

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

14/22/1

Одобрено кафедрой
«Вагоны и вагонное
хозяйство»

Утверждено деканом
факультета
«Транспортные средства»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАГОННЫХ ДЕПО
И РЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ**

Рабочая программа
и задание на контрольные работы № 1 и 2
с методическими указаниями
для студентов VI курса

специальности
190302 ВАГОНЫ (В)



Москва – 2006

Рабочая программа разработана на основании примерной учебной программы по данной дисциплине, составленной в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 190302 ВАГОНЫ.

С о с т а в и т е л и — канд. техн. наук, доц. К.А. Сергеев,
ст. преп. О.Ю. Кривич

Р е ц е н з е н т — д-р техн. наук, проф. А.И. Быков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. Цель изучения дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является формирование у студентов единого представления о процессе проектирования вагоноремонтного предприятия (вагонного депо или вагоноремонтного завода) как специализированного промышленного предприятия в системе железнодорожного транспорта.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучив дисциплину, студент должен:

2.1. *Знать* научные основы проектирования промышленных предприятий, особенности проектирования депо и вагоноремонтных заводов (ВРЗ) железнодорожного транспорта;

2.2. *Владеть* методами разработки технических требований (условий) на проектирование вагоноремонтного предприятия (депо или ВРЗ); производства технико-экономического обоснования проектируемого объекта; разработки генерального плана предприятия, компоновочных решений производственных участков предприятия, определения требований техники безопасности, охраны труда и экологии окружающей среды; приемами выполнения частей проектов вагоноремонтного предприятия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс – VI
Общая трудоемкость дисциплины	120	
Лекции	8	
Практические занятия	8	
Самостоятельная работа	74	
Контрольная работа	15	2
Вид итогового контроля		Дифференцированный зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции, ч	Практические занятия, ч
1	Теоретические основы проектирования вагонного депо и вагоноремонтного завода	3	2
2	Расчеты, выполняемые при проектировании вагоноремонтных предприятий	3	5
3	Компоновка производственных участков, генеральный план вагоноремонтного предприятия, строительные решения	1	1
4	Оценка технического уровня и качества проекта вагоноремонтного предприятия	1	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАГОННОГО ДЕПО И ВАГОНОРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

1.1. Задачи и содержание курса «Проектирование вагонных депо и вагоноремонтных заводов». Связь дисциплины со смежными техническими и экономическими дисциплинами.

Организация проектирования промышленных предприятий. Система организации проектирования. Основные задачи, решаемые при разработке проектов. Основные методы проектирования предприятий. Этапы проектирования. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) строительства, реконструкции или технического перевооружения предприятия. Стадии проектирования. Содержание проектных материалов. [2, гл. I, XI].

1.2. Задачи проектирования и реконструкции вагоноремонтных предприятий.

Установление максимально допустимой программы ремонта вагонов и обеспечение вагоноремонтного предприятия объектами ремонта. Проверка обеспеченности предприятия людскими и материальными ресурсами. Анализ структуры ремонтируемых вагонов по типу и объему ремонта. Анализ трудоемкости ремонта вагонов. Формирование технического задания (ТЗ) на проектирование нового предприятия или проект реконструкции или технического перевооружения существующего предприятия. [1, гл. 1, 7; 2, гл. VIII].

1.3. Производственная структура и состав вагоноремонтного предприятия.

Структура вагонного депо: вагоносорборочный участок (ВСУ), тележечный участок, колесно-роликовый участок (КРУ), контрольный пункт автосцепки (КПА), ремонтно-комплектовочный участок, автоконтрольный пункт автотормозов (АКП), производственно-хозяйственные устройства.

Структура вагоноремонтного завода (ВРЗ): цех подготовки вагонов к ремонту (очистка, разборка); цех правки; вагоносорборочный цех; цех ремонта ходовых частей; цех ремонта автосцепного оборудования; производство запасных частей подвижного состава (литейное, формирование колесных пар; энергосиловой цех; производственно-хозяйственные устройства). [1, гл. 1; 2, гл. X].

1.4. Техническая оснащенность вагоноремонтных предприятий. Характеристика технологического оборудования.

Наружная обмывка вагонов и их частей. Ремонтно-правильные работы. Ремонтно-сорборочные работы. Ремонт вагонов и их частей сваркой и наплавкой. Окраска вагонов.

Ремонт ходовых частей. Ремонт автосцепного оборудования. Ремонт автотормозного оборудования. Ремонт крышек люков и торцевых дверей полувагонов. Ремонт котлов цистерн. Ремонт внутреннего оборудования пассажирских вагонов. Изготовление запасных частей для вагонов.

Поточно-конвейерные линии (ПКЛ) для ремонта вагонов и их частей. Классификация поточных линий. Элементы ПКЛ. Основные параметры ПКЛ. [2, гл. VII, IX, X]

Раздел 2. РАСЧЕТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВАГОНРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

2.1. Методы и алгоритмы расчета производственной мощности вагоноремонтных предприятий.

Понятие о производственной мощности (ПМ) предприятия. Фактический выпуск продукции. Основные требования к расчету ПМ. Расчет ПМ депо по ремонту вагонов и контейнеров. Расчет сопряженности ПМ участков депо: тележечного, колесно-роликового, КПА, механического отделения. Расчет пропускной способности ППВ. Алгоритм расчета ПМ депо по ремонту грузовых вагонов. [2, гл. VIII].

2.2. Расчет параметров производственных участков вагоноремонтных предприятий.

Обоснование и выбор формы организации производственного процесса ремонта вагонов.

Стационарный метод ремонта: расчет программы ремонта вагонов и их частей; выбор и расчет потребного количества технологического оборудования, расчет линейных размеров производственных участков.

Поточный метод ремонта: расчет параметров поточных линий (ПКЛ); выбор и расчет потребного количества технологического оборудования; расчет линейных размеров производственных участков. [1, гл. 3].

РАЗДЕЛ 3. КОМПОНОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ВАГОНРЕМОНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Компонировка производственных участков и генеральный план вагоноремонтного предприятия.

Компоновка и требования к размещению участков (цехов). Определение основных размеров участков (цехов). Нормы технологического проектирования депо для ремонта грузовых и пассажирских вагонов. Генеральный план вагоноремонтного предприятия. Основные положения разработки генерального плана. Требования к разработке генерального плана, коэффи-

циенты застройки и использования площади, ориентирование объекта по отношению к странам света и «Розе ветров», размещение на станции. Расчет длины путей для накопления вагонов, ожидающих ремонта и отремонтированных. Расчет емкости парка для колесных пар. Пояснительная записка и показатели генерального плана. [1, гл. 3, 4, 5, 6]

3.2. Элементы строительного дела.

Классификация элементов зданий. Строительные материалы. Строительные элементы. Фундаменты зданий, колонны, несущие конструкции покрытий, фонари, кровли, стены, окна и двери, полы производственных помещений. Задание для архитектурно-строительной и сантехнической частей проекта. [1, гл. 1].

3.3. Определение потребности в энергии, сжатом воздухе, воде, паре.

Силовая электроэнергия, осветительная электроэнергия. Сжатый воздух. Вода. Пар. [1, гл. 7].

3.4. Экономическая часть проекта и пояснительная записка.

Основные средства. Оборотные средства. Расчет затрат по элементам. Фонд заработной платы. Себестоимость. Технико-экономические показатели проекта. Пояснительная записка. [1, гл. 9; 2, гл. XI].

Раздел 4. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПРОЕКТА ВАГОНРЕМОНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

4.1. Оценка технического уровня и качества проекта вагоноремонтного предприятия.

Номенклатура единичных показателей для оценки. Производительность труда. Уровень автоматизации производства. Удельный вес ручного труда в основном и вспомогательном производствах. Прибыль. Фондоотдача. Удельные капитальные вложения. Удельные строительно-монтажные работы. Нормативные значения единичных показателей технического уровня.

Формирование технических требований на проектирование, реконструкцию и техническое перевооружение вагоноремонтного предприятия. [1, гл. 9; 2, гл. XI, XI].

4.2. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

4.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	1	Разработка маршрутной схемы ремонта вагона
2	1	Оформление маршрутной карты ремонта вагона
3	2	Расчет производственной мощности вагонных депо
4	2	Проектирование вагоносорочного участка депо по ремонту пассажирских вагонов
5	2	Проектирование вагоносорочного участка депо по ремонту грузовых вагонов
6	2	Проектирование участка по ремонту тележек грузового депо
7	3	Определение площадей и схемы расстановки оборудования вагоносорочного участка
8	3	Определение площадей и схемы расстановки оборудования тележечного участка

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Проектирование вагонных депо и ремонтных заводов. Уч. пос. / Под ред. К.А. Сергеева. — М.: РГОТУПС, 2002. — 130 с.

2. Вагонное хозяйство: Учебник / Н.З. Криворучко, В.И. Гридюшко, В.П. Бугаев. — М.: Транспорт, 1988. — 295 с.

Дополнительная

3. Проектирование зданий железнодорожного транспорта: Уч. пос. для студентов строительных специальностей вузов железнодорожного транспорта / Н.И. Абрамов, И.Б. Каспэ,

В.Н. Мастаченко. И.А. Сазыкин, К.И. Хабибулин; Под ред. В.Н.Мастаченко. — М.: УМК МПС России. 2000.

4. Гридюшко В.И., Бугаев В.П., Криворучко Н.З. Вагонное хозяйство: Уч. пос. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1988.

5. Вагонное хозяйство: Учеб. для ВУЗов ж.-д. транспорта / П.А. Устич, И.И. Хаба, В.А. Ивашов и др.; Под ред. П.А. Устича. — М.: Маршрут, 2003. — 560 с.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

6.1. Контрольная работа № 1

ЗАДАНИЕ

Контрольная работа № 1 состоит из трех вопросов, на которые студент отвечает письменно, и технологической части.

При оформлении работы следует соблюдать требования подразделов 1.3 и 1.4 методических указаний к дипломному проектированию для студентов специальности «В» «Проектирование предприятий вагонного хозяйства при реконструкции и перевооружении».

Вопросы для контрольной работы приведены ниже. Первый и второй вопрос являются общими для всех вариантов. Третий вопрос студент выбирает по табл. 6.1 в соответствии с вариантом, который определяется по последней цифре учебного шифра.

Технологическая часть включает в себя выбор метода ремонта вагона или его узла, разработку технологической схемы ремонта и оформление соответствующей маршрутной карты. Технологический процесс студент выбирает в соответствии с темой дипломного проекта (по согласованию с руководителем проекта).

При выполнении работы следует учитывать требования подраздела 2.3 методических указаний к дипломному проектированию для студентов специальности «В» «Проектирование предприятий вагонного хозяйства при реконструкции и перевооружении» и подразделов 7.1–7.6 настоящих методических указаний.

Вопросы для контрольной работы номер № 1

Вопрос № 1. Показатели работы вагонного депо (участка).
Порядок расчета показателей работы вагонного депо (участка).

Вопрос № 2. Разработка технологических процессов: исходные данные для разработки, порядок разработки, оформление (виды документов, их назначение, система обозначения).

Вопрос № 3. Вопрос выбирается по табл. 6.1 согласно варианту, который определяется по последней цифре учебного шифра студента.

Таблица 6.1

Вариант	Вопрос
1	Расчет рабочей силы для участков (депо)
2	Признаки поточного производства, параметры поточных линий
3	Схема генерального плана предприятия, назначение, разработка, обоснование
4	Задачи, решаемые при проектировании и методы их решения
5	Порядок проектирования вагоноремонтного предприятия
6	Расчет производственной мощности
7	Расчет размеров (длины, ширины, площади) вагонооборочного участка
8	Фронт работ. Что характеризует, способы определения, от чего зависит
9	Фонд рабочего времени участка
0	Продолжительность технологического цикла.

6.2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Контрольная работа состоит из двух частей:

В первой части студент производит расчет нормативных показателей работы предприятия, выбранного в качестве базового варианта для дипломного проектирования в соответствии с тре-

бованиями подраздела 2.2 методических указаний к дипломному проектированию для студентов специальности «В» «Проектирование предприятий вагонного хозяйства при реконструкции и перевооружении»;

во второй части работы студент производит выбор основных параметров работы базового варианта предприятия на перспективу в соответствии с требованиями подраздела 2.4 методических указаний к дипломному проектированию для студентов специальности «В» «Проектирование предприятий вагонного хозяйства при реконструкции и перевооружении» и подраздела 7.8 настоящих методических указаний.

Базовое предприятие выбирается в соответствии с темой дипломного проекта (по согласованию с руководителем проекта).

При оформлении работы следует соблюдать требования подразделов 1.3 и 1.4 методических указаний к дипломному проектированию для студентов специальности «В» «Проектирование предприятий вагонного хозяйства при реконструкции и перевооружении».

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

7.1. Порядок разработки технологической документации на ремонт вагонов и их узлов

Правила разработки технологических процессов определены в ГОСТе 14.301-83 «Общие правила разработки технологических процессов».

Технологический процесс (ТП) разрабатывается на основе типового. При отсутствии такового за основу принимаются технология, действующая на предприятиях.

Исходная информация:

Базовая — включает данные, содержащиеся в конструкторской документации на изделия, а также программу выпуска этого изделия.

Руководящая — включает данные, содержащиеся в документах:

- правила ремонта и инструкции;
- стандарты на оборудование и оснастку;
- документы на типовые, групповые и единичные ТП.

Справочная — включает данные, содержащиеся в документах:

- технологическая документация основного производства;
- описание прогрессивных методов ремонта и средств технологического оснащения;
- планировка производственных участков.

Порядок разработки ТП:

- сбор и анализ исходных данных;
- выбор типового ТП, если таковой отсутствует, то поиск аналогичного;
- составление технологического маршрута ремонтируемого изделия;
- разработка технологических операций;
- нормирование ТП;
- определение требований техники безопасности.

7.2. Правила оформления технологической документации на ремонт вагонов и их узлов

7.2.1. Виды и комплектность документов

Виды и комплектность документов, а также правила их оформления установлены системой государственных стандартов «Единой системы технологической документации ЕСТД». На базе этих стандартов разработан руководящий документ «Оформление и комплектация технологических документов на предприятиях и в организациях вагонного и пассажирского хозяйства РТМ 32 ЦВ200 -87», который определяет порядок оформления документации на предприятиях вагонного и пассажирского хозяйства.

При разработке комплектов документации на ремонт вагонов и их узлов используются следующие виды технологических документов:

Титульный лист (ТЛ) ГОСТ 3.1105-84 — первый лист комплекта документов;

Маршрутная карта (МК) ГОСТ 3.1118-82 — предназначена для маршрутного описания технологического процесса;

Операционная карта (МК/ОК) ГОСТ 3.1118-82 — предназначена для операционного описания технологического процесса;

Карта технологического процесса ремонта (МК/КТПР) ГОСТ 3.1118-82 — предназначена для операционного описания технологического процесса ремонта;

Карта эскизов (КЭ) ГОСТ 3.1105-84- графический документ, предназначен для пояснения технологического процесса;

Технологическая инструкция (ТИ) ГОСТ 3.1105-84-предназначена для описания общих положений технологического процесса;

Ведомость технологических документов (ВТД) ГОСТ 3.1122-84 предназначена для указания полного состава документов в комплекте.

К графическим документам относятся карты эскизов, все остальные к текстовым.

7.2.2. Система обозначения и кодирования ТД

Обозначение технологического документа состоит из трех разделов (рис. 7.1)

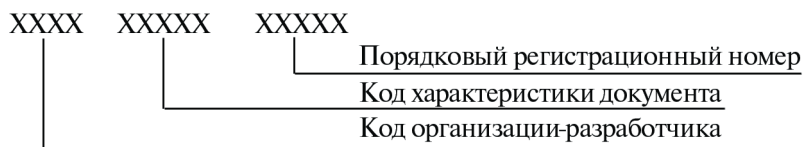


Рис. 7.1. Структура обозначения технологической документации

После кода организации-разработчика и кода характеристики документа проставляют точки.

Код организации-разработчика присваивают по классификатору предприятий. Если код не присвоен, первый раздел в обозначении отсутствует.

Примечание. При выполнении контрольной работы и дипломного проекта в качестве кода предприятия-разработчика студент проставляет свой шифр.

Второй раздел обозначения технологической документации (код характеристики документа) имеет структуру, показанную на рис. 7.2.

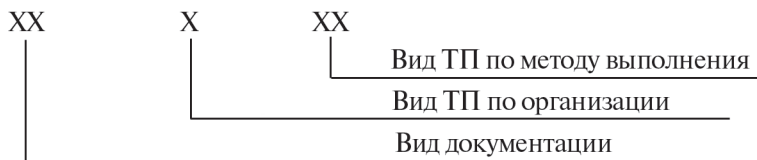


Рис. 7.2. Структура кода-характеристики документа

Ниже приводятся соответствующие коды, из которых составляется код-характеристика документа.

Коды видов документации:

- 01 — комплект технологических документов;
- 10 — маршрутная карта;
- 20 — карта эскизов;
- 25 — технологическая инструкция;
- 40 — ведомость технологических документов;
- 60 — операционная карта
- 50 — карта технологического процесса дефектации

Коды видов технологических процессов по организации:

- 0 — без указания;
- 1 — единичный процесс (операция);
- 2 — типовой процесс (операция).

Коды видов технологических процессов по методу выполнения:

- 00 — без указания;
- 01 — общего назначения;
- 02 — ремонт (восстановление);
- 03 — технологический контроль;
- 04 — механическая обработка;
- 73 — нанесение лакокрасочного покрытия (окраска);
- 88 — слесарные, слесарно-сборочные работы;
- 90 — сварка.

Порядковый регистрационный номер присваивает разработчик документации.

На рис. 7.3. показаны примеры обозначения технологической документации.

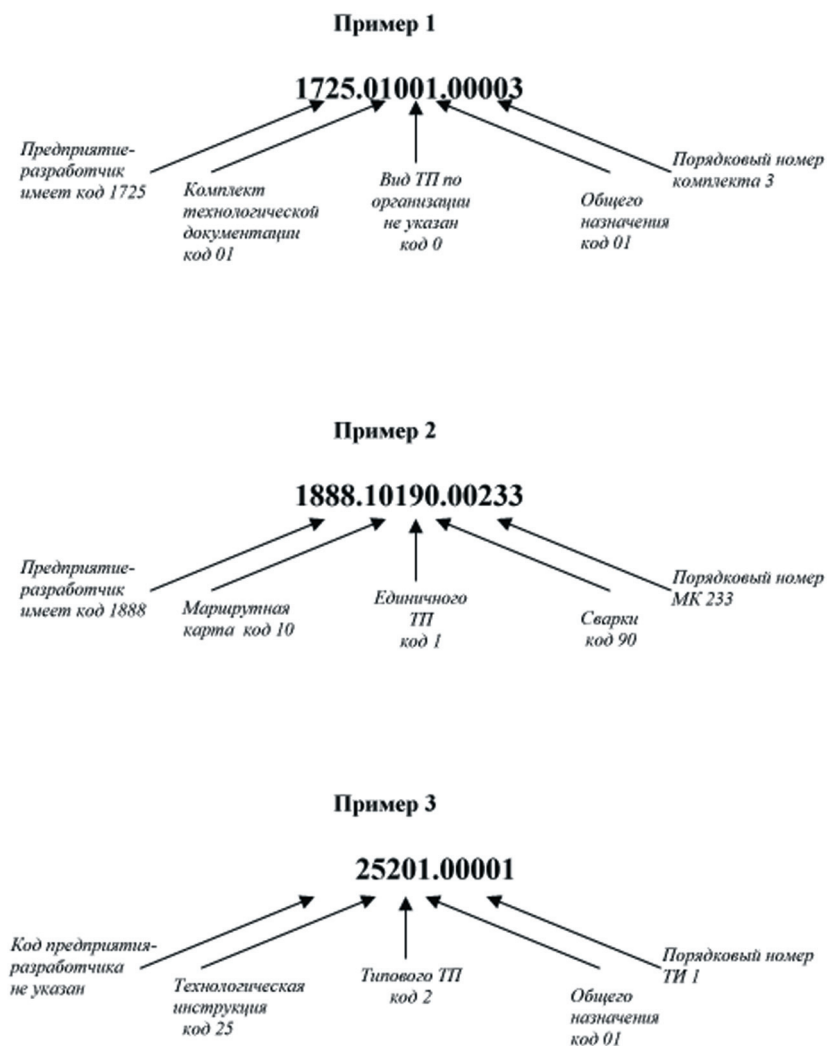


Рис. 7.3. Примеры обозначения технологической документации

7.3. Правила оформления маршрутных, операционных карт, карт технологического процесса ремонта и дефектации

7.3.1. Общие положения

Маршрутные, операционные карты, карты технологического процесса дефектации выполняются на форме маршрутной карты.

Для данных документов применены формы 4 (заглавный лист) и 3б (последующие листы) маршрутной карты по ГОСТ 3.1118-82.

Бланк документа состоит из основной надписи и формы документа.

Основная надпись является общей для маршрутной и операционной карт, технологической инструкции, ведомости технологических документов и титульного листа. Основные надписи первого (рис. 7.4) и последующих листов (рис. 7.5) различаются.

В основной надписи первой страницы документа обязательно указание:

- обозначения комплекта технологической документации, выполненного в соответствии с требованиями п. 7.2.2 (гр. 25). При заполнении графы код предприятия-разработчика не проставляется;
- количества листов в документе (гр. 26);
- порядкового номера листа документа (гр. 27);
- наименования предприятия-разработчика документации (гр. 1);

Примечание. При выполнении контрольных работ и дипломных проектов в этой графе указывается шифр студента;

- обозначения документа выполненного в соответствии с требованиями п. 7.2.2 (гр. 4). Заполнение графы производится в две строки: верхняя строка — код предприятия-разработчика, нижняя строка — код-характеристика документации и порядковый номер документа;

- наименования детали или сборочной единицы, на ремонт которой разработан документ (гр. 6);

23			24			25			26		
2			3			4					
7	6						5				
16	17	18	14	15	12	13	14	15			
16	17	18	14	15	12	13	14	15			
16	17	18	14	15	12	13	14	15			
16	17	18	14	15	12	13	14	15			
16	17	18	14	15	12	13	14	15			
28	29								29a		

Рис. 7.5. Основная надпись второго и последующих листов МК

- видов работ, фамилий исполнителей, их подписей и дат подписей (графы 12, 13, 14, 15 соответственно);
- условного обозначения документа (гр. 28);
- наименования документа (гр. 29);
- порядкового номера листа документа по нумерации всего комплекта документации (гр. 29а).

Примечание. При выполнении контрольных работ и дипломных проектов в этой графе указывается номер страницы контрольной или пояснительной записки.

В основной надписи второй страницы документа обязательно указание:

- обозначения комплекта технологической документации, выполненного в соответствии с требованиями п. 7.2.2 (гр. 25). При заполнении графы код предприятия-разработчика не проставляется;

- порядкового номера листа документа (гр. 27);
- обозначения документа выполненного в соответствии с требованиями п. 7.2.2 (гр. 4). Заполнение графы производится в две строки: верхняя строка — код предприятия-разработчика, нижняя строка — код-характеристика документации и порядковый номер документа;

- условного обозначения документа (гр. 28);
- наименования документа (гр. 29);
- порядкового номера листа документа по нумерации всего комплекта документации (гр. 29а).

Форма МК располагается между верхним и нижним блоками основной надписи и состоит из шапки и поля для записи технологической информации (операций). Для заполнения формы следует учитывать, что она представляет собой таблицу с 6-ю различными шапками, отмеченными служебными символами-буквами (рис. 7.6, а):

В — адресная информация об операции — номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции и ее наименование;

Г — информация о документах, необходимых при выполнении данной операции;

В	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа										
Д	Код, наименование оборудования										
Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тшт	Тшт
Л/М	Наименование детали, сб. единицы материала										
Н/М	Обозначение, код					ОП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрасх	

Рис. 7.6, а. Шапка формы МК

Д — информация о применяемом в операции оборудовании;

Е — информация о трудозатратах;

Л/М — информация по комплектации изделия сб.единицами (детальями) (символ Л) или информация по применяемым материалам (символ М);

Н/М — информация по комплектации изделия сборочными единицами (детальями) с указанием обозначения сборочной единицы, обозначения подразделения откуда(куда — при разборке) они поступают, кода единицы величины, единицы нормирования, количество на изделие и нормы расхода(символ Н); или информация по применяемым материалам с указанием кода материала, обозначения подразделения откуда он поступает, кода единицы величины, единицы нормирования, количество на изделие и нормы расхода (символ М).

В шапку МК не вынесены служебные символы:

О — описание операции;

Т — применяемый инструмент;

Р — технологические режимы сварки, наплавки и т.п. Допускается технологические режимы указывать после текста содержания перехода или операции в содержании операции (О).

В случае необходимости размещения информации на нескольких строках служебный символ проставляется один раз и далее не дублируется.

7.3.2. Порядок записи адресной информации (строка В)

Запись информации по обозначениям цеха, участка, рабочего места (Цех, Уч., РМ) выполняется в соответствии с порядком, установленном на предприятии.

Нумерация операций (Опер.) выполняется числами ряда арифметической прогрессии 5, 10, 15, 20 и т.д. Промежуточные числа, при необходимости, используют для нумерации операций, разрабатываемых дополнительно или взамен аннулированных при внесении изменений в тех. процесс. Нумерация аннулированной операции не применяется. В условиях обработки или проектирования документов с применением средств вычислительной техники нумерацию операций следует выполнять трехзначными цифрами: 005; 010; 015 и т.д.

Код и наименование операции (Код, наименование операции). Запись кода операции допускается не производить.

Запись наименования операции выполняется с прописной буквы. Примеры наименований операций:

Сварка;
Наплавка;
Слесарная;
Разборка;
Сборка;
Токарная;
Фрезерная;
Сверлильная;
Дефектоскопирование;
Контроль;
Транспортирование.

7.3.3. Порядок записи информации о применяемых документах (строка Г)

Ссылки на документы, которые необходимы для выполнения данной операции (Карты эскизов, технологическая инструкция, операционные карты, инструкции по охране труда и т.д.) записываются в строку со служебным символом Г соответствующими обозначениями (по ГОСТ 3.1201-85). Например, ссылка на операционную карту номер 3 производится следующим образом: 1234.60000.00003.

7.3.4. Порядок записи информации о применяемом оборудовании (строка Д)

Информация об оборудовании включает следующие данные:

- код оборудования;
- наименование;
- модель;
- инвентарный номер.

Код оборудования. Если информация не обрабатывается средствами вычислительной техники, код оборудования проставлять не следует.

Наименование. Записывается в соответствии с паспортом оборудования со строчной буквы. Разрешается применять сокращения (ток. ст-к — токарный станок). Наименование допускается не указывать при указании модели.

Модель. Записывается в соответствии с паспортом оборудования.

Инвентарный номер. Форма записи: “Инв. N...”. Допускается не указывать.

7.3.5. Порядок записи информации о трудозатратах (строка E)

В строку E заносится информация об исполнителях и данные по расчету трудозатрат (нормировании).

В графах строки E указывается:

- степень механизации (СМ) — степень механизации;
- профессия (Проф.) — код профессии исполнителя (табл. 7.1);
- разряд (Р) — разряд, необходимый для выполнения операции;
- условия труда (УТ) — код условий труда (табл. 7.2);
- количество работающих (КР) — количество занятых на выполнении операции;
- количество одновременно ремонтируемых (обрабатываемых) изделий (КОИД) — количество одновременно ремонтируемых (обрабатываемых) изделий;
- единица нормирования (ЕН) — единица, на которую установлена норма расхода материала или норма времени (1, 10, 100 и т.п.);
- объем производственной партии (ОП) — объем производственной партии в штуках;

- коэффициент штучного времени ($K_{шт}$) — коэффициент штучного времени;
- подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) — подготовительно-заключительное время на операцию;
- штучное время ($T_{шт}$) — штучное время на операцию.

При разработке документов обязательно заполнять графы Проф, Р, УТ, КР, КОИД.

Т а б л и ц а 7.1

Коды профессий

Профессия	Код
1	2
Аккумуляторщик	10047
Бригадир	11242
Водитель автопогрузчика	11453
Газорезчик	11618
Дефектоскопист по магнитному и ультразвуковому контролю	11830
Контролер (всех наименований)	12920
Кузнец на молотах и прессах	13225
Кузнец ручнойковки	13227
Маляр	23796
Мастер вагонного депо	23815
Машинист крана	13790
Машинист моечной машины	13891
Машинист моечной установки	13890
Машинист тепловоза	14241
Паяльщик	16546
Подсобный (транспортный) рабочий	16771
Приемщик вагонов	00001
Сверловщик	18355
Слесарь по ремонту подвижного состава	18540

1	2
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	18590
Столяр	18874
Строгальщик	18891
Стропальщик	11897
Токарь	19149
Фрезеровщик	19479
Электросварщик на автоматах	19905
Электросварщик ручной сварки	19906

Таблица 7.2

Коды условий труда

Условия труда	Код
Нормальные	1
Тяжелые	2
Особо тяжелые	3

7.3.6. Порядок записи содержания операции (строка О)

Последовательность записи содержания операции:

— ключевое слово — характеризует выполняемое действие (Сверлить);

— дополнительная информация (при необходимости) — количество обрабатываемых (собираемых, проверяемых и т.п.) поверхностей деталей, собираемых составных частей изделия, контролируемых параметров, их вид (Сверлить 4 сквозных);

— наименование предметов производства, обрабатываемых поверхностей и конструктивных элементов (Сверлить 4 сквозных отверстия);

— условное обозначение поверхностей конструктивных элементов и указание параметров (при необходимости) (Сверлить 4 сквозных отверстия, выдерживая диаметр $20_{-0,21}$);

— дополнительная информация (при необходимости) — условные обозначения и величины радиусов закругления (r), фасок (c);

В тексте маршрутного описания помимо содержания операции, при необходимости, указывается дополнительная информация по вспомогательным действиям и техническому контролю — Контроль исполнителем, и т.п.

7.3.7. Порядок записи информации о применяемом инструменте (строка Т)

Информацию о применяемом инструменте в маршрутной карте записывают после содержания операции, с привязкой к служебному символу Т. Порядок записи:

- приспособления;
- вспомогательный инструмент, наладки к базовым приспособлениям;
- режущий, слесарный инструмент;
- средства измерения.

Информация предусматривает наличие наименования, модели, типа, ГОСТа. (Нутромер НИ10-18-1 ГОСТ 868-82).

7.3.8. Порядок записи информации о комплектующих (строки Л, Н)

Информация о комплектующих указывается в операциях сборки. Необходимость указания данной информации устанавливается разработчиком документации.

К указанной информации относят:

- наименование детали, сборочные единицы (строка Л). При необходимости перед наименованием детали допускается указывать номер позиции по чертежу, карте эскизов;
- обозначение деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу (обозначение, $K_{од}$), (здесь и далее строка Н);
- обозначение подразделения предприятия, откуда поступают комплектующие на сборку (ОПП);
- единица величины (шт) (ЕВ);
- единица нормирования (ЕН);
- количество деталей, необходимых для сборки (КИ).

7.3.9. Порядок записи информации о материалах (строки М)

Информация о материалах характерна для операций сборки (смазочные материалы), сварки (флюсы, электроды и т.п.), очистки (моющие средства), дефектоскопирования (магнитные суспензии, порошки и т.п.), изготовления (заготовки, листы и т.п.). В случае операции сборки запись информации о материалах производят после записи информации о комплектующих (см. п. 7.3.8).

К указанной информации относят:

- наименование материала;
- обозначение материала по классификатору (обозначение, Код);
- обозначение подразделения предприятия откуда поступает материал (ОПП);
- единица величины (кг, м, шт.) (ЕВ);
- единица нормирования (ЕН) — количество изделий, на которое установлена норма расхода материала или количество заготовок изделий;
- количество, необходимое для выполнения операции (КИ);
- норма расхода материала (Нрас.).

7.4. Заполнение операционной карты

Операционная карта применяется при необходимости описания переходов операции (очистка, сборка, наплавка, дефектоскопирование и т.д.).

Операционную карту выполняют на форме маршрутной карты. В нижнем блоке основной надписи в месте указания условного обозначения документа (гр. 28 рис. 7.4 и 7.5) проставляется МК/ОК.

Порядок заполнения строк адресной информации (В), информации о документах (Г), оборудовании (Д), трудозатратах (Е), инструменте (Т), материалах (М) и комплектующих (Л, Н) аналогичен применяемому при заполнении маршрутной карты.

В порядок описания содержания операции (строка О) вносятся следующие изменения. Операция разбивается на основ-

ные и вспомогательные переходы. Порядковые номера переходов — арабские цифры 1,2,3.... После каждого перехода указывается применяемый инструмент (стр. Т). В случае, если один и тот же инструмент применяется в нескольких переходах допускается после указания инструмента (в том переходе, где он применяется в первый раз) указать в скобках номера соответствующих переходов (Нутромер НИ10-18-1 ГОСТ 868-82 (пер. 4, 6)).

7.5. Заполнение карты технологического процесса дефектации

Карта технологического процесса дефектации содержит информацию по техническому контролю изделия (детали, сборочные единицы).

Карту технологического процесса дефектации выполняют на форме маршрутной карты. В нижнем блоке основной надписи в месте указания условного обозначения документа (гр. 28 рис. 7.4 и 7.5) проставляется МК/КТПД, а на первую строку поля записи технологической информации помещается дополнительная строка шапки формы со служебным символом Д/Т (рис. 7.6, б). Размеры граф строки — произвольные. Назначение граф блока Д/Т приведены в табл. 7.3.

В	Цех	Уч	РМ	Опер	Код, наименование операции							
Г	Обозначение документа											
Д	Код, наименование оборудования											
Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К _{шт}	Т _{пз}	Г _{шт}	
Л/М	Наименование детали, сб. единицы, материала											
Н/М	Обозначение, код					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н _{расх}		
Д/Т	Код, наименование дефекта			ДР	РЧ		СТО					

Рис. 7.6, б. Расположение блока Д/Т карты технологического процесса дефектации, выполненной на форме МК

Назначение граф блока Д/Т

Обозначение графы	Содержание графы
Код, наименование дефекта	Код, наименование дефекта
РЧ	Данная графа заполняется для дефектов типа износ. Указывается размер детали в месте дефекта по конструкторскому чертежу
ДР	Указывается предельная величина дефекта (предельный размер детали в месте дефекта), при котором деталь считается годной
СТО	Указываются инструменты, которыми выявляется дефект
--	Резервная графа. Заполняется при необходимости по усмотрению разработчика

7.6. Правила оформления карты эскизов

Карты эскизов содержат графическую информацию:

- изображения изделий, сборочных единиц и деталей;
- основные размеры, их предельные отклонения;
- обозначения шероховатости;
- дефекты;
- поясняющие надписи и т.д.

Для карт эскизов применяются формы 7 и 7а по ГОСТ 3.1105-84.

Основная надпись карты эскизов показана на рис. 7.7 и 7.8.

Заполнения граф основной надписи изложены в п. 7.3.1.

Эскизы выполняются с соблюдением масштаба или без соблюдения масштаба, но с примерным выдерживанием пропорций.

Изображение изделия на эскизе в основном должны быть представлены в их рабочем положении.

Для удобства записи информации рекомендуется все размеры, а также конструктивные элементы обрабатываемых поверх-

23										24					25			26	27		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28										29										29a	

Рис. 7.7. Основная надпись первого листа КЭ

23										24					25			26	27		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28										29										29a	

Рис. 7.8. Основная надпись второго и последующих листов КЭ

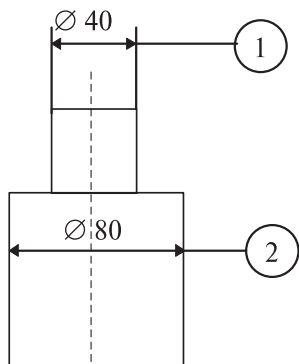


Рис. 7.9

ностей, условно нумеровать арабскими цифрами и проставлять в окружности диаметром 6–8 мм (рис. 7.9). Простановку номеров целесообразно выполнять по часовой стрелке, начиная с левой верхней части эскиза.

Виды дефектов условно нумеруются арабскими цифрами и проставляются в окружности диаметром 6–8 мм с полочкой-выноской (рис. 7.10). Простановку номеров дефектов целесообразно

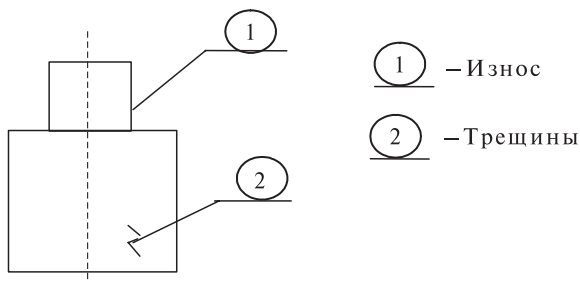


Рис. 7.10

выполнять по часовой стрелке, начиная с левой верхней части эскиза. Слева от изображения или под ним выполняется поясняющая надпись.

При необходимости на картах эскизов выполняются таблицы с соответствующими техническими требованиями.

При разработке карт эскизов на операции сборки-разборки детали и сборочные единицы нумеруются арабскими цифрами. Обозначение производится на выносной линии с полкой. Нумерация выполняется с возрастанием по часовой стрелке или в соответствии с конструкторским чертежом.

7.8. Выбор и расчет количества оборудования для ВСУ

Выбор оборудования для ВСУ производится в соответствии с технологическим процессом работы ВСУ.

Количество оборудования для ВСУ рассчитывается в следующем порядке:

1. Определяется программа ремонта на оборудовании i -го типа по формуле:

$$N_i = NW_i, \quad (7.1)$$

где N_i — годовая программа ремонта на оборудовании i -го типа, шт./год;

N — годовая программа ВСУ, ваг./год;

W_i — коэффициент преобразования годовой программы производственного участка в потребную производительность i -ой операции, шт./ваг.

Примечание. При расчете по формуле 7.1 следует учесть, что коэффициент W_i представляет собой количество деталей (сборочных единиц) в одном вагоне, которые ремонтируются с применением данного типа оборудования. Например, при расчете приспособлений для демонтажа пятника $W_i = 2$ (два пятника на вагон).

2. Определяют потребное количество единиц оборудования i -го типа по формуле:

$$K_{\text{оби}} = N_i T_i / k F_{\text{уч}}, \quad (7.2)$$

где $K_{\text{оби}}$ — потребное количество единиц i -го типа оборудования;

N_i — годовая программы ремонта на оборудовании i -го типа, шт./год;

T_i — штучное время на i -ой операции, ч/шт.;

k — коэффициент, учитывающий простой оборудования, $k = 0,85-0,95$;

$F_{\text{уч}}$ — годовой фонд рабочего времени участка, ч/год.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАГОННЫХ ДЕПО
И РЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

Рабочая программа
и задание на контрольные работы № 1 и 2

Редактор *Г.В. Тимченко*
Компьютерная верстка *О.А. Денисова*

Тип. зак.	Изд. зак. 286	Тираж 1 000 экз.
Подписано в печать 7.09.06	Гарнитура NewtonС	Офсет
Усл. печ. л. 2,0		Формат 60×90 _{1/16}

Издательский центр РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2