнение всех типов чертежей, рисунков, графиков, таблиц производится на графопостроителях (плоттерах) или печатающих устройствах (принтерах) в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004. Допускается выполнение чертежей и рисунков тушью или в карандаше.

Иллюстративный материал (плакаты, фотографический материал, таблицы, графики, рисунки и др.) необходимо размещать на стандартных

листах и снабжать надписями и заголовками чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 без нумерации страниц и рисунков.

10.3 Иллюстративные материалы следует выполнять в соответствии с правилами оформления, изложенными в разделе 9 настоящего стандарта. Допускается нумерация листов графической части дипломной работы арабскими цифрами, помещаемыми на поле в правом верхнем углу листа.

#### **10.4 Оформление конструкторских чертежей**

10.4.1 Листы конструкторских чертежей и схем, графики, диаграммы, рисунки и другой иллюстративный материал стандартных форматов снабжается основной надписью формы 1 по ГОСТ 2.104 (приложение В).

В графе 1 формы 1 указывается наименование графического материала, помещенного на данном формате.

В графе 2 помещается обозначение документа, состоящего из буквенного индекса ДП(ДР) и цифрового, содержащего две группы из девяти цифр в виде ХХХХХХ. ХХХ. Для чертежей изделия (оборудования, механизма) структура обозначения (цифровой индекс), определяющая его нумерацию внутри проекта, следующая. Две первые цифры в группе из шести цифр – номер (позиция), обозначающий изделие в соответствии с общим перечнем, приведенным на планировке, схеме или чертеже общего вида.

Четыре последующие цифры этой же группы и первая в группе из трех цифр используется для последовательного деления изделия на сборочные единицы (при отсутствии остаются нули). Две последние цифры предназначаются для обозначения деталей.

Буквенно-цифровое обозначение графического материала должно иметь структурную связанность в пределах всего проекта.

В графе 3 указывается обозначение материала детали (заполняется лишь на чертежах деталей).

В графах 10, 11, 12, 13 указываются должности лиц, подписывающих документ, их фамилии, помещаются подписи с проставлением даты.

Графа 9 заполняется в соответствии с требованиями п. 9.5.6 настоящего стандарта.

10.4.2 В соответствии с требованиями ЕСКД (ГОСТ 2.102), к конструкторским чертежам относятся: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж и т. д.

10.4.2.1 На чертеже детали должны быть указаны:

- минимальное, но достаточное для изготовления и контроля детали количество изображений (видов и выносимых элементов, разрезов, сечений) по ГОСТ 2.305;
- габаритные размеры, размеры формы и положения всех элементов детали (ГОСТ 2.307);
- предельные отклонения всех размеров (ГОСТ 2.307);
- допуски формы и расположения поверхностей (ГОСТ 2.308);
- шероховатость поверхностей (ГОСТ 2.309);
- технические требования (ГОСТ 2.316).

10.4.2.2 Сборочный чертеж (обозначение – ДП(ДР) XXXXXX.XXX СБ) должен содержать:

- изображение сборочной единицы, обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля изделия с учетом способов упрощенного изображения составных частей изделия (ГОСТ 2.109);
- размеры, предельные отклонения и другие параметры, которые должны быть выполнены и проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, прогонкой и т. п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);
- номера позиций всех составных частей изделия, взятых из спецификации, которая составляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.106;
- габаритные, установочные и присоединительные размеры;
- технические требования;
- технические характеристики (при необходимости).

10.4.2.3 Спецификация выполняется на каждую сборочную единицу на отдельных листах формата А4 (приложение Ж). На первом листе основная надпись спецификации выполняется по форме 2 ГОСТ 2.104 (приложение В), а на последующих – по форме 2а (приложение В).

10.4.2.4 Чертеж общего вида по ГОСТ 2.118 (обозначение: ДП (ДР) XXXXXX XXX ВО) должен содержать:

- изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), текстовую часть надписи и таблицы, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия;
- наименования (если возможно, то и обозначения) составных частей изделия, для которых объясняется принцип работы, приводятся технические характеристики и т. д.;

- габаритные, установочные и присоединительные размеры;
- технические требования (при необходимости);
- технические характеристики (при необходимости).

Наименование и обозначение составных частей изделия может быть указано одним из следующих способов: на полках линий выносок, проводимых от изделий на чертеже общего вида (приложение И) в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4 в качестве последующих листов чертежа общего вида (приложение И). Таблицы могут располагаться на свободном поле чертежа справа от изображения или ниже, но не над основной надписью (приложение И).

10.4.2.5 Содержание габаритных и монтажных чертежей должно отвечать требованиям ГОСТ 2.316 и определять их основное назначение.

10.4.2.6 Нанесение на чертежах надписей, технических требований и таблиц должно отвечать требованиям ГОСТ 2.316.

Кроме изображений предмета любой чертеж может содержать:

- текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;
- надписи с обозначением изображений;
- таблицы с размерами и другими параметрами.

Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, следует располагать над основной надписью. Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т. п. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки, ширина которых должна быть не более 185 мм.

На чертеже изделия, таблица параметров для которого установлена стандартом, помещают по правилам согласно соответствующему стандарту. Все другие таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его и выполняют по ГОСТ 2.105.

10.4.2.7 Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, и располагают только над основной надписью. Заголовок «Технические требования» не пишут при отсутствии технической характеристики и другого текста. Последовательность изложения технических требований приведена в приложении К.

Техническую характеристику изделия, если ее необходимо указать, размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика».

При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть размещают на первом листе.

10.4.2.8 Для обозначений на чертеже изображений поверхностей и других элементов изделия применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв Ё, И, Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь. Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и без пропусков. Предпочтительно обозначать сначала изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), а потом отдельные элементы (например, штуцер в химических аппаратах и др.). Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза.

## 10.5 Оформление диаграмм и графиков

10.5.1 Диаграммы. Основные правила выполнения диаграмм, изображающих функциональную зависимость двух и более переменных величин в системе координат:

- для выполнения диаграмм используется прямоугольная и полярная системы координат;
- в прямоугольной системе координат независимую переменную, как правило, следует откладывать на горизонтальной оси (оси абсцисс);
- в прямоугольной системе координат положительные значения величин откладывают на осях, как правило, вправо и вверх от точки начала отсчета;
- в диаграмме без шкал оси координат следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин (приложение Л, рис. 3.1).

10.5.2 При выполнении диаграмм в прямоугольной (пространственной) системе трех координат функциональные зависимости следует изображать в аксонометрической проекции по ГОСТ 2.317.

10.5.3 Значения переменных величин следует откладывать на осях координат в линейном (рисунок 2; приложение Л, рис. 3.1) или нелинейном, например логарифмическом (приложение Л, рис. 3.2), масштабах изображения.

10.5.4 В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы.

10.5.5 В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, а также в диаграммах, в которых одна и та же переменная должна быть выражена одновременно в различных единицах, допускается использовать в качестве шкал как координатные оси, так

и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы (приложение Л, рис. 3.2), или прямые, расположенные параллельно координатным осям (рисунок 3).

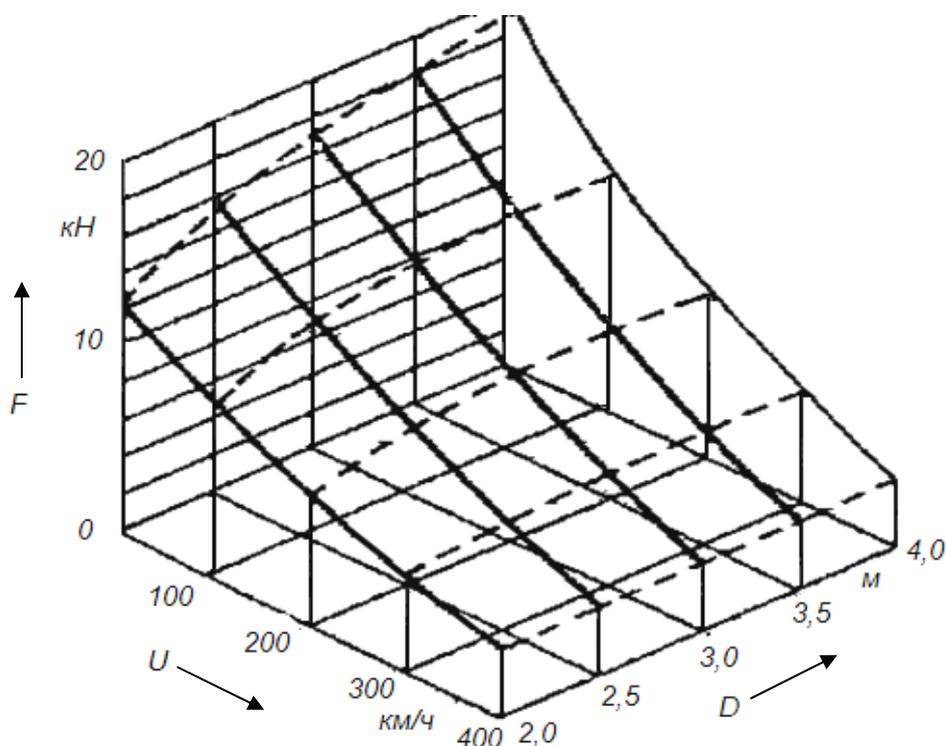


Рисунок 2

Масштаб, который может быть разным для каждого направления координат, выражается шкалой значений откладываемой величины.

10.5.6 Координатные оси, как шкалы значений изображаемых величин, должны быть разделены на графические интервалы одним из следующих способов:

- координатной сеткой (рисунки 2, 3);
- делительными штрихами (приложение Л, рис. 3.1);
- сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (рисунок 3).

10.5.7 Рядом с делениями сетки или делительными штрихами (рисунок 3), соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является ноль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал. Частоту нанесения числовых значений и промежуточных делений шкал выбирают с учетом удобства пользования диаграммой.

Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинить (приложение Л, рис. 3.1).

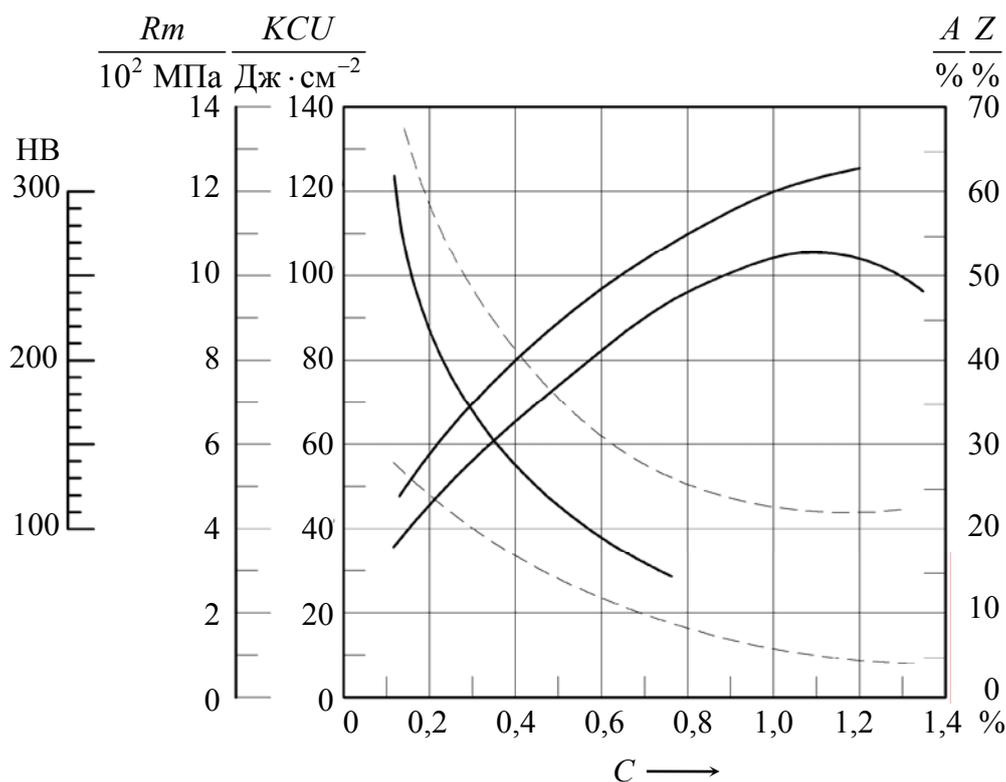


Рисунок 3

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

10.5.8 Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально.

Допускается, при необходимости, наносить числа у шкал внутри поля диаграммы.

10.5.9 Многозначные числа предпочтительно выражать как кратные  $10^n$ , где  $n$  – целое число. Коэффициент 10 следует указывать для данного диапазона шкалы.

10.5.10 Диаграммы следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303. Толщины линий необходимо выбирать с учетом размера, сложности и назначения диаграммы, а также с учетом требований репрографии.

10.5.11 Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, следует выполнять сплошной основной линией.

10.5.12 Пучок линий, выходящих из одной точки или пересекающихся в одной точке под небольшими углами, следует вычерчивать у места пересечения согласно рисунку 4, то есть линии не доводить до точки пересечения, за исключением крайних.

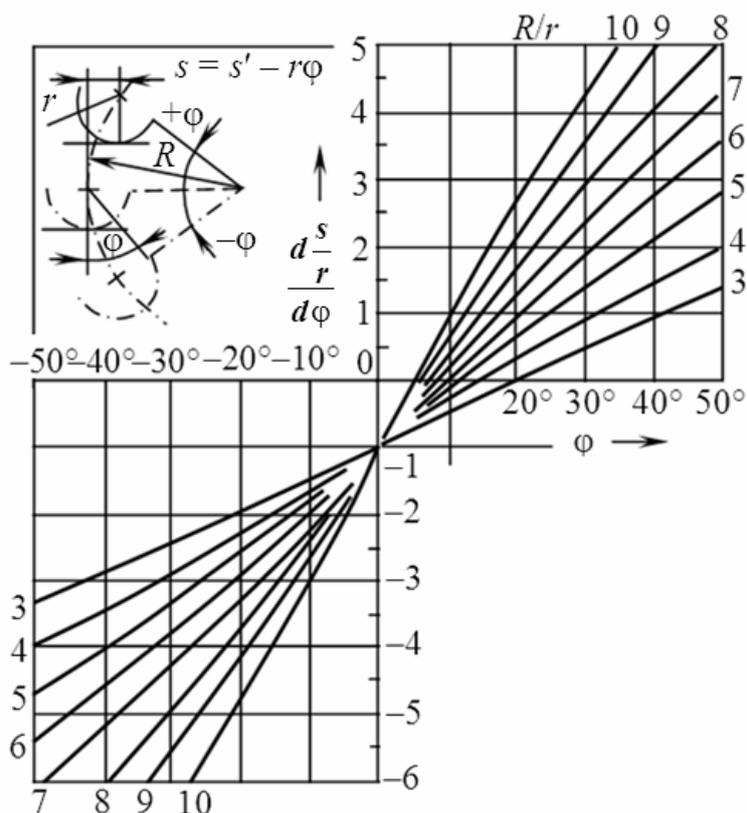


Рисунок 4

Если в определенной области совпадают две и более линии, следует вычеркивать одну из них (приложение Л, рис. 3.1). При совпадении линии, изображающей функциональную зависимость, с осью координат или линией сетки следует вычеркивать линию функциональной зависимости.

На шкалах допускается наносить числовые значения величин для характерных точек (рисунок 5).

10.5.13 Переменные величины следует указывать одним из следующих способов: символом (рисунки 2, 3, 5); наименованием (приложение Л, рис. 3.1); наименованием и символом (приложение Л, рис. 3.2); математическим выражением функциональной зависимости (рисунок 4).

10.5.14 В диаграмме со шкалами обозначения величин следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби – в конце шкалы после последнего числа.

В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

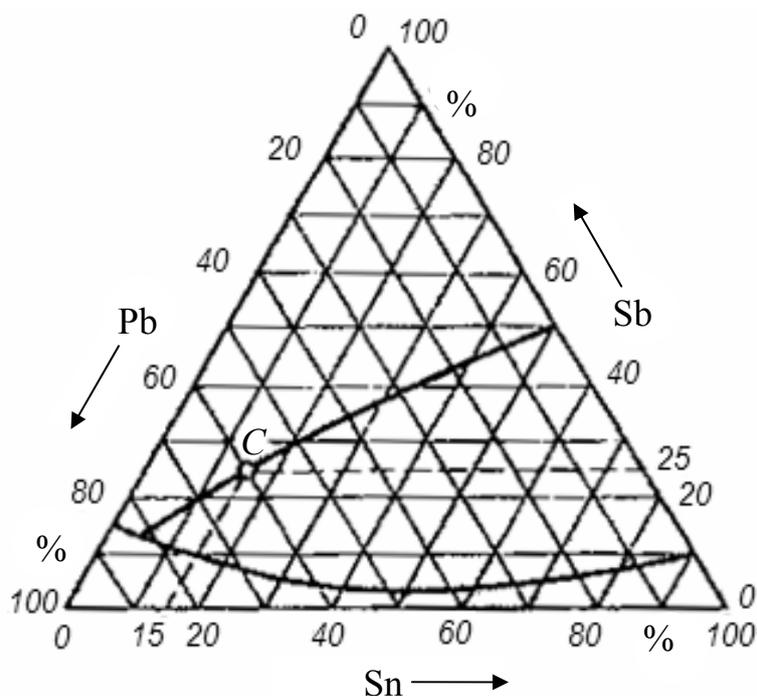


Рисунок 5

10.5.15 Обозначения в виде символов и математических выражений следует располагать горизонтально (рисунки 2, 3, 4, 5), обозначения в виде наименований или наименований и символов – параллельно соответствующим осям (приложение Л, рис. 3.1).

10.5.16 В случаях, когда в общей диаграмме изображаются две и более функциональные зависимости, у линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования или (и) символы соответствующих величин (приложение Л, рис. 3.2; рисунок 3), или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

10.5.17 В случаях, когда в диаграмме системой линий изображается функциональная зависимость трех переменных, соответствующие числовые значения (параметры) переменной величины указываются у отдельных линий системы на поле диаграммы (приложение Л, рис. 3.2) или вне поля диаграммы – там, где не нанесена шкала (рисунок 4).

10.5.18 Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов: в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы (приложение Л, рис. 3.2; рисунки 2, 5); при недостатке места

допускается не наносить предпоследнее число вместе с наименованием переменной величины после запятой (приложение Л, рис. 3.1); 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 (рисунок 3).

10.5.19 Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды) следует наносить один раз – у последнего числа шкалы (рисунок 4). При необходимости допускается их наносить у каждого числа шкалы.

## **10.6 Оформление схем**

10.6.1 Схемы (кроме технологических) – графический документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части объекта (изделия) и связи между ними. Правила выполнения и оформления схем установлены стандартами седьмой группы ЕСКД ГОСТ 2.701 – ГОСТ 2.785. Термины и их определения установлены требованиями ГОСТ 2.701.

10.6.2 Схемы подразделяются на следующие виды, обозначаемые буквами: электрические – Э, гидравлические – Г, вакуумные – В, пневматические – П, кинематические – К, оптические – Л, газовые – Х, автоматические – А, комбинированные – С. В зависимости от основного назначения схемы делятся на типы, обозначаемые цифрами: структурные – 1, функциональные – 2, принципиальные (полные) – 3, соединений (монтажные) – 4, подключения – 5, общие – 6, расположения – 7, прочие – 8, объединенные – 0.

10.6.3 Схемы выполняются на листах стандартных форматов, предпочтительно основных. При необходимости схему допускается выполнять на нескольких листах.

10.6.4 Схемам присваивают шифр, состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы. Пример обозначения схемы гидравлической принципиальной: ДП(ДР) ХХХХХХ. ХХХ ГЗ (здесь ДП(ДР) ХХХХХХ. ХХХ – обозначение изделия, ГЗ – шифр схемы).

Наименование схемы вписывают в графу 1 основной надписи после наименования изделия, для которого выполнена схема шрифтом меньшего размера, чем наименование изделия. Полное обозначение схемы вписывают в графу 2 основной надписи после обозначения изделия по типу, приведенному в п. 10.4.1.

10.6.5 У каждой схемы должен быть перечень элементов, оформленный в виде таблицы (приложение И, п. 3), располагаемой над основной надписью. Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм. При необходимости продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи и повторяют головку таблицы.

В графах перечня указывают следующие данные: в графе «Поз. обозначение» – позиционное обозначение элемента; в графе «Наименование» – наименование элемента схемы в соответствии с документом, на основании которого он применен; в графе «Кол.» – количество одинаковых элементов; в графе «Примечание» – при необходимости приводят технические данные элемента, не содержащиеся в его наименовании.

10.6.6 Элементы и перечень записывают по группам в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах каждой группы элементы располагают в порядке возрастания номеров.

При необходимости перечень элементов может быть составлен в виде самостоятельного документа на листах формата А4, основную надпись в нем выполняют по формам 2 и 2а (приложение В), которые помещают в приложениях пояснительной записки, нумеруют, как и ее страницы, и вносят в содержание.

10.6.7 Каждый элемент схемы должен иметь буквенно-цифровое обозначение, представляющее собой сокращенное наименование элемента, составленное из его начальных или характерных букв; после буквенного обозначения указывают порядковый номер элемента. Буквенно-цифровые обозначения проставляют рядом с элементами справа или над ними. Буквы и цифры выполняют одним размером шрифта.

10.6.8 На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Их наносят или около условных графических обозначений (номинальные значения параметров), или на свободном поле схемы, над основной надписью (диаграммы, таблицы, текстовые указания).

## **10.7 Выполнение чертежей технологии производства**

10.7.1 Чертежи технологии производства (марка ТХ) всех отраслей промышленности следует выполнять в соответствии с требованиями стандартов СПДС.

В состав основного комплекта технологических чертежей марки ТХ включают технологическую схему, поэтажные планы, разрезы, сечения и фрагменты планов, планы технологических площадок и узлов расположения оборудования, трубопроводов (при необходимости) и спецификацию оборудования.

10.7.2 Заполнение основной надписи чертежей марки ТХ необходимо производить чертежным шрифтом в соответствии с формой 3 ГОСТ 21.101 (приложение Д). Допускается заполнять графы с уменьшением размеров букв шрифта для обеспечения полной записи.

В графах основной надписи (номера граф в приложении приведены в скобках) указывают:

– в графе 1 – буквенно-цифровое обозначение чертежей в порядке расположения разделов, к которым они относятся, в пояснительной записке в виде ДП(ДР) ХХ. ХХ. ТХ;

– в графе 2 – наименование предприятия, в состав которого входит проектируемое здание, сооружение;

– в графе 3 – наименование здания, сооружения;

– в графе 4 – наименование изображений, помещенных на данном листе, в точном соответствии с наименованиями изображений. Наименование спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе не указывают;

– в графе 5 – наименование разрабатываемого документа;

– в графе 6 – условное обозначение стадии проектирования;

– в графе 7 – ставится цифра 1;

– в графе 8 – общее количество листов;

– в графе 9 – наименование организации, разработавшей чертеж;

– в графах 10, 11, 12, 13 – должности лиц, подписывающих документ, их фамилии, подписи и даты в соответствии с п. 9.5.6 настоящего стандарта;

– в графах 14–19 – изменения, вносимые в документ.

10.7.3 На технологических схемах и чертежах оборудование изображают в виде упрощенных контурных очертаний в масштабе чертежа сплошной основной линией как по принципу внешнего подobia, так и по обозначениям условным графическим в схемах, регламентируемых требованиями ГОСТов системы ЕСКД: на отстойники и фильтры – ГОСТ 2.791; аппараты сушильные – ГОСТ 2.792; элементы и устройства машин и аппаратов химических производств – ГОСТ 2.793; питающие и дозирующие устройства – ГОСТ 2.794; центрифуги – ГОСТ 2.795; выпарные аппараты – ГОСТ 2.788; теплообменные аппараты – ГОСТ 2.789; колонные аппараты – ГОСТ 2.790;

элементы кинематики – ГОСТ 2.770; подъемно-транспортное оборудование – ГОСТ 21.112; строительные конструкции и их элементы – ГОСТ 21.501 и др. (приложения М–Ш). Трубопроводы и их элементы (при необходимости), а также направление технологических операций на схеме технологического процесса следует изображать сплошной толстой основной линией. Допускается трубопроводы, диаметр которых в масштабе чертежа превышает 3 мм, изображать двумя линиями, а трассы специальных трубопроводов – сплошной толстой основной линией. Элементы трубопроводов на схемах и чертежах необходимо изображать в соответствии с ГОСТ 2.784.

Допускается разработка технологической схемы в виде аксонометрических изображений оборудования, установок и агрегатов. Совмещение изображений в виде контурных очертаний и аксонометрии на одной схеме не допускается.

При цветном изображении различных потоков на схемах следует в нижней части листа под надписью «Обозначения» расшифровать принятую цветовую палитру.

Позиции технологического оборудования на технологических схемах, планах и разрезах следует наносить в виде цифровых обозначений на выносных полках преимущественно в порядке хода технологического процесса.

Обозначения позиций оборудования должны быть одинаковыми во всех текстовых и графических документах дипломного проекта (работы) основного комплекта.

10.7.4 Изображение элементов строительных конструкций выполняют в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией. Условное графическое изображение строительных конструкций и элементов производят в соответствии с приложением Ш.

10.7.5 План здания выполняется на отметке 0,000, за которую принято положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза, проходящей на уровне оконных проемов зданий или на 1/3 высоты изображаемого этажа. Оборудование и площадки, расположенные выше секущей плоскости, изображают схематично штрихпунктирной линией с двумя точками по ГОСТ 21.501 (приложение Э). Поэтажные планы и планы технологических площадок выполняют аналогично.

10.7.6 Планы и разрезы чертежей расположения выполняют в масштабе 1 : 50, 1 : 100 или 1 : 200, фрагменты планов и разрезов – в масштабе 1 : 50, узлы – в масштабе 1 : 10, 1 : 25.

- 10.7.7 На чертежах технологии производства указывают и обозначают:
- оборудование;
  - трубопроводы и их элементы, опоры трубопроводов и опорные конструкции под них, при необходимости;
  - места обслуживания оборудования, при необходимости;
  - координационные оси здания (сооружения) и расстояния между ними;
  - отметки чистых полов этажей и основных площадок;
  - позиционное обозначение оборудования.

10.7.8 Каждое отдельное здание или сооружение снабжается самостоятельной системой обозначений координационных осей.

Координационные оси наносят на изображения тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, начиная с левого нижнего угла чертежа плана. Поперечные оси обозначают арабскими цифрами слева направо, а продольные – снизу вверх прописными буквами русского алфавита (за исключением букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6–12 мм.

Пропуски в цифровых и буквенных обозначениях (кроме указанных) координационных осей не допускаются.

Размер шрифта цифровых и буквенных обозначений в кружках должны быть в 1,5–2 раза больше шрифта чисел и другого текста на этом же чертеже.

10.7.9 Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами. Например: АА; ББ; ВВ.

10.7.10 Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх.

Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания и сооружения. При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана обозначения указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней и (или) правой сторонам.

10.7.11 Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби, в числителе которой указывают обозначения предшествующей координатной оси, а в знаменателе – дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координатными осями в соответствии с рисунком 6.

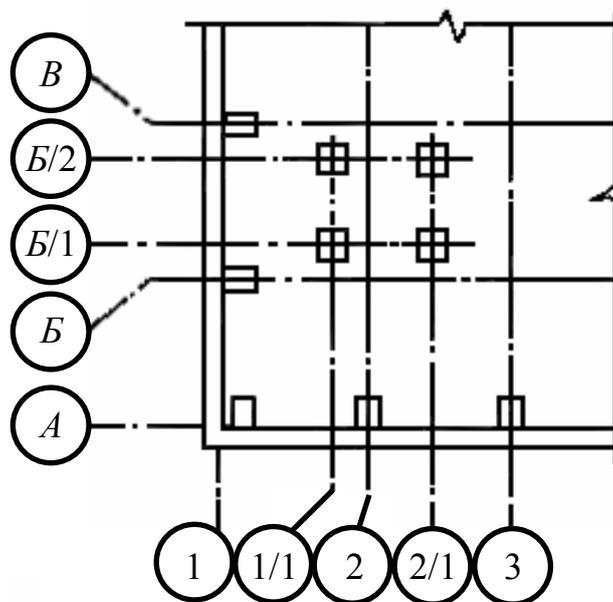


Рисунок 6

Допускается координатным осям фахверковых колонн присваивать цифровые и буквенные обозначения в продолжение обозначений осей основных колонн без дополнительного номера.

10.7.12 Отметки уровней (высоты, глубины) элементов конструкций, оборудования, трубопровода, воздухопроводов и других от уровня отсчета (условной нулевой отметки) обозначают условным знаком в соответствии с рисунком 7 и указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа занятой.

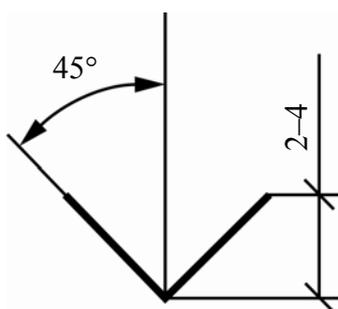


Рисунок 7

«Нулевую» отметку, принимаемую, как правило, для поверхности какого-либо элемента конструкций здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли, указывают без знака: отметка выше нулевой – со знаком «+»; ниже нулевой – со знаком «-».

На видах (фасадах), разрезах и сечениях отметки помещают на выносных линиях контура в соответствии с рисунком 8.

На планах отметки наносят в прямоугольнике размером  $14 \times 8(h)$  в соответствии с рисунком 9.

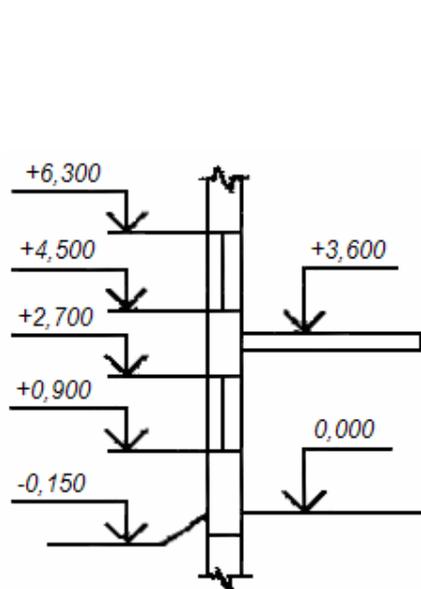


Рисунок 8

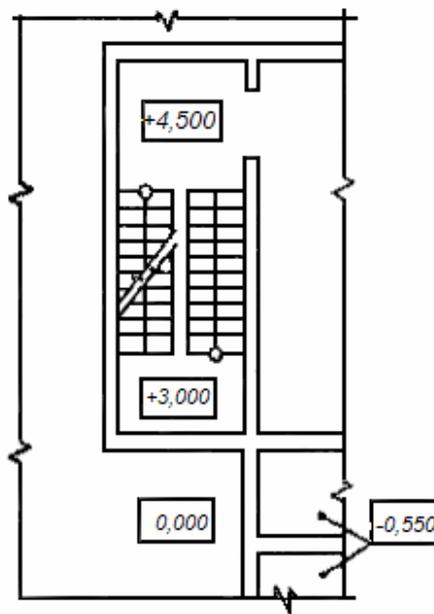


Рисунок 9

10.7.13 На чертежах планов зданий вдоль наружных (торцовых и продольных) стен наносят размерные линии. Первую размерную линию проводят на расстоянии 20–25 мм от наружного контура здания и на ней проставляют размеры простенков дверных проемов и ворот. На второй размерной линии ставят размеры между координационными осями. На третьей – общие размеры здания. Все размерные линии проводят слева и снизу плана здания на расстоянии 10–15 мм друг от друга. Размеры над линиями ставят в миллиметрах цифрами в 2,5–3,5 мм. Внутри контура планов осуществляют привязку технологического оборудования, которая производится по осям или контурам оборудования в продольном и поперечном направлении. Сверху над чертежами указывается название и принятый масштаб. Например: «План на отм. 0,000 М 1 : 100» (приложение Э).

10.7.14 Размерные линии на пересечении с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями на чертежах технологии производства ограничивают засечками в виде толстых основных линий длиной 2–4 мм, проводимых с наклоном вправо под углом  $45^\circ$  к размерной линии, при этом размерные линии должны выступать за

крайние выносные линии на 1–3 мм. Использование стрелок на размерных линиях не допускается.

10.7.15 Размер шрифта для обозначения координационных осей и позиций (марок) должен быть в 1,5–2 раза больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

10.7.16 Разрезы здания или сооружения обозначают арабскими цифрами последовательно в пределах основного комплекта рабочих чертежей, которые выполняют толстыми сплошными линиями, прерывающимися в пределах контура чертежа. Стрелки, присоединяемые к этим линиям, показывают направление, по которому читается тот или иной разрез.

10.7.17 На чертежах разрезов зданий координационные оси проводят ниже отметки поля на 20–30 мм, заканчивая кружками с указанием осей здания. Между осями проводят размерные линии, на первой из которых ставят размеры между осями, на второй, проведенной на расстоянии 10–15 мм от первой, – общий размер здания. Надпись располагают сверху чертежа. Например: Разрез 1-1 М 1 : 100 (Приложение Э).

10.7.18 В состав общих данных по рабочим чертежам марки ТХ в соответствии с ГОСТ 21.101 включают схему расположения технологических узлов (приложение Э). На схеме указывают границы и номера каждого технологического узла.

К схеме приводят ведомость технологических узлов по форме 1 ГОСТ 21.401, графы которой заполняют в соответствии с их наименованием. Пример оформления схемы и ведомости узлов приведен в приложении Э.

10.7.19 При выполнении чертежей необходимо придерживаться стандартных обозначений строительных материалов по ГОСТ 2.306 (приложение Ю).

10.7.20 В общих указаниях в дополнение к технологическим планам при необходимости приводят характеристику трубопроводов, выполненную в соответствии с ГОСТ 21.401.

10.7.21 Если отдельные части вида (фасада), плана, разреза требуют более детального изображения, то дополнительно выполняют выносные элементы – узлы и фрагменты.

10.7.22 Если изображение (например, план) не помещается на листе принятого формата, то его делят на несколько участков, размещая на отдельных листах.

В этом случае на каждом листе, где показан участок изображения, приводят схему целого изображения с необходимыми координационными осями и условным обозначением (штриховкой) показанного на данном листе участка изображения в соответствии с рисунком 10.

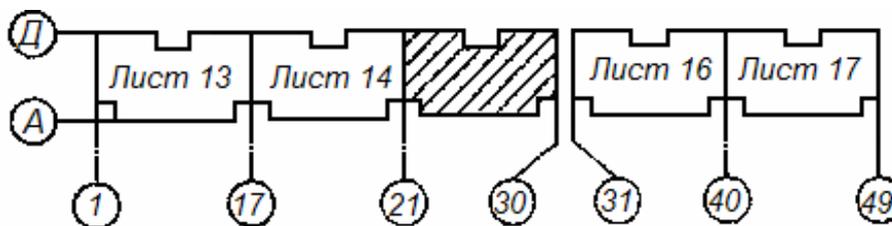


Рисунок 10

10.7.23 В названиях планов этажей здания и сооружения указывают отметку чистого пола этажа, номер этажа или обозначение соответствующей секущей плоскости.

Допускается в названии плана этажа указывать назначение помещений, расположенных на этаже.

Разрывы на технологических планировках изображают в соответствии с рисунками 6 и 9 настоящего стандарта.

10.7.24 Если производство размещается в нескольких зданиях, то технологические планы выполняют на каждый технологический узел (цех, участок, производство) с присвоением им обозначений, включающих марку ТХ и порядковый номер здания, например: ТХ1, ТХ2 и т. д.

При наличии ТХ1 и ТХ2 размещают схему технологических узлов на листе марки ТХ1, указывая на схеме границы и номера каждого технологического узла в соответствии с чертежом.

10.7.25 К технологической схеме и чертежам расположения выполняют спецификацию по форме 7 ГОСТ 21.101 (приложение Ж), в которую включают технологическое, транспортирующее, специальное оборудование, приспособления и др.

В спецификации указывают:

- в графе «Поз.» – позиции оборудования;
- в графе «Обозначения» – обозначение марки оборудования и изделия или стандартов (технических условий на них);
- в графе «Наименование» – наименование оборудования и изделий;
- в графе «Кол.» – количество оборудования;
- в графе «Примечания» – дополнительные сведения (предприятие-изготовитель, страна-поставщик и др.).

Спецификацию оборудования размещают на чертежах плана на отм. 0,000 марки ТХ или ТХ1. Допускается размещать спецификацию на отдельных листах формата А4, снабжая ее основной надписью по ГОСТ 21.101 или помещая в приложения пояснительной записки со ссылкой «Спецификация оборудования приведена в приложении пояснительной записки».

При необходимости спецификацию оборудования, изделий и материалов выполняют по ГОСТ 21.110, помещая ее в приложение пояснительной записки.

### **10.8 Разработка генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов**

В состав основного комплекта рабочих чертежей генерального плана включают:

**10.8.1 Генеральный план** (обозначение БГТУ ХХ. ХХ ГТ) предприятия демонстрирует положение разрабатываемого объекта в общем производственном потоке предприятия. В состав основного комплекта рабочих чертежей генерального плана включают:

- общие данные о чертежах;
- разбивочный план;
- план организации рельефа;
- план земляных масс;
- сводный план инженерных сетей;
- план благоустройства территории;
- выносные элементы (фрагменты, узлы) по ГОСТ 21.101.

**10.8.2 Проектируемые здания, сооружения, инженерные сети, транспортные устройства, элементы озеленения и благоустройства** (далее элементы генеральных планов и сооружений транспорта) изображают на чертежах с применением условных графических обозначений и упрощенных изображений, установленных ГОСТ 21.204 (приложение Я). Существующие элементы генеральных планов и сооружений транспорта, а также используемые на чертежах условные сокращенные наименования материала покрытий, дорог, отмосток, тротуаров и т. п. выполняют в соответствии с «Условными знаками для топографических планов масштабов 1 : 5000, 1 : 1000, 1 : 500».

**10.8.3 Изображения проектируемых наземных и подземных зданий, сооружений, инженерных сетей и транспортных устройств** выполняют сплошной толстой основной линией, подземных – штриховой толстой линией по ГОСТ 2.303.

Границу изменения покрытия наносят пунктирной линией, по обе стороны которой указывают сокращенное наименование материала покрытия.

10.8.4 Элементы генеральных планов и сооружений транспорта, подлежащие разборке или сносу, изображают в соответствии с рисунком 11.

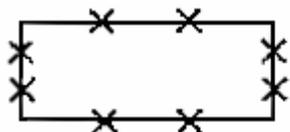


Рисунок 11



Рисунок 12

Здания и сооружения, подлежащие реконструкции, изображают в соответствии с рисунком 12.

10.8.5 Условные графические обозначения и изображения выполняют в масштабе чертежа с учетом рекомендуемых размеров, приведенных в таблицах.

Условные графические обозначения границ территорий, основные условные графические обозначения и изображения проектируемых зданий и сооружений выполняют в соответствии с приложением Я, таблица 1.

Внутреннюю сторону линии контура условного графического изображения здания и сооружения совмещают с координационными осями.

При выполнении упрощенных изображений зданий и сооружений наличие опор, ворот и дверей должно соответствовать фактическим данным.

Условные графические обозначения и изображения транспортных сооружений и устройств приведены в приложении Я, таблица 2.

Условные графические обозначения инженерных сетей выполняют в соответствии с приложением Я, таблица 3, в которой буквенно-цифровые обозначения приведены в качестве примера, и на чертежах они должны соответствовать проектным.

10.8.6 Трубопроводную, кабельную или воздушную сеть наносят одной линией, соответствующей одной оси (трассе) сети, и сопровождают установленными буквенно-цифровыми обозначениями.

Буквенно-цифровые обозначения сети наносят в разрывах линии с интервалами не более 100 мм, а также вблизи характерных

точек (поворотов, пересечений, вводов в здания и сооружения и т. п.) одной линией.

10.8.7 Сети, прокладываемые в одной траншее или на одной линии опор, допускается изображать одной линией с указанием видов сетей на полке линии-выноски.

Сети, прокладываемые в коммуникационных сооружениях, в пределах этих сооружений графически не указывают. Для указания вида и количества сетей приводят буквенно-цифровые обозначения на полке линии-выноски, проведенной от сети сооружения.

В случаях, когда в проекте все внеплощадочные сети проложены под землей, допускается условно изображать их сплошной линией с соответствующим пояснением.

10.8.8 Трассу высоковольтных линий электропередачи (ВП), резервную или перспективную, изображают тонкой штриховой линией. Границу коридора ВП изображают сплошной тонкой линией.

10.8.9 Условные графические обозначения водоотводных сооружений, элементов плана организации рельефа и элементов озеленения приведены в приложении Я, таблица 4, условные графические изображения проектируемых территорий – в приложении Я, таблица 5.

10.8.10 Применяемые условные графические обозначения и изображения, не вошедшие в настоящий стандарт, следует пояснять на чертежах.

10.8.11 Контурные проектируемых зданий и сооружений наносят на генеральный план по технологическим чертежам, принимая координатные оси зданий и сооружений совмещенными с внутренними гранями стен.

10.8.12 Планы чертежей генпланов располагают длинной стороной условной границы территории вдоль длинной стороны листа, при этом северная часть территории должна находиться вверху. Допускается отклонение ориентации на север в пределах  $90^\circ$  влево или вправо. Планы, расположенные на разных листах, выполняют с одинаковой ориентацией.

10.8.13 Изображения на чертежах генерального плана выполняют линиями по ГОСТ 2.303:

– сплошными толстыми основными – контуры проектируемых зданий и сооружений (кроме зданий и сооружений на плане земляных масс), «красную» линию, проектные горизонталы с отметками, кратными 0,50 и 1,00 м;

– штриховой тонкой – линии «нулевых» работ и перелома проектного рельефа;

– штрихпунктирной очень толстой с двумя точками – условную границу территории проектируемого предприятия;

– сплошной тонкой – все остальные элементы генерального плана.

10.8.14 Планы чертежей генеральных планов выполняют в масштабах 1 : 500 или 1 : 1000, фрагменты планов – в масштабе 1 : 200, узлы – в масштабе 1 : 20.

Масштаб изображения указывают в основной надписи после наименования изображения.

Если на листе помещено несколько изображений, выполненных в разных масштабах, то масштабы указывают на поле чертежа под наименованием каждого изображения.

10.8.15 На планах приводят экспликацию зданий и сооружений согласно форме 3 ГОСТ 21.508 (приложение Ж).

В графах экспликации зданий и сооружений указывают:

– в графе «Номер на плане» – номер здания, сооружения;

– в графе «Наименование» – наименование здания, сооружения;

– в графе «Координаты квадрата сетки» – координаты нижнего левого угла квадрата строительной геодезической сетки, в пределах которого на изображении здания, сооружения нанесен его номер.

Допускается размещать экспликацию на отдельных листах формата А4, снабжая их основной надписью по ГОСТ 21.101 и помещая в приложение пояснительной записки.

10.8.16 Разработку генерального плана начинают с разбивочного плана (плана расположения зданий и сооружений), на котором наносят и указывают:

а) строительную геодезическую сетку или заменяющий ее разбивочный базис;

б) «красную» линию, отделяющую территорию магистрали, улицы, проезда и площади от территории, предназначенной под застройку;

в) ограждения с воротами и калитками или условную границу территории. Если ограждение совпадает с «красной» линией или с условной границей территории, то наносят только ограждение с соответствующим пояснением на чертеже;

г) здания и сооружения, в том числе коммуникационные (эстакады, тоннели);

д) площадки производственные и складские;

е) автомобильные дороги и площадки с дорожным покрытием;

- ж) железнодорожные пути;
- з) элементы благоустройства (тротуары, площадки спортивные и для отдыха);
- и) элементы и сооружения планировочного рельефа (откосы, подпорные стенки, пандусы);
- к) водоотводные сооружения;
- л) указатель направления на север стрелкой с буквой «С» у острия (в новом верхнем углу листа).

10.8.17 **Разбивочный план** выполняют с координатной или размерной привязкой (приложение АА).

Строительную геодезическую сетку наносят на весь разбивочный план в виде квадратов со сторонами 10 см.

Оси строительной геодезической сетки обозначают арабскими цифрами, соответствующими числу сотен метров от начала координат, и прописными буквами русского алфавита.

Примеры:

- а) 0А (начало координат); 1А; 2А; 3А – горизонтальные оси.
- б) 0Б (начало координат); 1Б; 2Б; 3Б – вертикальные оси.

10.8.18 Здания и сооружения на плане наносят в масштабе чертежа с указанием проемов ворот и дверей, крайних осей.

Внутри контура здания (сооружения) указывают;

- а) номер здания, сооружения в нижнем правом углу;
- б) абсолютную отметку, соответствующую условной нулевой отметке, принятой в строительных рабочих чертежах здания, сооружения, которую помещают на полке линии-выноски.

На контуре здания, сооружения указывают:

а) координаты точек пересечения координационных осей здания, сооружения в двух его противоположных углах, а при сложной конфигурации здания или сооружения – во всех углах. Для центральных сооружений – координаты центра и одной характерной точки, а также диаметр, для линейных сооружений – координату оси или координаты начала и конца отдельных участков;

б) размерную привязку координационных осей здания, сооружения к разбивочному базису и размеры здания, сооружения между осями при отсутствии строительной геодезической сетки;

в) обозначение координационных осей здания, сооружения в координируемых точках.

Вокруг контура здания, сооружения показывают отмостку и въездные пандусы, наружные лестницы и площадки у входов.

10.8.19 На генеральном плане в части проектирования транспорта наносят трассы автомобильных и железных дорог и указывают:

- а) переезды через железнодорожные пути;
- б) транспортные развязки;
- в) ширину автомобильных дорог.

10.8.20 **План организации рельефа** выполняют на основе разбивочного плана без указания и нанесения координационных осей зданий и сооружений, координат, размеров и размерных привязок.

На плане организации рельефа наносят и указывают данные в соответствии с ГОСТ 21.508:

- а) абсолютные отметки внутри контура зданий и сооружений;
- б) проектные отметки и указатели уклонов по «красным» линиям;
- в) проектные горизонталы или проектные отметки опорных точек планировки с указанием направления уклона проектного рельефа.

Примеры оформления планов организации рельефа в проектных горизонталях и проектных отметках опорных точек планировки приведены соответственно в приложениях ББ и ВВ.

10.8.21 **План земляных масс** выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 21.508.

Подсчет объемов земляных масс выполняют, как правило, методом квадратов.

Допускается выполнять план земляных масс с использованием других методов. Содержание и форму плана определяют методом подсчета объемов земляных масс и условиями производства работ.

На плане земляных масс наносят и указывают:

- а) строительную геодезическую сетку или заменяющий ее разбивочный базис;
- б) сетку квадратов для подсчета объема земляных масс с проектными, фактическими и рабочими отметками в углах квадратов, линию «нулевых» работ с выделением площади выемок штриховкой под углом  $45^\circ$  к основанию сетки и указанием объема земляных масс в пределах каждого квадрата или иной фигуры, образуемой контуром планировки;
- в) здания и сооружения;
- г) ограждение или условную границу территории;
- д) откосы, подпорные стенки.

Под каждой колонкой квадратов плана земляных масс приводят таблицу по форме 6 ГОСТ 21.508 (приложение ГГ), в соответствующих графах которой указывают суммарные объемы насыпи и выемки

по колонке квадратов, а в строках суммарных объемов справа – общие объемы насыпи и выемки по всей планируемой территории.

На плане земляных масс приводят:

а) ведомость объемов земляных масс по форме 7 ГОСТ 21.508 (приложение ГГ);

б) текстовые указания о необходимости корректировки рабочих отметок в местах устройства газонов, корыта под одежду дорог, площадок и верхнего строения железнодорожных путей.

**10.8.22 Сводный план инженерных сетей** выполняют на основе разбивочного плана, но без абсолютных отметок зданий, сооружений, привязки ворот и обозначения координационных осей зданий, сооружений. Инженерные сети выполняют условными графическими обозначениями по ГОСТ 21.204 (приложение Я, таблица 3). Пример оформления сводного плана инженерных сетей приведен в приложении ДД.

**10.8.23 План благоустройства территории** выполняют на основе разбивочного плана без указания координационных осей, координат и размерных привязок, абсолютных отметок зданий и сооружений.

На плане благоустройства территории наносят и указывают:

а) тротуары, дорожки и их ширину;

б) площадки различного назначения и их размеры;

в) малые архитектурные формы и переносные изделия площадок для отдыха;

г) деревья, кустарники, цветники, газоны.

Малые архитектурные формы, например беседки, навесы, фонтаны, скульптуры, перголы и т. д., и другие конструкции, изделия, устройства (например, скамьи, урны и т. д.) выполняют упрощенно в масштабе чертежа или условными графическими обозначениями.

**10.8.24** Элементам благоустройства присваивают позиционные обозначения. Позиционные обозначения малых архитектурных форм и переносных изделий указывают на линии-выноске в кружках диаметром 6 мм. Обозначение элементов озеленения указывают на линии-выноске в кружках диаметром 8–12 мм в виде дроби: в числителе – позиционное обозначение породы или вида насаждения, в знаменателе – их количество или площадь (для цветников).

Элементы благоустройства привязывают к наружным граням стен зданий или сооружений, «красным» линиям, автомобильным дорогам или железнодорожным путям.

10.8.25 На плане благоустройства территории приводят:

а) ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий по форме 8 ГОСТ 21.508, пример оформления которой дан в приложении ЕЕ;

б) ведомость элементов озеленения по форме 9 ГОСТ 21.508, пример оформления – в приложении ЕЕ;

в) ведомость тротуаров, дорожек и площадок по форме 10 ГОСТ 21.508 (приложение ЕЕ);

г) разрезы, сечения и узлы тротуаров, дорожек и площадок. Пример оформления сечений тротуаров, дорожек и площадок – в приложении ЖЖ;

д) ведомость автомобильных дорог, подъездов и проездов по ГОСТ 21.511 – для жилищно-гражданских объектов;

е) соответствующие текстовые указания, например, по условиям посадки деревьев и кустарников, устройству цветников, газонов и т. п.

Допускается ведомости, указанные в п. 10.8.23, помещать на листе общих данных.

10.8.26 Примеры оформления плана благоустройства, выполненного по видам работ, приведены: в приложении ИИ – «План озеленения»; в приложении КК – «План расположения малых архитектурных форм и переносных изделий»; в приложении ЛЛ – «План проездов, тротуаров, дорожек, площадок».

10.8.27 При выполнении генерального плана промышленных предприятий в дипломном проекте по технологическим специальностям производится совмещение разбивочного плана с планом благоустройства территории, включая план озеленения и план проездов, тротуаров, дорожек и площадок. При этом оформляется только экспликация зданий и сооружений по форме 3 ГОСТ 21.508 (приложение Ж).

10.8.28 **План трассы и продольный профиль автомобильной лесовозной дороги** выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 21.511.

План автомобильных лесовозных дорог изображают в масштабе 1 : 2000. Продольный профиль имеет следующие масштабы: по горизонтали – 1 : 5000; по вертикали – 1 : 500; грунты – 1 : 50.

Пример оформления профиля автомобильной дороги приведен в приложении ММ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

**Форма титульного листа пояснительной записки**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Специализация \_\_\_\_\_

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ) НА ТЕМУ:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дипломник \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Руководитель проекта (работы) \_\_\_\_\_  
(учен. степень, звание, должность, подпись, Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(учен. степень, звание, подпись, Ф.И.О.)

Консультанты: \_\_\_\_\_  
(учен. степень, звание, должность, подпись, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Нормоконтролеры: \_\_\_\_\_  
(учен. степень, звание, должность, подпись, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

Дипломный проект защищен с оценкой \_\_\_\_\_

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_  
(учен. степень, звание, подпись, Ф.И.О.)

Минск 20\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

**Форма задания на дипломный проект**

Учреждение образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Специализация \_\_\_\_\_

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(подпись)

(инициалы и фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ (РАБОТУ) СТУДЕНТА**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Исходные данные к проекту (работе) \_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) \_\_\_\_\_

6. Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта (работы)

Раздел	Консультант

7. Дата выдачи задания

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись)

#### Календарный план

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание

Дипломник \_\_\_\_\_ Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
(подпись) (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)

**Пример основных надписей (ГОСТ 2.106)**

Форма 1. Для конструкторских чертежей

						(2)		
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)				
Изм	Лист	№ докум.	Годп.	Дата	(1)	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.						(4)	(5)	(6)
Пров.						Лист (7)	Листов (8)	
	(10)	(11)	(12)	(13)		(9)		
Утв.								

Форма 2. Для текстовых конструкторских документов (первый лист)

						(2)		
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)				
Изм	Лист	№ докум.	Годп.	Дата	(1)	Лит	Лист	Листов
Разраб.						(4)	(7)	(8)
Пров.						(9)		
	(10)	(11)	(12)	(13)				
Утв.								

Форма 2а. Для всех конструкторских документов (последующие листы)

						(2)	Лист
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)			(7)
Изм	Лист	№ докум.	Годп.	Дата			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(справочное)

**Порядок составления цифрового восьмизначного индекса  
дипломного проекта (работы)**

БГТУ ХХХХХХХХ

Первая цифра – код факультета:

- 1 – лесохозяйственный;
- 2 – технологии и техники лесной промышленности;
- 3 – технологии органических веществ;
- 4 – химической технологии и техники;
- 5 – инженерно-экономический;
- 6 – издательского дела и полиграфии;
- 7 – заочный.

Две последующие цифры – номер выпускающей кафедры:

- 01 – лесоводства;
- 02 – лесоустройства;
- 03 – лесозащиты и древесиноведения;
- 04 – лесных культур и почвоведения;
- 05 – менеджмента и экономики природопользования;
- 06 – транспорта леса;
- 07 – лесных машин и технологий лесозаготовки;
- 08 – технологии и дизайна изделий из древесины;
- 09 – технологии деревообрабатывающих производств;
- 10 – деревообрабатывающих станков и инструментов;
- 11 – механики материалов и конструкций;
- 12 – технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов;
- 13 – химической переработки древесины;
- 14 – биотехнологии и биоэкологии;
- 15 – статистики, бухгалтерского учета, анализа и аудита;
- 16 – химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники;
- 17 – машин и аппаратов химических и силикатных производств;
- 18 – технологии неорганических веществ и общей химической технологии;
- 19 – технологии стекла и керамики;
- 20 – химической технологии вяжущих материалов;

- 21 – автоматизации производственных процессов и электротехники;
- 22 – промышленной экологии;
- 23 – физико-химических методов сертификации продукции;
- 24 – полиграфических производств;
- 25 – экономической теории и маркетинга;
- 26 – экономики и управления на предприятиях;
- 27 – энергосбережения, гидравлики и теплотехники;
- 28 – редакционно-издательских технологий;
- 29 – полиграфического оборудования и систем обработки информации;
- 30 – ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства;
- 31 – организации производства и экономики недвижимости;
- 32 – туризма и природопользования;
- 33 – лесохозяйственного хозяйства;
- 44 – информационных систем и технологий.

Четвертая и пятая цифры – код специальности:

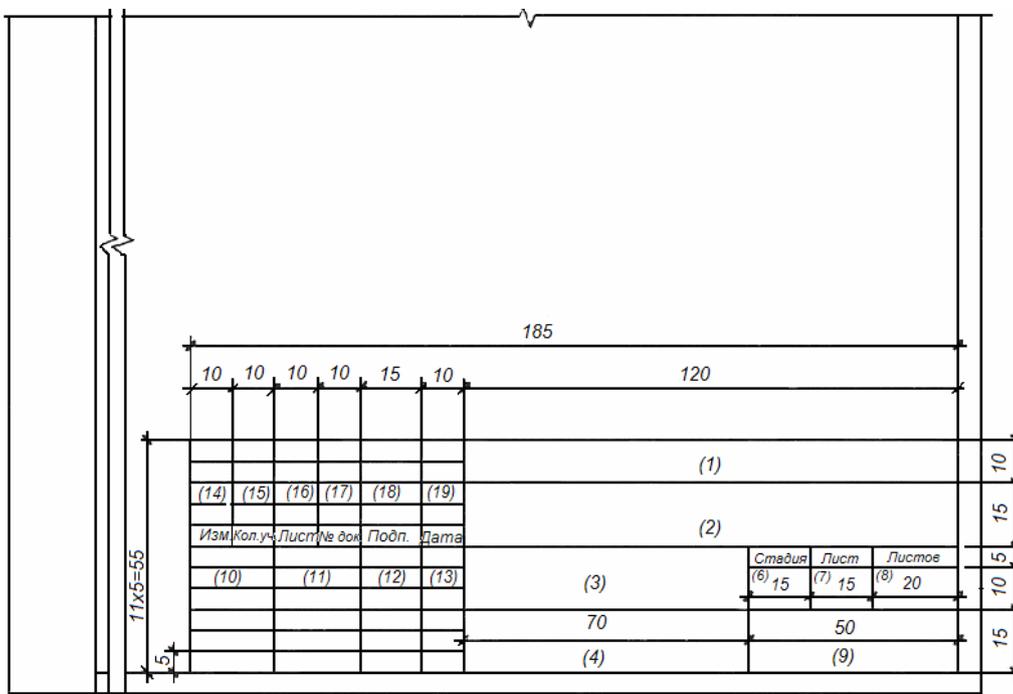
- 01 – инженер-электромеханик;
- 02 – редактор-технолог;
- 03 – педагог-инженер;
- 05 – инженер по автоматизации;
- 06 – инженер-химик-технолог;
- 07 – инженер-технолог;
- 08 – инженер-механик;
- 09 – инженер садово-паркового строительства;
- 10 – инженер лесного хозяйства;
- 12 – экономист;
- 13 – инженер-химик-эколог;
- 14 – инженер по сертификации;
- 15 – инженер-эколог;
- 16 – менеджер-экономист;
- 17 – экономист-менеджер;
- 18 – маркетолог-экономист;
- 19 – инженер-программист-системотехник;
- 20 – инженер-энергомеджер;
- 21 – специалист по туризму и природопользованию.

Три последние цифры обозначают порядковый номер проекта по приказу ректора университета об утверждении тематики дипломных проектов.

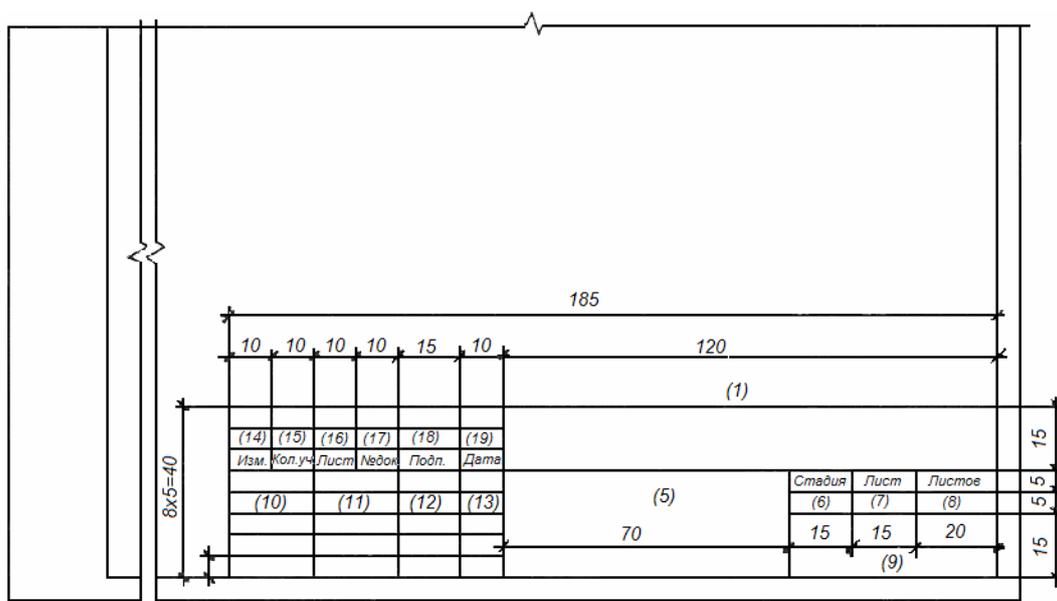
ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(обязательное)

Пример выполнения основных надписей (ГОСТ 21.101)

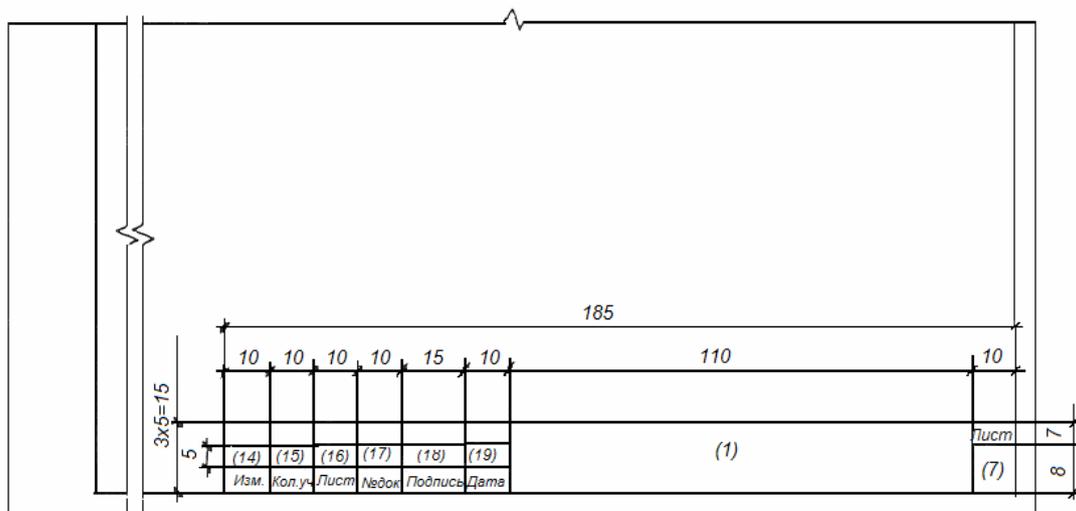
Форма 3 для чертежей проектов, выполненных по СПДС



Форма 5 для текстовых документов,  
выполненных по СПДС (первый лист)



Форма 6 для текстовых документов, выполненных по СПДС  
(последующие листы)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
(справочное)

**Пример выполнения библиографического описания  
в списке использованной литературы**

Характеристика источника	Пример оформления
Примеры описания самостоятельных изданий	
Один, два или три автора	Котаў, А.І. Гісторыя Беларусі і сусветная цывілізацыя / А.І. Котаў. – 2-е выд. – Мінск: Энцыклапедыкс, 2003. – 168 с.
	Шотт, А.В. Курс лекций по частной хирургии / А.В. Шотт, В.А. Шотт. – Минск: Асар, 2004. – 525 с.
	Чикатуева Л.А. Маркетинг: учеб. пособие / Л.А. Чикатуева, Н.В. Третьякова; под ред. В.П. Федько. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 413 с.
	Дайнеко, А.Е. Экономика Беларуси в системе всемирной торговой организации / А.Е. Дайнеко, Г.В. Забавский, М.В. Василевская; под ред. А.Е. Дайнеко. – Минск: Ин-т аграр. экономики, 2004. – 323 с.
Четыре и более авторов	Культурология: учеб. пособие для вузов / С.В. Лапина [и др.]; под общ. ред. С.В. Лапиной. – 2-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2004. – 495 с.
	Комментарий к Трудовому кодексу Республики Беларусь / И.С. Андреев [и др.]; под общ. ред. Г.А. Василевича. – Минск: Амалфея, 2000. – 1071 с.
	Основы геологии Беларуси / А.С. Махнач [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т геол. наук; под общ. ред. А.С. Махнача. – Минск, 2004. – 391 с.
Коллективный автор	Сборник нормативно-технических материалов по энергосбережению / Ком. по энергоэффективности при Совете Министров Респ. Беларусь; сост. А.В. Филипович. – Минск: Лоранж-2, 2004. – 393 с.
	Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол.: Л.М. Александрович [и др.]. – Минск: Юнипак, 2004. – 202 с.

Характеристика источника	Пример оформления
	Военный энциклопедический словарь / М-во обороны Рос. Федерации, Ин-т воен. истории; редкол.: А.П. Горкин [и др.]. – М.: Большая рос. энцикл.: РИПОЛ классик, 2002. – 1663 с.
Многотомное издание	Гісторыя Беларусі: у 6 т. / рэдкал.: М. Касцюк (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск: Экаперспектыва, 2000–2005. – 6 т.
	Гісторыя Беларусі: у 6 т. / рэдкал.: М. Касцюк (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск: Экаперспектыва, 2000–2005. – Т. 3: Беларусь у часы Рэчы Паспалітай (XVII–XVIII стст.) / Ю. Бохан [і інш.]. – 2004. – 343 с.; Т. 4: Беларусь у складзе Расійскай імперыі (канец XVIII – пачатак XX ст.) / М. Біч [і інш.]. – 2005. – 518 с.
Отдельный том в многотомном издании	Гісторыя Беларусі: у 6 т. / рэдкал.: М. Касцюк (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск: Экаперспектыва, 2000–2005. – Т. 3: Беларусь у часы Рэчы Паспалітай (XVII–XVIII стст.) / Ю. Бохан [і інш.]. – 2004. – 343 с.
	Багдановіч, М. Поўны збор твораў: у 3 т. / М. Багдановіч. – 2-е выд. – Мінск: Беларус. навука, 2001. – Т. 1: Вершы, паэмы, пераклады, наследванні, чарнавыя накіды. – 751 с.
Законы и законодательные материалы	Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). – Минск: Амалфея, 2005. – 48 с.
	Конституция Российской Федерации: принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г.: офиц. текст. – М.: Юрист, 2005. – 56 с.
	О нормативных правовых актах Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь от 10 янв. 2000 г. № 361-З: с изм. и доп.: текст по состоянию на 1 дек. 2004 г. – Минск: Дикта, 2004. – 59 с.
Сборник статей, трудов	Информационное обеспечение науки Беларуси: к 80-летию со дня основания ЦНБ им. Я.Коласа НАН Беларуси: сб. науч. ст. / НАН Беларуси, Центр. науч. б-ка; редкол.: Н.Ю. Березкина (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2004. – 174 с.

Характеристика источника	Пример оформления
	Современные аспекты изучения алкогольной и наркотической зависимости: сб. науч. ст. / НАН Беларуси, Ин-т биохимии; науч. ред. В.В. Лелевич. – Гродно, 2004. – 223 с.
Сборники без общего заглавия	Певзнер, Н. Английское в английском искусстве / Н. Певзнер; пер. О.Р. Демидовой. Идеологические источники радиатора «роллс-ройса» / Э. Панофский; пер. Л.Н. Житковой. – СПб.: Азбука-классика, 2004. – 318 с.
Материалы конференций	Глобализация, новая экономика и окружающая среда: проблемы общества и бизнеса на пути к устойчивому развитию: материалы 7 Междунар. конф. Рос. о-ва экол. экономики, Санкт-Петербург, 23–25 июня 2005 г. / С.-Петербург. гос. ун-т; под ред. И.П. Бойко [и др.]. – СПб., 2005. – 395 с.
	Правовая система Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы развития: материалы V межвуз. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Гродно, 21 апр. 2005 г. / Гродн. гос. ун-т; редкол.: О.Н. Толочко (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2005. – 239 с.
Инструкция	Инструкция о порядке совершения операций с банковскими пластиковыми карточками: утв. Правлением Нац. банка Респ. Беларусь 30.04.04: текст по состоянию на 1 дек. 2004 г. – Минск: Дикта, 2004. – 23 с. Инструкция по исполнительному производству: утв. М-вом юстиции Респ. Беларусь 20.12.04. – Минск: Дикта, 2005. – 94 с.
Учебно-методические материалы	Горбатов, Н.А. Общая теория государства и права в вопросах и ответах: учеб. пособие / Н.А. Горбатов; М-во внутр. дел Респ. Беларусь, Акад. МВД. – Минск, 2005. – 183 с. Использование креативных методов в коррекционно-развивающей работе психологов системы образования: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. / Акад. последиплом. образования; авт.-сост. Н.А. Сакович. – Минск, 2004. – Ч. 2: Сказкотерапевтические технологии. – 84 с.

Характеристика источника	Пример оформления
	<p>Корнеева, И.Л. Гражданское право: учеб. пособие: в 2 ч. / И.Л. Корнеева. – М.: РИОР, 2004. – Ч. 2. – 182 с.</p> <p>Философия и методология науки: учеб.-метод. комплекс для магистратуры / А.И. Зеленков [и др.]; под ред. А.И. Зеленкова. – Минск: Изд-во БГУ, 2004. – 108 с.</p>
Информационные издания	<p>Реклама на рубеже тысячелетий: ретросп. библиогр. указ. (1998–2003) / М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. публич. науч.-техн. б-ка России; сост.: В.В. Климова, О.М. Мещеркина. – М., 2004. – 288 с.</p> <p>Щадов, И.М. Технологическо-экономическая оценка экологизации угледобывающего комплекса Восточной Сибири и Забайкалья / И.М. Щадов. – М.: ЦНИЭИуголь, 1992. – 48 с. – (Обзорная информация / Центр. науч.-исслед. ин-т экономики и науч.-техн. информ. угол. пром-сти).</p>
Каталог	Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О.Р. Александрович [и др.]; Фонд фундам. исслед. Респ. Беларусь. – Минск, 1996. – 103 с.
	Памятные и инвестиционные монеты России из драгоценных металлов, 1921–2003: каталог-справочник / ред.-сост. Л.М. Пряжникова. – М.: Интер-Крим-пресс, 2004. – 462 с.
Авторское свидетельство	Инерциальный волнограф: а. с. 1696865 СССР, МКИ5 G 01 C 13/00 / Ю.В. Дубинский, Н.Ю. Мордашова, А.В. Ференц; Казан. авиац. ин-т. – № 4497433; заявл. 24.10.88; опубл. 07.12.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 45. – С. 28.
Патент	Способ получения сульфокатионита: пат. 6210 Респ. Беларусь, МПК7 C 08 J 5/20, C 08 G 2/30 / Л.М. Ляхнович, С.В. Покровская, И.В. Волкова, С.М. Ткачев; заявитель Полоц. гос. ун-т. – № а 0000011; заявл. 04.01.00; опубл. 30.06.04 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2004. – № 2. – С. 174.

Характеристика источника	Пример оформления
Стандарт	Безопасность оборудования. Термины и определения: ГОСТ ЕН 1070–2003. – Введ. 01.09.04. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004. – 21 с.
Нормативно-технические документы	<p>Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок декларирования соответствия продукции. Основные положения = Нацыянальная сістэма пацвярджэння адпаведнасці Рэспублікі Беларусь. Парадак дэкларавання адпаведнасці прадукцыі. Асноўныя палажэнні: ТКП 5.1.03–2004. – Введ. 01.10.04. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004. – 9 с.</p> <p>Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Порядок проведения экспертизы стандартов: РД РБ 03180.53–2000. – Введ. 01.09.00. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2000. – 6 с.</p>
Препринт	Губич, Л.В. Подходы к автоматизации проектно-конструкторских работ в швейной промышленности / Л.В. Губич. – Минск, 1994. – 40 с. – (Препринт / Акад. наук Беларуси, Ин-т техн. кибернетики; № 3).
Отчет о НИР	Разработка и внедрение диагностикума аденовирусной инфекции птиц: отчет о НИР (заключ.) / Всесоюз. науч.-исслед. ветеринар. ин-т птицеводства; рук. темы А.Ф. Прохоров. – М., 1989. – 14 с. – № ГР 01870082247.
Депонированные научные работы	Влияние деформации и больших световых потоков на люминесценцию монокристаллов сульфида цинка с микропорами / В.Г. Ключев [и др.]; Воронеж. ун-т. – Воронеж, 1993. – 14 с. – Деп. в ВИНТИ 10.06.93, № 1620-В93 // Журн. приклад. спектроскопии. – 1993. – Т. 59, № 3–4. – С. 368.

Характеристика источника	Пример оформления
	Сагдиев, А.М. О тонкой структуре субарктического фронта в центральной части Тихого океана / А.М. Сагдиев; Рос. акад. наук, Ин-т океанологии. – М., 1992. – 17 с. – Деп. в ВИНТИ 08.06.92, № 1860–82 // РЖ: 09. Геофизика. – 1992. – № 11/12. – 11В68ДЕП. – С. 9.
Автореферат диссертации	Иволгина, Н.В. Оценка интеллектуальной собственности: на примере интеллектуальной промышленной собственности: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10; 08.00.05 / Н.В. Иволгина; Рос. экон. акад. – М., 2005. – 26 с. Шакун, Н.С. Кірыла-Мяфодзіеўская традыцыя на Тураўшчыне (да праблемы лакальных тыпаў старажытна-славянскай мовы): аўтарэф. дыс. ... канд. філал. навук: 10.02.03 / Н.С. Шакун; Беларус. дзярж. ун-т. – Мінск, 2005. – 16 с.
Диссертация	Анисимов, П.В. Теоретические проблемы правового регулирования защиты прав человека: дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.01 / П.В. Анисимов. – Н. Новгород, 2005. – 370 л. Лук'янюк, Ю.М. Сучасная беларуская філасофская тэрміналогія: (семантычныя і структурныя аспекты): дыс. ... канд. філал. навук: 10.02.01 / Ю.М. Лук'янюк. – Мінск, 2003. – 129 л.
Электронные ресурсы	Театр [Электронный ресурс]: энциклопедия: по материалам изд-ва «Большая российская энциклопедия»: в 3 т. – Электрон. дан. (486 Мб). – М.: Кордис & Медиа, 2003. – Электрон. опт. диски (CD-ROM): зв., цв. – Т. 1: Балет. – 1 диск; Т. 2: Опера. – 1 диск; Т. 3: Драма. – 1 диск.
Ресурсы удаленного доступа	Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2005. – Режим доступа: <a href="http://www.pravo.by">http://www.pravo.by</a> . – Дата доступа: 25.01.2006.
	Proceeding of mini-symposium on biological nomenclature in the 21 <sup>st</sup> centry [Electronic resource] / Ed. J.L. Reveal. – College Park M.D., 1996. – Mode of access: <a href="http://www.inform.ind.edu">http://www.inform.ind.edu</a> / P BIO / brum.html. – Date of access: 14.09.2005.

Характеристика источника	Пример оформления
Примеры описания составных частей изданий	
Составная часть книги	Михнюк, Т.Ф. Правовые и организационные вопросы охраны труда / Т.Ф. Михнюк // Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Т.Ф. Михнюк. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск, 2004. – С. 90–101.
	Пивоваров, Ю.П. Организация мер по профилактике последствий радиоактивного загрязнения среды в случае радиационной аварии / Ю.П. Пивоваров, В.П. Михалев // Радиационная экология: учеб. пособие / Ю.П. Пивоваров, В.П. Михалев. – М., 2004. – С. 117–122.
Глава из книги	Бунакова, В.А. Формирование русской духовной культуры / В.А. Бунакова // Отечественная история: учеб. пособие / С.Н. Полторак [и др.]; под ред. Р.В. Дегтяревой, С.Н. Полторака. – М., 2004. – Гл. 6. – С. 112–125.
	Николаевский, В.В. Проблемы функционирования систем социальной защиты в 1970–1980 годах / В.В. Николаевский // Система социальной защиты: теория, методика, практика / В.В. Николаевский. – Минск, 2004. – Гл. 3. – С. 119–142.
Часть из собрания сочинений, избранных произведений	Гілевіч, Н. Сон у бяссоніцу / Н. Гілевіч // Зб. тв.: у 23 т. – Мінск, 2003. – Т. 6. – С. 382–383.
	Сачанка, Б.І. Родны кут / Б. Сачанка // Выбр. тв.: у 3 т. – Мінск, 1995. – Т. 3: Аповесці. – С. 361–470.
Составная часть сборника	Войтешенко, Б.С. Сущностные характеристики экономического роста / Б.С. Войтешенко, И.А. Соболенко // Беларусь и мировые экономические процессы: науч. тр. / Белорус. гос. ун-т; под ред. В.М. Руденкова. – Минск, 2003. – С. 132–144.
	Скуратов, В.Г. Отдельные аспекты правового режима закладных в постсоветских государствах / В.Г. Скуратов // Экономико-правовая парадигма хозяйствования при переходе к цивилизованному рынку в Беларуси: сб. науч. ст. / Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр исслед. инфраструктуры рынка; под науч. ред. П.Г. Никитенко. – Минск, 2004. – С. 208–217.

Характеристика источника	Пример оформления
Статьи из сборников тезисов докладов и материалов конференций	Пеньковская, Т.Н. Роль и место транспортного комплекса в экономике Республики Беларусь / Т.Н. Пеньковская // География в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию геогр. фак. БГУ, Минск, 4–8 окт. 2004 г. / Белорус. гос. ун-т, Белорус. геогр. о-во; редкол.: Н.И. Пирожник [и др.]. – Минск, 2004. – С. 163–164.
	Ермакова, Л.Л. Полесский каравайный обряд в пространстве культуры / Л.Л. Ермакова // Тураўскія чытанні: матэрыялы рэсп. навук.-практ. канф., Гомель, 4 верас. 2004 г. / НАН Беларусі, Гомел. дзярж. ун-т; рэдкал.: У.І. Коваль [і інш.]. – Гомель, 2005. – С. 173–178.
	Бочков, А.А. Единство правовых и моральных норм как условие построения правового государства и гражданского общества в Республике Беларусь / А.А. Бочков, Е.Ф. Ивашкевич // Право Беларуси: истоки, традиции, современность: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Полоцк, 21–22 мая 2004 г.: в 2 ч. / Полоц. гос. ун-т; редкол.: О.В. Мартышин [и др.]. – Новополоцк, 2004. – Ч. 1. – С. 74–76.
Статья из продолжающегося издания	Ипатьев, А.В. К вопросу о разработке средств защиты населения в случае возникновения глобальных природных пожаров / А.В. Ипатьев, А.В. Василевич // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2004. – Вып. 60: Проблемы лесоведения и лесоводства на радиоактивно загрязненных землях. – С. 233–238.
Статья из журнала	Бандаровіч, В.У. Дзеясловы і іх дэрываты ў старабеларускай музычнай лексіцы / В.У. Бандаровіч // Весн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2004. – № 2. – С. 49–54.
	Влияние органических компонентов на состояние радиоактивного стронция в почвах / Г.А. Соколик [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2005. – № 1. – С. 74–81.

Характеристика источника	Пример оформления
	<p>Boyle, A.E. Globalising environmental liability: the interplay of national and international law / A.E. Boyle // J. of environmental law. – 2005. – Vol. 17, № 1. – P. 3–26.</p> <p>Caesium-137 migration in Hungarian soils / P. Szerbin [et al.] // Science of the Total Environment. – 1999. – Vol. 227, № 2/3. – P. 215–227.</p>
Статья из газеты	Дубовик, В. Молодые леса зелены / В. Дубовик // Рэспубліка. – 2005. – 19 крас. – С. 8.
Статья из энциклопедии, словаря	<p>Аляхновіч, М.М. Электронны мікраскоп / М.М. Аляхновіч // Беларус. энцыкл.: у 18 т. – Мінск, 2004. – Т. 18, кн. 1. – С. 100.</p> <p>Дарашэвіч, Э.К. Храптовіч І.І. / Э.К. Дарашэвіч // Мысліцелі і асветнікі Беларусі (X–XIX стагоддзі): энцыкл. давед. / склад. Г.А. Маслыка; гал. рэд. Б.І. Сачанка. – Мінск, 1995. – С. 326–328.</p> <p>Мясникова, Л.А. Природа человека / Л.А. Мясникова // Современный философский словарь / под общ. ред. В.Е. Кемерова. – М., 2004. – С. 550–553.</p>
Рецензии	<p>Краўцэвіч, А. [Рэцэнзія] / А. Краўцэвіч // Беларус. гіст. зб. – 2001. – № 15. – С. 235–239. – Рэц. на кн.: Гісторыя Беларусі: у 6 т. / рэдкал.: М. Касцюк (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск: Экаперспектыва, 2000. – Т. 1: Старажытная Беларусь / В. Вяргей [і інш.]. – 351 с.</p> <p>Пазнякоў, В. Крыху пра нашыя нацыянальныя рысы / В. Пазнякоў // Arche = Пачатак. – 2001. – № 4. – С. 78–84. – Рэц. на кн.: Лакотка, А.І. Нацыянальныя рысы беларускай архітэктуры / А.І. Лакотка. – Мінск: Ураджай, 1999. – 366 с.</p>
Законы и законодательные материалы	<p>О размерах государственных стипендий учащейся молодежи: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 апр. 2004 г., № 468 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.</p> <p>Об оплате труда лиц, занимающих отдельные государственные должности Российской Федерации: Указ Президента Рос. Федерации, 15 нояб. 2005 г., № 1332 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 47. – Ст. 4882.</p>

Характеристика источника	Пример оформления
	Об утверждении важнейших параметров прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006 год: Указ Президента Респ. Беларусь, 12 дек. 2005 г., № 587 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2006.
Архивные материалы	Описание синагоги в г. Минске (план части здания синагоги 1896 г.) // Центральный исторический архив Москвы (ЦИАМ). – Фонд 454. – Оп. 3. – Д. 21. – Л. 18–19.
Составная часть CD-ROMа	Введенский, Л.И. Судьбы философии в России / Л.И. Введенский // История философии [Электронный ресурс]: собрание трудов крупнейших философов по истории философии. – Электрон. дан. и прогр. (196 Мб). – М., 2002. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.
Ресурсы удаленного доступа	<p>Козулько, Г. Беловежская пуца должна стать мировым наследием / Г. Козулько // Беловежская пуца – XXI век [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: <a href="http://bp21.org.by/ru/art/a041031.html">http://bp21.org.by/ru/art/a041031.html</a>. – Дата доступа: 02.02.2006.</p> <p>Лойша, Д. Республика Беларусь после расширения Европейского Союза: шенгенский процесс и концепция соседства / Д. Лойша // Белорус. журн. междунар. права [Электронный ресурс]. – 2004. – № 2. – Режим доступа: <a href="http://www.cenunst.bsu.by/journal/2004.2/01.pdf">http://www.cenunst.bsu.by/journal/2004.2/01.pdf</a>. – Дата доступа: 16.07.2005.</p> <p>Cryer, R. Prosecuting international crimes: selectivity and the international criminal law regime / R. Cryer // Peace Palace Library [Electronic resource]. – The Hague, 2003–2005. – Mode of access: <a href="http://catalogue.ppl.nl/DB=1/SET=3/TTL=11/SHW-FRST=12">http://catalogue.ppl.nl/DB=1/SET=3/TTL=11/SHW-FRST=12</a>. – Date of access: 04.01.2006.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
(обязательное)

Спецификация изделий  
к конструкторским чертежам (ГОСТ 2.108)

6 8 8			70	63	10	22
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
15	8	8	8			
8						
8						
8						

Форма 7 – Спецификация технологического оборудования  
(ГОСТ 21.101)

15	60	65	10	15	20
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
15					
8					
8					
8					
185					

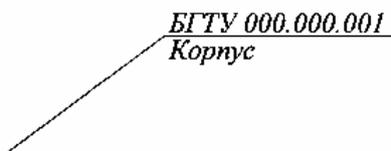
Форма 3 – Экспликация зданий и сооружений  
(ГОСТ 21.508)

15	120	50
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
15		
8 min		
185		

ПРИЛОЖЕНИЕ И  
(обязательное)

1. Варианты обозначения составных частей изделия  
на чертежах общего вида

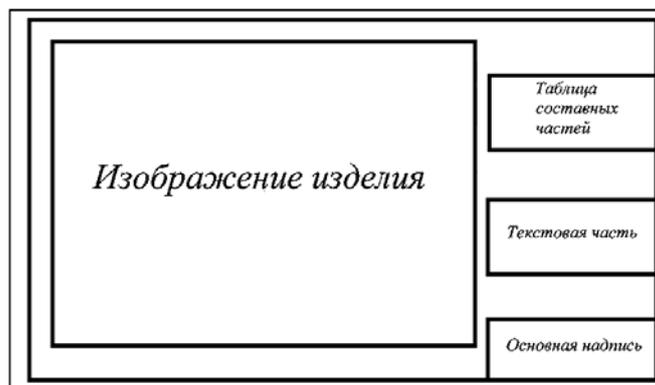
а) на полках линий-выносок



б) в таблице

8	70	63	10	
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Доп. указан.
185				

2. Компоновка чертежа общего вида



3. Оформление перечня элементов в схемах

16	110	8	
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
185			

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**  
(обязательное)

**Последовательность и образцы написания  
технических требований на чертежах (ГОСТ 21.316)**

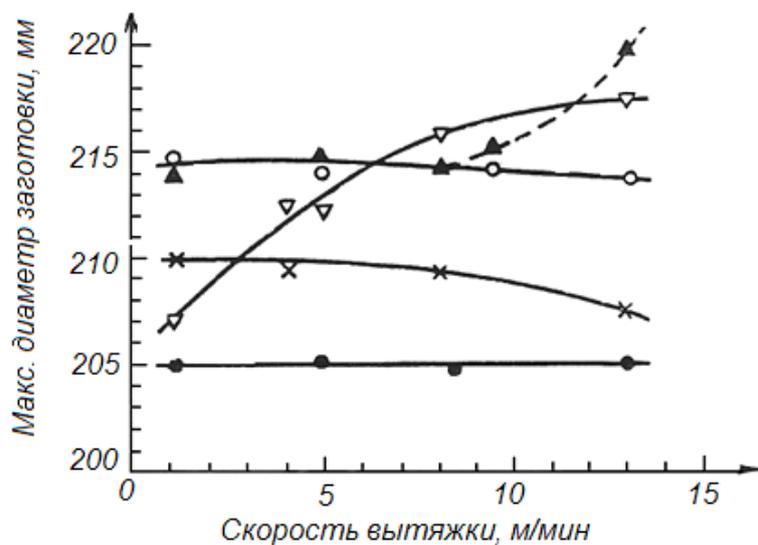
Последовательность и характеристика групп технических требований	Образцы написания требований
<p>1. Требования, предъявляемые к материалу, заготовке. Указания материалов-заменителей</p>	<p>1. Припой ПрвКР2 ПОССу 6 1-0,5 ГОСТ... Допускается применять припой Прв KB2, ПОССу 61-0,5 ГОСТ... 2. Отливка П Кл. точности ГОСТ... 3. Усадка металла – 1% 4. Неуказанные литейные радиусы – 3...5 мм 5. Допускается изготовить сваркой из двух частей. Сварные швы С5 по ГОСТ... 6. Шероховатость обрабатываемых поверхностей дет. БЧ-25 7. Стыковые соединения выполнить швом С 12 по ГОСТ... 8. Допускается замена материала на сталь 45 ГОСТ... 9. Подвергнуть старению 10. 42...50HRCэ 11. 42...47 HRCэ кроме места, обозначенного особо 12. Хвостовик 0,8...1,0 мм; 50...53 HRCэ 13. Цементировать <i>h</i> 0,8...1,2 мм; 58...62 HRCэ кроме отверстий</p>
<p>2. Требования, предъявляемые к термической обработке и свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, твердость, влажность и др.)</p>	

Последовательность и характеристика групп технических требований	Образцы написания требований
3. Размеры	14. Радиусы скруглений 8 мм 15. Внутренние радиусы сгибов 10 мм 16. Неуказанные радиусы 4 мм 17. Фаски $1 \times 45^\circ$ 18. Неуказанные фаски $1,6 \times 45^\circ$ 19. Размеры и шероховатость поверхностей после покрытия 20. Размер с припуском на пригонку черт. 21. Размер обеспечен. INSTR. 22. Размеры в скобках после сборки 23. Размеры для справок 24. Обработать по сопрягаемой детали...
4. Предельные отклонения размеров	25. Обработку по размерам в квадратных скобках производить совместно с дет. 26. Поверхность А обработать по дет. ...выдержав размер 6 27. H14h14, $\pm IT14/2$
5. Требования к качеству поверхностей, указания по их отделке, покрытию	28. Риски на внутренней поверхности не допускаются 29. Трещины, отслоения, раковины не допускаются 30. Кромку А притупить 31. Шероховатость поверх. А 0,8 32. Покрытие поверх. А-Х24 тв. 33. Покрытие – эмаль НЦ-246 кремевая. IV.6/1.УХЛ4

Последовательность и характеристика групп технических требований	Образцы написания требований
6. Зазоры, расположение отдельных элементов конструкции	34. Зазор А обеспечить установкой дет.
7. Требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия	35. Монтаж трубопроводной системы по ... ПЗ 36. Регулировку натяга подшипников производить установкой одной из дет. Поз. 7, 8, 9
8. Другие требования к качеству изделий, например: бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т. д.	37. Валы должны вращаться свободно, без заеданий, от рукоятки с плечом 80...100 мм с усилием 150 Н
9. Условия и методы испытания	38. Измерение уровня звуковой мощности методом IУ по 3 кл. точности в соответствии с ГОСТ...
10. Указания о маркировании и клеймении	39. Трубопроводы испытать на герметичность маслом индустриальным И-12А по ГОСТ... под давлением 15 МПа в течение 2 мин 40. Маркировать по ТУ... 41. Маркировать: модуль и число зубьев
11. Правила транспортирования и хранения	42. Стенд и гидростанцию упаковать в отдельные ящики типа 1 по ГОСТ...
12. Особые условия эксплуатации	43. Штамп должен быть установлен на оборудовании с двуручным управлением
13. Ссылки на другие документы, содержащие технические требования, не приведенные в чертеже	44. Остальные технические требования по ГОСТ...

ПРИЛОЖЕНИЕ Л  
(справочное)

Пример оформления иллюстраций



● – без смазки; ▲ – маловязкое масло; × – олеат кальция; ○ – графит с жиром; △ – паналин

Рисунок 3.1 – Зависимость скорости вытяжки от максимального диаметра заготовки

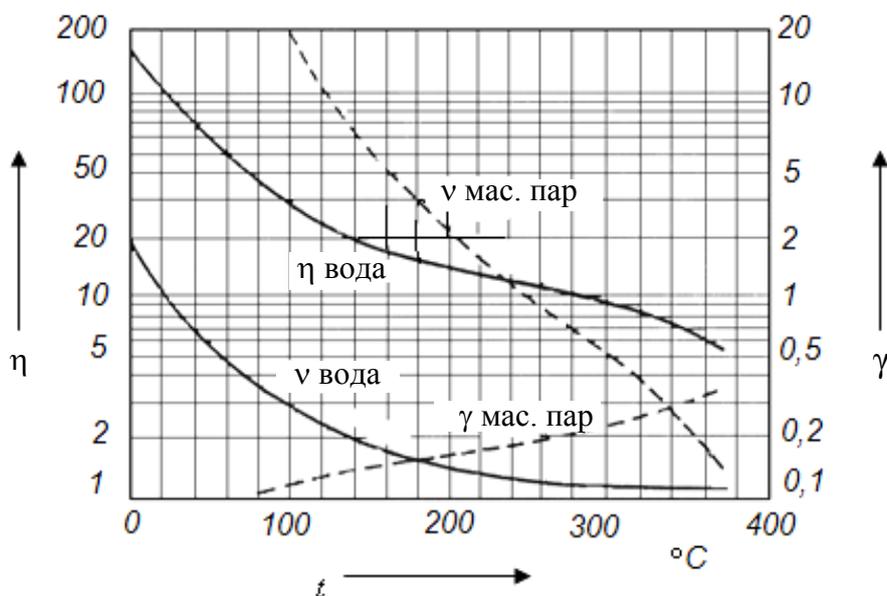
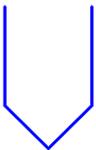
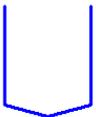
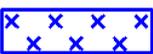
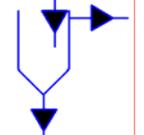
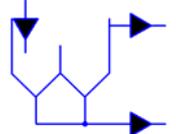
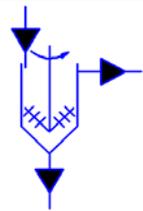
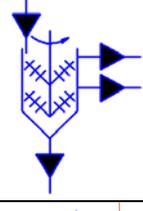
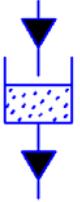
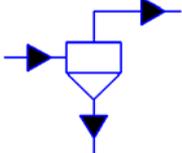
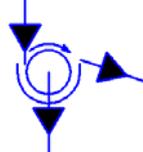
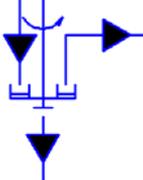
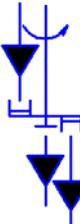
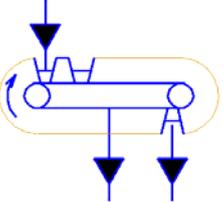


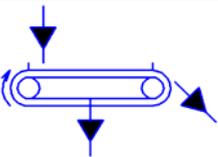
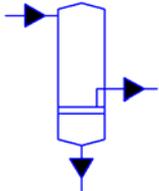
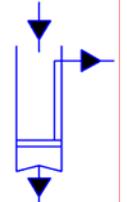
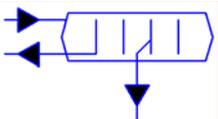
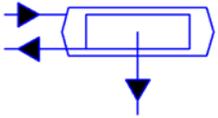
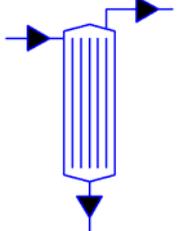
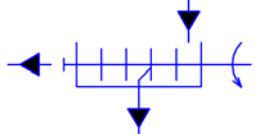
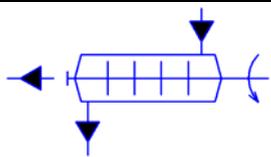
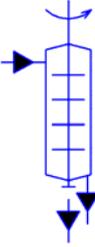
Рисунок 3.2 – Зависимость динамической  $\eta$  и кинематической  $\gamma$  вязкости воды и водяного пара в от температуры

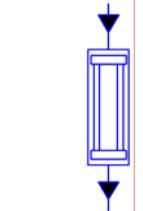
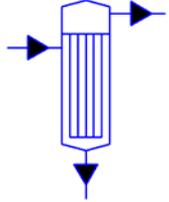
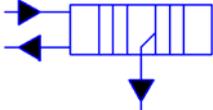
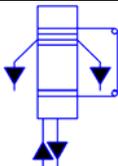
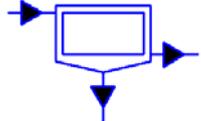
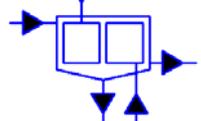
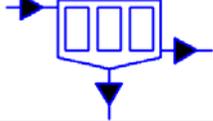
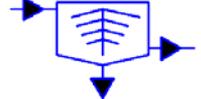
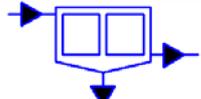
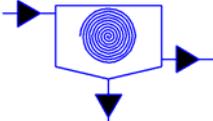
ПРИЛОЖЕНИЕ М  
(справочное)

Примеры условных графических обозначений  
отстойников и фильтров (ГОСТ 2.791)

Наименование	Обозначение
1. Бассейн	
2. Камера	
3. Корпус сгустителя	
4. Корпус барабанных вакуумных фильтров	
5. Корпус ленточного фильтра	
6. Корпус гидроциклона	
7. Корпус фильтров-сепараторов, фильтров корзиночного и спирального	
8. Фильтрующие перегородки:	
а) тканевые	
б) сетчатые	
в) пористые	
г) щелевые	
9. Отстойник бассейновый	
10. Отстойник однокамерный	
11. Отстойник многокамерный	

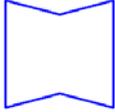
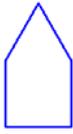
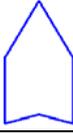
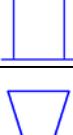
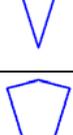
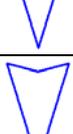
Наименование	Обозначение
12. Сгуститель гребковый: а) одноярусный	
б) двухъярусный	
13. Фильтр песочный гидростатический	
14. Гидроциклон	
15. Фильтр барабанный	
16. Фильтр тарельчатый	
17. Фильтр ковшовый карусельный	
18. Фильтр ковшовый конвейерный	

Наименование	Обозначение
19. Фильтр ленточный	
20. Друк-фильтр	
21. Нутч-фильтр (вакуумный)	
22. Фильтр листовой горизонтальный с поперечными листами и внутренним давлением выше атмосферного	
23. Фильтр листовой горизонтальный с продольными листами и внутренним давлением выше атмосферного	
24. Фильтр листовой вертикальный с внутренним давлением выше атмосферного	
25. Фильтр дисковый вакуумный	
26. Фильтр дисковый под давлением выше атмосферного	
27. Фильтр дисковый под давлением выше атмосферного с горизонтальными дисками	

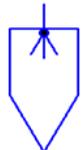
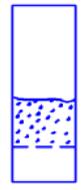
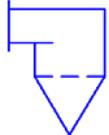
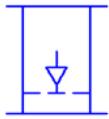
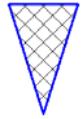
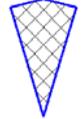
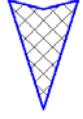
Наименование	Обозначение
28. Фильтр с гофрированным фильтроэлементом	
29. Фильтр патронный под давлением выше атмосферного	
30. Фильтр-пресс с вертикальными плитами	
31. Фильтр-пресс с горизонтальными плитами	
32. Фильтр-сепаратор: а) одноступенчатый	
б) двухступенчатый	
в) трехступенчатый	
33. Фильтр-сепаратор статический (тарельчатый)	
34. Фильтр с противоточной промывкой	
35. Фильтр корзинчатый	
36. Фильтр спиральный	

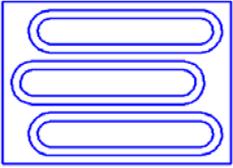
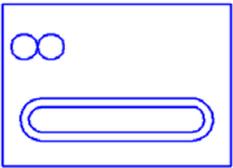
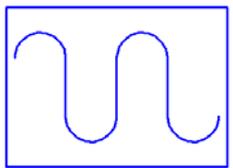
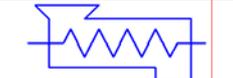
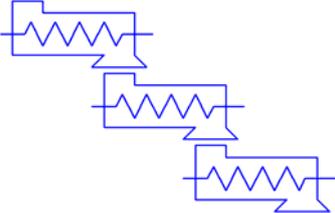
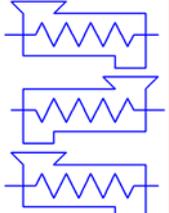
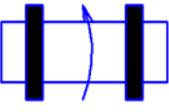
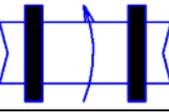
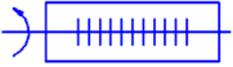
ПРИЛОЖЕНИЕ Н  
(справочное)

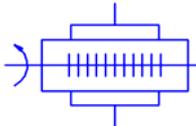
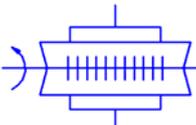
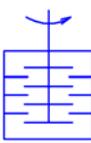
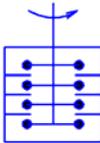
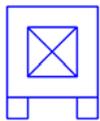
**Примеры условных графических обозначений  
аппаратов сушильных (ГОСТ 2.792)**

Наименование	Обозначение
1. Корпус шкафа сушильного: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением ниже атмосферного	
2. Корпус вальцовой сушилки: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением ниже атмосферного	
3. Корпус распылительной сушилки	
4. Корпус циклонной сушилки	
5. Корпус аэрофонтанной сушилки	
6. Корпус пневматической сушилки	
7. Корпус шахтной сушилки: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением выше атмосферного	
в) под давлением ниже атмосферного	

Наименование	Обозначение
8. Элементы транспортирующих устройств: а) стеллажи с полками	
б) элемент одновальцовый	
в) элемент двухвальцовый	
г) ротор полочно-дисковый	
д) ротор полочно-дисковый с опрокидывающимися полками	
е) вагонетка	
ж) лента	
з) петля	
и) шнек	
к) вибрирующая поверхность	
1. Аппараты сушильные. Общее назначение	
2. Шкафы сушильные: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением ниже атмосферного	
3. Сушилки вальцовые: а) сушилка одновальцовая под атмосферным давлением	
б) сушилка двухвальцовая под атмосферным давлением	
в) сушилка одновальцовая под давлением ниже атмосферного	

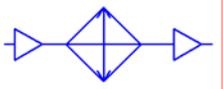
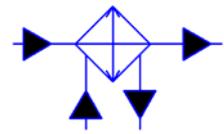
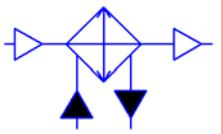
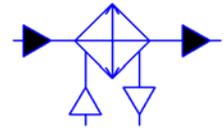
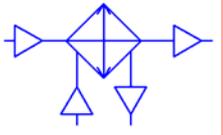
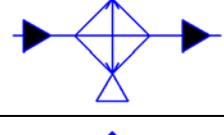
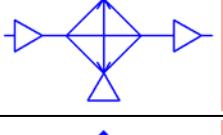
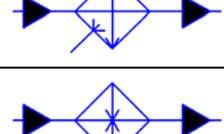
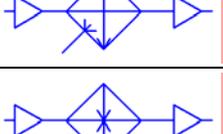
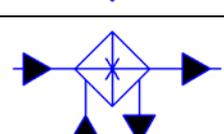
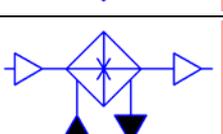
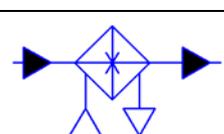
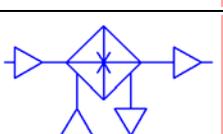
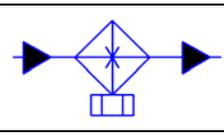
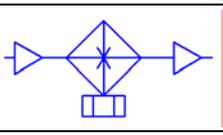
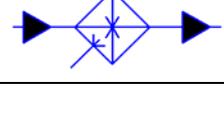
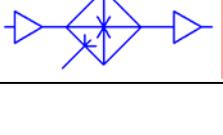
Наименование	Обозначение
г) сушилка двухвальцовая под давлением ниже атмосферного	
4. Сушилки распылительные: а) с центробежным распылением	
б) с форсуночным распылением	
5. Сушилки со взвешенным слоем: а) с кипящим слоем	
б) циклонные	
в) аэрофонтанные	
г) пневматические	
6. Сушилки шахтные: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением выше атмосферного	
в) под давлением ниже атмосферного	

Наименование	Обозначение
7. Сушилки ленточные: а) одноленточные	
б) многоленточные	
в) вальцеленточные	
г) петлевые	
8. Сушилки шнековые: а) одношнековые	
б) галерейные	
в) многоярусные	
9. Сушилки вибрационные	
10. Сушилки барабанные: а) с вращающимся барабаном под атмосферным давлением	
б) с вращающимся барабаном под давлением ниже атмосферного	
11. Сушилки роторные: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением ниже атмосферного	

Наименование	Обозначение
12. Сушилки роторные с наружным обогревом: а) под атмосферным давлением	
б) под давлением ниже атмосферного	
13. Сушилки трубчатые	
14. Сушилки сублимационные	
15. Сушилки полочные: а) полочно-дисковые	
б) с опрокидывающимися полками	
16. Сушилки камерные	
17. Сушилки туннельные	

ПРИЛОЖЕНИЕ П  
(справочное)

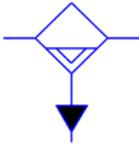
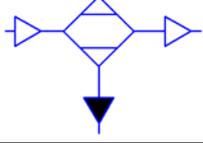
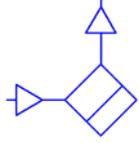
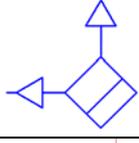
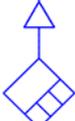
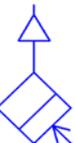
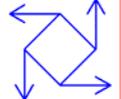
**Примеры условных графических обозначений  
элементов и устройств машин и аппаратов  
химических производств (ГОСТ 2.793)**

Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
1. Аппараты теплообменные: а) с естественным охлаждением		
б) с принудительным охлаждением: жидкостью		
воздухом (газом)		
вентилятором		
впрыском		
2. Подогреватели: а) с естественным обогревом:		
б) с принудительным обогревом: жидкостью		
воздухом (газом)		
электрическим током		
впрыском		

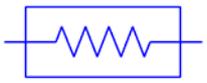
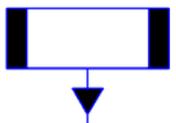
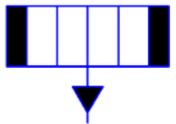
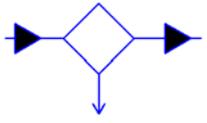
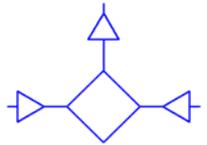
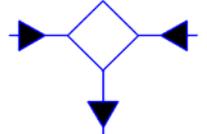
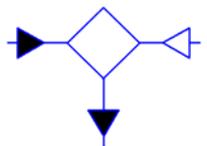
Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
3. Терморегуляторы, работающие в переменном режиме подвода и отвода тепла от рабочей среды. (Подвод и отвод тепла изображают аналогично приведенным выше примерам)		
4. Конденсаторы: а) с естественным охлаждением		
б) с принудительным охлаждением: жидкостью		
воздухом (газом)		
вентилятором		
5. Маслораспылители		
6. Увлажнители воздуха (газа)		
7. Аппараты выпарные: а) выпариватели с естественным обогревом		
б) выпариватели с принудительным обогревом: жидкостью		
воздухом (газом)		

Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
электрическим током		
впрыском		
в) испарители с естественным обогревом		
г) испарители с принудительным обогревом: жидкостью		
воздухом (газом)		
электрическим током		
впрыском		
8. Аппараты колонные		
9. Фильтры: а) для отделения жидких фракций: с ручным спуском		

Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
с автоматическим спуском		
химическим способом с ручным спуском		
химическим способом с автоматическим спуском		
б) для отделения твердых фракций: с ручной очисткой		
с автоматической очисткой		
в) электромагнитный		
г) для отделения газовых фракций: с ручной очисткой		
с автоматической очисткой		
д) полнопоточный		
е) неполнопоточный		
9а. Влагоотделитель: с ручным спуском		

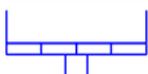
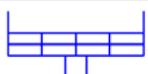
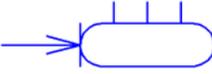
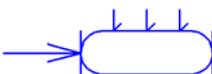
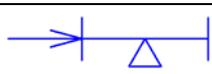
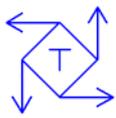
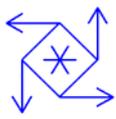
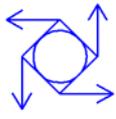
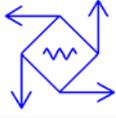
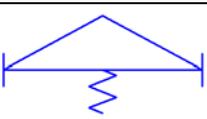
Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
с автоматическим спуском		
9б. Воздухосушитель		
10. Аппараты сушильные: а) воздушные (газовые)		
б) вакуумные		
в) диэлектрические		
г) радиационные		
11. Устройства питающие и дозирующие: а) питатели: с тяговыми элементами		
без тяговых элементов вращающиеся		
без тяговых элементов качающиеся		
б) дозаторы: объемные		
весовые		
12. Кристаллизаторы: а) с охлаждением: жидкостью		

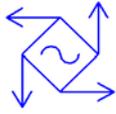
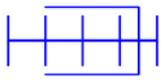
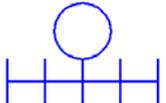
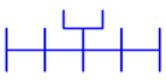
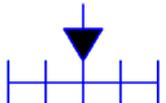
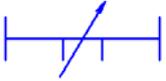
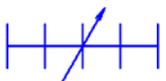
Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
воздухом (газом)		
б) вакуумные		
в) давления		
13. Аппараты с механическими перемешивающими устройствами: а) мешалки лопастные, пропеллерные, турбинные и т. п. для жидких сред: под атмосферным давлением		
с внутренним давлением выше атмосферного		
с внутренним давлением ниже атмосферного		
с внутренним давлением выше и ниже атмосферного попеременно		
<i>Примечание</i> – Мешалки лопастные, пропеллерные и т. п. для жидких сред могут иметь обогрев, например, мешалки под атмосферным давлением с обогревом: жидкостью		
воздухом (газом)		
электрическим током		

Наименование	Обозначение аппарата	
	для жидкости	для воздуха (газа)
б) мешалки шнековые, якорные, валковые, тарельчатые и т. п. для пастообразных материалов		
в) мешалки для сыпучих материалов		
14. Центрифуги: а) отстойники		
б) фильтрующие		
15. Сверхцентрифуги (сепараторы жидкостные)		
16. Аппараты для измельчения твердых материалов		
17. Аппараты для сортировки твердых материалов		
18. Грануляторы		
19. Смесители: а) газовый		
б) жидкостный		
в) жидкости и газа		

ПРИЛОЖЕНИЕ Р  
(справочное)

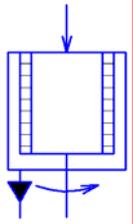
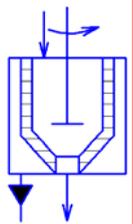
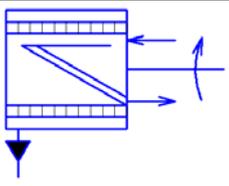
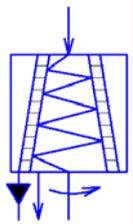
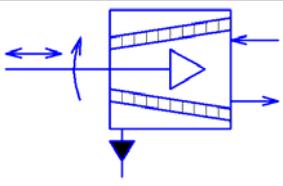
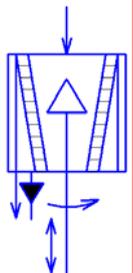
**Примеры условных графических обозначений питающих  
и дозирующих устройств (ГОСТ 2.794)**

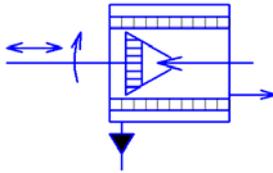
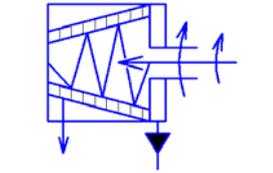
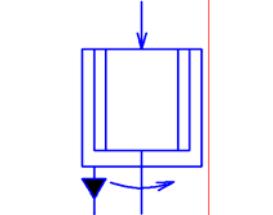
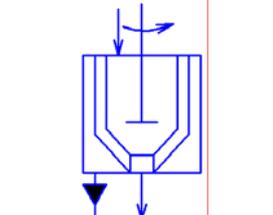
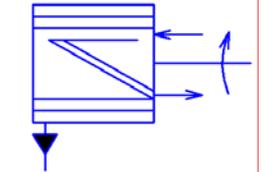
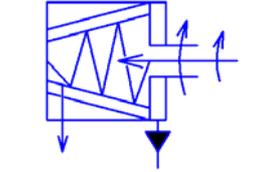
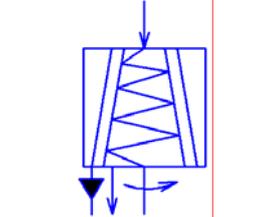
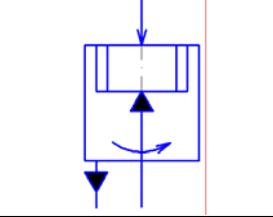
Наименование	Обозначение
1. Емкости: а) бункерные	
б) магазинные	
в) штабельные	
2. Питатели с тяговыми элементами:	
а) ленточные	
б) пластинчатые	
в) скребковые	
г) на воздушной подушке	
3. Питатели без тяговых элементов:	
а) вращающиеся: тарельчатые (дисковые)	
лопастные (секторные)	
барабанные (роторные)	
винтовые (шнековые)	
б) качающиеся: вибрационные	
инерционные	

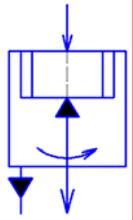
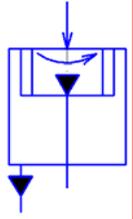
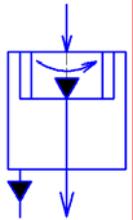
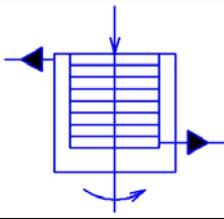
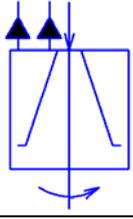
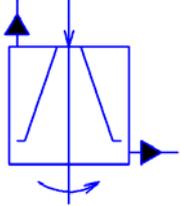
Наименование	Обозначение
кареточные, плунжерные	
вибровинтовые	
4. Дозаторы объемные:	
а) шестеренчатые	
б) лопастные	
в) кольцевые	
г) винтовые (шнековые)	
д) поршневые	
е) дисковые	
ж) ковшовые	
з) ротационные	
и) щелевые	
к) жидкостные	
5. Дозаторы весовые:	
а) дискретного действия	
б) непрерывного действия	
6. Дозаторы объемно-весовые	

ПРИЛОЖЕНИЕ С  
(справочное)

Примеры условных графических обозначений  
центрифуг (ГОСТ 2.795)

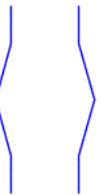
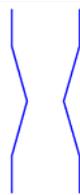
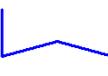
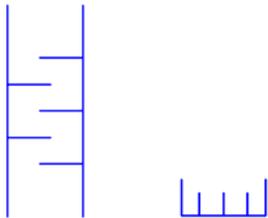
Наименование	Обозначение
1. Центрифуги фильтрующие: а) периодического действия с выгрузкой осадка: ручной	
гравитационной (под действием сил тяжести)	
ножами (автоматически)	
б) непрерывного действия с выгрузкой осадка: инерционной	
вибрационной с горизонтальным коническим ротором	
вибрационной с вертикальным коническим ротором	

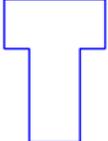
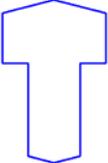
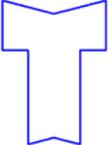
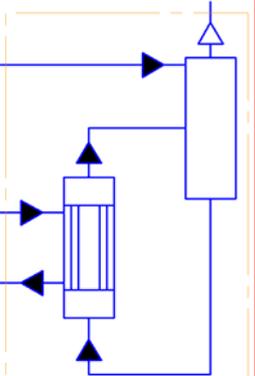
Наименование	Обозначение
пульсирующим поршнем	
шнековой	
2. Центрифуги отстойные: а) периодического действия с выгрузкой осадка: ручной	
гравитационной (под действием сил тяжести)	
ножами (автоматически)	
б) непрерывного действия со шнековой выгрузкой осадка: горизонтальные	
вертикальные	
3. Центрифуги с гидравлическим приводом ротора: а) с внешним приводом: неполнопоточные	

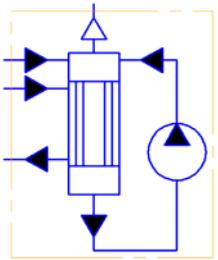
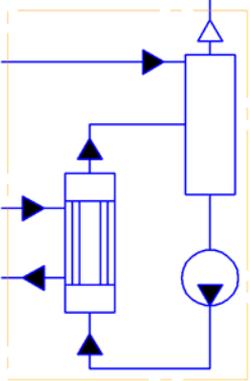
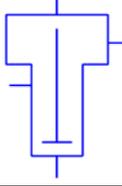
Наименование	Обозначение
полнопоточные	
б) с внутренним приводом: неполнопоточные	
полнопоточные	
в) свехцентрифуги: трубчатые, периодического действия, с ручной выгрузкой осадка	
Сепараторы: а) периодического действия с ручной выгрузкой осадка	
б) непрерывного действия с гидравлической вы- грузкой осадка	

ПРИЛОЖЕНИЕ Т  
(справочное)

Примеры условных графических обозначений  
выпарных аппаратов (ГОСТ 2.788)

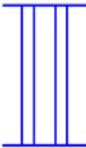
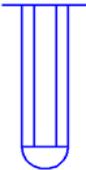
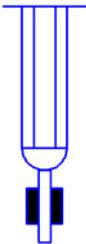
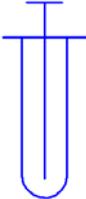
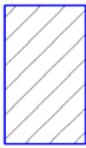
Наименование	Обозначение
1. Обечайки: а) под атмосферным давлением	
б) с внутренним давлением выше атмосферного	
в) с внутренним давлением ниже атмосферного	
<i>Примечание</i> – В корпусах, если есть возможность указать давление выше или ниже атмосферного только изменением формы днища, то обечайки показывают прямыми линиями	
2. Днища: а) под атмосферным давлением	
б) с внутренним давлением выше атмосферного	
в) с внутренним давлением ниже атмосферного	
<i>Примечание</i> – К п. 1 и 2. Допускается на поверхностях обечаек и днищ показывать перегородки, распределяющие потоки, например	
	
3. Корпусы аппаратов: а) под атмосферным давлением	

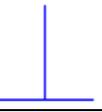
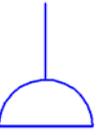
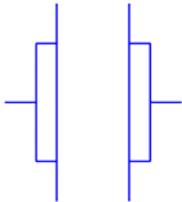
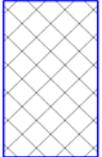
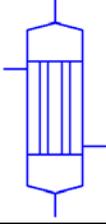
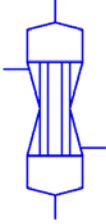
Наименование	Обозначение
б) с внутренним давлением выше атмосферного	
в) с внутренним давлением ниже атмосферного	
4. Корпусы пленочных выпарных аппаратов: а) под атмосферным давлением	
б) с внутренним давлением выше атмосферного	
в) с внутренним давлением ниже атмосферного	
5. Аппараты выпарные. Общее назначение	
6. Аппараты выпарные с естественной циркуляцией: а) с соосной тепловой камерой	
б) с выносной тепловой камерой	

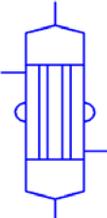
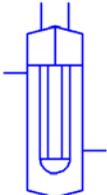
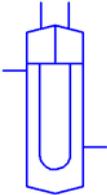
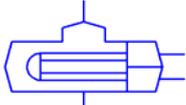
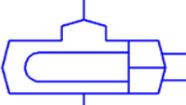
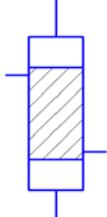
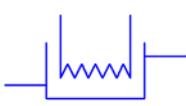
Наименование	Обозначение
7. Аппараты выпарные с принудительной циркуляцией: а) с соосной тепловой камерой	
б) с выносной тепловой камерой	
8. Аппараты выпарные пленочные: а) со свободно падающей пленкой	
б) с восходящей пленкой	
в) роторные	
9. Аппараты выпарные с погруженным горением	

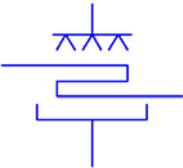
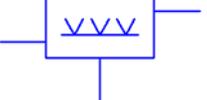
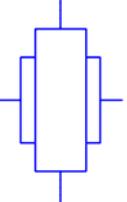
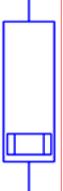
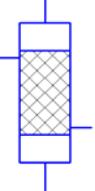
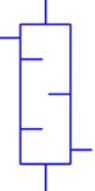
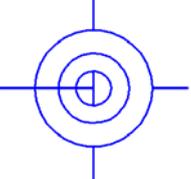
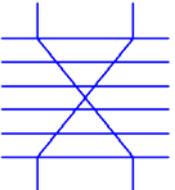
ПРИЛОЖЕНИЕ У  
(справочное)

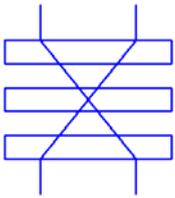
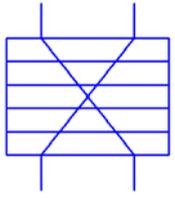
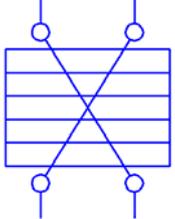
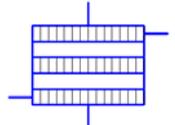
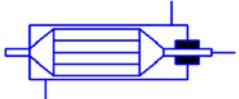
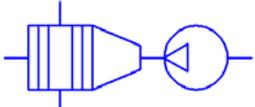
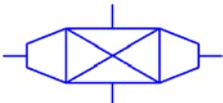
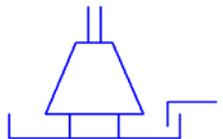
**Примеры условных графических обозначений  
теплообменных аппаратов (ГОСТ 2.789)**

Наименование	Обозначение
1. Элементы трубчатые: а) с неподвижными трубными решетками	
б) с плавающей головкой	
в) с плавающей головкой и сальником	
г) с U-образными трубами	
д) с трубками фильда	
е) с U-образными трубами и отдельными трубными досками	
ж) витые	

Наименование	Обозначение
з) спиральные	
и) плоские	
2. Элементы с прямой теплопередачей:	
а) распределители жидкости или газа, нагревающие или охлаждающие	
б) распылители центробежные	
в) распылители форсуночные	По ГОСТ 2.784
г) распылители открытым пламенем	
д) элементы нагрева радиационные	
3. Рубашки греющие или охлаждающие	
4. Регенераторы тепла	
5. Электронагреватели	По ГОСТ 2.745
6. Аппараты теплообменные кожухотрубчатые:	
а) с неподвижными трубными решетками при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
б) с неподвижными трубными решетками при давлении в трубах выше, а в межтрубном пространстве ниже атмосферного	

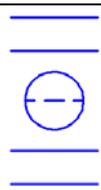
Наименование	Обозначение
в) с температурным компенсатором на кожухе при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
г) с плавающей головкой при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
д) с U-образными трубами при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
е) с сальником при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
ж) с паровым пространством, с плавающей головкой при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
з) с паровым пространством, с U-образными трубами при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
и) витые при давлении в трубах и межтрубном пространстве равном атмосферному	
7. Аппараты теплообменные трубчатые без кожуха: а) погруженные спиральные	
б) погруженные плоские	

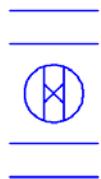
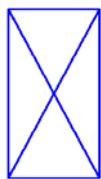
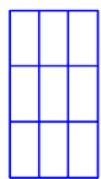
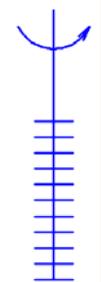
Наименование	Обозначение
в) оросительные	
8. Аппарат теплообменный с прямой теплопередачей	
9. Аппарат теплообменный с наружным обогревом	
10. Аппарат теплообменный с электрическим обогревом	
11. Аппарат теплообменный регенеративный	
12. Конденсатор смешения	
13. Аппараты теплообменные листовые: а) спиральные	
б) пластинчатые разборные	

Наименование	Обозначение
в) пластинчатые полуразборные	
г) пластинчатые сварные блочные	
д) пластинчатые цельносварные	
е) пластинчатые ребристые	
ж) ламельные	
14. Аппарат теплообменный с воздушным охлаждением	
15. Калорифер	
16. Градирни	

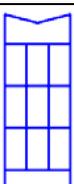
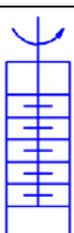
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф  
(справочное)

**Примеры условных графических обозначений  
колонных аппаратов (ГОСТ 2.790)**

Наименование	Обозначение
1. Устройства тарельчатые контактные: а) общее обозначение	
б) тарелки колпачковые	
в) тарелки струйные	
г) тарелки клапанные	
д) тарелки клапанные прямоточные	
е) тарелки из S-образных элементов	
ж) тарелки ситчатые	

Наименование	Обозначение
з) тарелки ситчатые с отбойными элементами	
и) тарелки ситчато-клапанные	
к) тарелки жалюзийно-клапанные	
л) тарелки решетчато-провальные	
м) тарелки вихревые	
2. Устройства насадочные контактные: а) насадки насыпные	
б) насадки регулярные	
3. Ротор колонны	

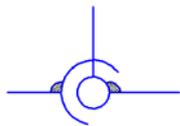
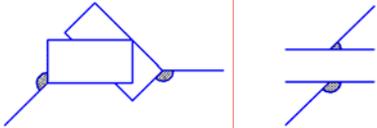
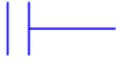
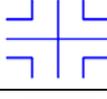
Наименование	Обозначение
4. Аппараты колонные пульсационные	
5. Аппараты колонные тарельчатые: а) общее обозначение	
б) с колпачковыми тарелками	
в) со струйными тарелками под давлением выше атмосферного	
г) с клапанными тарелками под давлением ниже атмосферного	
д) с клапанными прямоточными тарелками	
е) с тарелками из S-образных элементов	
ж) с ситчатыми тарелками	
з) с ситчатыми тарелками с отбойными элементами	

Наименование	Обозначение
и) с ситчато-клапанными тарелками: под атмосферным давлением	
под давлением ниже атмосферного	
к) с жалюзийно-клапанными тарелками	
л) с решетчато-провальными тарелками	
м) с вихревыми тарелками	
6. Аппараты колонные насадочные: а) с насыпной насадкой	
б) с регулярной насадкой под давлением ниже атмосферного	
7. Аппарат колонный роторный	

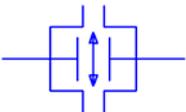
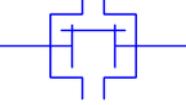
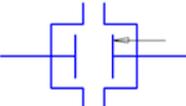
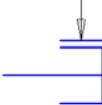
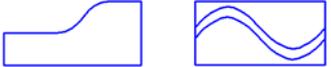
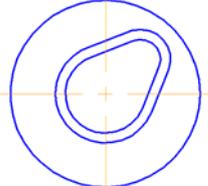
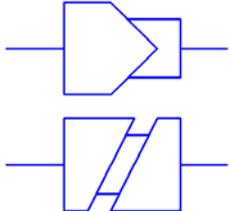
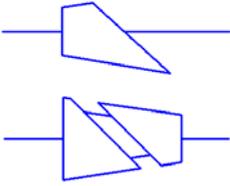
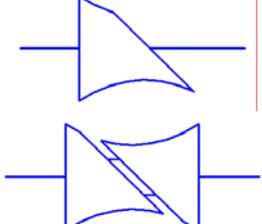
ПРИЛОЖЕНИЕ X  
(справочное)

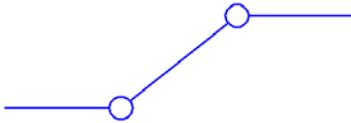
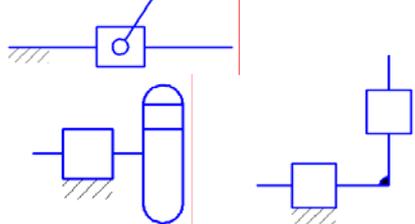
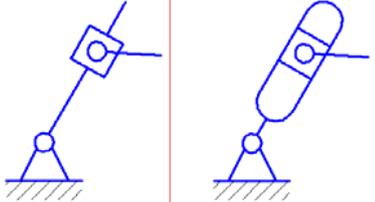
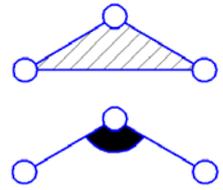
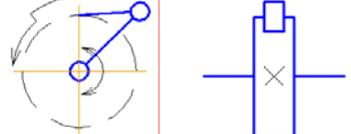
Примеры условных графических обозначений  
элементов кинематики (ГОСТ 2.770)

Наименование	Обозначение
1. Вал, валик, ось, стержень, шатун и т. д.	
2. Неподвижное звено (стойка). Для указания неподвижности любого звена часть его контура покрывают штриховкой, например	
3. Соединение частей звена: а) неподвижное	
б) неподвижное, допускающее регулировку	
в) неподвижное соединение детали с валом, стержнем	
4. Кинематическая пара: а) вращательная	
б) вращательная многократная, например двукратная	
в) поступательная	
г) винтовая	
д) цилиндрическая	

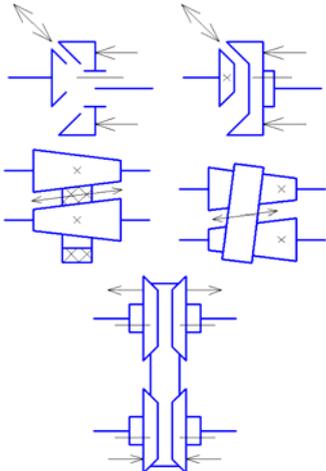
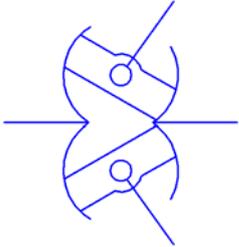
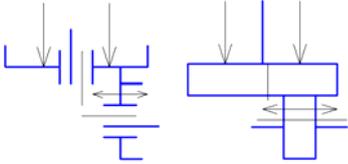
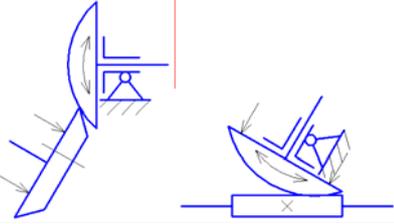
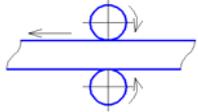
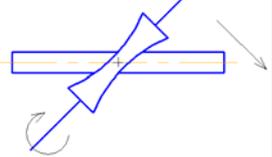
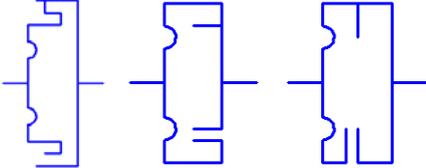
Наименование	Обозначение
е) сферическая с пальцем	
ж) карданный шарнир	
з) сферическая (шаровая)	
и) плоскостная	
к) трубчатая (шар – цилиндр)	
л) точечная (шар – плоскость)	
5. Подшипники скольжения и качения на валу (без уточнения типа):	
а) радиальные	
б) упорные	
6. Подшипники скольжения:	
а) радиальные	
б) радиально-упорные:	
односторонние	
двухсторонние	
в) упорные:	
односторонние	
двухсторонние	
7. Подшипники качения:	
а) радиальные	
б) радиально-упорные:	
односторонние	
двухсторонние	

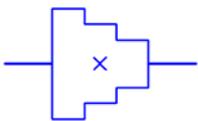
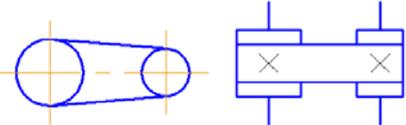
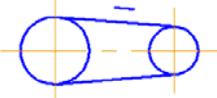
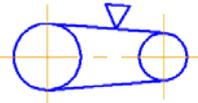
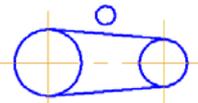
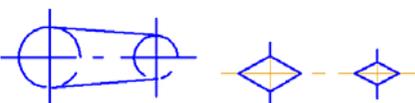
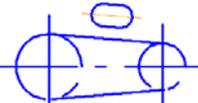
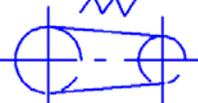
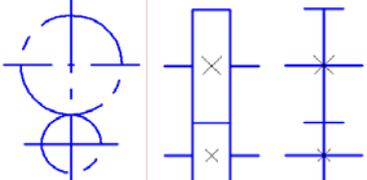
Наименование	Обозначение
в) упорные: односторонние	
двухсторонние	
8. Муфта. Общее обозначение без уточнения типа	
9. Муфта нерасцепляемая (неуправляемая): а) глухая	
б) упругая	
в) компенсирующая	
10. Муфта сцепляемая (управляемая): а) общее обозначение	
б) односторонняя	
в) двухсторонняя	
11. Муфта сцепляемая механическая: а) синхронная, например зубчатая	
б) асинхронная, например фрикционная	
11а. Муфта сцепляемая электрическая	
11б. Муфта сцепляемая гидравлическая или пневматическая	
12. Муфта автоматическая (самодействующая): а) общее обозначение	
б) обгонная (свободного хода)	

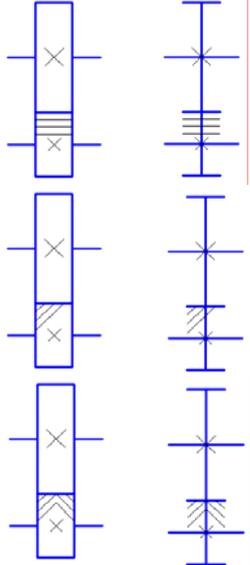
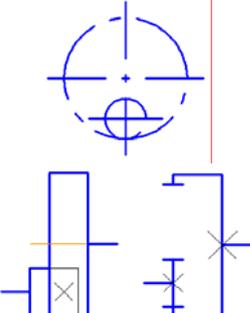
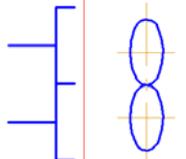
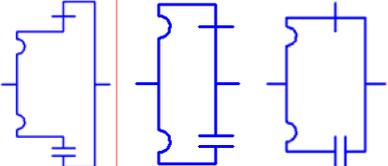
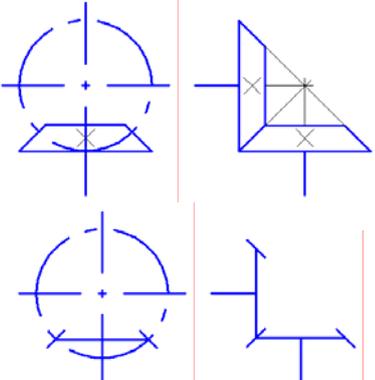
Наименование	Обозначение
в) центробежная фрикционная	
г) предохранительная: с разрушаемым элементом	
с неразрушаемым элементом	
13. Тормоз. Общее обозначение без уточнения типа	
14. Кулачки плоские: а) продольного перемещения	
б) вращающиеся	
в) вращающиеся пазовые	
15. Кулачки барабанные: а) цилиндрические	
б) конические	
в) криволинейные	

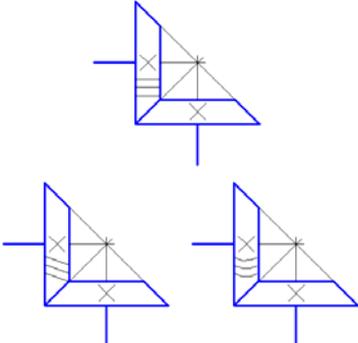
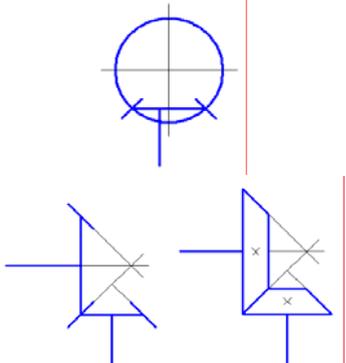
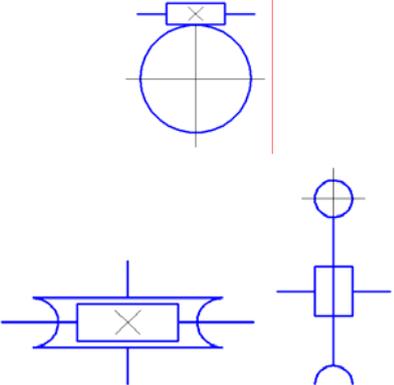
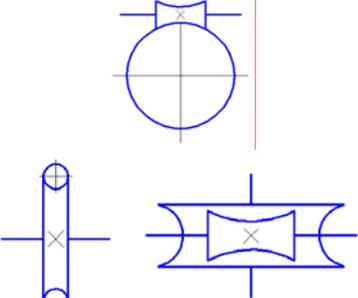
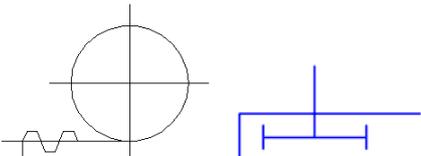
Наименование	Обозначение
16. Толкатель (ведомое звено): а) заостренный	
б) дуговой	
в) роликовый	
г) плоский	
17. Звено рычажных механизмов двухэлементное: а) кривошип, коромысло, шатун	
б) эксцентрик	
в) ползун	
г) кулиса	
18. Звено рычажных механизмов трехэлементное <i>Примечания</i> 1 Штриховку допускается не наносить. 2 Обозначение многоэлементного звена аналогично двух- и трехэлементному	
19. Храповые зубчатые механизмы: а) с наружным зацеплением односторонние	

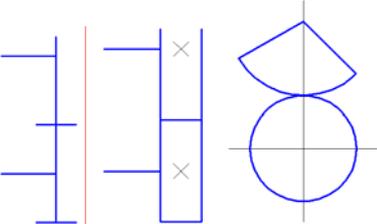
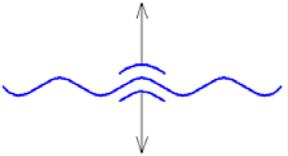
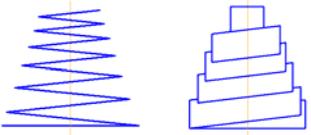
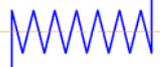
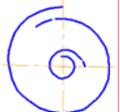
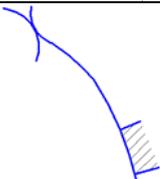
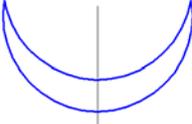
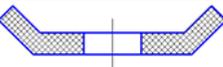
Наименование	Обозначение
б) с наружным зацеплением двухсторонние	
в) с внутренним зацеплением односторонние	
г) с реечным зацеплением	
20. Мальтийские механизмы с радиальным расположением пазов у мальтийского креста: а) с наружным зацеплением	
б) с внутренним зацеплением	
в) общее обозначение	
21. Передатки фрикционные: а) с цилиндрическими роликами	
б) с коническими роликами	

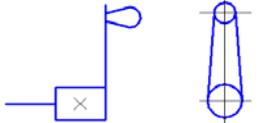
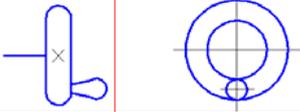
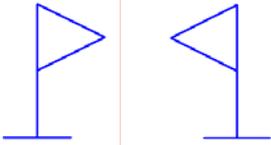
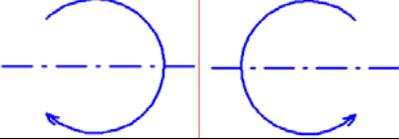
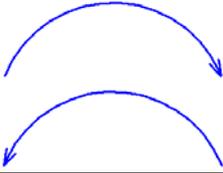
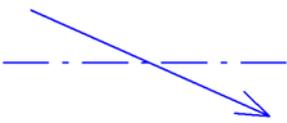
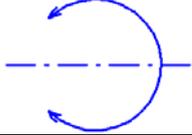
Наименование	Обозначение
в) с коническими роликами регулируемые	
г) с криволинейными образующими рабочих тел и наклоняющимися роликами регулируемые	
д) торцовые (лобовые) регулируемые	
е) со сферическими и коническими (цилиндрическими) роликами регулируемые	
ж) с цилиндрическими роликами, преобразующие вращательное движение в поступательное	
з) с гиперболоидными роликами, преобразующими вращательное движение в винтовое	
и) с гибкими роликами (волновые)	

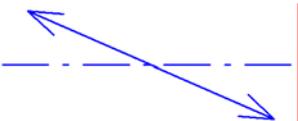
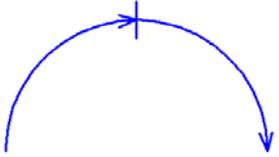
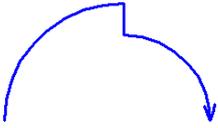
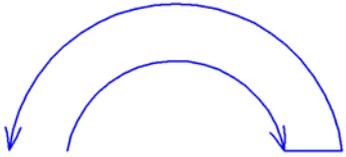
Наименование	Обозначение
22. Маховик на валу	
23. Шкив ступенчатый, закрепленный на валу	
24. Передача ремнем без уточнения типа ремня	
25. Передача плоским ремнем	
26. Передача клиновидным ремнем	
27. Передача круглым ремнем	
28. Передача зубчатым ремнем	
29. Передача цепью: а) общее обозначение без уточнения типа цепи	
б) круглозвенной	
в) пластинчатой	
г) зубчатой	
30. Передачи зубчатые (цилиндрические): а) внешнее зацепление (общее обозначение без уточнения типа зубьев)	

Наименование	Обозначение
<p>б) то же, с прямыми, косыми и шевронными зубьями</p>	
<p>в) внутреннее зацепление</p>	
<p>г) с некруглыми колесами</p>	
<p>30а. Передачи зубчатые с гибкими колесами (волновые)</p>	
<p>31. Передачи зубчатые с пересекающимися валами и конические: а) общее обозначение без уточнения типа зубьев</p>	

Наименование	Обозначение
б) с прямыми, спиральными и круговыми зубьями	
32. Передатки зубчатые со скрещивающимися валами: а) гипоидные	
б) червячные с цилиндрическим червяком	
в) червячные глобоидные	
33. Передатки зубчатые реечные: а) общее обозначение без уточнения типа зубьев	

Наименование	Обозначение
33а. Передача зубчатым сектором без уточнения типа зубьев	
34. Винт, передающий движение	
35. Гайка на винте, передающем движение: а) неразъемная	
б) неразъемная с шариками	
в) разъемная	
36. Пружины: а) цилиндрические сжатия	
б) цилиндрические растяжения	
в) конические сжатия	
г) цилиндрические, работающие на кручение	
д) спиральные	
е) листовые: одинарная	
рессора	
ж) тарельчатые	
37. Рычаг переключения	

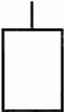
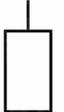
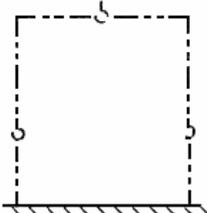
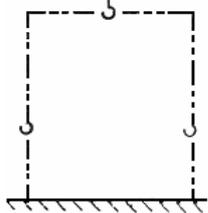
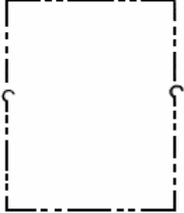
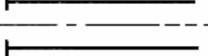
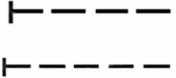
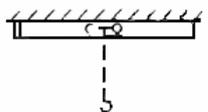
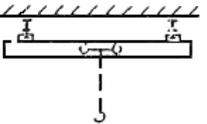
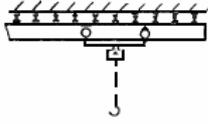
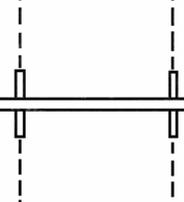
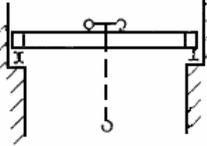
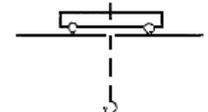
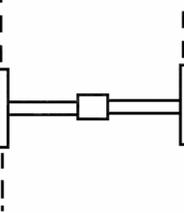
Наименование	Обозначение
38. Конец вала под съемную рукоятку	
39. Рукоятка	
40. Маховичок	
41. Передвижные упоры	
42. Гибкий вал для передачи вращательного момента	
<i>Примечание</i> – При выполнении схем автоматизированным способом допускается зачернения заменить штриховкой	
43. Односторонние движение:	
а) прямолинейное	
б) вращательное: с осью вращения в плоскости чертежа	
с осью вращения перпендикулярной плоскости чертежа	
в) винтовое: с осью вращения в плоскости чертежа	
с осью вращения перпендикулярной плоскости чертежа	
44. Поступательное движение:	
а) прямолинейное	
б) вращательное: с осью вращения в плоскости чертежа	
с осью вращения перпендикулярной плоскости чертежа	

Наименование	Обозначение
в) винтовое: с осью вращения в плоскости чертежа	
с осью вращения перпендикулярной плоскости чертежа	
<i>Примечание</i> – К п. 43 и 44. Для указания правого или левого винта на поле схемы приводят необходимое пояснение	
45. Одностороннее движение с мгновенной остановкой:	
а) прямолинейное	
б) вращательное	
46. Одностороннее движение с выстоем в промежуточном положении:	
а) прямолинейное	
б) вращательное	
47. Одностороннее движение с частичным обратным движением:	
а) прямолинейное	
б) вращательное	
48. Возвратное движение с выстоем в одном крайнем положении:	
а) прямолинейное	
б) вращательное	
<i>Примечание</i> – Обозначения других видов движения следует строить по аналогии с приведенными в п. 43–48	

Условные обозначения некоторых элементов машин и механизмов на кинематических схемах, вычерчиваемых в аксонометрических проекциях, рекомендуется изображать согласно приложению к ГОСТ 2.770.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц  
(справочное)

Примеры условных графических обозначений  
подъемно-транспортного оборудования  
(ГОСТ 21.112)

Наименование	Условное графическое изображение		
	вид спереди	вид сбоку	вид сверху
Лифт			
Зона действия грузоподъемной машины			
Рельс ходовой для монорельсовой дороги			
Путь рельсовый			
Путь подкрановый или рельсовый путь крана			
Дорога монорельсовая			
Кран подвесной			
Кран однобалочный мостовой			

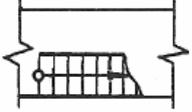
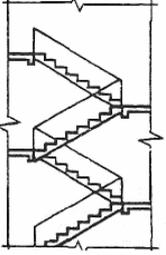
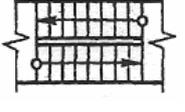
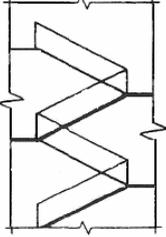
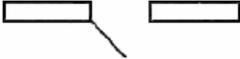
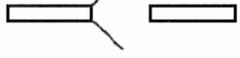
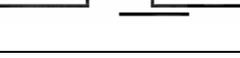
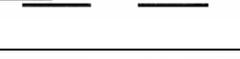
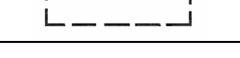
Наименование	Условное графическое изображение		
	вид спереди	вид сбоку	вид сверху
Кран двухбалочный мостовой			
Кран козловой			
Кран полукозловой			
Кран козловой поворотный			
Кран полукозловый поворотный			
Кран консольный на колонне			
Кран настенный консольный			
Кран передвижной консольный			

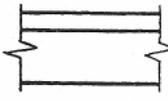
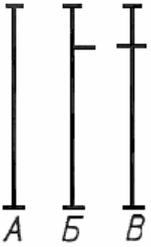
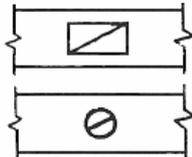
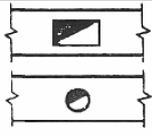
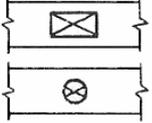
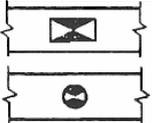
Наименование	Условное графическое изображение		
	вид спереди	вид сбоку	вид сверху
Кран-штабелер стеллажный			
Конвейер пластинчатый			
Конвейер роликовый			
Конвейер тележечный			
Конвейер волоочильный			
Конвейер подвесной			
Конвейер шнековый			
Конвейер вибрационный			
Конвейер скребковый			
Конвейер ковшовый			
Вагоноопрокидыватель			

ПРИЛОЖЕНИЕ Ш  
(справочное)

**Примеры условных графических изображений строительных конструкций и их элементов (ГОСТ 21.501)**

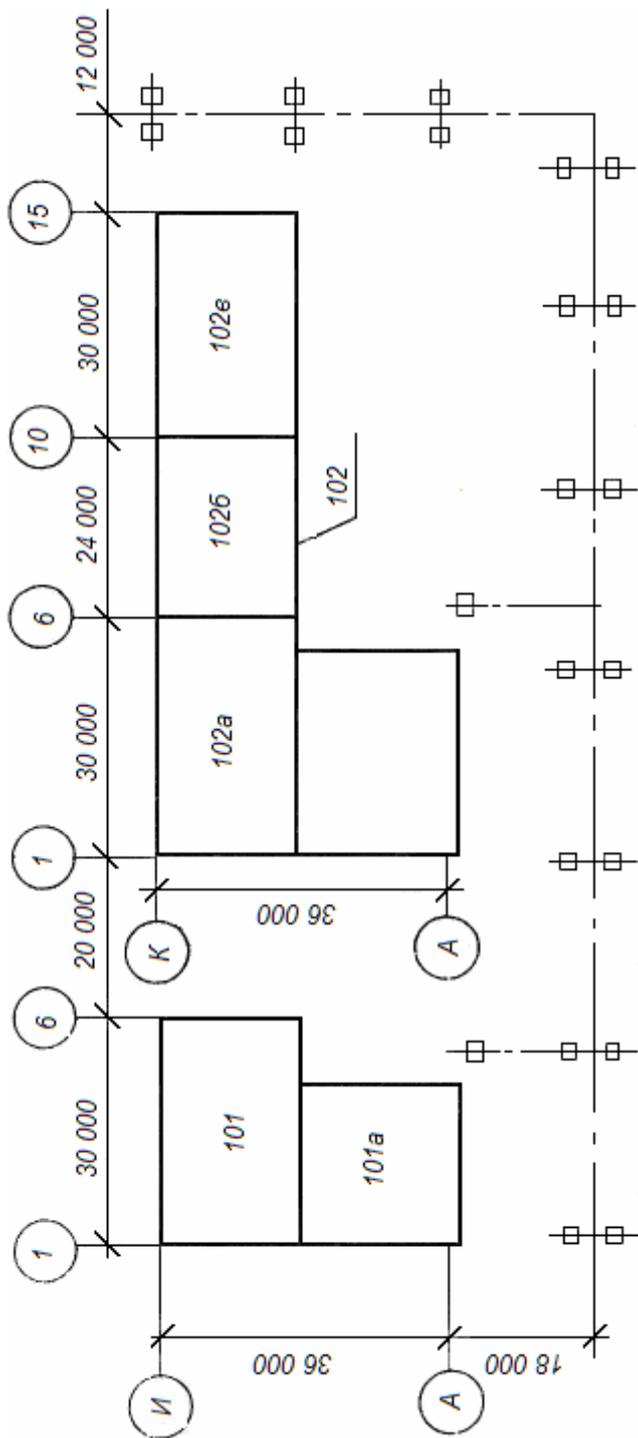
Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
1. Перегородка из стеклоблоков <i>Примечание</i> – На чертежах в масштабе 1 : 200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородки одной сплошной линией		
2. Проемы 2.1. Проем, проектируемый без заполнения		
2.2. Проем в стене а) без четверти		
б) с четвертью		
в) в масштабе 1 : 200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		
3. Пандус <i>Примечание</i> – Уклон пандуса указывают в плане в процентах или в виде отношения высоты и длины. Стрелкой на плане указано направление спуска		
4. Лестницы 4.1. Лестница металлическая а) вертикальная		
б) наклонная		

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
4.2. Лестница: а) нижний марш		В масштабе 1 : 50 и крупнее 
б) промежуточные марши		
в) верхний марш <i>Примечание</i> – Стрелкой указано направление подъема марша		В масштабе 1 : 100 и мельче, а также для схем распо- ложения элемен- тов сборных кон- струкций 
5. Двери, ворота		
5.1. Дверь однопольная		
5.2. Дверь двупольная		
5.3. Дверь двойная однопольная		
5.4. То же, двупольная		
5.5. Дверь (ворота) откатная однопольная		
5.6. Дверь (ворота) раздвижная двупольная		
5.7. Дверь (ворота) подъемная		
5.8. Дверь складчатая		
5.9. Дверь вращающаяся		
Элемент существующий, подлежащий разборке		

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
Отмостка		
6. Колонна а) железобетонная: сплошного сечения		
двухветвевая		
б) металлическая: сплошностенчатая		
двухветвевая <i>Примечание – Изображение А – для колонн без консоли, Б и В – для колонн с консолью</i>		
7. Каналы дымовые и вентиляционные 7.1. Вентиляционные шахты и каналы		
7.2. Дымовые трубы (твердое топливо)		
7.3. Дымовые трубы (жидкое топливо)		
7.4. Газоотводные трубы		



Пример схемы расположения технологических узлов



**Пример ведомости технологических узлов  
Форма 1 (ГОСТ 21.401)**

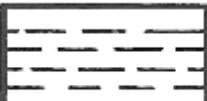
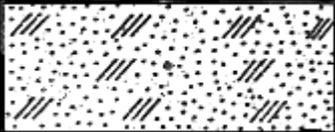
Номер узла по схеме	Наименование технологического узла	Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс помещения и наружных установок по ПУЭ	Группа процессов по санитарной характеристике
20	40	30	20	30	45
					30
					10
185					

**Пример заполнения ведомости технологических узлов**

Номер узла по схеме	Наименование технологического узла	Категория производства по взрывной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс помещения и наружных установок по ПУЭ	Группа процессов по санитарной характеристике
101	Насосная	В	II	II-II	ШБ
	В т. ч. помещение смазки	А	III		II

ПРИЛОЖЕНИЕ Ю  
(справочное)

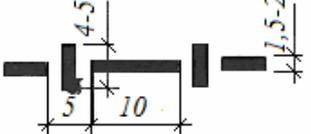
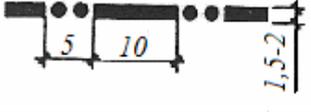
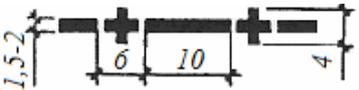
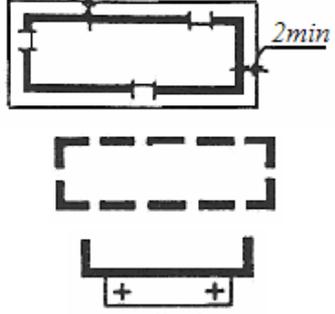
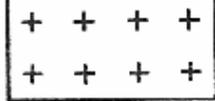
Примеры условных графических обозначений  
материалов в сечениях (ГОСТ 2.306)

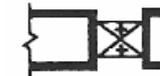
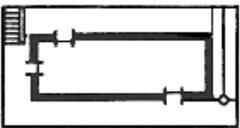
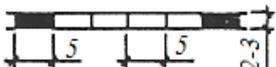
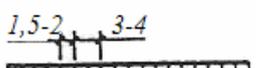
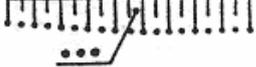
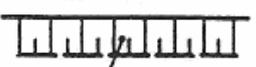
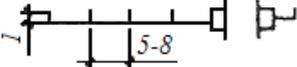
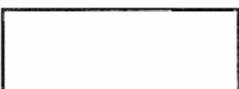
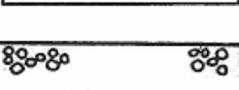
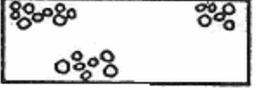
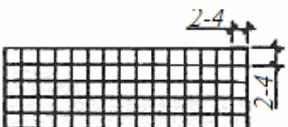
Материал	Обозначение
1. Металлы и твердые сплавы	
2. Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже	
3. Древесина	
4. Камень естественный	
5. Керамика и силикатные материалы для кладки	
6. Бетон	
7. Стекло и другие светопрозрачные материалы	
8. Жидкости	
9. Грунт естественный	
10. Сетка	
11. Засыпка из любого материала	

ПРИЛОЖЕНИЕ Я  
(справочное)

**Примеры условных графических обозначений и изображений  
элементов генеральных планов и сооружений транспорта**

Таблица 1 – Условные графические обозначения границ территории, зданий и сооружений (ГОСТ 21.204)

Наименование	Обозначение
1. Граница землепользования (землевладения)	
2. Граница отвода земель для железных и автомобильных дорог	
3. Условная граница территории проектируемого предприятия, сооружения, жилищно-гражданского объекта	
4. «Красная» линия	
5. Граница регулирования застройки	
6. Граница зоны санитарной охраны	
7. Здание (сооружение): а) наземное  б) подземное  в) нависающая часть здания	
8. Навес	
9. Проезд, проход на уровне первого этажа здания (сооружения)	

Наименование	Обозначение
10. Переход (галерея)	
11. Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
12. Платформа с пандусом и лестницей	
13. Стенка подпорная	
14. Контрбанкет, контрфорс	
15. Берегоукрепление, оврагоукрепление <i>Примечание</i> – Вместо многоточия проставляют наименование материала укрепления	
16. Откос	
а) насыпь	
б) выемка	
в) укрепленный	
г) неукрепленный	
<i>Примечание</i> – Штриховку откоса при значительной протяженности показывают участками. Вместо многоточия поставляют наименование материала укрепления и крутизну откоса	
17. Ограждение территории с воротами	
18. Площадка, дорожка, тротуар:	
а) без покрытия	
б) с булыжным покрытием	
в) с плиточным покрытием	

Окончание таблицы 1

Наименование	Обозначение
<p>г) с оборудованием</p> <p><i>Примечания</i></p> <p>1 В случае применения других материалов покрытия используют графическое изображение 18а, дополняя его полным или сокращенным наименованием материала (согласно п. 10.8.2), которое указывают на полке линии-выноски.</p> <p>2 В условном изображении 18г для примера показан однобалочный мостовой кран на площадке без покрытия</p> <p>19. Лестница</p> <p>20. Вышка, мачта</p> <p>21. Эстакада крановая</p>	

Таблица 2 – Условные графические обозначения и изображения транспортных сооружений и устройств (ГОСТ 21.204)

Наименование	Обозначения	Размер, мм	
		Для М 1 : 500; М 1 : 1000	Для М 1 : 2000; М 1 : 5000
1. Автомобильная дорога		—	—
2. Путь железнодорожный колеи 1520 мм		—	—
3. Путь железнодорожный узкой колеи		—	—
4. Путь трамвайный		—	—
5. Путь метрополитена:			
а) наземный		—	—
б) подземный			

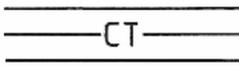
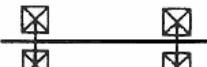
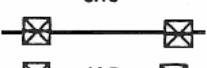
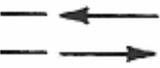
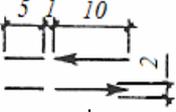
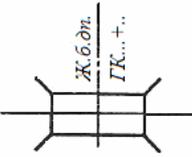
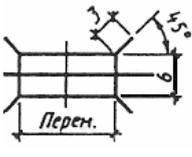
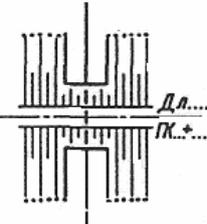
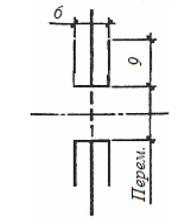
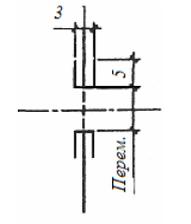
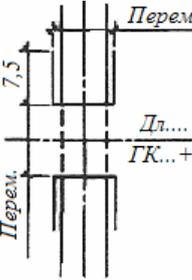
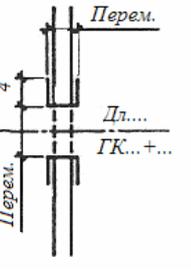
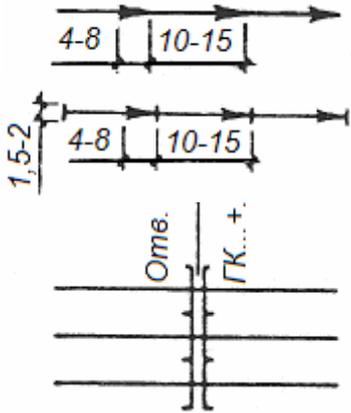
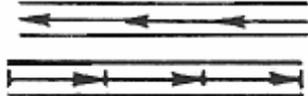
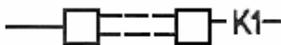
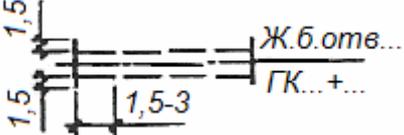
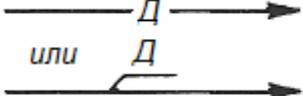
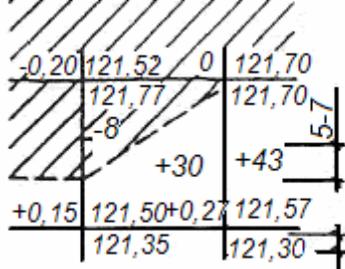
Наименование	Обозначения	Размер, мм	
		Для М 1 : 500; М 1 : 1000	Для М 1 : 2000; М 1 : 5000
6. Путь скоростного трамвая: а) наземный б) подземный	 		
7. Путь подвесной дороги а) рельсовой б) канатной	 или  КД	 	 
8. Направление движения транспорта			
9. Мосты и путепроводы а) на железных дорогах б) на автомобильных дорогах	 — —	 <i>Перем.</i>	 <i>Перем.</i>
10. Путепроводы туннельного типа а) на железных дорогах б) на автомобильных дорогах	 — —	 <i>Перем.</i>	 <i>Перем.</i>
		 <i>Перем.</i>	 <i>Перем.</i>

Таблица 3 – Условные графические изображения инженерных сетей (ГОСТ 21.204)

Наименование	Обозначения	Размер, мм		
1. Инженерная сеть, прокладываемая в коммуникационных сооружениях а) на эстакаде б) в галерее в) в тоннеле, проходном канале г) в канале непроходном д) в кабельном канале				
		То же		
		То же		
	2. Инженерная сеть, прокладываемая в траншее			
		3. Инженерная сеть надземная а) на высоких опорах б) на низких опорах		
	в) на опорах по покрытию здания (сооружения)			
	г) на опорах по стене здания (сооружения)			

Таблица 4 – Условные графические обозначения водоотводных сооружений, элементов плана организации рельефа и элементов озеленения (ГОСТ 21.204)

Наименование	Обозначение
1. Лоток а) неукрепленный б) укрепленный в) междушпальный	
2. Канал, канава, кювет а) неукрепленные б) укрепленные	
3. Быстроток, перепад	
4. Дюкер <i>Примечание</i> – Для примера дюкер показан на сети канализации	
5. Водоприемный колодец (дождеприемная решетка – щелевой сток)	
6. Труба водопропускная	
7. Дренажная сеть	
8. Элемент плана земляных масс <i>Примечание</i> – Знак плюс (+) обозначает насыпь, минус (-) выемку	

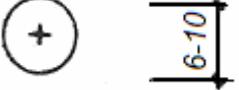
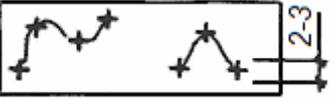
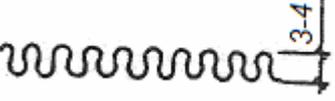
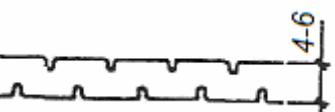
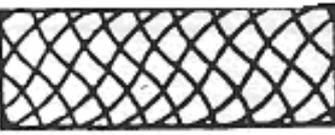
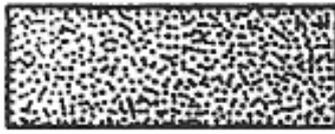
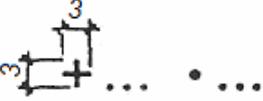
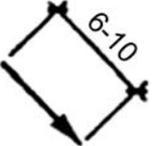
Наименование	Обозначение
9. Горизонтали проектные	
10. Уклоноуказатель (автомобильных дорог, водоотводных сооружений и др.)	
<p>Примечание – Вместо многоточия в верхней части проставляют величину уклона в промилле, в нижней – длину участка в метрах</p>	
11. Дерево	
12. Кустарник	
а) обычный	
б) вьющийся (лианы)	
в) в живой изгороди: стриженный	
13. Цветник	
14. Газон	
15. Точка перелома и промежуточная продольного профиля автомобильных дорог и водоотводных сооружений	
16. Направление проектного уклона рельефа	
17. Точка проектного рельефа	

Таблица 5 – Другие условные обозначения элементов озеленения и благоустройства

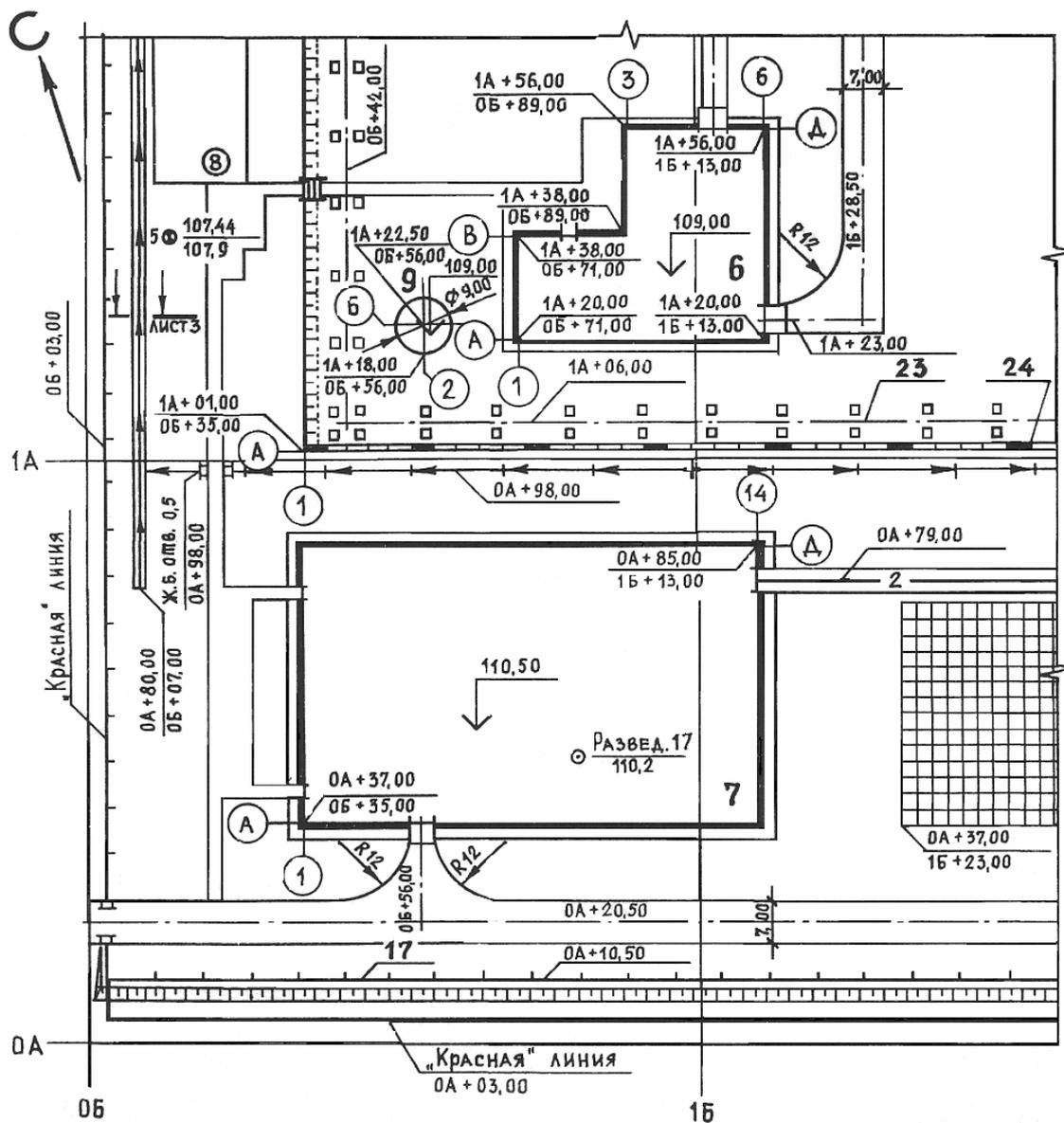
<p>1. Деревья лиственные:          а) отдельно стоящие          б) рядовой посадки            в) групповой посадки            г) букетной посадки</p> <p>2. Деревья хвойные:          а) рядовой посадки          б) групповой посадки</p> <p>3. Кустарник в живой изгороди свободнорастущий</p> <p>4. Кустарники:          Свободнорастущие групповой посадки:          а) лиственные          б) хвойные</p> <p>5. Бассейн</p> <p>6. Древесно-кустарниковые группы</p> <p>7. Массив, перекрывающий дорогу</p> <p>8. Аллеи</p>	
---	--

Таблица 6 – Условные графические изображения проектируемых территорий

Наименование	Условное графическое изображение	Размеры, мм	
		Для М 1 : 500 М 1 : 2000	Для М 1 : 5000 М 1 : 10 000
1. Селитебная территория			
2. Промышленная территория			
3. Коммунальная территория			
4. Складская территория			
5. Территория зоны отдыха			
6. Зеленые насаждения:			
а) общего пользования			
б) специального назначения			
7. Территория городского центра и центров планировочных и жилых районов			
8. Кладбище			

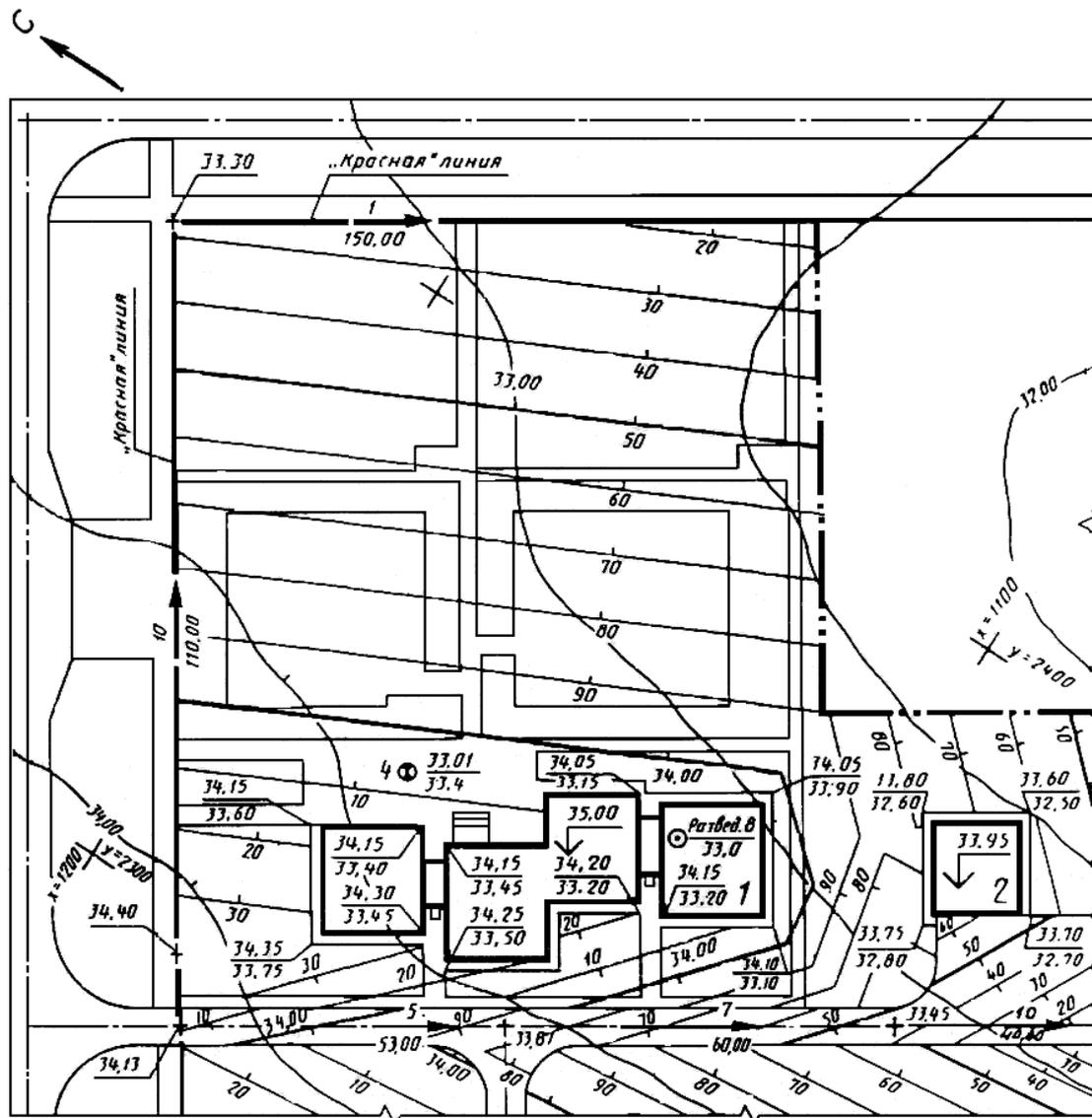
ПРИЛОЖЕНИЕ АА  
(справочное)

Пример оформления разбивочного плана  
(ГОСТ 21.508)



ПРИЛОЖЕНИЕ ББ  
(справочное)

Пример оформления плана организации рельефа  
в проектных горизонталях  
(ГОСТ 21.508)







### Форма 7 – Ведомость объемов земляных масс (ГОСТ 21.508)

Наименование грунта	Количество, м <sup>3</sup>				Примечание	10 10 15 в min
	Насыпь (+)	Выемка (-)	Насыпь (+)	Выемка (-)		
1. Грунт планировки территории						
2. Вытесненный грунт, в т.ч. при устройстве:						
а) подземных частей зданий (сооружений)						
б) автодорожных покрытий						
в) ж.д. путей						
г) подземных сетей						
д) водоотводных сооружений						
е) плодородной почвы на участках озеленения						
3. Грунт для устройства земляного полотна автодорог						
4. Грунт для устройства земля- ного полотна ж.д. путей						
5. Грунт для устройства высоких полов зданий и обвалований сооруж.						
6. Поправка на уплотнение (остаточное разрыхление)						
7. Недостаток (избыток) при- годного грунта						
8. Грунт непригодный для устрой- ства насыпи оснований зданий (со- оружений), подлежащий удалению с территории						
9. Плодородный грунт, всего, в т.ч.:						
а) используемый для озеленения территории						
б) недостаток (избыток) плодородного грунта						
10. Итого перерабатываемого грунта						
85	20	20	20	20	20	
	185					

#### Примечания

- 1 Содержание боковика и число строк уточняют по проектным данным.
- 2 Вторая строка головки таблицы предусмотрена для наименования территории, по которой проводят данные. Пример – «Предзаводская территория», «Жилая застройка». Число выделяемых частей территории уточняют по проектным данным



ПРИЛОЖЕНИЕ ЕЕ  
(обязательное)

**Форма 8 – Ведомость малых архитектурных  
форм и переносных изделий  
(ГОСТ 21.508)**

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
10	60	60	10	45

Dimensions: Total width 185, height 15, row height 8 min, column widths: 10, 60, 60, 10, 45.

**Форма 9 – Ведомость элементов озеленения  
(ГОСТ 21.508)**

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст лет	Кол.	Примечание
10	85	15	15	60

Dimensions: Total width 185, height 15, row height 8 min, column widths: 10, 85, 15, 15, 60.

**Форма 10 – Ведомость тротуаров, дорожек и площадок  
(ГОСТ 21.508)**

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м <sup>2</sup>	Примечание
10	105	10	30	30

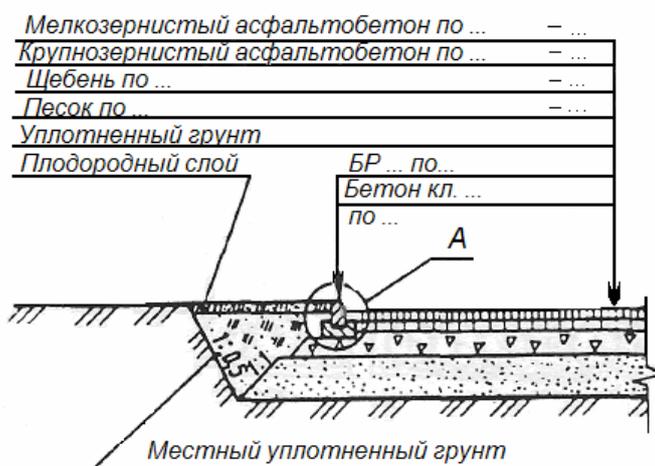
Dimensions: Total width 185, height 20, row height 8 min, column widths: 10, 105, 10, 30, 30.

ПРИЛОЖЕНИЕ ЖЖ  
(справочное)

Примеры оформления сечений тротуаров,  
дорожек и площадок  
(ГОСТ 21.508)



Тротуар (тип 1)



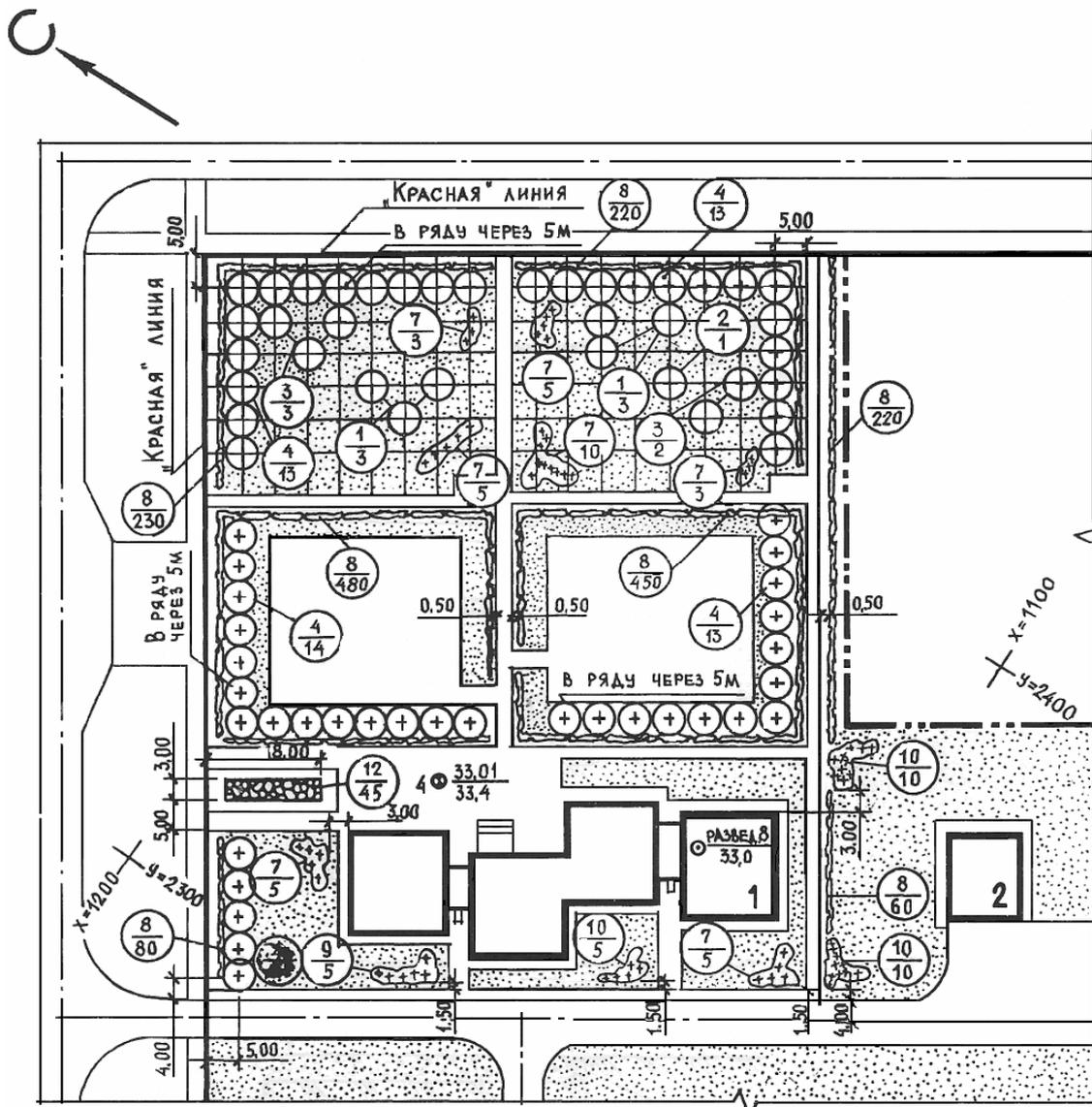
Тротуар (тип 2)

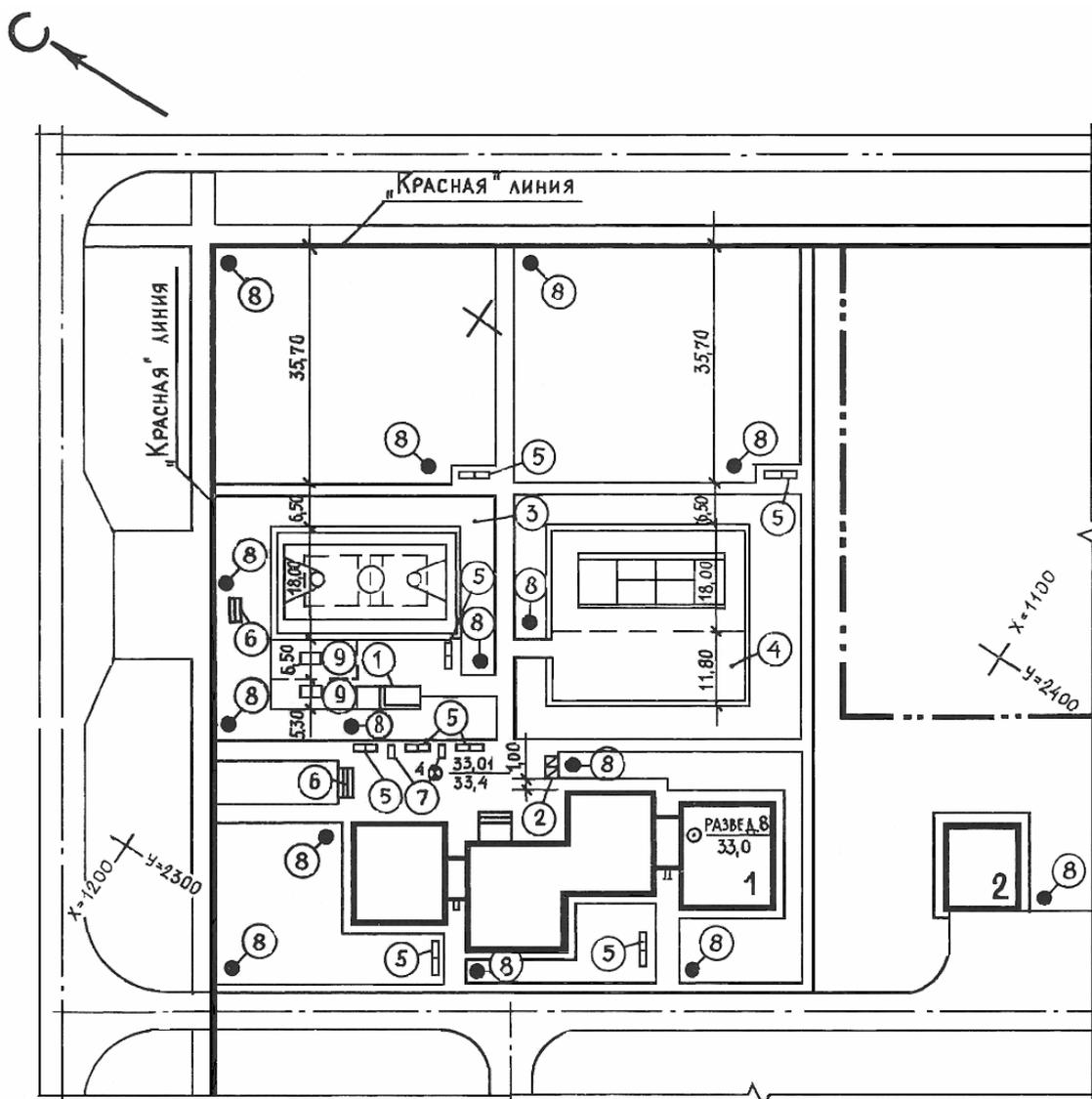


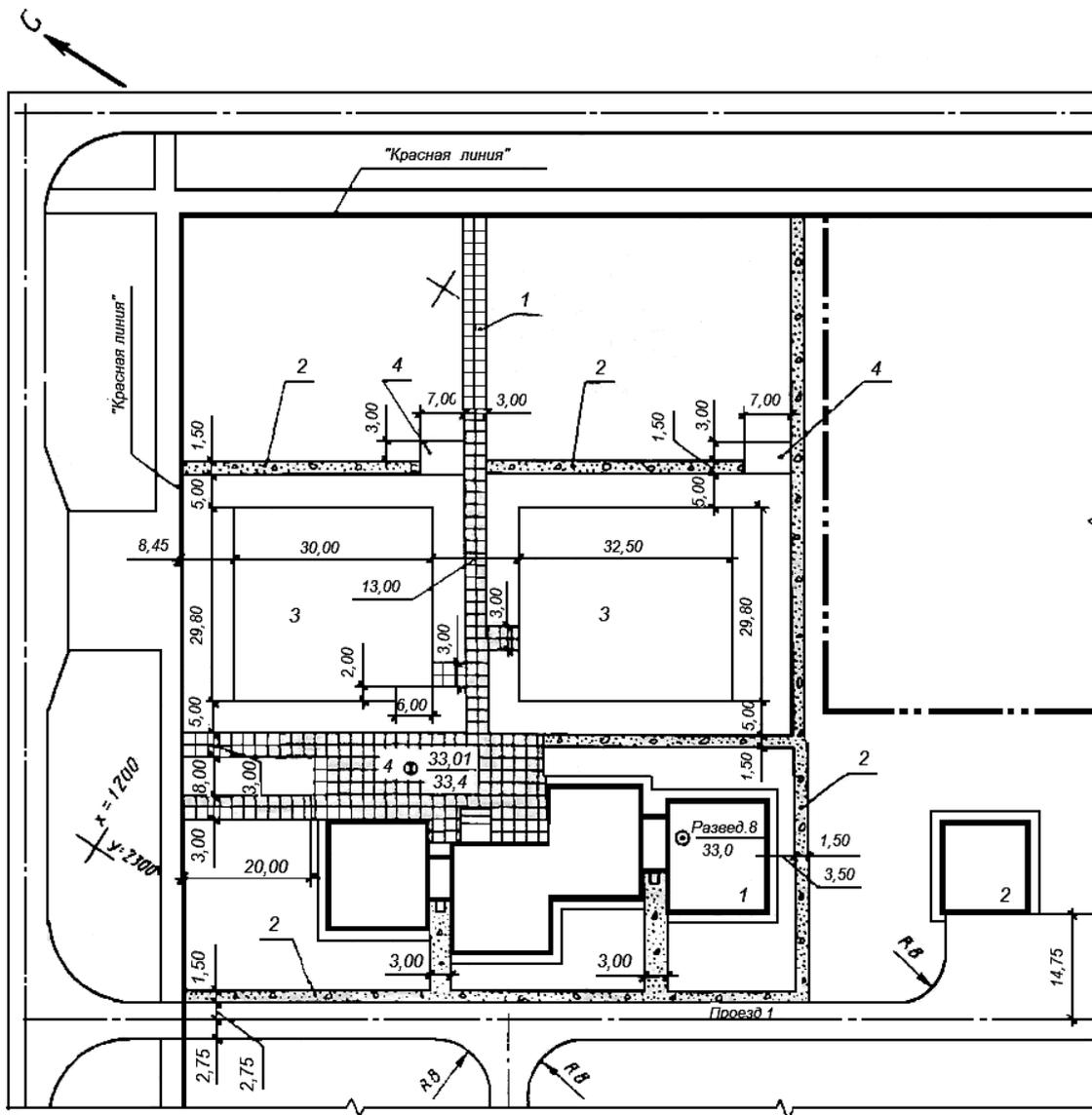
Дорожка, площадка (тип ...)

ПРИЛОЖЕНИЕ ИИ  
(справочное)

Пример оформления плана озеленения  
(ГОСТ 21.508)

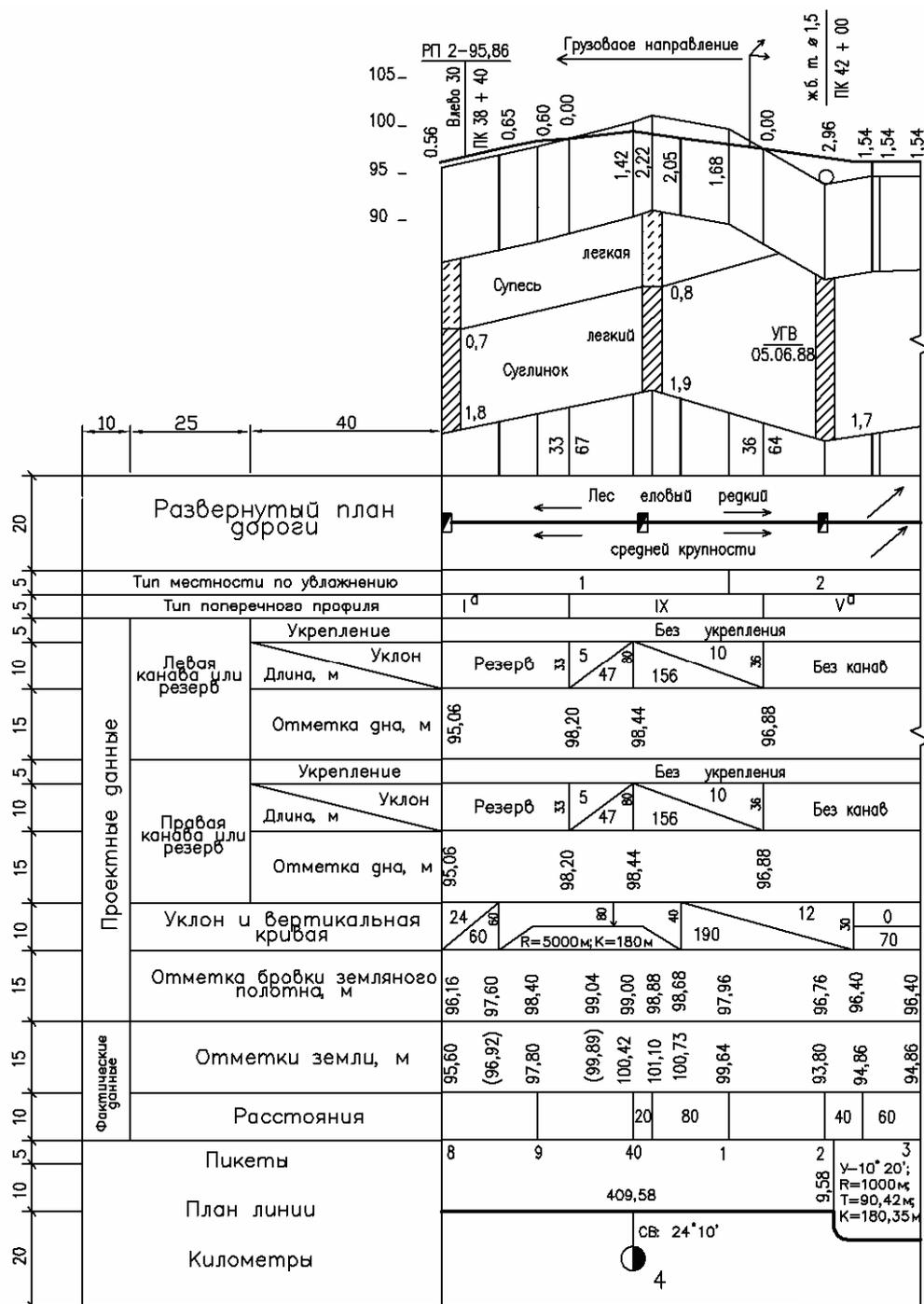


ПРИЛОЖЕНИЕ КК  
(справочное)Пример оформления плана расположения малых  
архитектурных форм и переносных изделий  
(ГОСТ 21.508)

ПРИЛОЖЕНИЕ ЛЛ  
(справочное)Пример оформления плана проездов,  
тротуаров, дорожек, площадок  
(ГОСТ 21.508)

ПРИЛОЖЕНИЕ ММ  
(справочное)

Пример оформления  
продольного профиля лесовозной дороги  
(ГОСТ 21.511)



**ПРОЕКТЫ (РАБОТЫ) ДИПЛОМНЫЕ**  
**Требования и порядок подготовки,**  
**представления к защите и защиты**

Ответственный за выпуск *И. А. Левицкий*

Редактор *Р. М. Рябая*  
Компьютерная верстка *Д. С. Семижен*

Подписано в печать 16.03.2010. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 14,4. Уч.-изд. л. 14,9.  
Тираж 1500 экз. Заказ .

Отпечатано в Центре издательско-полиграфических  
и информационных технологий учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006. Минск, Свердлова, 13а.  
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.  
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.