

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 10.07.2023 09:56:30  
Уникальный программный ключ:  
b98c63f50c040389aac165e2b73c0c737775c9e9

**Примерный перечень заданий  
по МДК.03.03 Неразрушающий контроль рельсов  
для проведения диагностического тестирования  
при аккредитационном мониторинге**

**специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

1. Дать определение понятия «дефектоскопия рельсов».
2. Дать определение понятия «дефект рельсов».
3. Дать определение понятия «дефектный рельс».
4. Дать определение понятия «остродефектный рельс».
5. Перечислите дефекты рельсов.
6. Перечислите причины, вызывающие дефекты в рельсах.
7. Какой основной нормативный и технический документ определяет организацию системы НК рельсов, сварных стыков рельсов и элементов стрелочных переводов в ОАО "РЖД"?
8. Где применяется Положение о системе НКР и для каких сотрудников оно предназначено?
9. Дать определение термину «Метод неразрушающего контроля рельсов».
10. Дать определение термину «Средство контроля».
11. Дать определение термину «Объект контроля».
12. Дать определение термину «Условная чувствительность по эхо-методу».
13. Дать определение термину «Эквивалентная чувствительность».
14. Дать определение термину «Коэффициент выявляемости дефекта».
15. Дать определение термину «Мертвая зона».
16. Дать определение термину «Автоматическая сигнализация дефекта (АСД)».
17. Дать определение термину «Ультразвуковой метод неразрушающего контроля».
18. Дать определение термину «Дефектограмма».
19. Кто разрабатывает и утверждает план замены дефектных рельсов на очередной год?
20. От чего зависит выход рельсов по дефектам?
21. В каком году появились первые рельсовые съемные токовихревые дефектоскопы?
22. Что включает в себя система неразрушающего контроля рельсов и элементов стрелочных переводов в ОАО "РЖД"?
23. На какие подразделения возлагается обеспечение и выполнение работ по НК рельсов, сварных стыков рельсов и элементов стрелочных переводов?
24. Все средства дефектоскопии рельсов условно разбиты на три комплекса: П1 П2 и П3. Что включает в себя комплекс П1?
  - а) эксплуатируемые в настоящее время съемные ультразвуковые дефектоскопы типа «Поиск», ультразвуковые дефектоскопы, магнитные вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные ультразвуковые автомотрисы с контактным вводом ультразвуковых колебаний;
  - б) новые средства дефектоскопии: совмещенные дефектоскопные автомотрисы (САМД) и вагоны-дефектоскопы, съемные дефектоскопы типа АВИКОН-01, АВИКОН-11, РДМ-2, РДМ-22, АДС-02 или им аналогичные с непрерывной регистрацией результатов контроля, работающие в автономном режиме;
  - в) средства, осуществляющие повторный анализ результатов контроля всех использовавшихся средств, в том числе в предыдущих проверках.
25. Все средства дефектоскопии рельсов условно разбиты на три комплекса: П1 П2 и П3. Что включает в себя комплекс П2?
  - а) эксплуатируемые в настоящее время съемные ультразвуковые дефектоскопы типа «Поиск», ультразвуковые дефектоскопы, магнитные вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные ультразвуковые автомотрисы с контактным вводом ультразвуковых колебаний;
  - б) новые средства дефектоскопии: совмещенные дефектоскопные автомотрисы (САМД) и вагоны-дефектоскопы, съемные дефектоскопы типа АВИКОН-01, АВИКОН-11, РДМ-2, РДМ-22, АДС-02 или им аналогичные с непрерывной регистрацией результатов контроля, работающие в автономном режиме;
  - в) средства, осуществляющие повторный анализ результатов контроля всех использовавшихся средств, в том числе в предыдущих проверках.
26. Все средства дефектоскопии рельсов условно разбиты на три комплекса: П1 П2 и П3. Что включает в себя комплекс П3?

- а) эксплуатируемые в настоящее время съемные ультразвуковые дефектоскопы типа «Поиск», ультразвуковые дефектоскопы, магнитные вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные ультразвуковые автомотрисы с контактным вводом ультразвуковых колебаний;
  - б) новые средства дефектоскопии: совмещенные дефектоскопные автомотрисы (САМД) и вагоны-дефектоскопы, съемные дефектоскопы типа АВИКОН-01, АВИКОН-11, РДМ-2, РДМ-22, АДС-02 или им аналогичные с непрерывной регистрацией результатов контроля, работающие в автономном режиме;
  - в) средства, осуществляющие повторный анализ результатов контроля всех использовавшихся средств, в том числе в предыдущих проверках.
27. От каких важнейших эксплуатационных показателей для участка пути зависит рациональное планирование работы дефектоскопных средств?
  28. Какие факторы затрудняют эксплуатацию ультразвуковых дефектоскопов и в значительной мере затрудняют работу операторов дефектоскопов? Перечислите их.
  29. Перечислите четыре основных отдела центра диагностики.
  30. Что включает в себя отдел обследования инженерных сооружений и геобслуживания?
  31. Что включает в себя отдел диагностики, контроля состояния пути и метрологии?
  32. Что включает в себя отдел внедрения компьютерных технологий?
  33. Перечислите основные подразделения на железной дороге, непосредственно связанные с выполнением НКР.
  34. От чего зависит техническая оснащенность отдела дефектоскопии Центра диагностики пути?
  35. Что включает в себя техническая оснащенность отдела дефектоскопии Центра диагностики пути?
  36. Перечислите основными функциями отдела диагностики, контроля состояния пути и метрологии.
  37. Система неразрушающего контроля рельсов является частью АСДП. Что такое АСДП?
  38. Система АСДП включает в себя какие группы подсистем?
  39. Что включает в себя программно-аппаратный комплекс участка дефектоскопии с автоматизированной обработкой сигналов ПАК-НК?
  40. Где осуществляют сбор первичной информации и его анализ?
  41. Что обеспечивает запись сигналов с помощью устройств регистрации, которыми оборудованы съемные дефектоскопы?
  42. Какую возможность дает архивирование записей результатов контроля?
  43. Какие сведения должны поступать из технического паспорта дистанции пути в базу данных ПАК-НК?
  44. Перечислите задачи участка дефектоскопии.
  45. Дать определение понятия «свойство продукции».
  46. Дать определение понятия «качество продукции».
  47. Перечислите показатели качества продукции.
  48. Что такое «базовые показатели качества»?
  49. Что такое «уровень качества продукции»?
  50. По уровню качества продукции какие бывают дефекты?
  51. Дефекты могут быть критическими, значительными и малозначительными. Какой дефект относится к критическим?
    - а) дефект, при наличии которого эксплуатация продукции по назначению практически невозможна;
    - б) дефекты, существенно влияющие на эксплуатацию продукции по назначению;
    - в) дефекты не оказывают большого влияния на использование продукции.
  52. Дефекты могут быть критическими, значительными и малозначительными. Какой дефект относится к значительным?

- а) дефект, при наличии которого эксплуатация продукции по назначению практически невозможна;
  - б) дефекты, существенно влияющие на эксплуатацию продукции по назначению;
  - в) дефекты не оказывают большого влияния на использование продукции.
53. Дефекты могут быть критическими, значительными и малозначительными. Какой дефект относится к малозначительным?
- а) дефект, при наличии которого эксплуатация продукции по назначению практически невозможна;
  - б) дефекты, существенно влияющие на эксплуатацию продукции по назначению;
  - в) дефекты не оказывают большого влияния на использование продукции.
54. Дать определение понятия «контроль качества продукции».
55. Дать определение понятия «цель испытания продукции».
56. Выберите правильный ответ. Дефекты бывают явными и скрытыми. Что относят к явным дефектам?
- а) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации указаны методы и средства и которые можно обнаружить средствами НКР;
  - б) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации не указаны методы и средства и смещенные от оси рельса более чем на 10 мм.
57. Выберите правильный ответ. Дефекты бывают явными и скрытыми. Что относят к скрытым дефектам?
- а) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации указаны методы и средства и которые можно обнаружить средствами НКР;
  - б) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации не указаны методы и средства и смещенные от оси рельса более чем на 10 мм.
58. Выберите правильный ответ. Что такое производственный контроль?
- а) контролируют качество продукции на стадии ее изготовления;
  - б) контроль в процессе её эксплуатации;
  - в) контроль продукции, поступающей потребителю и предназначенной к использованию при изготовлении и ремонте изделий или эксплуатации;
  - г) контроль в процессе или после завершения определенной операции.
59. Выберите правильный ответ. Что такое эксплуатационный контроль?
- а) контролируют качество продукции на стадии ее изготовления;
  - б) контроль в процессе её эксплуатации;
  - в) контроль продукции, поступающей потребителю и предназначенной к использованию при изготовлении и ремонте изделий или эксплуатации;
  - г) контроль в процессе или после завершения определенной операции.
60. Выберите правильный ответ. Что такое входной контроль?
- а) контролируют качество продукции на стадии ее изготовления;
  - б) контроль в процессе её эксплуатации;
  - в) контроль продукции, поступающей потребителю и предназначенной к использованию при изготовлении и ремонте изделий или эксплуатации;
  - г) контроль в процессе или после завершения определенной операции.
61. Выберите правильный ответ. Что такое операционный контроль?
- а) контролируют качество продукции на стадии ее изготовления;
  - б) контроль в процессе её эксплуатации;
  - в) контроль продукции, поступающей потребителю и предназначенной к использованию при изготовлении и ремонте изделий или эксплуатации;
  - г) контроль в процессе или после завершения определенной операции.
62. Выберите правильный ответ. Что такое приемочный контроль?
- а) Контроль продукции, по результатам которого принимают решение о ее пригодности к поставке и эксплуатации;
  - б) Любой вид контроля продукции можно выполнить по заранее установленному плану;

- в) Любой вид контроля продукции в случайные моменты времени;
  - г) Проверка специально уполномоченными исполнителями эффективности ранее выполнявшегося контроля.
63. Выберите правильный ответ. Что такое плановый контроль?
- а) Контроль продукции, по результатам которого принимают решение о ее пригодности к поставке и эксплуатации;
  - б) Любой вид контроля продукции можно выполнить по заранее установленному плану;
  - в) Любой вид контроля продукции в случайные моменты времени;
  - г) Проверка специально уполномоченными исполнителями эффективности ранее выполнявшегося контроля.
64. Выберите правильный ответ. Что такое летучий контроль?
- а) Контроль продукции, по результатам которого принимают решение о ее пригодности к поставке и эксплуатации;
  - б) Любой вид контроля продукции можно выполнить по заранее установленному плану;
  - в) Любой вид контроля продукции в случайные моменты времени;
  - г) Проверка специально уполномоченными исполнителями эффективности ранее выполнявшегося контроля.
65. Выберите правильный ответ. Что такое инспекционный контроль?
- а) Контроль продукции, по результатам которого принимают решение о ее пригодности к поставке и эксплуатации;
  - б) Любой вид контроля продукции можно выполнить по заранее установленному плану;
  - в) Любой вид контроля продукции в случайные моменты времени;
  - г) Проверка специально уполномоченными исполнителями эффективности ранее выполнявшегося контроля.
66. Классификация дефектов рельсов изложена в трех документах. Назовите их.
67. Выберите правильный ответ. В классификации каждый дефект кодируется трехзначным числом (кодирование). Что обозначает первая цифра кода?
- а) определяет вид дефекта рельсов и место его расположения по сечению рельса (головка, шейка, подошва);
  - б) определяет разновидность дефекта с учетом основной причины его зарождения и развития;
  - в) указывает место расположения дефекта по длине рельса.
68. Выберите правильный ответ. В классификации каждый дефект кодируется трехзначным числом (кодирование). Что обозначает вторая цифра кода?
- а) определяет вид дефекта рельсов и место его расположения по сечению рельса (головка, шейка, подошва);
  - б) определяет разновидность дефекта с учетом основной причины его зарождения и развития;
  - в) указывает место расположения дефекта по длине рельса.
69. Выберите правильный ответ. В классификации каждый дефект кодируется трехзначным числом (кодирование). Что обозначает третья цифра кода?
- а) определяет вид дефекта рельсов и место его расположения по сечению рельса (головка, шейка, подошва);
  - б) определяет разновидность дефекта с учетом основной причины его зарождения и развития;
  - в) указывает место расположения дефекта по длине рельса.
70. Для чего предназначена классификация дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов?
71. Как обозначаются дефекты и повреждения элементов стрелочных переводов?
72. Что обозначают цифры в коде дефекта элемента стрелочного перевода?
73. Как маркируют дефектный рельс?

- а) На шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка светлой масляной краской наносят один крест;
- б) На шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка светлой масляной краской наносят два креста.
74. Как маркируют остродефектный рельс?
- а) На шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка светлой масляной краской наносят один крест;
- б) На шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка светлой масляной краской наносят два креста.
75. Как маркируют дефектный рельс, если дефект расположен по всей длине рельса?
- а) в середине рельса указывается его код с черточками с обеих сторон от него;
- б) код дефекта ставят рядом с первой маркировкой; вторую маркировку не делают;
- в) дополнительно к маркировке на левом конце рельса наносится маркировка с указанием кода дефекта.
76. Как маркируют дефектный рельс, если дефект расположен на левом конце рельса в пределах 75 см от стыка?
- а) в середине рельса указывается его код с черточками с обеих сторон от него;
- б) код дефекта ставят рядом с первой маркировкой; вторую маркировку не делают;
- в) дополнительно к маркировке на левом конце рельса наносится маркировка с указанием кода дефекта.
77. Как маркируют дефектный рельс, если дефект расположен на правом конце рельса в пределах 75 см от стыка?
- а) в середине рельса указывается его код с черточками с обеих сторон от него;
- б) код дефекта ставят рядом с первой маркировкой; вторую маркировку не делают;
- в) дополнительно к маркировке на левом конце рельса наносится маркировка с указанием кода дефекта.
78. Почему рельсовая сталь, сильно намагничивающаяся в сравнительно слабом магнитном поле и сохраняющая значительную долю того намагничивания, по своим свойствам относится к группе ферромагнитных материалов?
79. Что такое электрический ток и магнитное поле?
80. Дать определение орбитального магнитного момента.
- а) Электрон, вращающийся вокруг атомного ядра;
- б) Вращение электрона вокруг собственной оси.
81. Дать определение орбитального магнитного момента.
- а) Электрон, вращающийся вокруг атомного ядра;
- б) Вращение электрона вокруг собственной оси.
82. Дать определение «намагничивания тела».
- а) процесс увеличения магнитного момента тела;
- б) состояние тела, характеризующееся вектором намагниченности.
83. Дать определение «намагничивания тела».
- а) процесс увеличения магнитного момента тела;
- б) состояние тела, характеризующееся вектором намагниченности.
84. Что такое напряженность магнитного поля?
85. Что называют магнитной индукцией?
86. Выберите правильный ответ. Что такой магнитный метод?
- а) Метод, основанный на индикации поля рассеяния дефекта при статическом намагничивании рельсов в пути;
- б) Метод дефектоскопирования рельсов в пути, основанный на индикации местного изменения поля в зоне дефекта.
87. Выберите правильный ответ. Что такой магнитодинамический метод?
- а) Метод, основанный на индикации поля рассеяния дефекта при статическом намагничивании рельсов в пути;

- б) Метод дефектоскопирования рельсов в пути, основанный на индикации местного изменения поля в зоне дефекта.
88. На чем основан токовихревой (индукционный) метод?
89. Что используют в качестве искателя дефекта?
90. В практике получили распространение два основных вида намагничивания – полюсное и циркулярное. Полюсное намагничивание – это, когда:
- а) намагничивание рельсов осуществляется движущимся электромагнитом или постоянным магнитом;
  - б) намагничивание рельсов этим способом позволяет обнаружить трещины, вытянутые вдоль рельсов.
91. В практике получили распространение два основных вида намагничивания – полюсное и циркулярное. Циркулярное намагничивание – это, когда:
- а) намагничивание рельсов осуществляется движущимся электромагнитом или постоянным магнитом;
  - б) намагничивание рельсов этим способом позволяет обнаружить трещины, вытянутые вдоль рельсов.
92. Что такое феррозонд?
93. На чем основано действие феррозонда?
94. Что представляют собой ультразвуковые колебания?
95. Дать определение понятия «Ультразвуковые колебания».
96. В каких средах могут быть возбуждены упругие колебания ультразвуковой частоты?
97. Что такое ультразвуковые волны?
98. В продольной (волне сжатия) ультразвуковой волне частицы располагаются:
- а) частицы колебания располагаются вдоль направления распространения волны;
  - б) частицы колебания располагаются перпендикулярно направлению распространения волны.
99. В поперечной (сдвиговой волне) ультразвуковой волне частицы располагаются:
- а) частицы колебания располагаются вдоль направления распространения волны;
  - б) частицы колебания располагаются перпендикулярно направлению распространения волны.
100. Продольные волны возбуждаются в какой среде?
- а) в любой среде;
  - б) в жидкой среде;
  - в) в газообразной среде;
  - д) в твердой среде.
101. Поперечные волны возбуждаются в какой среде?
- а) в любой среде;
  - б) в жидкой среде;
  - в) в газообразной среде;
  - д) в твердой среде.
102. Чем определяется скорость волны?
103. В каком соотношении находится скорость поперечных волн к скорости распространения продольных волн?
104. Что называют длиной ультразвуковой волны?
105. В каком соотношении находится длина продольных волн к длине поперечных волн?
106. Что называют интенсивностью ультразвуковой волны?
107. Какую частоту ультразвука используют в дефектоскопии рельсов?
108. Какое свойство ультразвука используют в дефектоскопии рельсов?
109. Что применяют для возбуждения и регистрации ультразвуковых колебаний?
110. В каком случае удастся получить наибольший эффект преобразования электрических колебаний в ультразвуковые и, наоборот?
111. От чего зависит собственная частота пластины  $f_0$ ?

112. В каком случае ультразвуковые колебания могут быть возбуждены в металле пьезоэлектрическими преобразователями?
113. Если между пьезоэлектрической пластиной, подключенной к генератору переменного электрического напряжения, и материалом создать акустический контакт, то как будет распространяться ультразвуковая волна в ближней и дальней зонах материала?
114. При частоте ультразвука 2,5 МГц и диаметре излучателя 12мм, широко применяемых при дефектоскопии рельсах, чему будет равна протяженность ближней зоны стали и угол расхождения?
115. Дать определение понятия «ультразвуковой луч».
116. Как графически принято изображать ультразвуковой луч?
117. Какие импульсы ультразвуковых колебаний называют зондирующими?
118. Что делают, чтобы длительность ультразвукового зондирующего импульса не превышала длительность приложенного импульса электрического напряжения?
119. В чем заключается основное назначение демпфера?
120. Что представляет собой демпфер?
121. Что называют искателями?
122. Какие искатели называют прямыми и наклонными?
123. Как обеспечить акустический контакт между искателем и контролируемым изделием?
124. Какие различают три основных метода ультразвуковой дефектоскопии?
125. Какая схема включения называется раздельной?
  - а) один искатель выполняет функции излучения эхо-импульсов (И), а другой приема (П);
  - б) один и тот же искатель выполняет функции излучения и приема эхо-импульсов.
126. Какая схема включения называется совмещенной?
  - а) один искатель выполняет функции излучения эхо-импульсов (И), а другой приема (П);
  - б) один и тот же искатель выполняет функции излучения и приема эхо-импульсов.
127. Что является признаком обнаружения дефекта при теневом методе?
  - а) уменьшение амплитуды ультразвуковой волны, прошедшей через изделие от излучаемого искателя И к приемному П;
  - б) уменьшение амплитуды (интенсивности) отраженной от противоположной поверхности изделия ультразвуковой волны, излучаемой искателем И и принимаемой искателем П;
  - в) является прием искателем П эхо- импульса, отраженного от данного дефекта.
128. Что является признаком обнаружения дефекта при зеркально-теневом методе?
  - а) уменьшение амплитуды ультразвуковой волны, прошедшей через изделие от излучаемого искателя И к приемному П;
  - б) уменьшение амплитуды (интенсивности) отраженной от противоположной поверхности изделия ультразвуковой волны, излучаемой искателем И и принимаемой искателем П;
  - в) является прием искателем П эхо- импульса, отраженного от данного дефекта.
129. Что является признаком обнаружения дефекта при эхо-импульсном методе?
  - а) уменьшение амплитуды ультразвуковой волны, прошедшей через изделие от излучаемого искателя И к приемному П;
  - б) уменьшение амплитуды (интенсивности) отраженной от противоположной поверхности изделия ультразвуковой волны, излучаемой искателем И и принимаемой искателем П;
  - в) является прием искателем П эхо- импульса, отраженного от данного дефекта.
130. Какую поверхность называют донной поверхностью, а импульс - донным?
131. На чем основан эхо-импульсный метод?
132. Перечислите основные характеристики выявленного дефекта при ультразвуковом контроле рельсов.
133. Чем определяется амплитуда эхо-сигнала?
134. Как зависит амплитуда эхо-сигнала от размеров дефекта?

135. Как зависит амплитуда эхо-сигналов от дефектов от расстояния - от искателя до дефекта?
136. Чем определяется амплитуда эхо-сигналов от дефектов при одной и той же глубине залегания дефекта?
137. Назовите область применения эхо – импульсного метода.
138. Перечислите пять помех при зеркально-теневом методе.
139. Что относится к основным измеряемым характеристикам, выявленных при зеркально-теневом методе контроля дефектов?
140. С какой скоростью движения возможен пропуск отдельных поездов по остродефектным рельсам с трещинами без полного излома?
141. С какой скоростью движения разрешается пропуск поездов по рельсам типа Р75, Р65 с внутренними трещинами, не выходящими на поверхность и не пересекающими вертикальную ось симметрии рельса?
142. Разрешается ли пропуск поездов по рельсам с поперечным изломом или выколом части головки?
143. Если поезд остановлен у лопнувшего рельса (полный отказ), по которому согласно заключению бригадира пути, а при его отсутствии - машиниста, возможно пропустить поезд, то с какой скоростью разрешается пропустить только один первый поезд?
144. Разрешается ли по лопнувшему рельсу в пределах моста или тоннеля пропуск поездов?
145. При поперечном изломе или трещине рельсовой плети бесстыкового пути, если образовавшийся зазор меньше 25 мм, до вырезки дефектного места допускается концы плети соединить накладками, сжатыми струбцинами. В этом случае с какой скоростью могут пропускать по дефектной плети поезда?
146. Кто устанавливает порядок пропуска поездов по остродефектным рельсам в каждом отдельном случае?
147. При обнаружении остродефектного рельса работник дистанции пути что обязан выдать поезвному диспетчеру?
148. Что обязан предоставить поезвному диспетчер при предъявлении полной готовности работниками дистанции пути к замене остродефектного рельса?
149. Какими способами осуществляют сварку рельсовых стыков?
150. При какой температуре окружающего воздуха проводят УЗК сварных стыков при их эксплуатации?
151. Сколько раз в месяц проверяют сварные стыки?
152. Перечислите основные типы дефектов, обнаруженные средствами дефектоскопии, для ЭК-стыков и для АЛТ-стыков.
153. Назовите периодичность проверки ЭК-стыков и для АЛТ-стыков.
154. Перечислите основные параметры контроля сварных стыков.
155. Назовите периодичность проверки рельсов средствами первичного сплошного контроля (дефектоскопными автомотрисами, ультразвуковыми съемными дефектоскопами) для участков скоростного движения поездов (скорости пассажирских поездов 141-160 и 161-200 км/ч.
156. Назовите периодичность проверки рельсов ультразвуковыми вагонами-дефектоскопами.
157. Назовите периодичность проверки рельсов магнитными вагонами-дефектоскопами.
158. Назовите периодичность проверки рельсов стрелочных переводов.
159. Назовите периодичность проверки рельсов сварных стыков.
160. Кто рассчитывает периодичность контроля рельсов для обслуживаемого участка, с кем согласовывается и утверждается?
161. Перечислите средства НК рельсов, сварных стыков и элементов стрелочных переводов по назначению и конструктивному исполнению.
162. Перечислите места расположений рельсов, проверка которых одновременно по двум ниткам пути затруднена или небезопасна.
163. Кто определяет порядок пользования дефектоскопной автомотрисой?

164. Перечислите мобильные средства контроля рельсов.
165. Что подлежит регистрации при неразрушающем контроле рельсов?
166. Перечислите четыре типоразмера дефектных рельсов в зависимости от степени развития дефекта и для каждого типоразмера назовите предельную скорость движения.
167. Перечислите по назначению два вида мобильных систем динамического автоматизированного неразрушающего контроля рельсов.
168. Назначение стационарных систем неразрушающего контроля рельсов.
169. Что такое дефектоскопная автомотриса?
170. Как достигают акустический контакт преобразователей ультразвуковых колебаний и поверхности катания головки рельса в дефектоскопной автомотрисе?
171. Назначение пневматической установки в дефектоскопной автомотрисе.
172. Перечислите совмещенные дефектоскопные автомотрисы.
173. Где разрешается эксплуатация мобильной дефектоскопной лаборатории?
174. УЗК рельсов мобильной дефектоскопной лабораторией применяют для выявления дефектов каких кодов?
175. Что учитывают при планировании работ мобильной дефектоскопной лаборатории?
176. На кого возлагают ответственность за организацию НК рельсов мобильной дефектоскопной лабораторией?
177. Что входит в комплект оборудования дефектоскопной лаборатории для контроля рельсов?
178. Перечислите работы по подготовке мобильной дефектоскопной лаборатории к проведению УЗК рельсов.
179. При какой температуре необходимо производить проверку (настройку) основных параметров мобильной дефектоскопной лабораторией?
180. Что должен получить начальник мобильной дефектоскопной лаборатории в участке диагностики перед проверкой рельсов?
181. Какая должна быть скорость движения мобильной дефектоскопной лаборатории в процессе выполнения УЗК рельсов?
182. Что должен передать начальник смены мобильной дефектоскопной лаборатории по радиосвязи, если при работе во время технологического окна во время предварительного просмотра возникнет обоснованное подозрение на наличие ОДР?
183. Кто руководит работой на закрытом перегоне при остановке мобильной дефектоскопной лаборатории?
184. Кто проводит расшифровку дефектограмм после работы мобильной дефектоскопной лаборатории?
185. Назначение диагностического комплекса «ИНТЕГРАЛ».
186. Какие функции способен выполнять диагностический комплекс «ИНТЕГРАЛ»?
187. Назначение автоматизированного диагностического комплекса контроля состояния технических объектов железнодорожной инфраструктуры АДК-И «ЭРА».
188. Назначение многофункциональных автомотрис «СЕВЕР».
189. Сколько километров пути способен в месяц проверять комплекс «СЕВЕР» и при какой температуре окружающей среды?
190. При какой скорости работает комплекс «СЕВЕР»?
191. Назначение инспекционной автомотрисы.
192. Назначение геологической автомотрисы.
193. Назначение съемной дефектоскопной тележки РДМ-2.
194. Сколько каналов прозвучивания имеет искательное устройство съемной дефектоскопной тележки РДМ-2?
195. Какие ультразвуковые методы контроля применяют при работе со съемной дефектоскопной тележкой РДМ-2?
196. Какая сигнализация о наличии дефектов при работе со съемной дефектоскопной тележки РДМ-2?

197. Кто разрабатывает ежемесячный график работы дефектоскопных средств?
198. Перечислите основные разделы графика работы дефектоскопных средств.
199. Что представляет собой график сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов главных путей?
200. Что представляет собой график сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов приемоотправочных путей?

### **Ключ к заданиям**

1. Неразрушающий контроль, в процессе которого выявляют дефекты типа несплошностей и структурных неоднородностей, называют дефектоскопией.
2. Дефект рельсов – несоответствие конструкции (элемента конструкции) или состояния конструкции требованиям нормативных документов.
3. Дефектный рельс – рельс, обеспечивающий безопасный пропуск поездов с установленными или ограниченными скоростями. Такие рельсы подлежат замене в плановом порядке с соблюдением указаний по их эксплуатации, изложенных в классификации дефектов рельсов НТД/ЦП-1-93.
4. К остродефектным относят рельсы, движение по которым может привести к сходу подвижного состава с пути. Такие рельсы подлежат немедленной замене после их выявления.
5. К дефектам рельсов относят: трещины, отслоения и выкрашивания рельсового металла, все виды износа, величины которых превышают нормированные значения, пластические деформации в виде смятия, сплюсывания металла головки рельса, коррозии, механических повреждений.
6. Основными причинами, вызывающими дефекты в рельсах, являются: недостатки технологии изготовления и сварки; недостатки текущего содержания пути, неисправности подвижного состава, создающие дополнительные динамические силы при движении.
7. Положение о системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог ОАО «РЖД».
8. Положение применяется подразделениями аппарата управления, филиалами и иными структурными подразделениями ОАО "РЖД" и предназначено для сотрудников подразделений НК на предприятиях, а также должностных лиц, причастных к организации и обеспечению работ по НК.
9. Метод неразрушающего контроля - метод контроля, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к применению.
10. Средство контроля - техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения контроля.
11. Объект контроля - подвергаемая контролю продукция на стадиях ее жизненного цикла (создание, применение, хранение, ремонт и т.д.).
12. Условная чувствительность по эхо-методу - чувствительность, характеризуемая размерами и глубиной залегания выявляемых искусственных отражателей, выполненных в стандартном образце из материала с определенными акустическими свойствами.
13. Эквивалентная чувствительность - чувствительность, характеризуемая размерами и глубиной расположения естественных отражателей (торец рельса; угловой отражатель, образованный торцом рельса; болтовое или другое отверстие в рельсе) или искусственных отражателей, выполненных в образце рельса.

14. Коэффициент выявляемости дефекта - отношение максимальной амплитуды эхо-сигнала от дефекта к максимальной амплитуде эхо-сигнала от цилиндрического отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-2 (СО-2Р) или СО-3Р.
15. Мертвая зона - неконтролируемая зона, прилегающая к поверхности ввода и/или к донной поверхности.
16. Автоматическая сигнализация дефекта (АСД) - автоматическая сигнализация регистрации эхо-сигнала, амплитуда которого выше (при эхо-импульсном методе) или ниже (при зеркально-теневом методе) порогового уровня на экране дефектоскопа в режиме А-развертки.
17. Ультразвуковой метод неразрушающего контроля - метод акустического неразрушающего контроля, при котором применяются приборы и устройства, использующие ультразвуковой диапазон частот.
18. Дефектограмма - условное изображение контролируемой зоны и дефектов объекта контроля на носителе информации.
19. Начальник дистанции пути в конце каждого года разрабатывает план замены дефектных рельсов на очередной год. Этот план предусматривает замену дефектных рельсов в первую очередь на путях с ограниченной скоростью движения. План утверждается начальником службы пути дороги.
20. В процессе эксплуатации выход рельсов по дефектам зависит от: пропущенного по пути тоннажа; осевых нагрузок подвижного состава; скорости движения поездов; климатических условий.
21. Первые рельсовые съемные токовихревые дефектоскопы были созданы в нашей стране в тридцатых годах прошлого столетия.
22. Система НК рельсов и элементов стрелочных переводов в ОАО "РЖД" включает в себя организационную структуру, средства НК и персонал, выполняющий НК на основе регламентирующей его документации.
23. Обеспечение и непосредственное выполнение работ по НК рельсов, сварных стыков рельсов и элементов стрелочных переводов возлагается на подразделения (лаборатории) НК, к которым относятся: участок диагностики пути; вагон-дефектоскоп; мобильная дефектоскопная лаборатория; дефектоскопная автомотриса; автомотриса дефектоскоп-путеизмеритель.
24. а) эксплуатируемые в настоящее время съемные ультразвуковые дефектоскопы типа «Поиск», ультразвуковые дефектоскопы, магнитные вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные ультразвуковые автомотрисы с контактным вводом ультразвуковых колебаний.
25. б) новые средства дефектоскопии: совмещенные дефектоскопные автомотрисы (САМД) и вагоны-дефектоскопы, съемные дефектоскопы типа АВИКОН-01, АВИКОН-11, РДМ-2, РДМ-22, АДС-02 или им аналогичные с непрерывной регистрацией результатов контроля, работающие в автономном режиме.
26. в) средства, осуществляющие повторный анализ результатов контроля всех использовавшихся средств, в том числе в предыдущих проверках.
27. Рациональное планирование работы для участка пути зависит от грузонапряженности, средневзвешенной осевой нагрузки вагонов, фактической скорости движения, плана и профиля пути, режимов вождения локомотивами поездов, климатических условий эксплуатации.
28. Всевозможные неопасные повреждения на поверхности катания головки рельса (рваные наплывы металла, боксовины, вмятины, заусенцы и т. п.), неопасные дефекты, мазут, песок и другие загрязнения на поверхности катания, вызывающие нарушение акустического контакта, затрудняют эксплуатацию ультразвуковых дефектоскопов и в значительной мере затрудняют работу операторов дефектоскопов.

29. Отдел обследования инженерных сооружений и геобслуживания; Отдел диагностики, контроля состояния пути и метрологии; Отдел внедрения компьютерных технологий; Отдел анализа, планирования и экономики.
30. Отдел обследования инженерных сооружений и геобслуживания включает в себя мостоиспытательную станцию, инженерно-геологическую базу с вагонами ВИГО, габаритообследовательскую станцию и проектно-сметную группу.
31. Отдел диагностики, контроля состояния пути и метрологии включает в себя путеобследовательские станции, лаборатории по дефектоскопии и путеизмерению, дефектоскопные и путеизмерительные вагоны и топографо-геодезическую станцию.
32. Отдел внедрения компьютерных технологий включает в себя группу внедрения и сопровождения, а также группу технического обслуживания.
33. Основные подразделения на железной дороге, непосредственно связанные с выполнением НКР: отдел дефектоскопии Центра диагностики пути; центр оперативной обработки данных результатов контроля рельсов дефектоскопными средствами; участки дефектоскопии дистанций пути; дефектоскопные автомотрисы; вагоны-дефектоскопы; контрольные посты РСП.
34. Техническая оснащенность ЦДП средствами контроля пути, вагонами-дефектоскопами, дефектоскопными автомотрисами зависит от протяженности подлежащего проверке пути на дороге, месячных норм проверки и норм периодичности контроля.
35. Техническая оснащенность ЦДП включает: вагон-дефектоскоп магнитный; вагон-дефектоскоп совмещенный; дефектоскопную автомотрису (совмещенную); тупик с моделями и искусственными дефектами рельсов для настройки мобильных средств дефектоскопии; компьютеры; принтеры; картриджи к принтеру; ксероксы; сканеры (по количеству рабочих мест).
36. Основными функциями отдела диагностики, контроля состояния пути и метрологии и входящих в него структурных подразделений являются: разработка планов проведения контроля пути путеизмерительными и дефектоскопными средствами и организация их реализации; проверка в установленные сроки состояния рельсовой колеи дороги вагонами-путеизмерителями и его оценка по существующей системе; проверка состояния рельсового хозяйства дороги вагонами-дефектоскопами, контроль за техническим состоянием и использованием съемных рельсовых дефектоскопов, оказание технической помощи участкам дефектоскопии дистанций пути; выдача оперативной информации службе пути, отделениям дороги и дистанциям пути и т.д.
37. АСДП – автоматизированная система использования передвижных средств диагностирования пути и инженерных сооружений с ЭВМ на борту.
38. Система АСДП включает в себя следующие группы подсистем: дефектоскопные средства контроля рельсов; автоматизированные средства диагностирования земляного полотна и ИССО; путеизмерительные средства контроля; прочие средства диагностирования пути (перспективные средства, применяемые в мировой практике, но не имеющие применения в России до настоящего времени); комплексные аналитические задачи, включающие подзадачи «Планирование и учет работы компьютеризованных средств дефектоскопии» и «Анализ использования компьютеризованных средств дефектоскопии».
39. Программно-аппаратный комплекс участка дефектоскопии с автоматизированной обработкой сигналов предназначен для сбора, хранения, обработки и анализа результатов контроля рельсов всеми средствами дефектоскопии, оснащенными устройствами сплошной регистрации.
40. Сбор первичной информации и его анализ осуществляют в пределах дистанции пути железных дорог, так и в едином центре, куда должны поступать дефектограммы и файлы установленного формата.
41. Запись сигналов с помощью устройств регистрации, которыми оборудованы съемные дефектоскопы, обеспечивает получение объективного документа контроля рельсов и качества его проведения оператором дефектоскопа.

42. Архивирование записей результатов контроля дает возможность создания единой базы паспортных данных с проведением полной паспортизации рельсов каждой дистанции пути.
43. Из технического паспорта дистанции пути в базу данных ПАК-НК должны поступать следующие сведения: конструкция и состояние рельсов, шпал, балласта на каждом участке; сведения о стрелочных переводах и ИССО; сведения о видах и сроках проведенных ремонтах пути, наплавках и шлифовках рельсов; модель дороги и полигон дистанции пути; учет дефектных и остродефектных рельсов; план и профиль пути; условия эксплуатации (грузонапряженность, осевые нагрузки, скорости и др.) и т.д.
44. Задачи участка дефектоскопии: Сбор данных со всех средств НКР дистанции пути; Анализ сигналов контроля, поступающих от отдельных средств НК, обнаружение ДР и ОДР; Мониторинг дефектных участков; Выдача информации об ОДР и ДР; Выдача фрагментов дефектограмм дефектных участков с передачей информации в Дорожный центр диагностики (ПДЦ); Организация принудительного излома рельса и передача информации в ПДЦ; Формирование отчетов по ПЧ (с выделением опасных участков) с передачей информации в ПДЦ; Составление графиков работы средств НКР; Формирование заявок на средства дефектоскопии.
45. Свойство продукции – это объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании, эксплуатации и потреблении.
46. Качество продукции – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.
47. Различают единичный, комплексный и интегральный показатели качества. Единичный показатель количественно характеризует одно из свойств продукции, входящих в состав ее качества, а комплексный показатель – одновременно несколько свойств. Интегральный показатель отражает соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации продукции и суммарных затрат на ее создание и эксплуатацию.
48. Создавая продукцию, стремятся к тому, чтобы показатели качества максимально приближались к заданным, т.е. к базовым показателям качества.
49. Уровень качества продукции – это относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.
50. Дефекты могут быть критическими, значительными и малозначительными.
51. а) дефект, при наличии которого эксплуатация продукции по назначению практически невозможна.
52. б) дефекты, существенно влияющие на эксплуатацию продукции по назначению.
53. в) дефекты не оказывают большого влияния на использование продукции.
54. Проверка количественных или качественных характеристик свойств продукции называется контролем качества продукции.
55. Каждую продукцию подвергают испытаниям. Цель испытания продукции – экспериментально определить количественные характеристики свойств объекта.
56. а) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации указаны методы и средства и которые можно обнаружить средствами НКР.
57. б) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации не указаны методы и средства и смещенные от оси рельса более чем на 10 мм.
58. а) контролируют качество продукции на стадии ее изготовления.
59. б) контроль в процессе её эксплуатации.
60. в) контроль продукции, поступающей потребителю и предназначенной к использованию при изготовлении и ремонте изделий или эксплуатации.
61. г) контроль в процессе или после завершения определенной операции.
62. а) Контроль продукции, по результатам которого принимают решение о ее пригодности к поставке и эксплуатации.
63. б) Любой вид контроля продукции можно выполнить по заранее установленному плану.

64. в) Любой вид контроля продукции в случайные моменты времени.
65. г) Проверка специально уполномоченными исполнителями эффективности ранее выполнявшегося контроля.
66. Классификация дефектов рельсов изложена в трех документах. Первый документ "Классификация дефектов рельсов" (НТД/ЦП-1-93) объясняет структуру кодового обозначения дефектов рельсов; второй - "Каталог дефектов рельсов" (НТД/ЦП-2-93) дает описание каждого дефекта с его изображением, способы выявления и указания по эксплуатации дефектных рельсов; третий - определяет "Признаки дефектных и остродефектных рельсов" (НТД/ЦП-3-93).
67. а) определяет вид дефекта рельсов и место его расположения по сечению рельса (головка, шейка, подошва).
68. б) определяет разновидность дефекта с учетом основной причины его зарождения и развития.
69. в) указывает место расположения дефекта по длине рельса.
70. Классификация дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов предназначена для учета дефектов и повреждений основных элементов стрелочных переводов и разработки мер по повышению надежности и сроков службы этих элементов.
71. Дефекты и повреждения учитываются по классификации дефектов и повреждений рельсов с добавлением букв перед цифровыми обозначениями. Специфические дефекты обозначаются буквами, двузначным числом и вспомогательной третьей цифрой.
72. Цифры характеризуют вид дефекта, место его расположения по сечениям элементов стрелочных переводов и основные причины их возникновения.
73. а) На шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка светлой масляной краской наносят один крест.
74. б) На шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка светлой масляной краской наносят два креста.
75. а) в середине рельса указывается его код с черточками с обеих сторон от него.
76. б) код дефекта ставят рядом с первой маркировкой; вторую маркировку не делают.
77. в) дополнительно к маркировке на левом конце рельса наносится маркировка с указанием кода дефекта.
78. Ферромагнитные свойства возникают благодаря наличию в атоме стали элементарных носителей магнетизма – движущихся внутри атома электронов – и особому воздействию между некоторыми электронами соседних атомов.
79. Всякое движение электронов представляет электрический ток, а прохождение тока сопровождается возникновением магнитного поля.
80. а) Электрон, вращающийся вокруг атомного ядра.
81. б) Вращение электрона вокруг собственной оси.
82. а) процесс увеличения магнитного момента тела.
83. б) состояние тела, характеризуемое вектором намагниченности.
84. Напряженность магнитного поля характеризует намагничивающее поле в ферромагнитном материале или в замкнутом кольцевом образце, создаваемое электрическим током внешнего источника энергии.
85. Намагничивающее (внешнее) поле, создаваемое в ферромагнитном материале, и добавочное (собственное) поле, возникающее в этом материале, дают результирующее поле, называемое магнитной индукцией.
86. а) Метод, основанный на индикации поля рассеяния дефекта при статическом намагничивании рельсов в пути.
87. б) Метод дефектоскопирования рельсов в пути, основанный на индикации местного изменения поля в зоне дефекта.
88. Токовихревой (индукционный) метод основан на улавливании изменений вихревых токов в области дефекта, являющегося препятствием для этих токов.

89. В качестве искателя может служить многовитковая катушка без магнитного сердечника. Катушку устанавливают в полюсном пространстве электромагнита и вместе с ним перемещают над рабочей поверхностью головки рельса.
90. а) намагничивание рельсов осуществляется движущимся электромагнитом или постоянным магнитом.
91. б) намагничивание рельсов этим способом позволяет обнаружить трещины, вытянутые вдоль рельсов.
92. Феррозонд – это устройство, чувствительное к внешним магнитным полям, постоянным или медленно изменяющимся.
93. Действие феррозондов основано на использовании нелинейного характера процесса намагничивания сердечника при взаимодействии в нем двух магнитных полей – внешнего измеряемого (постоянного) и некоторого вспомогательного (переменного).
94. Ультразвуковые колебания представляют собой механические упругие колебания частиц любой среды.
95. Ультразвуковыми колебаниями называют упругие колебания, частота больше 20 кГц, т.е. выше частоты звука, воспроизводимого ухом человека.
96. Упругие колебания ультразвуковой частоты могут быть возбуждены в газообразной, жидкой и твердой средах.
97. Колебательное движение возбужденных частиц благодаря наличию упругих связей вызывает ультразвуковые волны.
98. а) частицы колебания располагаются вдоль направления распространения волны.
99. б) частицы колебания располагаются перпендикулярно направлению распространения волны.
100. а) в любой среде.
101. д) в твердой среде.
102. Скорость волны определяется физическими свойствами среды и типом волны.
103. Скорость поперечных волн равна приблизительно половине скорости распространения продольных волн.
104. При распределении упругой волны любого типа образуются зоны, в которых частицы находятся в одинаковом колебательном состоянии. Минимальное расстояние между такими зонами называют длиной волны.
105. При одной и той же частоте длина продольной волны в данной среде будет примерно в два раза больше длины поперечной волны.
106. Количество энергии, переносимой волной за 1с через 1 см<sup>2</sup> площади, поперечной к направлению распространения, называют интенсивностью волны.
107. В дефектоскопии используют частоту ультразвука 2, 5 мГц.
108. Свойство ультразвука практически полностью отражается от границы стали с воздухом или водой обычно заполняющих дефекты в рельсах использовано в дефектоскопии рельсов.
109. Для возбуждения и регистрации ультразвуковых колебаний применяют электроакустические преобразователи-пластины из материала, обладающего пьезоэлектрическими свойствами.
110. Наибольший эффект преобразования электрических колебаний в ультразвуковые и, наоборот, удается получить в том случае, когда собственная резонансовая частота пластины соответствует частоте воздействия ультразвуковых колебаний.
111. Собственная частота пластины  $f_0$  зависит от толщины пластины  $d$   $f_0 = k/d$ , где  $k$ - коэффициент, зависящий от материала пьезоэлектрических пластин.
112. Пьезоэлектрическими преобразователями ультразвуковые колебания могут быть возбуждены в металле, если между преобразователем и металлом обеспечен акустический контакт, обуславливающий передачу ультразвуковых колебаний из преобразователя в металл и обратно.

113. Если между пьезоэлектрической пластиной подключенный к генератору переменного электрического напряжения, и материалом создать акустический контакт, то в материале будет возбуждена продольная ультразвуковая волна с частотой колебания частиц среды, равной частоте приложенного электрического напряжения. Вблизи от излучателя в зоне поля, называемая ближней зоной, волна будет распространяться без расхождения. В дальней зоне поля начинается постепенное расхождение лучей в виде конуса.
114. При частоте ультразвука 2,5 МГц и диаметре излучателя 12мм, широко применяемых при дефектоскопии рельсах, протяженность ближней зоны стали составляет 15 мм, а угол расхождения  $14^\circ$ .
115. Ультразвуковые колебания распространяются в виде незначительно расходящегося пучка, называемого ультразвуковым лучом.
116. Графически принято ультразвуковой луч изображать прямой линией со стрелкой, совпадающей с акустической осью ультразвукового пучка и указывающей направление распространения волны или тремя линиями, средняя из которых совпадает с акустической осью ультразвукового пучка.
117. Импульсы ультразвуковых колебаний, излучаемые в контролируемые изделия, принято называть зондирующими импульсами.
118. Для того, чтобы длительность ультразвукового зондирующего импульса не превышала длительность приложенного импульса электрического напряжения, пьезоэлектрическую пластину демпфируют.
119. Демпфер, основное назначение которого заключается в увеличении затухания собственных колебаний пластины после воздействия на неё возбужденного электрического импульса.
120. Демпфер представляет собой слой текстолита, асбеста, резины или эпоксидной смолы с заполнителем, контактирующей с обратной стороной пластины.
121. Для удобства контроля и во избежание механических повреждений пьезоэлектрическую пластину с демпфером помещают в специальные устройства, называемые искателями.
122. Искатели, предназначенные для ввода волны в направлении перпендикулярном поверхности контролируемого изделия принято называть прямыми, а для ввода под некоторым углом - наклонными ( $30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$  и  $50^\circ$ ).
123. Ультразвуковая волна, излучаемая искателем с пьезоэлектрическим преобразователем, не может быть введена в контролируемое изделие, если между ним и искателем есть прослойка воздуха, т.е. отсутствует акустический контакт. Акустический контакт обычно обеспечивают заполнением контролирующей жидкостью пространства между излучающей плоскостью искателя и изделия.
124. Различают три основных метода ультразвуковой дефектоскопии: теневой, зеркально-теневой, эхо-метод.
  - 125.а) один искатель выполняет функции излучения эхо-импульсов (И), а другой приема (П).
  - 126.б) один и тот же искатель выполняет функции излучения и приема эхо-импульсов.
  - 127.а) уменьшение амплитуды ультразвуковой волны, прошедшей через изделие от излучаемого искателя И к приемному П.
  128. б) уменьшение амплитуды (интенсивности) отраженной от противоположной поверхности изделия ультразвуковой волны, излучаемой искателем И и принимаемой искателем П.
  129. в) является прием искателем П эхо- импульса, отраженного от данного дефекта.
130. Противоположная поверхность, зеркально отражающую ультразвук называют донной поверхностью, а отраженный от нее импульс – донным импульсом.
131. Эхо-импульсный метод основан на посылке в контролируемое изделие кратковременных зондирующих импульсов УЗК и регистрации отражений этих импульсов от выявления дефектов.

132. При ультразвуковом контроле рельсов ограничиваются измерением следующих основных характеристик выявленного дефекта: максимальная амплитуда  $U$  эхо-сигнала или эквивалентная площадь  $S$ ; координаты расположения; условные размеры дефекта.

133. Амплитуда эхо-сигнала определяется размерами, ориентацией, конфигурацией и шероховатостью отражающей поверхности, глубиной ее расположения.

134. С увеличением размеров дефекта амплитуда эхо-сигнала растет до тех пор, пока размеры дефекта не превысят ультразвуковой пучок в сечении, в котором расположен дефект.

135. Амплитуда эхо-сигналов от дефектов падает по мере увеличения расстояния от искателя до дефекта.

136. При одной и той же глубине залегания дефекта амплитуда эхо-сигналов определяется конфигурацией отражающей поверхности дефекта и соотношением размеров неровности отражающей поверхности к длине волны.

137. Эхо – импульсный метод широко применяется при контроле рельсов для выявления дефектов сварки и поперечных трещин, развивающихся в головке рельсов в процессе их эксплуатации.

138. Максимальная условная чувствительность, на которую может быть настроен прибор, определяется уровнем помех, возникающих при контроле рельсов. Все помехи при зеркально-теновом методе можно классифицировать на пять основных видов:

- а) вызванные нарушением акустического контакта из-за механических повреждений или загрязнений контактной поверхности при пьезоэлектрическом преобразователе или изменением зазора между поверхностью изделия и ЭМА-преобразователем;
- б) изменение отражающих свойств донной поверхности;
- в) связанные с изменением затухания ультразвука из-за структурных неоднородностей контролируемого металла;
- г) обусловленные локальными непараллельностями контактной и донной поверхностей;
- д) появляющиеся при поперечных смещениях искателя в процессе контроля изделий, ширина которых соизмерима с диаметром ультразвукового пучка.

139. К основным измеряемым характеристикам, выявленных при зеркально-теновом методе контроля дефектов относят коэффициент выявляемости дефекта  $K_d$  и условную протяженность дефекта  $\Delta L$  при заданной условной чувствительности дефектоскопа  $K_u$ .

140. По остродефектным рельсам с трещинами без полного излома возможен пропуск отдельных поездов со скоростью движения не более 15 км/ч, в необходимых случаях с проводником.

141. По рельсам типа Р75, Р65 с внутренними трещинами, не выходящими на поверхность и не пересекающими вертикальную ось симметрии рельса, разрешается пропуск поездов со скоростью не более 25 км/ч.

142. По рельсам с поперечным изломом или выколом части головки без специальных мер пропуск поездов не допускается.

143. Если поезд остановлен у лопнувшего рельса (полный отказ), по которому согласно заключению бригадира пути, а при его отсутствии - машиниста, возможно пропустить поезд, то по нему разрешается пропустить только один первый поезд со скоростью не более 5 км/ч.

144. По лопнувшему рельсу в пределах моста или тоннеля пропуск поездов во всех случаях запрещается.

145. При поперечном изломе или трещине рельсовой плети бесстыкового пути, если образовавшийся зазор меньше 25 мм, до вырезки дефектного места допускается концы плети соединить накладками, сжатыми струбцинами. В этом случае поезда в течении трех часов могут пропускать по дефектной плети со скоростью не более 25 км/ч. Такой стык находится под непрерывным наблюдением специально выделенного работника, по должности не ниже бригадира пути.

146. Порядок пропуска поездов в каждом отдельном случае устанавливает работник дистанции пути по должности не ниже бригадира пути.

147. При обнаружении острodefектного рельса работник дистанции пути в течение 30 мин. обязан выдать поезвному диспетчеру предупреждение об ограничении скорости движения поездов и выставить ограждение опасного места.

148. Поездной диспетчер при предъявлении полной готовности работниками дистанции пути к замене острodefектного рельса обязан немедленно предоставить «окно» на замену острodefектного рельса.

149. Сварку рельсовых стыков осуществляют электроконтактным (ЭК) и алюминотермитным (АЛТ) способами.

150. УЗК сварных стыков при их эксплуатации проводят при температуре окружающего воздуха более плюс 5 °С. Ручной контроль сварных стыков при отрицательных температурах окружающей среды нецелесообразен, так как при этом в силу физиологических особенностей человеческого организма значительно снижается работоспособность оператора и повышается вероятность пропуска дефекта.

151. Помимо ручного эксплуатационного контроля сварных стыков их проверяют до 5 раз в месяц с поверхности катания средствами сплошного контроля (дефектоскопными тележками, дефектоскопными автомотрисами и вагонами-дефектоскопами).

152. Основными типами дефектов, обнаруженными средствами дефектоскопии, для ЭК-стыков являются вертикально ориентированные трещины и непровары, для АЛТ-стыков — поры и непровары.

153. Для ЭК-стыков периодичность проверки составляет один раз в год в первые два года после укладки, затем раз в два года (на малодеятельных участках — один раз в три года), для АЛТ-стыков — один раз в течение года после укладки, затем один раз в два года.

154. Основные параметры контроля сварных стыков: частота УЗК, МГц и угол ввода, град. (чувствительность, дБ).

155. Для участков скоростного движения поездов (скорости пассажирских поездов 141-160 и 161-200 км/ч) периодичность проверки рельсов средствами первичного сплошного контроля (дефектоскопными автомотрисами, ультразвуковыми съемными дефектоскопами) должна быть не менее четырех раз в месяц,

156. ультразвуковыми вагонами-дефектоскопами - не менее одного раза в месяц,

157. магнитными вагонами-дефектоскопами - не менее одного раза в месяц,

158. стрелочных переводов - не менее двух раз в месяц,

159. сварных стыков - не менее двух раз в год в первый год после укладки и не менее одного раза в год в дальнейшем.

160. Периодичность контроля рельсов для обслуживаемого участка рассчитывается мастером участка дефектоскопии совместно с техническим отделом дистанции пути, согласовывается начальником отдела дефектоскопии Центра диагностики пути и техническим отделом Службы пути, утверждается начальником Службы пути. Один экземпляр утвержденного расчета периодичности контроля рельсов хранится в дистанции пути, другой передается в Центр диагностики пути.

161. Средства НК рельсов, сварных стыков и элементов стрелочных переводов по назначению и конструктивному исполнению подразделяют на:

а) мобильные средства контроля рельсов; б) съемные двухниточные дефектоскопы сплошного контроля, имеющие встроенный или внешний регистратор дефектоскопических сигналов и других параметров; в) съемные одониточные дефектоскопы сплошного контроля - многоканальные дефектоскопы, предназначенные для УЗК элементов стрелочных переводов, рельсов ПКЗ (покилометрового запаса) и рельсов, проверка которых одновременно по двум ниткам пути затруднена или небезопасна; г) одно- или многоканальные дефектоскопы локального контроля для УЗК сварных стыков рельсов и выборочной перепроверки участков рельсов в пути по показаниям мобильных и съемных средств НК.

162. Места расположений рельсов, проверка которых одновременно по двум ниткам пути затруднена или небезопасна: рельсы, расположенные в тоннелях, на мостах, в пределах или напротив пассажирских платформ, в местах с интенсивным движением поездов и т.д.

163. Порядок использования дефектоскопной автомотрисы должен определяться начальником Центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры.

164. Мобильные средства контроля рельсов: магнитные, ультразвуковые и совмещенные вагоны-дефектоскопы, ультразвуковые и совмещенные дефектоскопные автомотрисы, автомотрисы дефектоскоп-путеизмеритель, мобильные дефектоскопные лаборатории.

165. Регистрации при НК подлежат:

- а) дата, время контроля и фамилия (или табельный номер) специалиста, выполняющего НК;
- б) типы и заводской номер средства НК, тип ПЭП (для ручного УЗК - заводской номер ПЭП), угол разворота ПЭП;
- в) при НК рельсов в пути - номер пути, код направления, текущая путевая координата контролируемого сечения;
- г) дефектоскопические сигналы, координаты и значения других измеряемых характеристик зафиксированных несплошностей и т.д.

166. Дефектные рельсы по НТД/ЦП подразделяют на четыре типоразмера в зависимости от степени развития дефекта: ДП (наиболее опасный), Д1, Д2, Д3. Для каждого типоразмера устанавливается предельная скорость движения:

не более 40, 70, 100 км/ч для типоразмеров ДП, Д1, Д2 соответственно и без ограничений - для Д3.

167. Мобильные системы динамического автоматизированного неразрушающего контроля рельсов предназначены для контроля уложенных в путь рельсов и подразделяются на два вида: - средства первичного контроля рельсов (с автономным двигателем: дефектоскопные автомотрисы и локомотивы); - средства вторичного контроля (вагоны-дефектоскопы), используемые в пределах дороги в качестве средств для инспекционного контроля.

168. Стационарные системы предназначены для контроля рельсов на рельсосварочных поездах (РСП). Они могут использоваться как для входного контроля старогодных рельсов, так и сдаточного контроля рельсов после обработки и сварки рельсовых плетей.

169. Дефектоскопная автомотриса - мобильное, скоростное средство первичного контроля рельсов, созданное на базе дизельной подвижной единицы с применением средств вычислительной техники.

170. Акустический контакт преобразователей ультразвуковых колебаний и поверхности катания головки рельса достигается с помощью специальной лыжи, конструкция которой обеспечивает прохождение «мертвого» пространства крестовин стрелочных переводов с рабочей скоростью до 40 км/ч (транспортная скорость до 80 км/ч).

В качестве контактирующей жидкости используется вода, которая в зимнее время подогревается.

171. Подъем и опускание искательной системы прижатие к поверхности катания головки рельса лыж с преобразователями, продувка искательной системы для улучшения акустического контакта осуществляются с использованием пневматической установки.

172. Современные дефектоскопные автомотрисы АДЭ-1МТ, АДЭ-2С, АДЭ-1М являются совмещенными, т.е. в их искательных системах используются ультразвуковые и магнитные методы контроля.

173. Эксплуатация мобильной дефектоскопной лаборатории разрешается: на закрытых для движения участках пути; при выполнении УЗК в технологические окна с наличием приборов безопасности. Эксплуатацию мобильной дефектоскопной лаборатории рекомендуется проводить на труднодоступных и малодоступных участках пути.

174. УЗК рельсов мобильной дефектоскопной лабораторией применяют для выявления дефектов следующих кодов (по НТД/ЦП-1-93): 20.1-2, 21.1-2, 24, 25, 26.3, 27.1-2, 30Г.1-2, 38.1, 52.1-2, 56.3, 53.1-2, 55, 56.3, 66.3, 69, 70.1-2, 74, 79 в эксплуатируемых рельсах. Размеры

и местоположение выявляемых дефектов указываются в РЭ (руководство по эксплуатации) мобильной дефектоскопной лаборатории. УЗК рельсов мобильной дефектоскопной лабораторией осуществляется в соответствии с ежемесячным графиком проверки рельсов.

175. При планировании работ мобильной дефектоскопной лаборатории должны быть определены маршруты ее движения, места установки на железнодорожный путь и снятия с него, места аварийных съездов с железнодорожного пути.

176. Ответственность за организацию НК рельсов мобильной дефектоскопной лабораторией возлагается на начальника мобильной дефектоскопной лабораторией.

177. В комплект оборудования и материалов, необходимых для проведения УЗК рельсов мобильной дефектоскопной лабораторией, входят: а) дефектоскоп вторичного УЗК; б) ПЭП (пьезоэлектрические преобразователи); в) сигнальные принадлежности: красный и желтый флажки (2 комплекта), петарды (12 шт.), духовой рожок; г) инструмент (молоток, металлическая линейка, универсальный шаблон, штангенциркуль, рулетка, зеркало, лупа, скребок, кисточка, ветошь, набор отверток и гаечных ключей, плоскогубцы, фонарик); д) краска масляная белая; е) контактирующая жидкость; ж) масло минеральное для вторичного контроля дефектных сечений.

178. Работа по подготовке мобильной дефектоскопной лаборатории к проведению УЗК должна производиться на второстепенных станционных путях во время стоянки. В день, предшествующий УЗК рельсов, персоналу мобильной дефектоскопной лаборатории необходимо провести все регламентные работы по подготовке и настройке оборудования в соответствии с требованиями ТИ или РЭ мобильной дефектоскопной лаборатории, а именно: а) провести внешний осмотр дефектоскопического оборудования и устранить выявленные неисправности;

б) проверить напряжение аккумулятора и, при необходимости, подзарядить его;

в) проверить работоспособность ПЭП и техническое состояние соединительных кабелей; устранить выявленные неисправности и т.д.

179. Проверку (настройку) основных параметров мобильной дефектоскопной лабораторией необходимо производить при температуре, близкой к температуре контроля.

180. Начальник мобильной дефектоскопной лаборатории должен получить в участке диагностики копию ведомости ДР, находящихся на проверяемом участке пути, и копию ведомости предыдущего проезда данной мобильной дефектоскопной лаборатории с отметками о проведенном вторичном контроле, подписанную начальником дистанции пути.

181. Скорость движения мобильной дефектоскопной лаборатории в процессе выполнения УЗК определяется качеством акустического контакта и должна быть не выше максимальной скорости контроля в РЭ мобильной дефектоскопной лаборатории и нормативной документации ОАО "РЖД".

182. Если при работе во время технологического окна во время предварительного просмотра возникнет обоснованное подозрение на наличие ОДР, начальник смены мобильной дефектоскопной лаборатории должен передать по радиосвязи соответствующую заявку дежурному по железнодорожной станции или поезвному диспетчеру.

183. Работой на закрытом перегоне руководит работник дистанции пути в должности не ниже мастера дорожного при остановке мобильной дефектоскопной лаборатории.

184. Основная расшифровка дефектограмм проводится в стационарных условиях работниками мобильной дефектоскопной лаборатории, имеющими право на расшифровку дефектограмм. В первую очередь проводится расшифровка дефектограмм участков с большим выходом ОДР и участков, пропустивших сверхнормативный тоннаж.

185. Диагностический комплекс «Интеграл» обеспечивает проверку объектов всех входящих в железнодорожную инфраструктуру хозяйств – пути и сооружений, автоматики и телемеханики, электрификации и электроснабжения, связи.

186. Диагностический комплекс способен выполнять следующие функции: контроль геометрических параметров рельсовой колеи; контроль геометрических параметров рельсов; определение дефектов рельсов, уложенных в путь; видеоконтроль наличия (отсутствия)

элементов верхнего строения пути; контроль габаритов приближения строений; мониторинг состояния балластного слоя и верхней зоны земляного полотна; оценку состояния контактной сети; диагностирование путевых устройств железнодорожной автоматики; проверку состояния поездной радиосвязи во время движения.

187. Автоматизированный диагностический комплекс контроля состояния технических объектов железнодорожной инфраструктуры АДК-И «ЭРА» предназначен для комплексного автоматизированного контроля состояния технических объектов железнодорожной инфраструктуры и состоит из двух вагонов - лабораторий: КВЛ-П (контроль состояния технических объектов железнодорожного пути) и КВЛ-АРКС (контроль состояния контактной сети, систем автоматики и связи).

188. Многофункциональные автомотрисы «СЕВЕР» предназначены для эффективной диагностики состояния пути, в том числе в условиях Крайнего Севера.

189. Комплекс «Север» способен ежемесячно проверять около 1 тыс. км пути и рассчитан на работу при температурах от  $-50$  до  $+50$  градусов.

190. Системы и оборудование комплекса обеспечивают комфортные условия для работы и проживания персонала автомотрисы при контроле со скоростями до 120 км/ч.

191. Инспекционная автомотриса для инспекции, оснащенная системами видеоконтроля, мониторинга и другим необходимым оборудованием предназначена для инспекционных осмотров, выполняемых руководителями железнодорожных компаний.

192. Геологическая автомотриса – это комплекс полного инженерно-геологического зондирования, диагностики балластного слоя и земляного полотна железной дороги, оснащенный смонтированным на грузовой платформе краном манипулятором, буровой установкой на поворотной платформе и комплектом бурового инструмента.

193. Съёмная дефектоскопная тележка РДМ-2 предназначена для обнаружения дефектов в обеих рельсовых нитях по всей длине и сечению, за исключением перьев подошвы, при сплошном контроле со скоростью до 4 км/ч. Кроме того, используется для выборочного контроля сварных стыков и отдельных сечений рельсов ручным пьезоэлектрическим преобразователем с определением координат обнаруженных дефектов.

194. Искательное устройство съёмной дефектоскопной тележки РДМ-2 для каждой рельсовой нити имеет пять каналов прозвучивания.

195. Используется эхо-метод и зеркально-теневой метод.

196. Сигнализация о наличии дефектов звуковая и на экране электронно-лучевой трубки.

197. Ежемесячный график работы дефектоскопных средств разрабатывается мастером участка дефектоскопии на основании утвержденной Службой пути периодичности контроля рельсов, стрелочных переводов и сварных стыков, составляется в двух экземплярах и утверждается начальником ПЧ. Один экземпляр должен находиться у мастера участка дефектоскопии, а второй передается дежурному диспетчеру ПЧ.

198. График включает следующие разделы: график сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов главных путей; график сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов приемо-отправочных путей; график контроля сварных стыков; график работы дефектоскопной автомотрисы.

199. На график сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов главных путей наносятся планируемая и выполненная ежедневная работа дефектоскопной автомотрисы, вагона-дефектоскопа, съёмных дефектоскопов сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов (с указанием схем прозвучивания контроля).

200. График сплошного контроля рельсов и стрелочных переводов приемоотправочных путей составляется в табличной форме и должен содержать дату контроля, название станции, номера, протяженность приемоотправочных путей, номера стрелочных переводов, тип дефектоскопа и его номер, схему прозвучивания, Ф.И.О. операторов.