



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор РГКП «Национальный  
центр тестирования» МНВО РК  
Емелбаев Р.Т.  
«    »    2023 г.

**Спецификация теста**  
**по дисциплине «Конструкция тягового подвижного состава»**  
**для Оценки знаний педагогов**  
*(для использования с 2023 года)*

- 1. Цель:** Разработка тестовых заданий для Оценки знаний педагогов в ходе аттестации педагогов, занимающих должности в организациях образования, реализующих общеобразовательные учебные программы технического и профессионального, послесреднего образования.
- 2. Задача:** Определить соответствие уровня знаний педагогов квалификационным требованиям.
- 3. Содержание:** Тест по дисциплине «Конструкция тягового подвижного состава» для аттестации педагогов по специальности 07160500 - «Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание тягового подвижного состава железных дорог» для квалификации 3W07160501 – Помощник машиниста локомотива (по видам); 3W07160502 - Слесарь по ремонту локомотива (по видам); 4S07160503 - Техник-электромеханик.

№	Тема	№	Под тема
1	Общие сведения о подвижном составе	1	Исторический обзор развития подвижного состава железнодорожного транспорта; классификация подвижного состава; технико-экономическая характеристика различных видов тягового подвижного состава; назначение каждого вида, условное обозначение.
2	Электроподвижной состав и электроснабжение	2	Общие сведения об электрифицированных железных дорогах. Электроподвижной состав: виды и характеристика электроподвижного состава.
3	Механическая часть электровозов	3	Принцип действия и технические данные основных узлов электровозов. Рама, кузов электровоза, и его опор. Рама тележки, типы рам, условия работы. Соединение рамы тележки с кузовом. Рессорное подвешивание, люлечное подвешивание, шаровая связь, назначение, конструкция. Колёсные пары. Буксы. Тяговые зубчатые передачи, подвешивание тяговых электродвигателей. Автосцепное устройство, назначение, конструкция, условия работы автосцепки, фрикционного аппарата и других узлов. Противоразгрузочное устройство. Вентиляционное устройство, назначение, конструкция.
4	Электрические машины электровозов	4	Классификация, условия работы, требования, предъявляемые к электрическим машинам. Электробезопасность при обслуживании электромашин электровозов. Крепление электрических машин.
5	Аккумуляторные батареи электровозов	5	Аккумуляторные батареи электровозов Назначение, типы, конструкция, условия работы, технические характеристики, обслуживание. Электрические цепи аккумуляторных батарей.

6	Общие сведения о тепловозах	6	Схема передачи энергии топлива, сжигаемого в цилиндрах дизеля, колесным парам тепловоза. Классификация тепловозов. Условное обозначение тепловозов. Техничко-экономические показатели, технические характеристики
7	Тепловозные дизели	7	Основные части дизеля, их назначение. Типы остовов. Рама дизеля. Крепление рамы дизеля к раме тепловоза. Блок цилиндров. Цилиндровые крышки. Индикаторные краны. Охлаждение крышек. Коленчатый вал. Вертикальная передача. Поршни. Шатуны. Газораспределительный механизм. Топливная и регулирующая аппаратура топливных насосов высокого давления. форсунки, объединенный регулятор частоты вращения коленчатого вала. Механизм управления дизеля.
8	Вспомогательное оборудование дизеля	8	Топливная система: топливная система, её назначение и схема, устройство, работа и расположение оборудования системы. Масляная система: назначение масляной системы, её схема, устройство, работа и расположение оборудования системы. Система водяного охлаждения: назначение системы водяного охлаждения, ее схема, устройство, работа и расположение оборудования. Тепловозный холодильник : назначение и типы холодильников. Теплообменник. Вентиляторы холодильника. Система подачи воздуха в цилиндры дизеля: необходимость наддува дизелей. Система выпуска отработанных газов: принципиальные схемы выпуска из цилиндров отработанных газов. Соединение коленчатого вала дизеля с основными и вспомогательными агрегатами: схема расположения агрегатов, связанных с коленчатым валом дизеля.
9	Тепловозные передачи	9	Принципиальные схемы электрических передач Типы передач. Электрические машины. Назначение, типы, устройство и работа аккумуляторных батарей. Гидравлические передачи: классификация и принципиальные схемы гидравлических передач, их технико-экономических характеристики.
10	Экипажная часть	10	Рама, кузов и ударно-тяговое устройство: Устройство автосцепки типа СА-3. Ходовая часть: рамы тележек, их назначение, условия работы. Колесные пары. Буксовый узел, Подвешивание тягового электродвигателя. Рессорное подвешивание.
11	Вспомогательное оборудование тепловоза	11	Песочная система. Устройство узлов песочной системы Средства пожаротушения.
12	Новое в локомотивостроении	12	Новые виды подвижного состава
Контекстные задания (текст, таблица, чертеж, статистические данные, графики, формулы и т.д.).			

#### 4. Характеристика содержания заданий:

**Общие сведения о подвижном составе:** исторический обзор развития подвижного состава железнодорожного транспорта; классификация подвижного состава; технико-экономическая характеристика различных видов тягового подвижного состава; назначение каждого вида, условное обозначение.

**Технико-экономическая характеристика различных видов тягового подвижного состава:** назначение каждого вида, условное обозначение.

**Электроподвижной состав и электроснабжение. Общие сведения об электрифицированных железных дорогах:** схема устройства, система электроснабжения, контактная сеть, условия эксплуатации, электрифицированных железных дорог.

**Электроподвижной состав:** виды и характеристика электроподвижного состава. Принцип действия и основные узлы электровозов. Основные технические данные, электровозов.

**Механическая часть электровозов:** Принцип действия и технические данные основных узлов электровозов. Рама, кузов электровоза, и его опор. Рама тележки, типы рам, условия работы. Соединение рамы тележки с кузовом. Рессорное подвешивание, люлечное подвешивание, шаровая связь, назначение, конструкция. Колёсные пары. Буксы. Тяговые зубчатые передачи, подвешивание тяговых электродвигателей. Автосцепное устройство, назначение, конструкция, условия работы автосцепки, фрикционного аппарата и других узлов. Противоразгрузочное устройство. Вентиляционное устройство, назначение, конструкция. **Электрические машины электровозов:** классификация, условия работы, требования, предъявляемые к электрическим машинам. Электробезопасность при обслуживании электромашин. Назначение типы, конструкция, охлаждение, схема внутренних соединений электромашин электровозов: тяговых электродвигателей, расщепитель фаз, мотор вентиляторов, мотор компрессора, и других. Крепление электрических машин, смазка, обслуживание. Назначение, типы, конструкция, условия работы, технические характеристики, обслуживание.

**Аккумуляторные батареи электровозов:** назначение, типы, конструкция, условия работы, технические характеристики, обслуживание. Электрические цепи аккумуляторных батарей.

**Опытные электровозы:** конструктивные особенности новых видов электровозов. Модернизация электровозов. Перспективы развития электрической тяги. Основные сведения об опытных типах зарубежных электровозах и электропоездах.

**Общие сведения о тепловозах:** схема устройства, принцип действия и основные узлы тепловоза, их назначение. Схема передачи энергии топлива, сжигаемого в цилиндрах дизеля, колесным парам тепловоза. Классификация тепловозов: по роду службы, по типу передачи, по числу секций. Условное обозначение тепловозов. Технико-экономические показатели, технические характеристики.

**Тепловозные дизели.**

**Остов дизеля:** требования, предъявляемые к тепловозным дизелям. Основные части дизеля, их назначение. Типы остовов. Рама дизеля. Типы, назначение и устройство рам. Крепление рамы дизеля к раме тепловоза. Установка на раме основных частей дизеля. Устройство для контроля уровня масла, подвод масла к масляному насосу. Блок цилиндров. Назначение и классификация блоков, их устройство. Назначение и типы цилиндровых втулок, их устройство. Крепление втулок в блоке, их охлаждение. Крепление блока цилиндров к раме дизеля. Технико-экономическое сравнение различных типов блоков. Цилиндровые крышки. Назначение, типы и конструкция цилиндровых крышек. Крепление крышки к блоку цилиндров. Индикаторные краны. Охлаждение крышек.

**Шатунно-кривошипный механизм:** коленчатый вал. Назначение, классификация и конструкция коленчатых валов. Их технико-экономическое сравнение. Понятие о неравномерности вращения вала. Порядок работы цилиндров и расположение коленвала. Назначение, классификация и конструкция коренных подшипников. Привод от коленчатого вала на служебные механизмы дизеля. Эластичные шестерни. Необходимость применения вертикальной передачи. Типы, устройство и принцип действия вертикальной передачи. Понятие о крутильных колебаниях коленчатого вала. Типы устройство и работа гасителей крутильных колебаний. Смазка подшипников коленчатого вала, деталей вертикальной передачи и гасителей крутильных колебаний. Поршни. Назначение, типы и устройство поршней, поршневых колец и пальцев. Способы охлаждения поршней, их смазка. Шатуны. Назначение, типы и устройство шатунов, шатунных подшипников и болтов. Смазка шатунных подшипников. Определение пути, скорости и ускорения поршня. Силы, действующие в шатунно-кривошипном механизме

дизеля. Конструкцию коленчатых валов, поршней, шатунов, вертикальной передачи и других узлов, систему смазки и охлаждения их, систему смазки и охлаждения.

**Газораспределительный механизм:** назначение и типы систем газораспределения дизелей. Принципиальные схемы привода клапанов. Устройство и работа газораспределительного механизма. Смазка деталей газораспределительного механизма.

**Топливная и регулирующая аппаратура:** назначение, типы, конструкция и работа топливных насосов высокого давления. Производительность насосов. Назначение, типы, конструкция и работа привода насосов. Установка насосов на дизелях. Форсунки, их назначение, типы, конструкция и работа. Установка форсунок на дизелях и подвод к ним топлива. Необходимость регулирования оборотов коленчатого вала. Типы регуляторов частоты вращения коленчатого вала. Принципиальные схемы регуляторов прямого и непрямого действия. Устройство изохромного гидромеханического всережимного регулятора. Основные свойства его. Привод регулятора. Работа регулятора при постоянных оборотах коленчатого вала, изменений нагрузки, переходе на другое число оборотов, остановке и пуске дизеля. Назначение, устройство и работа механизма управления регулятора. Назначение, устройство и работа ускорителя пуска дизеля. Особенности устройство и работа объединенного регулятора. Назначения, устройство и работа механизма управления дизеля. Необходимость отключения топливных насосов высокого давления. Устройство и работа механизма отключения насосов. Назначение, конструкция и работа автомата предельного числа оборотов и механизма аварийной остановки дизеля.

**Вспомогательное оборудование дизеля:**

**Топливная система:** топливная система, её назначение и схема. Назначение, устройство, работа и расположение оборудования системы. Характеристика основного оборудования. Контроль за давлением и количеством топлива. Работа топливной системы.

**Масляная система:** назначение масляной системы, её схема. назначение, устройство, работа и расположение оборудования системы. Характеристика основного оборудования. Контроль за температурой, давлением и количеством масла. Работа масляной системы.

**Система водяного охлаждения:** назначение системы водяного охлаждения, ее схема. Назначение, устройство, работа и расположение оборудования. Контроль за температурой и количеством воды. Работа системы водяного охлаждения дизеля.

**Тепловозный холодильник :** назначение и типы холодильников. Расположение и работа оборудования холодильника. Секции водяного и масляного охлаждения. Теплообменник. Вентиляторы холодильника. Способы их привода. Редуктор вентилятора холодильника. Муфты включения вентиляторов. Жалюзи и их привод. Характеристика холодильников тепловозов.

**Система подачи воздуха в цилиндры дизеля:** необходимость наддува дизелей. Принципиальные схемы наддува дизелей, их работа. Назначение нагнетателей, схемы их привода, достоинства и недостатки. Конструкция и работа нагнетателей и их привода. Впускные коллекторы, предохранительные и перепускные клапаны, воздушные заслонки. Охладитель надувочного воздуха. Назначение, типы, устройство и работа воздухоочистителей.

**Система выпуска отработанных газов:** принципиальные схемы выпуска из цилиндров отработанных газов. Типы и устройство выпускных коллекторов. Выпускные коробки. Глушители шума выхлопа газов. Предохранительные устройства от повышения давления в катере, их конструкция и работа. Автоматическая остановка дизеля при повышении давления в катере.

**Соединение коленчатого вала дизеля с основными и вспомогательными агрегатами:** схема расположения агрегатов, связанных с коленчатым валом дизеля. Соединение вала якоря главного генератора с коленчатым валом. Приспособление для боксовки вала дизеля, его устройство и работа. Назначение, устройство и работа редукторов. Промежуточные валы, опоры, соединительные муфты.

**Тепловозные передачи:**

**Принципиальные схемы электрических передач:** основные требования к передаче тепловоза. Необходимость применения специальной передачи между коленчатым валом дизеля и колесными парами. Типы передач. Принципиальные схемы электрических передач

тепловозов постоянного, переменного-постоянного, переменного тока; их технико-экономическое сравнение. Основное оборудование электрических передач и его назначение. Способы саморегулирования электрической передачи постоянного тока: а) машинный с противокомпаундным возбуждением возбудителя; б) аппаратный: без под возбудителя, с подвозбудителем. Их схема и принцип действия. Ограничения присущие электрической передаче.

**Электрические машины:** классификация электрических машин. Условия работы этих машин, требования к ним. Электробезопасность при обслуживании электрических машин на тепловозе. Назначение, типы и устройство электромашин: тяговых, возбуждения и вспомогательных. Схемы их внутренних соединений, вентиляция, смазка и технические данные. Способы крепления электромашин на тепловозе. Электрические цепи электромашин в схеме тепловоза, принцип их действия.

#### **Аккумуляторные батареи**

Назначение, типы, устройство и работа аккумуляторных батарей. Схемы соединений их элементов. Технические характеристики. Техничко-экономическое сравнение различных типов батарей. Электрические элементы аккумуляторной батареи в схеме тепловоза.

**Гидравлические передачи:** классификация и принципиальные схемы гидравлических передач, их технико-экономических характеристики. Назначение, устройство, принципы действия и характеристики гидроаппаратов. Много циркуляционные гидropередачи. Понятие о двух поточной гидropередаче. Передача крутящего момента от коробки перемены передач к колесным парам тепловоза. Схемы конструкций гидropередач. Схема управления гидropередачей. Унификация гидropередач.

#### **Экипажная часть**

**Рама, кузов и ударно-тяговое устройство:** назначение экипажной части, ее основные узлы. Рама тепловозов, их назначение, типы и устройство. Кузова тепловозов их назначение, типы и устройство. Двери, окно, люки и вентиляция кузова, его окраска. Техничко-экономическое сравнение различных типов рам и кузовов тепловозов. Ударно-тяговое устройство, его назначение, классификация и основные части. Устройство автосцепки типа СА-3. Работа автосцепки при сцеплении и расцеплении. Предупреждение саморасцепа. Устройства и работа поглощающих аппаратов. Требования ПТЭ к автосцепке.

**Ходовая часть:** рамы тележек, их назначение, условия работы. Устройство рам различных типов. Соединение рам тележек с рамами тепловозов. Назначение, типы и конструкция возвращающих устройств. Смазка элементов рамы тележки. Техничко-экономическое сравнение различных типов рам тележек. Колесные пары, их назначение, типы, условия работы. Устройство, формирование, клеймение и окраска колесных пар. Привод колесных пар. Требования ПТЭ к колесным парам. Буксовый узел, его назначение, классификация буксовых узлов, их устройство, смазка. Соединение буксовых узлов с рамами тележек. Подвешивание тягового электродвигателя. Рессорное подвешивание, его назначение, схемы, классификация. Элементы рессорного подвешивания. Устройство и работа, смазка деталей рессорного подвешивания. Понятие о прогибе, жесткости и гибкости рессор и сложного рессорного подвешивания.

**Динамика тепловоза:** особенности движения тепловоза в прямых и кривых участках пути. Понятие о геометрическом и динамическом вписывании в кривые. Силы, действующие при движении тепловоза в кривых. Безопасность движения в кривых. Устройства, облегчающие прохождение тепловозом кривых участков пути.

#### **Вспомогательное оборудование тепловоза:**

**Песочная система:** необходимость применения песка на локомотивах. Назначение песочной системы. Схемы песочных систем тепловозов, их оборудование, работа. Устройство узлов песочной системы.

**Воздушная система автоматики:** назначение воздушной системы автоматики, ее схема. Оборудование системы автоматики, ее устройство и работа. Контрольные приборы системы. Требования к сосудам, работающим под давлением.

**Установка для тушения пожара:** возможные причины возникновения пожара на тепловозе. Средства пожаротушения. Схемы установки для тушения пожара, ее оборудование. Принципиальная электрическая схема автоматической пожарной сигнализации. Работа установки для тушения пожара. Действия бригады при возникновении пожара на тепловозе. Требования пожарного надзора к средствам пожаротушения.

**Новое в локомотивостроении:**

**Дизель-поезде:** общие сведения о дизель-поездах, особенности конструкции, технико – экономические характеристики.

**Новые виды подвижного состава:** основные направления в развитии новых перспективных видов подвижного состава за рубежом и в Республике Казахстан. Модернизация локомотивов на заводах и локомотивных депо.

**5. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста:** тест состоит из 3-х уровней трудности: базовый уровень (А) – 25 %, средний уровень (В) – 50 %, высокий уровень (С) – 25 %.

**Базовый уровень** трудности характеризует воспроизведение простых знаний и навыков, позволяет провести оценки минимального уровня подготовленности обучающегося, выполнение простых действия с помощью определённых указаний, использование простых аргументов и естественнонаучных понятий.

**Средний уровень** трудности характеризует правильное воспроизведение основных знаний и навыков, распознавание простых моделей в новых ситуациях, умение анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать данные, использовать аргументы, обобщать информацию и формулировать выводы.

**Высокий уровень** трудности характеризует воспроизведение более сложных знаний и навыков, распознавание более сложных моделей заданий, интегрирование знаний, умений и навыков, анализ сложной информации или данных, проводить рассуждение, обосновывать и формулировать выводы, направлено на разграничение фактов и их последствий, определение значимости представленных фактов.

**6. Форма тестовых заданий:** тестовые задания закрытой формы с одним правильным ответом и с одним или несколькими правильными ответами.

**7. Время выполнения тестовых заданий:**

Продолжительность выполнения одного задания в среднем 2-2,5 минуты.

**8. Оценка:**

При аттестации учитывается суммарный балл тестирования.

Для заданий с выбором одного варианта правильного ответа присуждается 1 балл, при выборе неправильного ответа – 0 баллов.

**9. Рекомендуемая литература:**



1. Собенин Л.А. Устройства и ремонт тепловозов. М.: Маршрут, 2006 г
2. Кузьмич В.Д. Тепловозы. М.: Транспорт, 1982 г
3. Кручек В.А. Энергетические установки подвижного состава. М.: Маршрут, 2006 г.
4. Филонов С.П. Тепловозы ТЭ10М. М.: Транспорт, 1985 г
5. Кручек В.А. Энергетические установки подвижного состава. М.: Маршрут, 2006 г
6. Пигарев В.Е. Энергетические установки подвижного состава. М.: Маршрут, 2006 г
7. Николаев А.Ю. Устройство и работа электровоза ВЛ80С. М.: Маршрут, 2006 г

«СОГЛАСОВАНО»

Департамент технического и профессионального образования

Министерства просвещения

Республики Казахстан

   
(подпись) Ф.И.О

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.





