Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богданова И.А.
Должность: и.о директора ПИЖТ УрГУПС
Дата подписания: 31.05.2023 18:09:14
Уникальный программный ключ:
e38deddd8235dccbc84f34fff0780154b7f487c4

ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения» в г. Перми
(ПИЖТ УрГУПС)

Фонд оценочных средств

по профессиональному модулю
ПМ.03 «Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»

для специальности 08.02.10 строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Пермь
2022

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 08.02.10 строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, программы ПМ.03 Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений.

Разработчик(и):

__ПИЖТ УрГУПС___преподаватель _____Н.В.Бобылева__
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

преподаватель _____В.В. Жаков__
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

I. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 08.02.10 строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, программы ПМ.03 Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений.

ФОС включает в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации: по МДК 03.01. в форме экзамена, МДК 03.02. в форме дифференцированного зачета, МДК 03.03. в форме экзамена, по ПМ в форме экзамена (квалификационного).

ФОС разработан на основании следующих документов:

- ФГОС СПО по специальности 08.02.10 строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;
- Рабочей программы профессионального модуля ПМ.03 Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

– профессиональные и общие компетенции проверяются по итогам освоения программы профессионального модуля.

Таблица 1

Профессиональные компетенции	**Показатели оценки результата**
1	**2**
ПК 3.1. Обеспечивать требования к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути	умение различать конструкции железнодорожного пути, его элементов, сооружений, устройств; безошибочное определение параметров земляного полотна, верхнего строения пути, железнодорожных переездов и контроль на соответствие требованиям нормативной документации; использование измерительных принадлежностей в соответствии с их назначением и техническими характеристиками
ПК 3.2. Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте	качественное диагностирование искусственных сооружений с выявлением всех неисправностей и выделением дефектов, требующих незамедлительного устранения; осуществление надзора в регламентируемые сроки; грамотное заполнение рабочей документации по окончании работ; определение видов и объемов ремонтных работ
ПК 3.3. Проводить контроль состояния рельсов, элементов пути и сооружений с использованием диагностического оборудования	своевременное выполнение сменных заданий из расчета соблюдения периодичности контроля; точное, в соответствии с методиками выполнение операций контроля; отсутствие пропуска дефектов на контролируемом участке; качественное определение степени опасности обнаруженных дефектов, точное их измерение и поиск расположения по сечению и длине рельса; своевременная (в момент обнаружения) классификация дефекта; в соответствии с нормативной документацией маркировка дефектных и остродефектных рельсов; осмысленный выбор средств контроля и применяемых методов работы; квалифицированная работа с основными типами дефектоскопов; выполнение с высоким качеством работы ежесменного технического обслуживания; совершенное владение технологиями производства работ; умение по окончании работ квалифицированно заполнять рабочую документацию, своевременное составление и сдача в планируемые сроки отчетной документации; знание и

	применение на практике требований техники безопасности
Общие компетенции	**Показатели оценки результата**
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	демонстрация интереса к будущей профессии
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов ремонтов пути; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов ремонта пути
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	эффективный поиск, ввод и использование необходимой информации для выполнения профессиональных задач определение видов неисправностей пути; принятие решений по исправлению неисправностей пути
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	использование информационно- коммуникационных технологий для профессиональных задач
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие со студентами и преподавателями в ходе обучения
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	умение принимать совместные обоснованные решения, в том числе в нестандартных ситуациях
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; планирование обучающимся повышения квалификационного уровня в области железнодорожного транспорта
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	применение инновационных технологий в области строительства, текущего содержания и ремонта железнодорожного пути

II Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 2

Элементы модуля, профессиональный модуль	**Формы контроля и оценивания**	
	Промежу-точная аттестация	**Текущий контроль**
1	2	3
МДК 03.01 Устройство железнодорожного пути	экзамен	Экспертное наблюдение за ходом выполнения и оценка реальных умений и знаний при выполнении практических и лабораторных работ Оперативный контроль умений и знаний студентов на занятиях теоретического обучения (опросы: устные, письменные, смешанные; индивидуальные, фронтальные, групповые); Оперативный контроль умений и знаний студентов при выполнении индивидуальных заданий (графических, расчетных и логических); Тестирование тематическое и рубежное; Контроль выполнения самостоятельных работ.
МДК.03.02 Устройство искусственных сооружений	Диф.зачет	Экспертное наблюдение за ходом выполнения и оценка реальных умений и знаний при выполнении практических и лабораторных работ Оперативный контроль умений и знаний студентов на занятиях теоретического обучения (опросы: устные, письменные, смешанные; индивидуальные, фронтальные, групповые); Оперативный контроль умений и знаний студентов при выполнении

		индивидуальных заданий (графических, расчетных и логических); Тестирование тематическое и рубежное; Контроль выполнения самостоятельных работ.
1	2	3
МДК.03.03 Неразрушающий контроль рельсов	экзамен	Экспертное наблюдение за ходом выполнения и оценка реальных умений и знаний при выполнении практических и лабораторных работ Оперативный контроль умений и знаний студентов на занятиях теоретического обучения (опросы: устные, письменные, смешанные; индивидуальные, фронтальные, групповые); Оперативный контроль умений и знаний студентов при выполнении индивидуальных заданий (графических, расчетных и логических); Тестирование тематическое и рубежное; Контроль выполнения самостоятельных работ.
ПП. 03.01 Производственная практика по устройству, надзору и техническому состоянию железнодорожного пути и искусственных сооружений	Диф.зачет	Экспертная оценка выполнения проверочныхзаданий по учебной практике
ПМ.03. Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений	**Экзамен (квалификационный)**	

Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК, и производственной практике.

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене квалификационном является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Контроль и оценка по производственной практике проводится на основе характеристики обучающегося с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем образовательного учреждения и ответственным лицом организации (базы практики). В характеристике отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Оценка по производственной практике

Таблица 3

Виды работ	Проверяемые результаты		
	ПК	ОК	У
1	2	3	4
14668 Монтер пути 18401 Сигналист 15572Оператордефектоскопнойтележки	ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути. ПК 3.2. Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	–производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений; – выявлять имеющиеся неисправности элементов верхнего строения пути, земляного полотна; – производить настройку и обслуживание

	железнодорожном транспорте.		различных систем дефектоскопов.

1	2	3	4
	ПК 3.3. Проводить контроль состояния рельсов, элементов пути и сооружений с использованием диагностического оборудования.	ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (приложение 1) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика и характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике

III Фонд оценочных средств для экзамена (квалификационного)

3.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.03 Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений. Экзамен проводится в форме выполнения практического задания. В состав комплекта для экзамена (квалификационного) входит пакет экзаменатора и оценочная ведомость.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

Для вынесения положительного заключения об освоении ВПД, необходимо подтверждение сформированности всех компетенций, перечисленных в программе ПМ. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

3.2. Комплект экзаменационных материалов

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

<table>
<tr><td rowspan="2">Председатель ЦК

_____В.В. Жаков

«___»_____2022 г.</td><td>ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 1
по ПМ.03
«Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»</td><td rowspan="2">УТВЕРЖДАЮ
Руководитель СП СПО

_____ О.П. Каменских

«___»_____2022 г.</td></tr>
<tr><td>для специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство</td></tr>
</table>

Информация для студента:

Цели – промежуточная аттестация по ПМ.03 «**Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений**», оценка сформированности компетенций (ПК.3.1-3.5; ОК.1 – ОК.10), оценка практического опыта, умений и знаний по ПМ.03.

Экзамен (квалификационный) включает 3 этапа:
1. Решение кейс-задачи по ПМ.03.
2. Ответ на вопрос
3. Практическое задание

1.Кейс-задача

С помощью штангенциркуля путевого измерить высоту и ширину головки учебных образцов рельсов (тип Р65), определить вертикальный и боковой износ. Сделать вывод об условиях эксплуатации рельсов.

2. Вопрос:Дайте определение расчетного пролета моста.

3. Задание: Выполнить маркировку дефектного рельса, имеющего продольную трещину в головке, возникшую из-за недостаточной прочности, расположенную на расстоянии 7 м от левого стыка.

Инструкция к выполнению экзаменационных заданий:
Внимательно прочитайте задание.
Вы можете воспользоваться нормативными документами
Время выполнения заданий:
- решение кейс-задачи – 15 мин.
- устный ответ - 5 мин.
- практическое задание - 15 мин.

Критерии оценки:

Оценка	
5 (отлично)	Ответ полный, логичный, аргументированный.
4 (хорошо)	Ответ логичный, но неполный, аргументы приведены не все.
3 (удовлетворит.)	В ответе нарушена логика, ответ неполный, приведено мало аргументов.
2 (неудовлетв.)	Ответа нет или приведены неверные аргументы.

Председатель ЦК _____В.В. Жаков «___»_____2022 г.	**ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 2** **по ПМ.03** **«Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»** для специальности **08.02.10** Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	УТВЕРЖДАЮ Руководитель СП СПО _____ О.П. Каменских «___»_____2022 г.

Информация для студента:

Цели – промежуточная аттестация по ПМ.03 «**Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений**», оценка сформированности компетенций (ПК.3.1-3.5; ОК.1 – ОК.10), оценка практического опыта, умений и знаний по ПМ.03.

Экзамен (квалификационный) включает 3 этапа:
1. Решение кейс-задачи по ПМ.03.
2. Ответ на вопрос
3. Практическое задание

1.Кейс-задача

Определить размеры балластной призмы для двухпутного участка бесстыкового пути 1 класса.

Указать размеры на схеме.

2. Вопрос: Дайте определение отверстия мостового перехода.

3. Задание: Выполнить маркировку дефектного элемента стрелочного перевода – поперечная трещина литой части левого усовика (при противошерстном движении) из-за нарушения технологии изготовления. Дефект расположен на расстоянии 250 мм от горла крестовины.

Инструкция к выполнению экзаменационных заданий:
Внимательно прочитайте задание.
Вы можете воспользоваться нормативными документами
Время выполнения заданий:
- решение кейс-задачи – 15 мин.
- устный ответ - 5 мин.
- практическое задание - 15 мин.

Критерии оценки:

Оценка	
5 (отлично)	Ответ полный, логичный, аргументированный.
4 (хорошо)	Ответ логичный, но неполный, аргументы приведены не все.
3 (удовлетворит.)	В ответе нарушена логика, ответ неполный, приведено мало аргументов.
2 (неудовлетв.)	Ответа нет или приведены неверные аргументы.

Председатель ЦК _____В.В. Жаков «___»_____2022 г.	**ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 3** **по ПМ.03** **«Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»** для специальности **08.02.10** Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	УТВЕРЖДАЮ Руководитель СП СПО _____ О.П. Каменских «___»_____2022 г.

Информация для студента:

Цели – промежуточная аттестация по ПМ.03 «**Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений**», оценка сформированности компетенций (ПК.3.1-3.5; ОК.1 – ОК.10), оценка практического опыта, умений и знаний по ПМ.03.

Экзамен (квалификационный) включает 3 этапа:
1. Решение кейс-задачи по ПМ.03.
2. Ответ на вопрос
3. Практическое задание

1.Кейс-задача

С помощью штангенциркуля путевого измерить высоту и ширину головки учебных образцов рельсов (тип Р65), определить вертикальный и боковой износ. Сделать вывод об условиях эксплуатации рельсов.

2. Вопрос: Дайте определение водопропускной трубы.

3. Задание: Расшифровать коды дефектов элементов стрелочных переводов: ДС10.1; ДУ12.2; ДСТ66.4

Инструкция к выполнению экзаменационных заданий:
Внимательно прочитайте задание.
Вы можете воспользоваться нормативными документами
Время выполнения заданий:
- решение кейс-задачи – 15 мин.
- устный ответ - 5 мин.
- практическое задание - 15 мин.

Критерии оценки

Оценка	
5 (отлично)	Ответ полный, логичный, аргументированный.
4 (хорошо)	Ответ логичный, но неполный, аргументы приведены не все.
3 (удовлетворит.)	В ответе нарушена логика, ответ неполный, приведено мало аргументов.
2 (неудовлетв.)	Ответа нет или приведены неверные аргументы.

Председатель ЦК _____В.В. Жаков «___»_____2022 г.	**ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 4** **по ПМ.03** **«Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»** для специальности **08.02.10** Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	УТВЕРЖДАЮ Руководитель СП СПО _____ О.П. Каменских «___»_____2022 г.

Информация для студента:

Цели – промежуточная аттестация по ПМ.03 «**Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений**», оценка сформированности компетенций (ПК.3.1-3.5; ОК.1 – ОК.10), оценка практического опыта, умений и знаний по ПМ.03.

Экзамен (квалификационный) включает 3 этапа:
1. Решение кейс-задачи по ПМ.03.
2. Ответ на вопрос
3. Практическое задание

1.Кейс-задача

Определить возможность укладки бесстыкового пути при следующих условиях:
тип рельсов - Р65,
план линии - кривая R 400 м,
вид балласта - щебеночный,
шпалы - железобетонные,
тип локомотивов - тепловоз 2ТЭ70,
скорость движения поездов – 80 км/час,
станция – Тюмень

2. Вопрос: Дайте определение полной длины мостового перехода.

3. Задание: Расшифровать коды дефектов рельсов: 16.4; 20.2; 53.1.

Инструкция к выполнению экзаменационных заданий:
Внимательно прочитайте задание.
Вы можете воспользоваться нормативными документами
Время выполнения заданий:
- решение кейс-задачи – 15 мин.
- устный ответ - 5 мин.
- практическое задание - 15 мин.

Критерии оценки:

Оценка	
5 (отлично)	Ответ полный, логичны , аргументированный.
4 (хорошо)	Ответ логичный, но неполный, аргументы приведены не все.
3 (удовлетворит.)	В ответе нарушена логика, ответ неполный, приведено мало аргументов.
2 (неудовлетв.)	Ответа нет или приведены неверные аргументы.

Председатель ЦК _____В.В. Жаков «___»_____2022 г.	**ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 5** **по ПМ.03** **«Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»** для специальности **08.02.10** Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	УТВЕРЖДАЮ Руководитель СП СПО _____ О.П. Каменских «___»_____2022 г.

Информация для студента:

Цели – промежуточная аттестация по ПМ.03 «**Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений**», оценка сформированности компетенций (ПК.3.1-3.5; ОК.1 – ОК.10), оценка практического опыта, умений и знаний по ПМ.03.

Экзамен (квалификационный) включает 3 этапа:
1. Решение кейс-задачи по ПМ.03.
2. Ответ на вопрос
3. Практическое задание

1.Кейс-задача

Определить границы интервалов закрепления рельсовых плетей бесстыкового пути при следующих условиях:
- тип рельсов - Р65,
- план линии – кривая R-600 м,
- вид балласта - щебеночный,
- шпалы - железобетонные,
- тип локомотивов - тепловоз М62,
- скорость движения поездов - 100 км/час,
- станция – Кын.

2. Вопрос: Дайте определение подпорной стены.

3. Задание: Выполнить маркировку дефектного рельса, имеющего трещину в головке в месте приварки рельсового соединителя.

Инструкция к выполнению экзаменационных заданий:
Внимательно прочитайте задание.
Вы можете воспользоваться нормативными документами
Время выполнения заданий:
– решение кейс-задачи – 15 мин.
– устный ответ - 5 мин.
– практическое задание - 15 мин.

Критерии оценки:

Оценка	
5 (отлично)	Ответ полный, логичный, аргументированный.
4 (хорошо)	Ответ логичный, но неполный, аргументы приведены не все.
3 (удовлетворит.)	В ответе нарушена логика, ответ неполный, приведено мало аргументов.
2 (неудовлетв.)	Ответа нет или приведены неверные аргументы.

Председатель ЦК _____В.В. Жаков «___»_____2022 г.	**ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 6 по ПМ.03 «Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»** для специальности **08.02.10** Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	УТВЕРЖДАЮ Руководитель СП СПО _____ О.П. Каменских «___»_____2022 г.

Информация для студента:

Цели – промежуточная аттестация по ПМ.03 «**Устройство, надзор и техническое состояние железнодорожного пути и искусственных сооружений**», оценка сформированности компетенций (ПК.3.1-3.5; ОК.1 – ОК.10), оценка практического опыта, умений и знаний по ПМ.03.

Экзамен (квалификационный) включает 3 этапа:
1. Решение кейс-задачи по ПМ.03.
2. Ответ на вопрос
3. Практическое задание

1.Кейс-задача

Выполнить маркировку старогодных поверхностно-упрочненных рельсов типа Р65, снятых в ПЧ-4, имеющих:

1-й рельс - волнообразный износ на длине 1 м глубиной 1,5 мм;
2-й рельс - вертикальный износ 9 мм;
3-й рельс - износ кромки подошвы от костылей - 6 мм;
4-й рельс – боковой износ – 7 мм.

Пропущенный по рельсам тоннаж – 822 млн. т брутто.

2. Вопрос: Приведите классификацию мостов по уровню расположения проезжей части.

3. Задание: Расшифровать коды дефектов рельсов: 56.3; 70.1; 40.4.

Инструкция к выполнению экзаменационных заданий:
Внимательно прочитайте задание.
Вы можете воспользоваться нормативными документами
Время выполнения заданий:
- решение кейс-задачи – 15 мин.
- устный ответ - 5 мин.
- практическое задание - 15 мин.

Критерии оценки:

Оценка	
5 (отлично)	Ответ полный, логичный, аргументированный.
4 (хорошо)	Ответ логичный, но неполный, аргументы приведены не все.
3 (удовлетворит.)	В ответе нарушена логика, ответ неполный, приведено мало аргументов.
2 (неудовлетв.)	Ответа нет или приведены неверные аргументы.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА
Условия выполнения задания

Время выполнения заданий:

– устный доклад студента – 7-9 мин.
– ответы на вопросы -7-9 мин.

Место выполнения заданий: класс для занятий №51

Экспертный лист

Таблица 4

Освоенные ПК	Показатель оценки результата	Оценка (освоен/не освоен)
1	2	3
ПК 3.1. Обеспечивать требования к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути	- умение различать конструкции железнодорожного пути, его элементов, сооружений, устройств;	Да * Нет
	- безошибочное определение параметров земляного полотна, верхнего строения пути, железнодорожных переездов и контроль на соответствие требованиям нормативной документации;	Да * Нет
	- использование измерительных принадлежностей в соответствии с их назначением и техническими характеристиками	Да * Нет
ПК 3.2. Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте	- качественное диагностирование искусственных сооружений с выявлением всех неисправностей и выделением дефектов, требующих незамедлительного устранения;	Да * Нет
	- осуществление надзора в регламентируемые сроки;	Да * Нет
	- грамотное заполнение рабочей документации по окончании работ;	Да * Нет
	- определение видов и объемов ремонтных работ	Да * Нет
ПК 3.3. Проводить контроль состояния рельсов, элементов пути и сооружений с использованием диагностического оборудования	- своевременное выполнение сменных заданий из расчета соблюдения периодичности контроля; точное, в соответствии с методиками выполнение операций контроля; отсутствие пропуска дефектов на контролируемом участке; качественное определение степени опасности обнаруженных дефектов, точное их измерение и поиск расположения по сечению и длине рельса; своевременная (в момент обнаружения) классификация дефекта;	Да * Нет
	- в соответствии с нормативной документацией маркировка дефектных и остродефектных рельсов;	Да * Нет
	- осмысленный выбор средств контроля и применяемых методов работы; квалифицированная работа с основными типами дефектоскопов; выполнение с высоким качеством работы ежесменного технического обслуживания; совершенное владение технологиями производства работ;	Да * Нет
	- умение по окончании работ квалифицированно заполнять рабочую документацию, своевременное составление и сдача в планируемые сроки отчетной документации;	Да * Нет
	- знание и применение на практике требований техники безопасности	Да * Нет
Итоговая оценка		Освоил/не освоил

IV. Форма оценочной ведомости

ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

_____

ФИО

обучающийся(аяся) на _____ курсе специальности СПО

08.02.10 Строительство железныхдорог, путь и путевое хозяйство

код и наименование

базовой подготовки, освоил(а) программу профессионального модуля

ПМ.03 «Устройство, надзор и техническоесостояние железнодорожного пути и искусственных сооружений»

наименованиепрофессионального модуля

в объеме _614__ час. с «_____»_____20__ г. по «_____»_____20__ г.

Результаты промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля.

Элементы модуля (код и наименование МДК, код практики)	**Формы промежуточной аттестации**	**Оценка**
МДК 03.01 Устройство железнодорожного пути	экзамен	
МДК.03.02 Устройство искусственных сооружений	диф. зачет	
МДК.03.03 Неразрушающий контроль рельсов	экзамен	
ПП. 03.01 Производственная практика по устройству, надзору и техническому состоянию железнодорожного пути и искусственных сооружений	диф.зачет	

Итоги экзамена (квалификационного)

Коды и наименования проверяемых компетенций	**Оценка *(освоил / не освоил)***
ПК 3.1. Обеспечивать требования к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути	
ПК 3.2. Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте	
ПК 3.3. Проводить контроль состояния рельсов, элементов пути и сооружений с использованием диагностического оборудования	

Дата ___._____.20___

Подписи членов экзаменационной комиссии

_____/ ФИО, должность

_____/ ФИО, должность

_____/ ФИО, должность

_____/ ФИО, должность

_____/ ФИО, должность

V Контрольно-оценочные материалы к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену по МДК 03.01 Устройство железнодорожного пути

1. Назначение земляного полотна. Требования, предъявляемые к земляному полотну.
2. Поперечные профили земляного полотна, в том числе на косогоре.
3. Типы конструкций земляного полотна.
4. Особенности грунтов, используемых в конструкции земляного полотна.
5. Классификация грунтов, применяемых для сооружения земляного полотна.
6. Поперечный профиль насыпи: основные элементы и размеры
7. Поперечный профиль выемки: основные элементы и размеры.
8. Основная площадка земляного полотна: формы, размеры, область применения
9. Водоотводные сооружения для отвода и понижения поверхностных вод. Виды, размеры
10. Регулирование подземного стока. Особенности дренажей, их назначение и классификация.
11. Виды дренажей. Гидравлический расчет дренажа.
12. Деформации и повреждения основной площадки земляного полотна, причины их возникновения. Способы ликвидации деформаций.
13. Верхнее строение пути: назначение, основные элементы, требования к ним.
14. Рельсы. Назначение рельсов. Требования, предъявляемые к рельсам.
15. Рельсы, требования к ним, типы и размеры.
16. Старогодные рельсы. Классификация старогодных рельсов. Маркировка старогодных рельсов.
17. Подрельсовые основания. Виды подрельсовых оснований.
18. Деревянные шпалы. Основные размеры деревянных шпал разных типов.
19. Железобетонные шпалы: требования к ним, типы, виды, размеры.
20. Эпюра шпал: определение, назначение, виды.
21. Промежуточные рельсовые скрепления, виды промежуточных скреплений, требования, предъявляемые к промежуточным скреплениям
22. Промежуточные рельсовые скрепления для деревянных шпал: основные элементы, их назначение.
23. Промежуточные скрепления для железобетонных шпал. Особенности современных промежуточных скреплений для железобетонных шпал.
24. Основные виды стыков и особенности их работы.
25. Рельсовые стыки. Требования, предъявляемые к стыкам.
26. Основные элементы рельсового стыка, стыковые скрепления.
27. Изолирующие стыки: их назначение, виды, расположение в пути.
28. Балластный слой. Назначение и основные требования к балластному слою. Срок службы балласта.
29. Балластная призма - назначение, требования к конструкции, род балласта, основные размеры.
30. Материалы балластного слоя и требования к ним.
31. Типовые поперечные профили балластной призмы. Формы и основные размеры.
32. Бесстыковой путь. Температурный режим работы рельсов.
33. Бесстыковой путь - конструкция, режимы эксплуатации
34. Обеспечение прочности бесстыкового пути.
35. Устойчивость бесстыкового пути. Обеспечение устойчивости бесстыкового пути.
36. Определение допускаемого понижения температуры рельсовых плетей по отношению к нейтральной температуре закрепления. Определение допускаемого повышения температуры рельсовых плетей по отношению к нейтральной температуре закрепления.
37. Основные особенности конструкций верхнего строения пути на мостах.
38. Особенности устройства бесстыкового пути на мостах.
39. Виды соединений и пересечений рельсовых путей.
40. Одиночный обыкновенный стрелочный перевод. Основные части стрелочного перевода.

41. Стрелка: её конструктивные элементы, их назначение, особенности различных конструкций.
42. Рамные рельсы и остряки
43. Виды и конструкции крестовин. Что называется, горлом крестовины, вредным пространством, математическим центром крестовины, маркой крестовины.
44. Переводные пути: назначение, разбивка переводной кривой.
45. Места стрелочного перевода, где проверяется положение элементов по ширине колеи и уровню. Нормы и допуски ширины колеи для типовых стрелочных переводов.
46. Неисправности, при которых запрещается эксплуатировать стрелочные переводы.
47. Стрелочные съезды и стрелочные улицы: виды, условия применения, основные размеры.
48. Классификация железнодорожных переездов.
49. Требования к переездам, их оборудование.
50. Габарит приближения строений, его очертания и основные размеры. Габарит подвижного состава.
51. Требования габарита приближения строений к размещению выгруженных вдоль пути материалов верхнего строения.
52. Взаимодействие колеса и рельса. Силы, действующие на поезд и путь.
53. Явление угона - причины, меры предупреждения и борьбы.
54. Устройство рельсовой колеи в прямых, размеры колесной пары, коничность колеса, нормы и допуски по ширине колеи.
55. Устройство рельсовой колеи в кривых участках пути, виды вписывания подвижного состава.
56. Устройство рельсовой колеи по ширине колеи в прямых и кривых участках пути, нормы и допуски устройства и содержания рельсовой колеи.
57. Устройство рельсовой колеи по уровню в прямых и кривых участках пути. Возвышение наружного рельса в кривых.
58. Устройство отводов возвышения наружного рельса в кривых участках
59. Переходные кривые, их назначение и устройство, определение их длины.
60. Укороченные рельсы: назначение, длина, порядок их расположения в кривой.

<u>Практические задания</u>

1. Определить основные размеры насыпи, участок однопутный (двухпутный). Привести схему поперечного профиля.
2. Определить основные размеры выемки, участок однопутный (двухпутный). Привести схему поперечного профиля.
3. Определить количество шпал на километре участка, где расположена кривая заданного радиуса и длины.
4. Определить количество элементов промежуточного скрепления для деревянных шпал на километре участка, где расположена кривая заданного радиуса и длины.
5. Определить количество элементов промежуточного скрепления для железобетонных шпал, где расположена кривая заданного радиуса и длины.
6. Определить размеры и привести схему балластной призмы на однопутном (двухпутном) прямом участке пути.
7. Определить полную длину стрелочного перевода при заданных: марке крестовины, углу крестовины, начальному углу остряка, длине хвостовой части крестовины, переднему вылету рамного рельса.
8. Определить ординаты для разбивки переводной кривой на стрелочном переводе, нанести ординаты на схеме стрелочного перевода.
9. Определить ординаты для разбивки закрестовинной кривой стрелочного перевода, начертить схему кривой.
10. Определить расстояние от математического центра до предельного столбика на стрелочном переводе.
11. Определить длину прямой вставки стрелочного съезда. Привести схему съезда в осях пути. Марка стрелочного перевода и ширина междупутья заданы.

12. Определить возвышение наружной рельсовой нити в кривой при заданных скоростях движения поездов и радиусе кривой.
13. Определить длину переходной кривой при заданных скорости и возвышении наружного рельса.
14. Определить стрелы изгиба переходной кривой
15. Определить количество укороченных рельсов в кривой.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК 03.02Устройство искусственных сооружений

1. Назначение и виды искусственных сооружений
2. Нагрузки, действующие на мосты
3. Водный поток (водоток)
4. Основные элементы моста
5. Основные элементы устоя
6. Основные размеры моста
7. Классификация мостов
8. Эксплуатационные обустройства искусственных сооружений
9. Металлические мосты
10. Пролётные строения со сплошными балками
11. Проезжая часть
12. Пролётные строения со сквозными фермами
13. Элементы ферм и их узловые соединения
14. Связи в пролётных строениях с фермами
15. Опорные части
16. Мостовое полотно
17. Характеристика и материал опор капитальных мостов
18. Конструкция береговых и промежуточных опор
19. Основания и фундаменты опор
20. Каменные и бетонные мосты
21. Железобетонные мосты
22. Водопропускные трубы
23. Конструктивные особенности труб
24. Подпорные стены
25. Тоннели
26. Конструкция тоннельных обделок
27. Порталы, ниши, водоотводные сооружения, вентиляция и освещение в тоннелях
28. Содержание искусственных сооружений
29. Пропуск ледохода и паводка

Перечень вопросов к экзамену по МДК 03.03Неразрушающий контроль рельсов

1. Виды дефектов рельсов по степени опасности. Условия эксплуатации поврежденных рельсов.
2. Классификация дефектов рельсов. Кодирование дефектов согласно действующей Инструкции.
3. Деление дефектов рельсов на группы. Нормативный документ, устанавливающий порядок кодирования дефектов рельсов.
4. Инструкция «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», утвержденной и введенной в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 23.10.2014 г. № 2499р. Разделы и содержание.
5. Цифры в коде дефекта, определяющие группу дефекта по месту появления по элементам

сечения рельса и по месту расположения дефекта по длине рельса. Назначение цифр.
6. Цифра в коде дефекта, отражающая основную причину появления и развития дефекта. Назначение каждой цифры (от 0 до 9).
7. Порядок маркировки поврежденных рельсов.
8. Типы волн, выделяемых в ультразвуковой дефектоскопии. Существование волн в различных средах. Основные параметры ультразвуковых волн.
9. Что такое длина волны. Зависимость длины волны от частоты излучения. Подразделение акустических волн зависимости от частоты.
10. Определение основных параметров ультразвуковых волн.
11. Устройства, служащие для преобразования электрических сигналов дефектоскопа в акустические колебания объекта контроля и обратно. Что является основным элементом этих устройств.
12. Прямой пьезоэффект. Описание процесса появления прямого пьезоэффекта. Использование прямого пьезоэффекта в неразрушающем контроле.
13. Обратный пьезоэффект. Описание процесса появления обратного пьезоэффекта. Использование обратного пьезоэффекта в неразрушающем контроле.
14. Приведите схемы прямого и обратного пьезоэффекта. Где в рельсовой дефектоскопии применяют прямой и обратный пьезоэффект.
15. Методы ультразвукового контроля, реализуемые в искательных системах современных дефектоскопов.
16. Сущность эхо-метода и зеркального метода ультразвукового контроля.
17. Опишите процессы отражения, преломления и трансформации ультразвуковых волн на границе сред, приведите схему.
18. Процессы, сопровождающие падение ультразвуковой волны на границу раздела сред. Схема падения волны.
19. Связь между собой углов отражения и преломления (соотношение Снеллиуса). Выводы, следующие из этой зависимости.
20. Первый критический угол. Процесс, происходящий с ультразвуковой волной при достижении значения угла падения величины равной первому критическому углу. Приведите схему. Значение первого критического угла для границы оргстекло-сталь.
21. Второй критический угол. Процесс, происходящий с ультразвуковой волной при достижении значения угла падения величины равной второму критическому углу. Приведите схему. Значение второго критического угла для границы оргстекло-сталь.
22. Где на практике применяются значения первого и второго критических углов.
23. Что такое стандартные образцы, для чего они используются. Стандартные образцы, используемые в настоящее время.
24. Стандартный образец СО-1. Особенности конструкции и технические характеристики. Основные параметры, проверяемые по СО-1.
25. Стандартный образец СО-2. Особенности конструкции и технические характеристики. Основные параметры, проверяемые по СО-2.
26. Стандартный образец СО-3Р. Особенности конструкции и технические характеристики. Основные параметры, проверяемые по СО-3Р.
27. Что включает в себя подготовка к контролю сварных стыков дефектоскопом.
28. Комплектность прибора для контроля сварных стыков в рельсах.
29. Основные параметры контроля, которые проверяются прпи подготовке дефектоскопа к работе.
30. В какой последовательности выполняется контроль сварного стыка. Значение условной чувствительности на которое настаивается дефектоскоп.
31. Порядок прозвучивания головки рельса в зоне сварного стыка. Скорость перемещения вдоль стыка и шаг.
32. Порядок прозвучивания шейки и подошвы рельса в зоне сварного стыка. Границы зоны перемещения ПЭП при контроле шейки и участка подошвы под шейкой.
33. Что из себя представляет карта дефектного сварного стыка, какие данные в нее вносятся. Два вида карт.

34. Принцип учета дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов, не отличающихся от таких же изъянов в рельсах.
35. Порядок буквенного обозначения специфических дефектов и повреждений стрелочных переводов.
36. Виды дефектов элементов стрелочных переводов по степени опасности. Условия эксплуатации поврежденных элементов стрелочных переводов.
37. Маркировка дефектных элементов стрелочных переводов. Отличие в маркировке от маркировки дефектных путевых рельсов.
38. Порядок маркировки дефектных остряков.
39. Порядок маркировки дефектных рамных рельсов.
40. Порядок маркировки дефектных крестовин.
41. Порядок маркировки дефектных подкладок с подушками и элементов переводных устройств.
42. Схемы прозвучивания головки рельса, помощью которых выявляются дефекты в головке рельсов.
43. Методы, используемые для выявления дефектов в головке рельсов, схемы прозвучивания, с помощью которых реализуются эти методы.
44. Комплекс «КРУЗ-М». Назначение комплекса, состав, основные технические характеристики.
45. Дефектоскопическая аппаратура «Эхо-комплекс», ее специфические особенности.
46. Компьютерная программа «ГРАФИК». Основные задачи программы. Основные преимущества.
47. Порядок работы с программой «ГРАФИК». Данные, необходимые для работы программы.
48. Возможности компьютерной программы «ГРАФИК».
49. Порядок проведения технического обслуживания дефектоскопа. Основные операции.
50. Основные правила охраны труда при работе с дефектоскопной тележкой.

Практические задания

1. Выполнить маркировку дефектного рельса.
2. Расшифровать код дефекта рельса.
3. Выполнить маркировку дефектного элемента стрелочного перевода.
4. Расшифровать код дефекта элемента стрелочного перевода.

Критерии оценки:

5 (отлично) – Ответы на все поставленные вопросы даны в полном объеме, в соответствии с поставленными профессиональными компетенциями. Компетентные ответы на дополнительные вопросы.

4 (хорошо) – Ответы на все поставленные вопросы даны на 80%, в соответствии с поставленными профессиональными компетенциями. Ответы на вопросы даны с подсказкой преподавателя.

3 (удовлетворительно) – Ответы на все поставленные вопросы даны на 60%, в соответствии с поставленными профессиональными компетенциями. Ответы на дополнительные вопросы не все компетентны.

VI Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля знаний

Задания для текущего контроля знаний по МДК 03.01 Устройство железнодорожного пути

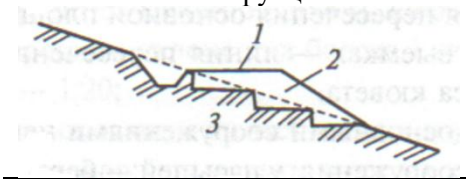
Задания для оценки освоения темы 1.1. Конструкция железнодорожного пути

1.1.1 Конструкция земляного полотна

Задания в тестовой форме(по вариантам)
Вариант 1

1. Начертить схему конструкции земляного полотна – выемки

2. Название конструкции земляного полотна



3. Комплекс инженерных грунтовых сооружений, получаемых в результате обработки поверхности земли для укладки верхнего строения пути -

4. Типовые профили подразделяются на:

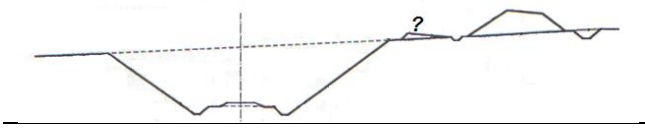
5. Какую форму имеет сливная призма на двухпутных линиях?

6. Дренирующий грунт – это грунт, имеющий при максимальной плотности коэффициент фильтрации не менее

7. Линия сопряжения откоса с основанием насыпи называется

8. Уклон бермы от тела земляного полотна

9. Как называется элемент выемки?



10. Водоотводная канава в выемке, расположенная с обеих сторон основной площадки земляного полотна и предназначенная для сбора и отвода поверхностных вод с пути и откосов называется

11. Продольные уклоны забанкетных и нагорных канав должны быть не менее

12. Инженерные сооружения для отвода поверхностных вод от земляного полотна, стенки которых могут воспринимать боковое давление грунта -

13. В пределах основных площадок раздельных пунктов вместо канав применяются

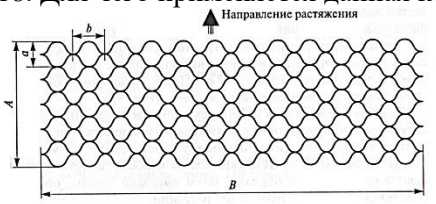
14. Устройство, предназначенное для снижения влажности грунта, понижения уровня подземных вод или полного их перехвата с отводом в установленные места –

15. В каком случае дренаж называется совершенный

16. Для возможности осмотров и прочистки труб дренажа через каждые 50-100 м трассы, а также в углах поворота плана и профиля устраивают

17. Трубчатые дренажи устраивают при максимальной глубине заложения до

18. Для чего применяется данная конструкция?

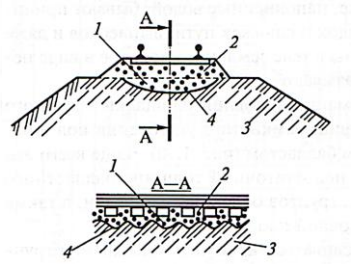


19. Каменная наброска применяется для укрепления откосов земляного полотна от размыва водой, текущей со скоростями

20. Изменения первоначальной формы земляного полотна, вызванные несоответствием конструкции и мощности верхнего строения пути эксплуатационным условиям называются

21. Дефектом основной площадки является

22. Вид деформации основной площадки земляного полотна



23. Замкнутые глубокие вдавленности балласта в грунт насыпи, доходящие, в отдельных случаях, до основания насыпи, называются

24. Причина образования балластных шлейфов

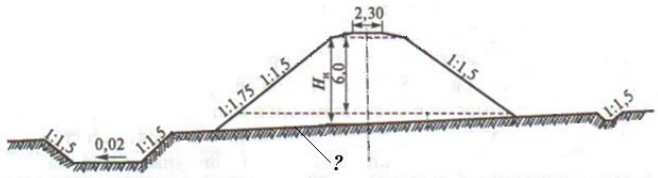
25. Причины возникновения сплывов откосов

26. Деформации земляного полотна в сейсмически активных районах, связанные с землетрясениями:

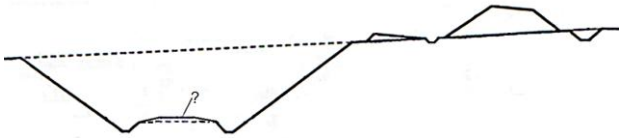
27. Оседание земляного полотна вызывается

28. Грунтовое сооружение, построенное в местах понижения рельефа, на подходах к мостам и путепроводам и обеспечивающее размещение верхнего строения пути на требуемых проектом отметках выше поверхности земли -

29. Как называется элемент земляного полотна?

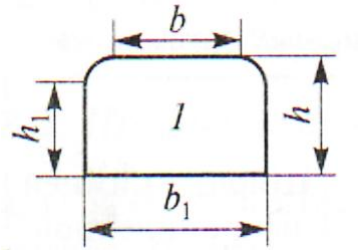


30. Как называется элемент земляного полотна?

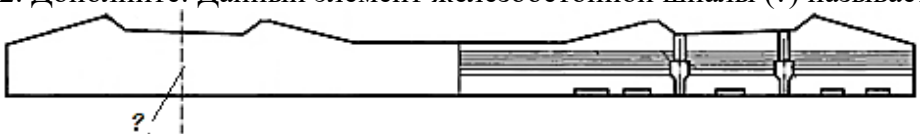


1.1.2Верхнее строение пути
Задания в тестовой форме(по вариантам)
Вариант 1

1. Дополните: По форме поперечного сечения эта деревянная шпала _____



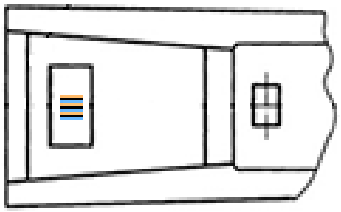
2. Дополните: Данный элемент железобетонной шпалы (?) называется _____



3. Дополните: Поперечное сечение железобетонной шпалы посередине участка между подрельсовыми площадками называется _____ сечение

4. Дополните: Железобетонные шпалы типа III выпускаются для _____ промежуточного скрепления

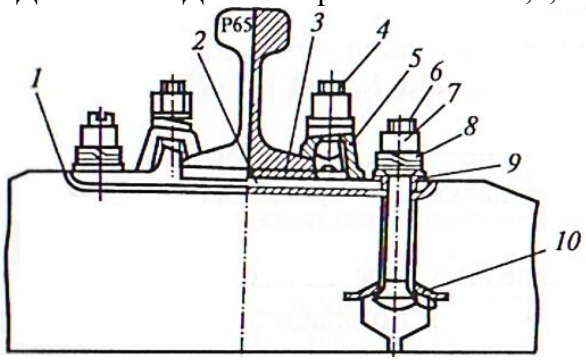
5. Дополните: Сорт данной железобетонной шпалы _____



6. Дополните: Основные детали скрепления ДО: _____

7. Дополните: Деталь промежуточного скрепления называется _____

8. Дополните: Детали скрепления КБ: 8,9,10 называются

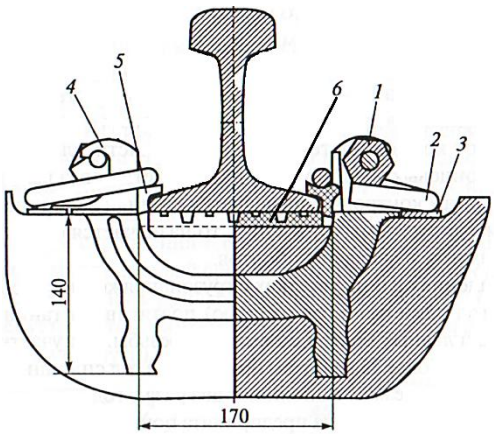


8 _____

9 _____

10 _____

9. Дополните: Детали данного промежуточного скрепления1,2,3,4,5,6 называются



1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

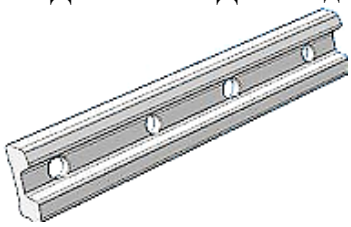
5 _____

6 _____

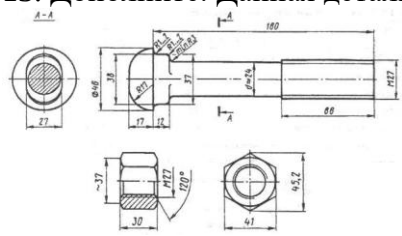
10. Дополните: Концы шпал на двухпутных участках должны быть выровненными _____ по счету километров

11. Дополните: Концы шпал на двухпутных участках должны быть выровненными _____ по счету километров

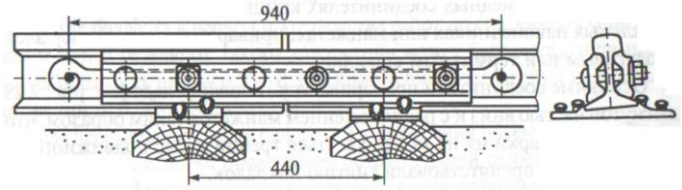
12. Дополните: Данная деталь называется _____



13. Дополните: Данная деталь стыкового скрепления называется _____



14. Дополните: Вид стыкового рельсового соединителя в токопроводящем стыке - _____



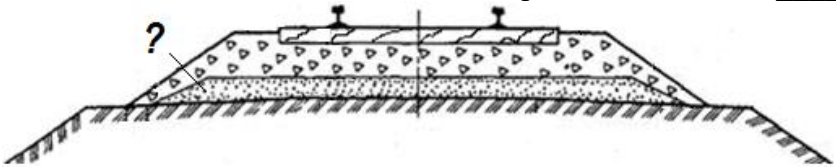
15. Дополните: Виды балласта: _____

16. Дополните: Срок службы балласта делится на _____ периода

17. Дополните: Балластная призма может устраиваться без балластной подушки если она выполнена с укладкой _____

18. Дополните: Расстояние между подошвой откоса призмы и балластной подушки на уровне основной площадки земляного полотна должно быть, см _____

19. Дополните: Элемент балластной призмы называется _____



20. Дополните: При костыльном промежуточном скреплении закрепление пути от угона осуществляется _____

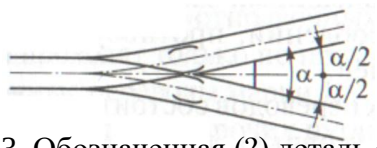
1.1.3Соединения и пересечения путей

Задания в тестовой форме(по вариантам)

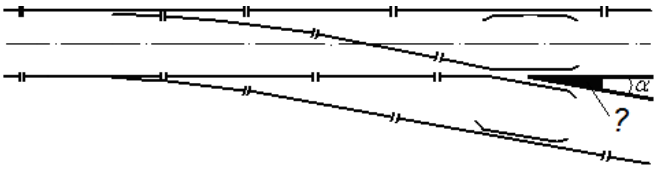
Вариант 1

Дополните

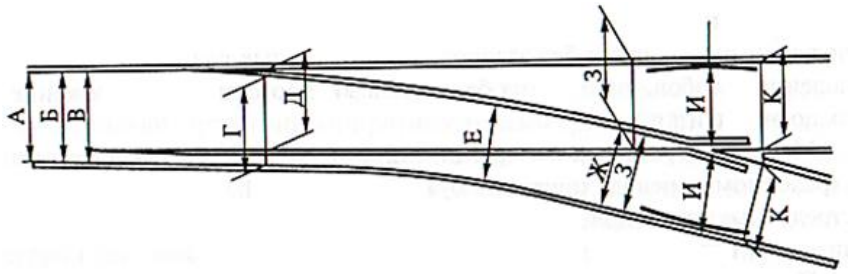
1. Комплексное устройство, обеспечивающее разветвление рельсовых путей при их соединении и пересечении называется _____
2. Изображенный стрелочный перевод называется _____



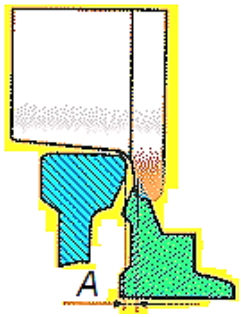
3. Обозначенная (?) деталь стрелочного перевода называется _____



4. Шаг остряка должен быть не менее, мм _____
5. Наружная нить переводной кривой ставится по _____
6. Под сердечником крестовины один из брусьев укладывают так, чтобы его ось совпала с сечением, где ширина сердечника, мм _____
7. Места измерения ширины колеи на стрелочном переводе: В - _____ _____; Д - _____;
З - _____



8. Понижение остряка относительно рамного рельса проверяется там, где ширина головки остряка, мм _____
9. Запрещается эксплуатировать стрелочный перевод на приемо-отправочных путях если допущено выкрашивание остряка длиной, мм _____
10. Значение *А* при котором запрещается эксплуатировать стрелочный перевод, мм _____



<u>Задания для оценки освоения темы 1.2. Устройство рельсовой колеи</u>

Задания в тестовой форме(по вариантам)
Вариант 1

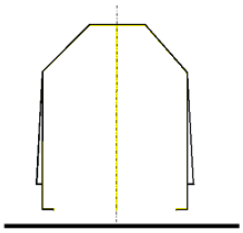
1. Дополните: Предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутрь которого не должны заходить никакие части сооружений и устройств – называется_____

2. Дополните: Размеры габарита приближения строений по горизонтали измеряют от _____

3. Выберите вариант правильного ответа: Размеры габарита приближения строений по вертикали внутри колеи измеряют на

а) на высоте 40 мм над уровнем головок рельсов
б) на уровне верха головок рельсов
в) на высоте 10 мм ниже уровня головок рельсов
г) на высоте 50 мм над уровнем головок рельсов

4. Выберите вариант правильного ответа: На рисунке изображен габарит



а) подвижного состава
б) приближения строений
в) погрузки
г) воздушных линий

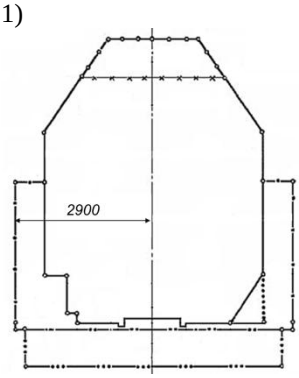
5. Выберите вариант правильного ответа: Расстояние от оси пути до фундаментов зданий и опор контактной сети по горизонтали должно быть не менее, мм

а) 2750
б) 2900
в) 2000
г) 3100

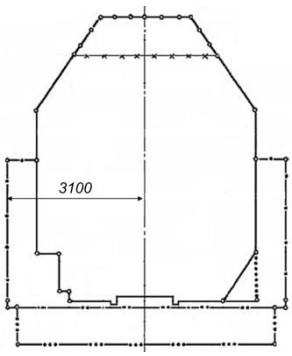
6. Дополните: Если при реконструкции станций применение нормы не осуществимо без коренного переустройства капитальных сооружений, расположенных с внешней стороны крайних и отдельно лежащих путей, разрешается применять расстояние по оси пути в габарите *С* меньше, чем 3100 м, но не менее, мм _____

7. Выберите очертание с верными размерами габарита С

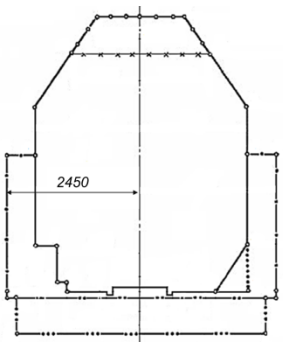
1)



2)



3)



8. Выберите вариант правильного ответа: Габарит подвижного состава обозначается буквой

а) L
б) C
в) T
г) V

9. Выберите вариант правильного ответа: Всего существует зон негабаритности

а) 2
б) 4
в) 5
г) 3

10. Дополните: Грузы, выходящие за пределы негабаритности, а также за габарит погрузки на высоте 5300 мм, называются _____

11. Дополните: Расстояние между осями соседних путей на кривых увеличивают на величину_____

12. Дополните: Балласт, выгружаемый для путевых работ, до укладки в путь разрешено укладывать на _____

13. Дополните: При выгрузке балласта из хоппер-дозаторов разрешено его размещение внутри колеи, и на концах шпал ниже уровня верха головок рельсов на, мм _____

14. Выберите вариант правильного ответа: Грузы (кроме балласта) при высоте более 1200 мм должны находиться от наружной грани головки крайнего рельса не ближе, мм

а) 2500
б) 2000
в) 1500
г) 3000

15. Дополните: В случае размещения рельсовых плетей на концах шпал расстояние между ближайшими боковыми гранями головок рельсов, подготовленных к укладке, и рабочих рельсов не должно быть менее, мм _____

16. Дополните: Два колеса, глухонасаженных на одну ось, называются _____

17. Дополните: Насадка колесной пары при скоростях до 120 км/ч должна быть 1440 мм + __ - ___

18. Выберите вариант правильного ответа: Продольное смещение рельсов (путевой решетки) железнодорожного пути в сторону движения, вызванное продольными усилиями в рельсовых нитях, возникающими при движении поездов, называется

а) сход
б) угон
в) выброс
г) сдвиг

19. Дополните: Ускорение возникающее при прохождении подвижного состава в кривых участках пути, называется _____

20. Дополните: Нарушение устойчивости пути, приводящее к смещению путевой решетки под воздействием поперечных сил, развивающихся при движении поезда, называется _____

Критерии оценки:

- оценка «отлично» 100% правильных ответов
- оценка «хорошо» 75-90 % правильных ответов
- оценка «удовлетворительно» 60-75% правильных ответов
- оценка «неудовлетворительно» менее 60% правильных ответов

Практическое занятие № 1

Тема:Определение основных параметров и разработка поперечного профиля земляного полотна.

Цель:1. Научиться определять основные размеры насыпи и выемки.

2. Научиться пользоваться нормативным документом СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм».

3. Научиться вычерчивать в масштабе поперечный профиль насыпи и выемки.

Исходные данные	Вид поперечного профиля	
	насыпь	выемка
Категория железной дороги		
Число путей		
Род грунта		
Поперечный уклон местности		

Отметка проектной бровки земляного полотна, м		
Отметка земли по оси полотна, м		
Перечень устройств		
% грунта насыпи из резерва (% грунта выемки в кавальер)		

Порядок выполнения:

1. Определение основных размеров насыпи. Выбор поперечного профиля насыпи.

1.1. Определение формы и размеров основной площадки земляного полотна.

Так как грунт - _____ является _____

форма основной площадки_____

Форма основной площадки при дренирующих грунтах горизонтальная.

При недренирующих грунтах имеет форму трапеции высотой 0,15 м и шириной поверху 2,3 м (на однопутном участке) или треугольника высотой 0,2 м (на двухпутном участке).

Ширина основной площадки *b*(м) земляного полотна принимается по таблице 5.1 СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм» (Приложение 1).

На двухпутном участке ширина основной площадки земляного полотна увеличивается на ширину междупутья (4,1м).

1.2. Определение высоты насыпи.

Высота насыпи *H* (м) определяется разностью отметок проектной бровки основной площадки земляного полотна и отметки земли по оси земляного полотна.

1.3. Определение крутизны откосов насыпи *1:m*.

Крутизна откоса определяется по таблице 5.3 СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм» (Приложение 2).

1.4. Определение площади поперечного сечения насыпи.

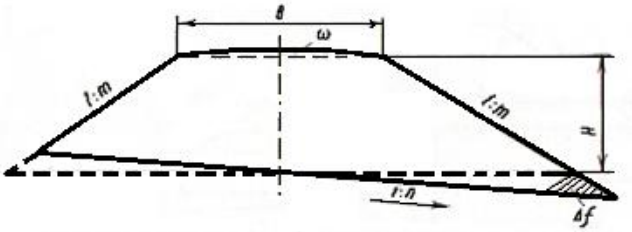


рис.1

1.4.1. Для насыпи с однородной крутизной откосов *1*:*m* (рис. 1) площадь поперечного сечения определяется по формуле:

$$F_н = F_о + \omega + \Delta f \text{ (м}^2\text{)};$$

где, $F_о$ - площадь насыпи заданной высоты при отсутствии поперечного уклона местности (м^2);
ω - площадь сливной призмы (м^2);
Δf- приращение площади поперечного сечения насыпи в связи с косогорностью - наличием поперечного уклона местности *1*:*n* (м^2).

а) F_0 определяется по формуле –

$$F_0 = bH + mH^2$$

б) Площадь сливной призмы определяется:
для однопутных линий по формуле -

$$\omega = \frac{2{,}3+b}{2} \cdot 0{,}15 \text{ (м}^2\text{)}$$

для двухпутных линий по формуле -

$$\omega = \frac{b}{2} \cdot 0{,}2 = 0{,}1 \cdot b \text{ (м}^2\text{)}$$

в) Приращение площади поперечного сечения насыпи в связи с косогорностью определяется по формуле:

$$\Delta f = k \cdot (F_о + \frac{b^2}{4m}) \text{ (м}^2\text{)}$$

где, k - коэффициент косогорности, определяется в зависимости от поперечного уклона местности согласно Приложения 4 к Практической работе.

1.4.2. Для насыпи с уположением откосов в ее нижней части (рис. 2) площадь поперечного сечения определяется по формуле:

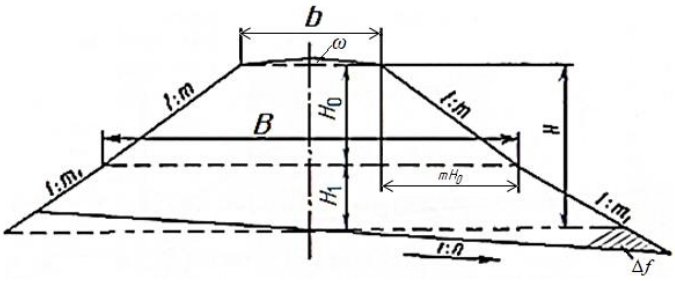


рис. 2

$$F_н = F_0' + F_0'' + \Delta f + \omega \text{ (м}^2\text{)}$$

где, F_0' - площадь поперечного сечения верхней части насыпи, имеющей высоту $H_о$ = 6м и крутизну откосов *1:m*;
F_0'' - площадь нижней части насыпи высотой H_1, с крутизной откосов $l{:}m_1$, при условии, если отсутствует поперечный уклон местности.

а)F_0'определяется по формуле –

$$F_0' = bH_0 + mH_0^2 \text{ (м}^2\text{)}$$

б) F_0'' определяется по формуле –

$$F_0'' = BH_1 + m_1H_1^2 \text{ (м}^2\text{)}$$

где, B - ширина верхней части насыпи высотой H_1 (м)

$$B = b + 2mH_0 \text{ (м)}$$

в) Приращение площади поперечного сечения насыпи в связи с косогорностью определяется по формуле:

$$\Delta f = k_1 \cdot (F_0'' + \frac{B^2}{4\,m_1}) \text{ (м}^2\text{)}$$

где, k_1 - коэффициент косогорности, определяется в зависимости от поперечного уклона местности согласно Приложения 4 к Практической работе.

1.5. Определение площади и размеров поперечного сечения резервов.

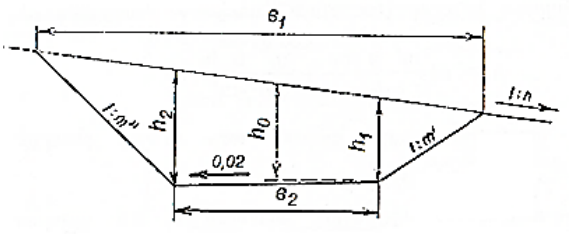


Рис. 3

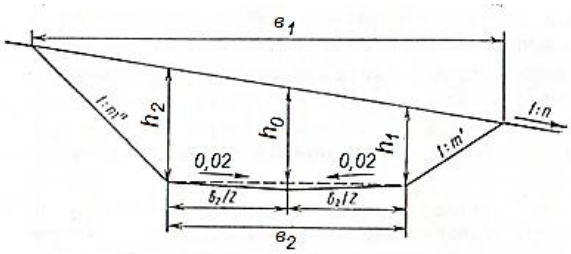


Рис. 4

а) Площадь резерва $F_{рез}$ определяется по формуле:

$$F_{рез} = \frac{F_н \cdot P}{100 \cdot t} \text{ (м}^2\text{)}$$

где, P – заданный % грунта, отсыпаемый из резерва (исходные данные);
t – количество резервов. Принимается из условия: путевые резервы устраивают с двух сторон насыпи при поперечном уклоне местности меньше *1:10* или только с нагорной стороны при уклонах местности от *1:10* до *1:5*, при уклонах местности более *1:5* путевые резервы не устраивают.

б) Ширина резерва по дну b_2 (по горизонтали) определяется по формуле:

$$b_2 = \frac{F_{рез}}{h_0} - 1{,}25h_0 \text{(м)}$$

где, h_0 – средняя глубина резерва (принимается от 0,6 до 2 м)

в) Глубина резерва h_1 и h_2 определяется по следующим формулам:

- для резерва шириной дна не более 10 м и односторонним поперечным уклоном 0,02 в полевую сторону (Рис. 3):

$$h_1 = h_0 - (0{,}01 \cdot b_2 + \frac{b_2}{2n}) \text{ (м)}$$

$$h_2 = h_0 + (0{,}01 \cdot b_2 + \frac{b_2}{2n}) \text{ (м)}$$

- для резерва с шириной дна более 10 м, у которого дно планируется с поперечным уклоном 0,02 от краев к середине (рис. 4):

$$h_1 = h_0 - (0{,}005 \cdot b_2 + \frac{b_2}{2n}) \text{ (м)}$$

$$h_2 = h_0 + (0{,}005 \cdot b_2 + \frac{b_2}{2n}) \text{ (м)}$$

г) Ширина резерва (по горизонтальному направлению) поверху b_1 определяется по формуле:

$$b_1 = b_2 + \frac{m^I \cdot n \cdot h_1}{n + m^I} + \frac{m^{II} \cdot n \cdot h_2}{n - m^{II}}$$

где, m^I- показатель крутизны путевого откоса резерва (1:1,5);
m^{II}- показатель крутизны полевого откоса резерва (1:1);
n- показатель поперечного уклона местности.

<u>2. Определение основных размеров выемки. Выбор поперечного профиля выемки.</u>

2.1. Определение размеров и формы основной площадки земляного полотна.

Определяется также как для насыпи.

2.2. Определение глубины выемки *H*.

Глубина выемки определяется разностью отметки земли по оси земляного полотна и проектной отметкой бровки земляного полотна.

2.3. Определение крутизны откосов выемки *1:m*.

Крутизна откосов определяется по таблице 5.4 СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм» (Приложение 3).

2.4. Определение площади поперечного сечения выемки.

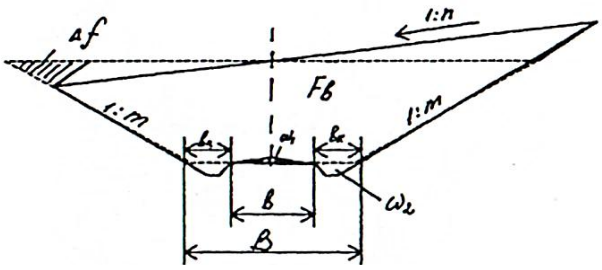


Рис. 5

Площадь поперечного сечения выемки определяется по формуле

$$F_в = F_0 + \Delta f - \omega_1 + 2\omega_2 (м^2)$$

где, F_0 - площадь поперечного сечения выемки при условии отсутствия косогорности;
Δf - приращение площади поперечного сечения выемки при наличии поперечного уклона местности;
ω_1 - площадь сливной призмы;
$2\omega_2$ - площадь кюветов;

а) F_0 определяется по формуле –

$$F_0 = BH + m \cdot H^2 \text{ (м}^2\text{)}$$

где, *H*- глубина выемки (м);
B - ширина выемки на уровне бровок основной площадки земляного полотна (м);
m - крутизна откосов выемки.

$$B = b + 2b_к \text{ (м)}$$

где, *b*- ширина основной площадки земляного полота (м);
$b_к$ - ширина кювета поверху (определяется, исходя из типовых размеров кювета: ширина по дну 0,4 м, глубина - 0,6 м, крутизна откосов со стороны пути - 1:1,5; полевые откосы

имеют такую же крутизну как и откосы выемки), м.

б) Приращение площади поперечного сечения выемки в связи с косогорностью определяется по формуле:

$$\Delta f = k \cdot (F_o + \frac{B^2}{4m}) \text{ (м}^2\text{)}$$

где, k - коэффициент косогорности, определяется в зависимости от поперечного уклона местности согласно Приложения 4 к Практической работе.

b) Площадь сливной призмы определяется также как для насыпи.

г) Площадь кювета определяется как площадь трапеции, у которой основаниями являются ширина кювета по дну и ширина поверху, высотой – глубина кювета

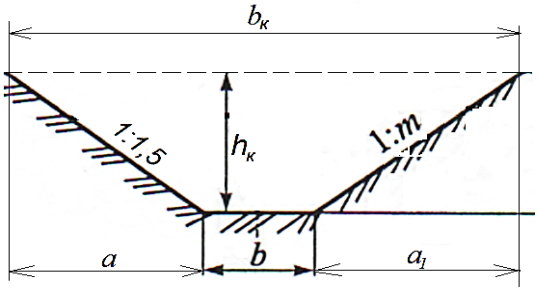


Рис. 6

$$\omega_2 = \frac{b + b_к}{2} h_к \quad \text{(м}^2\text{)}$$

2.5. Определение размера кавальера.

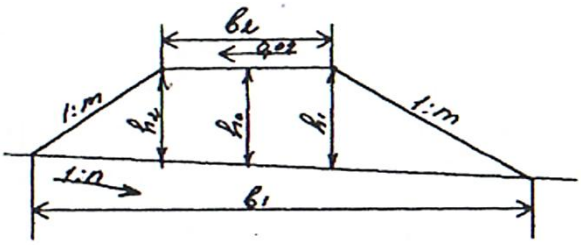


Рис. 7

а) Площадь поперечного сечения кавальера определяется по формуле:

$$\omega_к = \frac{F_в \cdot P}{100 \cdot t} \text{ (м}^2\text{)}$$

где, P - % грунта выемки, укладываемого в кавальер (исходные данные);
t - число кавальеров, отсыпаемых с обеих сторон выемки (при поперечном уклоне местности менее 1:5) или с одной стороны (при более крутых уклонах местности).

б) Ширина кавальера поверху (по горизонтали) приближенно определяется:

$$b_2 = \frac{\omega_к}{h_0} - 1{,}5\, h_0 \text{ (м)}$$

где, $\omega_к$ - площадь поперечного сечения кавальера, м^2;
h_0 - средняя высота кавальера (принимается в зависимости от площади кавальера, но не более 3 м), м;

b) Высота кавальера поверху определяется по следующим формулам:

$$h_1 = h_0 + (0{,}01 \cdot b_2 + \frac{b_2}{2n}) \text{ (м)}$$

$$h_2 = h_0 - (0{,}01 \cdot b_2 + \frac{b_2}{2n}) \text{ (м)}$$

г) Ширина кавальера понизу (по горизонтальному направлению) определяется:

$$b_1 = b_2 + \frac{m \cdot n \cdot h_2}{m+n} + \frac{m \cdot n \cdot h_1}{n-m}$$

где, *m*- показатель крутизны откосов кавальера (1:1,5);
n- показатель поперечного уклона местности.

3. Вычертить поперечные профиля насыпи и выемки в масштабе 1:200.

Высота банкета принимается не более 0,6 м, путевой откос имеет крутизну 1:1,5; поверхность его имеет поперечный уклон 0,02-0,04 в сторону от пути.

Забанкетная канава располагается на расстоянии не менее 0,5 м от подошвы путевого откоса кавальера, имеет глубину и ширину по дну 0,3 м и откосы крутизной 1:1,5.

Расстояние от подошвы полевого откоса кавальера до бровки откоса нагорной канавы принимается в зависимости от снегозаносимости и водопроницаемости грунтов - 1-5 м.

При вычерчивании поперечного профиля рекомендуется применять наименьшие допустимые размеры нагорной канавы: глубина и ширина по дну не менее 0,6 м, откосы крутизной 1:1,5.

Исходные данные:

№ вари-анта	Вид попереч-ного профиля	Категория железной дороги	Число путей	Род грунта	Попереч-ный. уклон местно сти	Отметка проектной бровки земляного полотна, м	Отметка земли по оси полотна, м	Перечень устройств	% грунта насыпи из резерва или % грунта выемки в кавальер
1	насыпь	1	2	Супесь	1:12	83,34	75,67	резерв	15
	выемка	2	1	Суглинок	1:14	134,23	143,12	кавальер	20
2	насыпь	1	1	Суглинок	1:9	65,78	57,67	резерв	18
	выемка	3	2	Супесь	1:8	123.56	130,45	кавальер	14
3	насыпь	3	1	Супесь	1:11	143,98	135.87	резерв	15
	выемка	1	2	Суглинок	1:10	124,54	132,65	кавальер	12
4	насыпь	3	2	Супесь	1:16	254,56	247,76	резерв	14
	выемка	2	1	Суглинок	1:17	123,98	130,56	кавальер	15
5	насыпь	1	2	Суглинок	1:9	243,67	236.45	резерв	16
	выемка	2	1	Супесь	1:7	125,67	133,98	кавальер	20
6	насыпь	3	2	Суглинок	1:10	245,76	237,89	резерв	15
	выемка	2	1	Супесь	1:12	254,67	261,54	кавальер	16
7	насыпь	1	1	Супесь	1:14	154,76	146,99	резерв	16
	выемка	2	2	Суглинок	1:8	176,87	182,76	кавальер	20

8	насыпь	2	1	Суглинок	1:14	153,76	145,67	резерв	17
	выемка	1	2	Супесь	1:12	143,87	150,77	кавальер	20
9	насыпь	3	2	Супесь	1:8	154,96	145,12	резерв	15
	выемка	2	1	Суглинок	1:9	165,98	173,56	кавальер	15
10	насыпь	1	2	Суглинок	1:15	345,87	338,67	резерв	15
	выемка	2	2	Супесь	1:11	243,86	251,77	кавальер	20
11	насыпь	2	1	Супесь	1:17	154,76	146,87	резерв	15
	выемка	1	2	Суглинок	1:12	176,88	184,65	кавальер	16
12	насыпь	1	1	Супесь	1:10	143,56	136,12	резерв	17
	выемка	2	1	Суглинок	1:11	243,89	251,98	кавальер	20
13	насыпь	1	2	Супесь	1:9	98,56	92,77	резерв	16
	выемка	2	2	Суглинок	1:12	89,56	93,67	кавальер	15
14	насыпь	3	1	Суглинок	1:16	243,89	234,78	резерв	17
	выемка	2	2	Супесь	1:12	143,76	150,56	кавальер	20
15	насыпь	1	1	Суглинок	1:9	254,65	247,66	резерв	21
	выемка	2	1	Супесь	1:7	254,54	261,67	кавальер	15

Супесь - рыхлая горная порода, состоящая из песчаных и пылеватых частиц с добавлением около 3-10 % алевритовых, пелитовых или глинистых частиц.

Суглинок – это глинистый грунт, который содержит от 10 до 30 процентов глины.

Коэффициент фильтрации супесей – до 0,7 м/сут, суглинков – 0,005 – 0,4 м/сут.

Приложение 1

Таблица 5.1 СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм»

Категория железной дороги	Число главных путей	Ширина земляного полотна на прямых участках пути, м, при использовании грунтов	
		глинистых, крупнообломочных с глинистым заполнителем, скальных выветривающихся и легко выветривающихся, песков недренирующих, мелких и пылеватых песков*	скальных слабовыветривающихся, крупнообломочных с песчаным заполнителем и песков дренирующих (кроме мелких и пылеватых)**
Скоростные магистрали, магистрали с преимущественно пассажирским движением и особо грузонапряженные	2	12,0	12,0
магистрали I	2	11,7	10,7
I и II	1	7,6	6,6
III	1	7,3	6,3
IV	1	7,1	6,2
Подъездные пути	1	6,1-7,1	5,8-6,5

* Измеряется в уровне профильной бровки.

** Измеряется в уровне проектной бровки, которая превышает уровень профильной бровки на высоту сливной призмы плюс разность толщины балластного слоя на данном участке дренирующих грунтов и смежных с ним участках земляного полотна из недренирующих грунтов.

Приложение 2

Таблица 5.3 СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм»

Вид грунта	Крутизна откосов при высоте насыпи, м		
	до 6 м	до 12 м	
		в верхней части высотой 6 м	в нижней части высотой 6-12 м
Раздробленные скальные слабовыветривающиеся и выветривающиеся, крупнообломочные с песчаными	1:1,5	1:1,5	1:1,5

заполнителями, пески гравелистые, крупные и средней крупности, металлургические шлаки			
Пески мелкие и пылеватые, глинистые грунты (в том числе лессовидные) твердой и полутвердой консистенции, крупнообломочные с глинистым заполнителем такой же консистенции, раздробленные скальные легко выветривающиеся	1:1,5	1:1,5	1:1,75
Глинистые грунты тугопластичной консистенции и крупнообломочные грунты с глинистым заполнителем такой же консистенции	1:2	Определяется расчетом	Определяется расчетом
Глинистые грунты (в том числе лессовидные) в районах избыточного увлажнения, а также пески однородные и пески пылеватые	1:1,75	1:1,75	1:2
Пески мелкие (барханные) в районах с засушливым климатом	1:2	1:2	1:2

Приложение 3

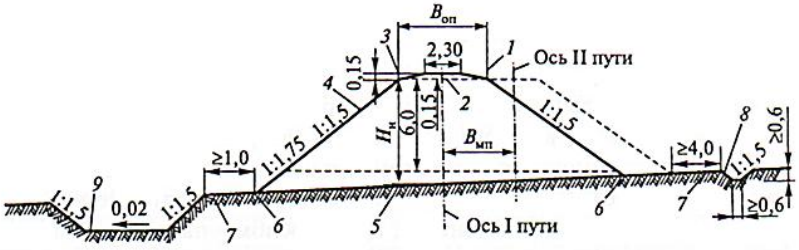
Таблица 5.4 СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм»

Вид грунта	Высота откосов выемок, м	Крутизна откосов выемок
Скальные слабовыветривающиеся	До 12	1:0,2
Скальные выветривающиеся	До 12	1:0,5-1:1
Скальные легковыветривающиеся	До 12	1:1,5
Крупнообломочные, песчаные, глинистые (в том числе лессовидные) твердой, полутвердой, тугопластичной консистенции	До 12	1:1,5
Глинистые грунты в районах избыточного увлажнения	До 12	1:2
Пески мелкие (барханные) в засушливых районах	До 12	1:1,75-1:2
Лессы на неорошаемых участках в районах с засушливым климатом	До 12	1:0,1-1:0,5
Лессы вне районов с засушливым климатом	До 12	1:0,5-1:1,5

Приложение 4

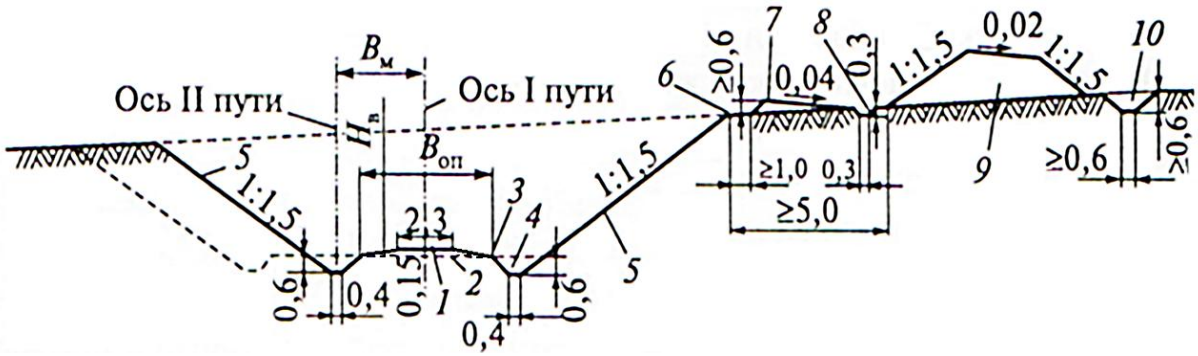
1:n	*k*	k_1	*1:n*	*k*	k_1
1:4	0,1636	0,2367	1:11	0,0189	0,0259
1:5	0,0989	0,1396	1:12	0,0158	0,0217
1:6	0,0670	0,0929	1:13	0,0135	0,0184
1:7	0,0481	0,0667	1:14	0,0116	0,0158
1:8	0,0364	0,0502	1:15	0,0101	0,0138
1:9	0,0286	0,0393	1: 16	0,0089	0,0121
1:10	0,0230	0,0316	1:17	0,0078	0,0105

Типовой поперечный профиль насыпи



1- основная площадка; 2 - сливная призма; 3 - бровка; 4 - откос; 5 - основание насыпи; 6 - основание (подошва) откоса; 7 - берма; 8 - водоотводная канава; 9 – резерв

Типовой поперечный профиль выемки



1 - основная площадка; 2 - сливная призма; 3 - бровка; 4 - кювет; 5 - откос; 6 - откосная бровка; 7 - банкет; 8 - забанкетная канава; 9 - кавальер; 10- нагорная канава

Задания для текущего контроля знаний по МДК 03.02
Устройство искусственных сооружений

Задания для оценки освоения знаний МДК 03.02 представляют выполнение практических работ (16 практических работ), устный опрос. Практические работы проводятся в соответствии с «Методическими указаниями по выполнению практических работ».

Пример одной практической работы.

Практическая работа № 10

Тема: Расчет отверстия трубы.

Цель: Научить учащихся определять тип железобетонной трубы, по действующим типовым проектам, применяемых на железнодорожном транспорте.

Перечень учебно-наглядных пособий: методические рекомендации по выполнению практической работы, исходные данные для выполнения практической работы, калькулятор

Рекомендуемая литература:

Ахмедов Р.М. Ремонт искусственных сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ахмедов Р.М., Ахмедов Р.Р.— Электрон. текстовые дан-ные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 92 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16130.— ЭБС «IPRbooks»

Задание:

Прочитайте необходимый теоретический материал, при заданных отметках расчетного расхода воды, высоты насыпи, режим протекания воды напорный,

подобрать тип железобетонной трубы, ее оголовки и отверстие согласно, таблицам исходных данных по варианту.

Краткие теоретические сведения:

Водопропускная труба - это сооружение для пропуска малых расходов воды (до 100 м /с), находящееся в теле насыпи

Трубы в отличие от мостов имеют высоту, зависящую от горизонта воды и независящей от высоты насыпи. Длину, зависящую от ширины насыпи и ее основания.

Основная характеристика трубы - ее отверстие, определяющее водопропускную способность. Очертание и форму отверстия трубы принимают по конструктивным соображениям, а водопропускную способность определяют гидравлическим расчетом. Железобетонные круглые трубы имеют отверстие от 0,5 до 2,0 м и прямоугольные - от 1,5 до 6,0 м.

Отверстие и высоту в свету труб назначают, как правило, при длине их до 20 м не менее 1 м, а при длине трубы больше 20 м - 1,25 м.

Оголовки труб предназначены для обеспечения плавного входа и выхода водного потока. Увеличения этим водопропускную способность труб, они поддерживают откосы насыпи и предотвращают продольные деформации трубы от воздействия горизонтального давления грунта насыпи. Фундаменты труб, обеспечивающие равномерное распределение давления на грунт и объединение звеньев трубы в продольном направлении, делают сборными из бетонных блоков или монолитными бетонными.

Для определения типа трубы по действующим типовым проектам применяется следующая последовательность.

Определяется расчетный расход воды и по принятому режиму протекания воды отверстие трубы и тип оголовка; после этого выписываются все данные из таблицы, которые характеризуют поток воды при протекании через трубу:

- Отверстие тубы;
- Подпор перед трубой;
- Скорость воды на выходе.

Определяется достаточность высоты насыпи для принятого сечения

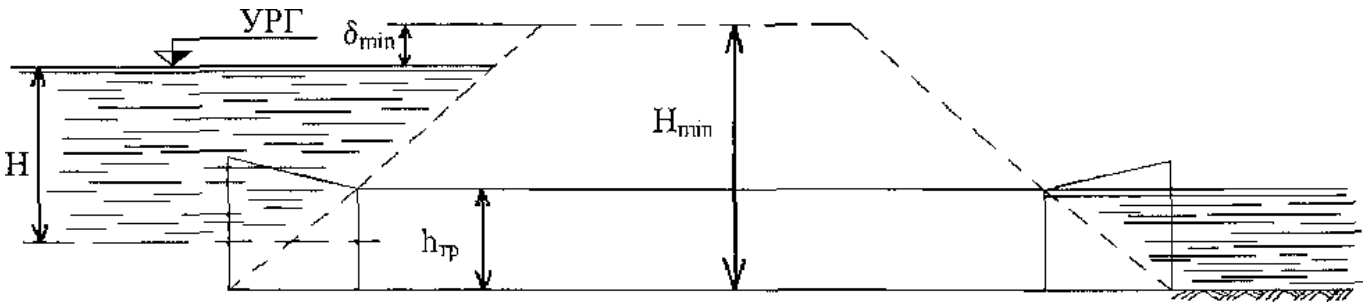


Рис. 1 Схема трубы.

Минимальная высота насыпи определяется по формуле:

$H_{min} = 1/2 * h_{тр} + H + \delta_{min}$ (1)

где $h_{тр}$ - высота трубы. $h_{тр} = D$;

H - напор перед трубой;

δmin - запас верха насыпи над УРГ должен быть не менее 1м;
H < h.
По скорости воды на выходе из трубы подбирается тип крепления откоса на выходе по таблице.

Порядок выполнения работы:

1. На основании исходных данных по таблице 1, определяем по принятому режиму протекания воды отверстие трубы и тип оголовка.
2. Определяем достаточность высоты насыпи для принятого сечения трубы.

Таблица 1 - Исходные данные (При расчете труб прямоугольного сечения пользуются соответствующей таблице) № задачи	Расчетный расход воды (мз/сек)	Высота насыпи (м)	Режим протекания
1	2	3	4
1	0,5	3	безнапорный
2	1,0	4	безнапорный
3	1,4	5	безнапорный
4	1,65	6	безнапорный
5	2,0	7	безнапорный
6	2,2	8	безнапорный
7	3,5	5	напорный
8	5,0	6,5	напорный
9	6,0	7	напорный
10	1,5	4	безнапорный
11	2,5	3,5	безнапорный
12	2,8	5,5	безнапорный
13	3,0	6	безнапорный
14	3,5	7	безнапорный
15	3,9	8	безнапорный
16	4,25	9	безнапорный
17	4,5	5	безнапорный
18	4,7	6	безнапорный
19	5,5	6,5	безнапорный
20	6,5	7,0	безнапорный
21	6,0	5	безнапорный
22	7,0	6	безнапорный
23	7,5	7	безнапорный
24	8,0	7	безнапорный
25	9,0	8	безнапорный

Пояснение к приложению:
Q_p - расчетный расход воды;
H - подпор перед трубой;
$h_{кр}$ - критическая глубина;
$h_{сж}$ - глубина в сжатом сечении;
i,кр - критический уклон;

Vвых - скорость воды на выходе.

Содержание отчета:

Тема практической работы, цель, краткие теоретические сведения, расчет минимальной высоты насыпи, ответы на контрольные вопросы, вывод.

Контрольные вопросы:

1. Что такое водопропускная труба?
2. Что такое оголовок трубы?
3. Что такое отверстие трубы?
4. Как определить отверстие трубы?
5. Какие бывают фундаменты труб?
6. Звенья трубы?
7. Основные элементы водопропускной трубы?
8. Режимы протекания воды в трубе?
9. Основные характеристики труб?
10. Особенности железобетонных труб?
11. В чем заключается расчет труб?
12. Как определить минимальную высоту насыпи в месте расположения трубы?
13. Какова глубина заложения фундамента оголовка?
14. Размеры отверстий круглой трубы?
15. Какое должно быть возвышение высшей точки внутренней поверхности круглых труб в любом сечение над уровнем воды при максимальном расходе и безнапорном режиме?

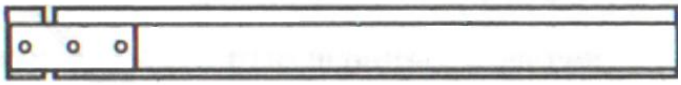
Вопросы устного опроса по темам МДК 03.02. Тема	Вид контроля	Задание
Тема 2.1. Общие сведения об искусственных сооружениях. Грунты.	Устный опрос	1. История строительства железных дорог в российской империи. 2. Основные моменты стратегии развития железнодорожного транспорта до 2030года. 3. Виды искусственных сооружений. 4. Классификация мостов. 5. Элементы и параметры моста. 6. Условия, учитываемые при проектировании мостов и ИС. 7. Нагрузки, действующие на мост.

Тема 2.2. Опоры капитальных мостов	Устный опрос	1. Какая конструкция называется фундаментом? 2. Виды фундамента опор 3. Классифицируйте виды промежуточных опор. 4. Материалы применяемые, при строительстве опор. 5. Особенность конструкции опор в районах с суровым климатом
Тема 2.3. Деревянные мосты	Устный опрос	1. Применение деревянных мостов. 2. Какие породы дерева, предпочтительнее применять при сооружении деревянного моста. 2. Назовите основные системы деревянных мостов 3. Назовите особенности ремонта деревянных мостов
Тема 2.4. Металлические мосты	Устный опрос	1. Основные элементы и виды металлических мостов. 2. Общие характеристики металлических мостов 3. Факторы, влияющие на выбор марки стали для металлического моста 4. Основные соединения мостовых конструкций 5. Назовите способы монтажа пролетных строений мостов
Тема 2.5. Железобетонные мосты	Устный опрос	1. Перечислите достоинства железобетонного моста 2. Укажите недостатки железобетонных мостов 3. Назовите способы создания железобетонных конструкций 4. Расскажите какие материалы применяются в железобетонных пролетных строениях

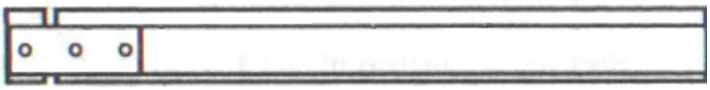
Задания для текущего контроля знаний по МДК 03.03
Неразрушающий контроль рельсов

Задания для оценки освоения темы3.1. Основы неразрушающего контроля рельсов
Задания в тестовой форме(по вариантам)
Вариант 1

1. Дополните: Контроль качества продукции, который должен не нарушать ее пригодность к использованию по назначению, называется _____
2. Дополните: Неразрушающему контролю подвергаются: сварные стыки, элементы стрелочных переводов и _____
3. Выберите все варианты правильного ответа: В Центральной дирекции инфраструктуры управление системой НКР осуществляет
   □ Управление по текущему содержанию и ремонту пути
   □ Управление диагностики и мониторинга инфраструктуры
   □ Управление пути и сооружений
   □ Управление контроля и содержания пути
4. Дополните: В региональных дирекциях управление системой НКР осуществляет
_____
5. Выберите все варианты правильного ответа: Обеспечение и непосредственное выполнение работ по НК возлагается на следующие подразделения
   □ дефектоскопная автомотриса
   □ дефектоскопная тележка
   □ участок диагностики пути
   □ вагон-путеизмеритель
6. Выберите все варианты правильного ответа: По предназначению и конструктивному исполнению средства НК подразделяют на
   □ съемные двухниточные дефектоскопы сплошного контроля
   □ несамоходные средства контроля рельсов
   □ несъемные двухниточные дефектоскопы сплошного контроля
   □ мобильные средства контроля рельсов
7. Выберите все варианты правильного ответа: К мобильным средствам контроля рельсов относятся
   □ вагон-дефектоскоп
   □ дефектоскопная тележка
   □ участок диагностики пути
   □ вагон-путеизмеритель
8. Дополните: Мобильные средства НК (за исключением мобильных дефектоскопных лабораторий) используются в пределах отдельных направлений _____
9. Выберите все варианты правильного ответа: Расчет периодичности НКР выполняется с учетом
   □ системы текущего содержания пути
   □ наибольшей установленной скорости движения
   □ климатических условий в регионе
   □ грузонапряженности на участке контроля
10. Дополните: На малодеятельных участках контроль сварных электроконтактных стыков должен проводиться не реже _____
11. Группу дефекта по месту появления по элементам сечения рельса определяет _____ цифра кода
12. Маркировка дефектного рельса. Код дефекта 60.1 (справа)



13. Маркировка дефектного рельса. Код дефекта 30.2



14. Если первая цифра кода 1, это значит, что дефект расположен в _____
15. Если первая цифра кода 7, это значит, что произошел _____
16. Если третья цифра кода 4, это значит, что дефект расположен в _____
17. Выберите вариант правильного ответа: Если дефект в зоне болтовых стыков связан с нарушениями технологии обработки болтовых отверстий и торцов рельсов, то вторая цифра кода

3
5
2
4

18. Выберите вариант правильного ответа: Если дефект в зоне сварных стыков, связан с нарушениями технологии сварки рельсов и отказ рельса произошел до пропуска гарантийного тоннажа, то вторая цифра кода

7
5
6
4

19. В классификации дефектов элементов стрелочных переводов буква *О* обозначает, что _____
20. В классификации дефектов элементов стрелочных переводов буква *Х* обозначает, что_____

Задания для оценки освоения темы3.2. Приборы и средства неразрушающего контроля
Задания в тестовой форме(по вариантам)
Вариант 1

1. Дополните: Метод дефектоскопии, основанный на индикации поля рассеяния дефекта при статическом намагничивании рельсов в пути, называется _____
2. Для намагничивание рельсов используется

□ V- образный электромагнит
□ ферромагнитный материал
□ постоянный магнит
□ П-образный электромагнит

3. Выберите вариант правильного ответа: Для обнаружения дефектов при магнитном методе используется магнитный поток

□ заполюсной
□ полюсной
□ межполюсной
□ предполюсной

4. Выберите вариант правильного ответа: Суммарное магнитное поле над участком дефекта относительно внешнего поля направлено

□ под углом 30^0
□ в туже сторону
□ в противоположную сторону
□ перпендикулярно

5. Выберите все варианты правильного ответа: Основные вида намагничивания рельсов

□ межполюсное
□ циркулярное
□ заполюсное
□ полюсное

6. Выберите вариант правильного ответа: На законе электромагнитной индукции базируется метод

□ ультразвуковой
□ индукторный
□ безконтактный
□ токовихревой

7. Выберите вариант правильного ответа: Магнитная проницаемость дефекта в сравнении с магнитной проницаемостью основного металла

□ значительно выше
□ значительно ниже
□ незначительно ниже
□ незначительно выше

8. Установите последовательность: Методика магнитопорошкового контроля включает следующие операции:

□ намагничивание контролируемого изделия
□ подготовка суспензии
□ осмотр поверхности изделия и выявления мест, покрытых отложением порошка
□ нанесение суспензии или порошка на контролируемое изделие
□ размагничивание
□ подготовка поверхностей перед контролем

9. Выберите все варианты правильного ответа: Чувствительность магнитопорошкового метода зависит от факторов

□ температуры воздуха
□ направления намагничивания
□ ориентации дефекта относительно поверхности изделия
□ консистенции суспензии

10. Выберите все варианты правильного ответа: При контроле магнитными методами наиболее уверенно выявляются дефекты

□ наибольший размер которых ориентирован под прямым углом к магнитному потоку
□ округлой формы
□ наибольший размер которых ориентирован параллельно магнитному потоку
□ плоскостные

Практическая работа № 1

Тема - Выявление причин развития дефектов и повреждений рельсов
Цель - Научиться определять причины возникновения и развития дефектов рельсов

Используемые материалы: Инструкция «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», утвержденная и введенная в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 23.10.2014 г. № 2499р

Краткие теоретические сведения

Поврежденные рельсы в зависимости от степени опасности дефектов подразделяются на два вида: остродефектные (ОДР) и дефектные (ДР).

Дефектный рельс - это рельс, у которого в процессе эксплуатации произошло снижение служебных свойств ниже нормативного уровня, но еще обеспечивается безопасный пропуск поездов, хотя в ряде случаев требуется ограничение скорости движения.

Такие рельсы заменяются в плановом порядке. Режим при их эксплуатации до момента устранения дефектов или планового изъятия решается в зависимости от конкретных условий.

Остродефектный рельс - это рельс, представляющий прямую угрозу безопасности движения из-за возможного разрушения под поездом или схода колес с рельсов.

После обнаружения остродефектный рельс заменяется немедленно. До его замены движение поездов прекращается.

Классификация дефектов рельсов изложена в Инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», утвержденной и введенной в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 23.10.2014 г. № 2499р

Все дефекты имеют соответствующий код.

Первая цифра кода определяет **группудефекта** по месту появления по элементам сечения рельса (головка, шейка, подошва).

Вторая цифра определяет **тип дефекта** с учетом основной причины его зарождения и развития.

Третья цифра указывает **место расположения** дефекта по длине рельса.

Первые две цифры кода дефектов рельсов отделяются от третьей цифры точкой.

Группы дефектов:

1 - трещины и выкрашивания металла на поверхности катания головки рельса;

2 - поперечные трещины в головке рельса;

3 - продольные трещины в головке рельса и в зоне перехода головки в шейку в стыке;

4 - пластические деформации (смятие), вертикальный, боковой и неравномерный износ головки рельса (длинные волны и короткие волны-рифли);

5 - дефекты и повреждения шейки рельса;

6 - дефекты и повреждения подошвы рельса;

7 - изломы рельса по всему сечению;

8 - изгибы рельса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

9 - прочие дефекты и повреждения рельса, включая коррозию подошвы и шейки, а также лишние отверстия в зоне накладок и вдавленная маркировка в зоне стыка.

Типы дефектов:

0 - дефекты, связанные с нарушениями технологии изготовления рельсов;

1 - дефекты, зависящие от недостаточно высокого металлургического качества рельсовой стали (например, от местных скоплений неметаллических включений, вытянутых вдоль направления прокатки в виде дорожек-строчек) и недостаточной прочности рельсового металла, приведшие к отказам рельсов после пропуска гарантийного тоннажа (после окончания срока гарантии);

2 - дефекты, зависящие от недостаточно высокого металлургического качества рельсовой стали (например, от местных скоплений неметаллических включений, вытянутых вдоль направления прокатки в виде дорожек-строчек) и недостаточной прочности рельсового металла, приведшие к отказам рельсов до пропуска гарантийного тоннажа (в пределах срока гарантии);

3 - дефекты в зоне болтовых стыков, связанные с повышенным динамическим воздействием колёс на путь, с нарушением требований инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути; с нарушениями технологии обработки болтовых отверстий и торцов рельсов металлургическими комбинатами, линейными подразделениями и промышленными предприятиями путевого хозяйства дорог;

4 - дефекты, связанные с ненормативным специфическим воздействием подвижного состава на рельсы и условиями эксплуатации рельсов (боксование, юз, ползуны и др.), в том числе из-за нарушения режимов вождения поездов, из-за недостатков подвижного состава, из-за нарушений норм текущего содержания пути;

5 - дефекты рельсов, полученные в результате ненормативных механических воздействий на рельсы (удар инструментом, рельса о рельс и т.п.);

6 - дефекты в зоне сварных стыков, связанные с недостатками и нарушениями технологии сварки рельсов и обработки сварных стыков, приведшие к отказам рельсов после пропуска гарантийного тоннажа;

7 - дефекты в зоне сварных стыков, связанные с недостатками и нарушениями технологии сварки рельсов и обработки сварных стыков, приведшие к отказам рельсов до пропуска гарантийного тоннажа;

8 - дефекты, связанные с недостатками и нарушениями технологии наплавки рельсов, приварки рельсовых соединителей и другие дефекты;

9 - дефекты, вызванные коррозионной усталостью, контроленепригоденостью рельсов, и изломы без усталостных трещин.

Место расположениядефекта:

0 - по всей длине рельса;

1 - в болтовом стыке на расстоянии 750 мм и менее от торца рельса;

2 - вне болтового стыка на расстоянии более 750 мм от торца рельса;

3 - в сварном стыке, полученном элетроконтактной сваркой;

4 - в сварном стыке, полученном алюминотермитной сваркой

Примечания:

1. Для сварного стыка, полученного элетроконтактной сваркой рельсов после 2000 года, зона стыка определяется на расстоянии 120 мм симметрично по 60 мм в обе стороны от оси сварного шва с учётом толщины сварного шва и зон термического влияния от сварки и термообработки после сварки, а зона разрушения сварных рельсов из-за поджогов в подошве определяется на расстоянии 700 мм симметрично по 350 мм в обе стороны от оси сварного шва расположением прижимных электродов-губок контактной сварочной машины.

2. Для сварного стыка, полученного алюминотермитной сваркой, зона стыка определяется на расстоянии 120 мм симметрично по 60 мм в обе стороны от оси сварного шва с учётом толщины сварного шва и зон термического влияния от сварки.

3. Буква "Н", стоящая после цифрового кода дефекта, указывает, что дефект взят в накладки.

4. В случае необходимости отнесения дефекта к двум и более кодам допускается их обозначение с помощью двух и более кодов через знак дроби.

Порядок выполнения

1. Познакомиться с теоретическими сведениями по теме «Классификация дефектов и повреждений рельсов по Инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», утвержденной и введенной в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 23.10.2014 г. № 2499р.

2. Описать причины появления и развития дефектов по заданному варианту (Прилож. 1).

3. Указать условия эксплуатации для рельсов имеющих указанные дефекты.

4. Начертить схему дефектного рельса и выполнить маркировку согласно п. 7.2 «Маркировка дефектных и остродефектных рельсов» Инструкции № 2499р (исходные данные в приложение 2).

Содержание отчета

1. Коды дефектов по заданному варианту.

2. Описание причины появления и развития дефектов, условия эксплуатации рельсов.

Контрольные вопросы

1. Объясняете причины появления и развития дефектов по Инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», утвержденной и введенной в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 23.10.2014 г. № 2499р.

2. Укажите цифру в коде дефекта, отражающую основную причину появления и развития дефекта.

3. Объясните назначение каждой цифры (от 0 до 9), отвечающей за причину появления и развития дефекта.

Приложение

Вариант	Коды дефектов									
1	10.1	46.4	99.1	64.1	98.4	$70_{.1-2}/60_{.1-2}$	12.2	85.1	$74_{.1-2}/24_{.1-2}$	44.0
2	11.1	47.4	10.2	65.1	26.3	$71_{.1-2}/31_{.1-2}$	22.2	86.3	$75_{.1-2}/25_{.1-2}$	46.3
3	12.1	50.2	11.2	66.3	27.3	$72_{.1-2}/22_{.1-2}$	24.2	98.0	$76_{.3-4}/26_{.3-4}$	46.4
4	13.1	53.1	12.2	67.3	30.1	73.1/53.1	25.2	99.2	$77_{.3-4}/27_{.3-4}$	47.4
5	14.1	55.2	22.2	69.1	31.1	$74_{.1-2}/64_{.1-2}$	26.4	19.2	79.1/69.1	50.2
6	16.3	56.4	24.2	$70_{.1-2}/20_{.1-2}$	33.1	46.4	27.4	98.2	$75_{.1-2}/65_{.1-2}$	53.1
7	17.3	57.4	25.2	$71_{.1-2}/21_{.1-2}$	38.1	47.4	30.2	99.3	$70_{.1-2}/20_{.1-2}$	55.2
8	18.1	60.2	26.4	73.1/33.1	40.0	50.2	31.2	98.3	$71_{.1-2}/21_{.1-2}$	56.4
9	19.0	64.2	27.4	$74_{.1-2}/24_{.1-2}$	41.0	53.1	14.2	99.4	73.1/33.1	57.4
10	20.1	65.2	30.2	$75_{.1-2}/25_{.1-2}$	43.1	55.2	16.4	$70_{.1-2}/60_{.1-2}$	18.1	60.2
11	21.1	66.4	31.2	$76_{.3-4}/26_{.3-4}$	44.0	56.4	17.4	$71_{.1-2}/31_{.1-2}$	19.0	64.2
12	22.1	67.4	14.2	$77_{.3-4}/27_{.3-4}$	10.1	46.3	18.2	$72_{.1-2}/22_{.1-2}$	20.1	65.2
13	24.1	69.2	16.4	79.1/69.1	11.1	57.4	19.1	73.1/53.1	21.1	66.4
14	25.1	$70_{.1-2}/60_{.1-2}$	17.4	85.1	12.1	60.2	20.2	$74_{.1-2}/64_{.1-2}$	22.1	67.4
15	26.3	$71_{.1-2}/31_{.1-2}$	18.2	86.3	13.1	64.2	21.2	$75_{.1-2}/55_{.1-2}$	24.1	69.2
16	27.3	$72_{.1-2}/22_{.1-2}$	19.1	98.0	14.1	65.2	41.2	$76_{.3-4}/56_{.3-4}$	25.1	85.2
17	30.1	73.1/53.1	20.2	99.2	16.3	66.4	47.3	$77_{.3-4}/57_{.3-4}$	26.3	86.4
18	31.1	$74_{.1-2}/64_{.1-2}$	21.2	19.2	17.3	67.4	50.1	$79_{.2}/69_{.2}$	27.3	98.1
19	33.1	$75_{.1-2}/55_{.1-2}$	41.2	98.2	18.1	69.2	55.1	10.1	30.1	99.1
20	38.1	$76_{.3-4}/56_{.3-4}$	47.3	99.3	19.0	85.2	56.3	11.1	31.1	10.2
21	40.0	$77_{.3-4}/57_{.3-4}$	50.1	98.3	20.1	86.4	57.3	12.1	33.1	11.2
22	41.0	$79_{.2}/69_{.2}$	55.1	99.4	21.1	98.1	60.1	13.1	38.1	12.2
23	43.1	85.2	56.3	$75_{.1-2}/65_{.1-2}$	22.1	99.1	98.4	14.1	40.0	$74_{.1-2}/64_{.1-2}$
24	44.0	86.4	57.3	$76_{.3-4}/66_{.3-4}$	24.1	10.2	26.3	16.3	41.0	$75_{.1-2}/55_{.1-2}$
25	46.3	98.1	60.1	$77_{.3-4}/67_{.3-4}$	25.1	11.2	27.3	17.3	43.1	$76_{.3-4}/56_{.3-4}$

Приложение 2

№ вар.	Дефект	Место расположения дефекта
1	Поперечный излом рельса из-за образования поперечной трещины в головке вследствие боксования и юза.	15 м от стыка слева
2	Выкол в подошве из-за ударов	4 м от стыка справа
3	Выкрашивание металла на поверхности катания головки из-за нарушения технологии изготовления рельсов глубиной 4 мм, длиной 26 мм	2 м от стыка слева
4	Поперечная коррозионно-усталостная трещина в подошве рельса	2 м от стыка слева
5	Смятие головки в зоне сварного стыка, выполненного электроконтактной сваркой из-за снижения механических свойств металла до пропуска гарантийного тоннажа	в сварном стыке
6	Трещина в головке в месте приварки рельсовых соединителей	в стыке справа
7	Трещина в подошве из-за ударов	70 см от стыка справа
8	Поперечная трещина в головке, возникшая от термомеханических повреждений из-за боксования или юза	4 м от стыка слева
9	Выкрашивание наплавленного слоя металла в местах наплавки.	в стыке слева
10	Боковой износ головки рельсов 18 мм	по всей длине
11	Местная коррозия подошвы рельса в местах контакта с элементами скреплений на глубину 3,4 мм	10 м от стыка слева
12	Выкрашивание металла на боковой рабочей выкружке головки, возникшие из-за недостаточной контактно-усталостной прочности рельсового металла, после пропуска гарантийного тоннажа глубиной 4 мм длиной 29 мм	3 м от стыка слева
13	Продольная трещина в месте перехода головки в шейку в зоне болтового стыка	в стыке справа
14	Вертикальное расслоение шейки из-за нарушения технологии изготовления рельсов	15 м от стыка справа
15	Трещина в шейке в зоне сварного стыка из-за нарушений технологии алюминотермитной сварки, приведшая к отказу рельса до пропуска гарантийного тоннажа	в стыке слева

Лабораторная работа № 7

Тема - Освоение методики маркировки дефектных и остродефектных рельсов

Цель - Приобретение практических навыков маркировки дефектных и остродефектных рельсов

Краткие теоретические сведения

Остродефектные и дефектные рельсы, выявленные при дефектоскопном или другом контроле, маркируются непосредственно после обнаружения дефекта следующим образом:

- на шейке с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого по ходу километров стыка (зазора) светлой масляной краской наносят: для остродефектных рельсов - два, а для дефектных рельсов - один косой крест;

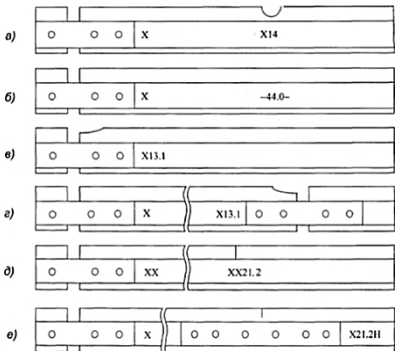
- на шейке рядом с дефектом с той стороны, с которой виден дефект (или всегда с внутренней стороны колеи, если дефект обнаружен дефектоскопными средствами), маркировка повторяется с указанием кода дефекта.

Если дефект распространен по всей длине рельса (например, износ), то в середине рельса указывают номер кода этого дефекта с черточками - соответственно перед и после кода (-44.0-).

Если дефект расположен на левом конце в пределах стыка, то код дефекта ставят рядом с первой маркировкой и вторую маркировку не делают.

При расположении дефекта на правом конце рельса в пределах стыка, дополнительно к первой маркировке повторяют ее на правом конце с указанием кода дефекта.

При взятии дефекта в накладки маркировку дефекта (с добавленной буквой «Н») ставят справа от накладки.



а) дефект 14 вне стыка;

б) дефект 44.0 по всей длине рельса;

в) дефект 13.1 на левом конце рельса;

г) дефект 13.1 на правом конце рельса;

д) остродефектный рельс при расположении дефекта 21.2 вне стыка;

е) дефект 21.2, взятый в накладки - дефект 21.2Н.

Маркировка дефектных элементов стрелочных переводов

Маркировка дефектных и остродефектных элементов стрелочных переводов производится аналогично маркировке путевых рельсов. Отличие в маркировке элементов стрелочных переводов заключается только в местах ее расположения:

а) остряки маркируются с внутренней стороны колеи на расстоянии 1 м от корневого стыка. Непосредственно против дефекта маркировка производится также с внутренней стороны колеи;

б) рамные рельсы маркируются с внутренней стороны на расстоянии около 1 м от переднего стыка. Против дефекта маркировка производится с наружной стороны колеи;

в) крестовины маркируются на обоих хвостовых концах усовиков. Против дефекта маркировка производится на той стороне крестовины, на которой появился дефект;

г) подкладки с подушками маркируются с наружной стороны колеи;

д) элементы переводных устройств маркируются против дефекта на той стороне, на которой появился дефект.

Порядок выполнения

1. Познакомиться с теоретическими сведениями по теме «Маркировка дефектных и остродефектных рельсов» согласно Инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», утвержденной и введенной в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 23.10.2014 г. № 2499р (далее Инструкция № 2499р).

2. Установить степень опасности дефекта по разделу 6 Инструкции № 2499р.Изобразить схему дефектного рельса и выполнить маркировку (исходные данные в приложение 1).

3. Познакомиться с теоретическими сведениями по теме «Классификация дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов» по Классификатору дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов, утвержденный и введенный в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 16.08.2012 г. № 1653р.

4. Выполнить маркировку элементов стрелочных переводов(исходные данные в приложение 2). Пример выполнения маркировки в приложении 3.

Степень опасности дефекта установить по разделу 6 Инструкции № 2499р.

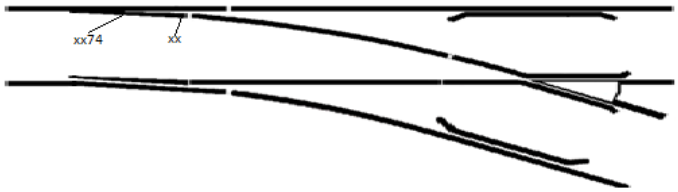
Приложение 1

№	Коды дефектов									
1	10.1(пр)	46.4	99.1(л)	64.2	98.0	70.1(пр)	12.2	85.1(л)	74.1(пр)	44.0
2	11.1(л)	47.3	10.2	65.1(пр)	26.3	71.1(л)	22.2	86.4	75.1(пр)	46.3
3	12.1(пр)	50.2	11.2	66.3	27.3	72.1(л)	24.2	98.0	76.3	46.4
4	13.1(л)	53.1(пр)	12.2	67.3	30.1(пр)	73.1(л)	25.2	99.2	77.3	47.4
5	14.1(пр)	55.2	22.2	69.1(л)	31.1(пр)	74.1(л)	26.4	19.0	79.2	50.2
6	16.3	56.4	24.2	71.1(пр)	33.1(л)	46.4	27.3	98.0	75.1 (пр)	53.1(л)
7	17.3	57.4	25.2	72.1(пр)	38.1(л)	47.4	30.2	98.0	70.1(пр)	55.2
8	18.1(пр)	60.2	26.4	73.1(л)	40.0	50.2	31.1(л)	98.3	71.1(пр)	56.4
9	19.0	64.2	27.4	74.1(пр)	41.0	53.1(л)	14.2	99.4	73.1(пр)	57.3
10	20.1 (пр)	65.2	30.2	75.1(л)	43.1(пр)	55.2	16.4	70.1(пр)	41.0	60.2

Приложение 2

Вариант	Коды дефектов				
1	ДО.11.2	ДС.20.2	ДК.24.2	ДУН.65.2	ДР.31.2
2	ДО.14.2	ДУ.20.2	ДР.44.2	ДК.41.2	ДСН.41.2
3	ДСН.14.2	ДУ.22.2	ДР.21.2	ДО.60.2	ДК.50.2
4	ДО.20.2	ДС.60.1	ДР.11.2	ДК.60.2	ДУ.12.2
5	ДСН.20.2	ДО.65.2	ДУН.65.2	ДР.21.2	ДК.50.2
6	ДО.41.2	ДУ.30.1	ДК.41.2	ДС.25.2	ДР.64.2
7	ДСН.41.2	ДО.30.2	ДК.24.2	ДУН.31.2	ДР.31.2
8	ДО.44.2	ДС.42.2	ДР.21.2	ДК.14.2	ДУН.12.2
9	ДО.60.2	ДУ.42.2	ДР.65.2	ДК.64.2	ДСН.41.2
10	ДСН.60.2	ДР.11.2	ДУ.18.2	ДО.20.2	ДК.41.2

Приложение 3



Маркировка остродефектного элемента стрелочного перевода (код дефекта (ДО.74.2)

Основная учебная литература:

1. Железнодорожный путь: Учебник / Ашпиз Е.С., Гасанов А.И., Глюзберг Б.Э.; Под ред. Ашпиз Е.С. - М.:УМЦ ЖДТ, 2016. - 544 с.: 60x84 1/16. - (Высшее профессиональное образование) (Переплёт) ISBN 978-5-89035-689-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/481487

2. Копыленко, В.А. Малые водопропускные сооружения на дорогах России : учебное пособие / В.А. Копыленко. — Москва : , 2015. — 444 с. — ISBN 978-5-89035-594-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/35796

3. Марков А.А., Кузнецова Е.А. Дефектоскопия рельсов. Формирование и анализ сигналов. Книга 1.Основы. Практическое пособие в двух книгах. - СПб.: КультИнформПресс. 2015. - 292 с.

4. Строительство и реконструкция железных дорог: учебник. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 315 с. Режим доступа: http://umczdt.ru/books/35/18738/

Дополнительная учебная литература:

1. Крейнис, З.Л. Железнодорожный путь [Электронный ресурс] : учебник / З.Л. Крейнис, И.В. Федоров ; под ред. Крейниса З.Л.. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2012. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61034

2. Главатских, В.А. Искусственные сооружения на железных дорогах. Проектирование, строительство, эксплуатация : учебное пособие / В.А. Главатских, А.Н. Донец. — Москва : , 2013. — 360 с. — ISBN 978-5-89035-537-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/58961

3. Грицык, В.И. Дефекты рельсов железнодорожного пути : учебное пособие / В.И. Грицык. — Москва : , 2012. — 80 с. — ISBN 5-89035-182-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/58980

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Сайт ОАО «РЖД». Режим доступа: http://www.rzd.ru/
2. «Железные дороги мира» (журнал). Режим доступа: http://www.zdmira.com
3. «Путь и путевое хозяйство» (журнал). Режим доступа: http://pph-magazine.ru
4. Сайт «Инновационный дайджест, инновационное развитие ОАО «РЖД». Форма доступа: http://www.rzd-expo.ru
5. «Железнодорожный транспорт» (журнал). Форма доступа: http://www.zdt-magazine.ru
6. «Гудок» (газета). Форма доступа:www.onlinegazeta.info/gazeta_goodok.htm
7. «Транспорт России» (еженедельная газета). Форма доступа: http://www.transportrussia.ru
8. Сайт Министерства транспорта РФ: Форма доступа: www.mintrans.ru