

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 24.06.2026 10:02:17
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Диагностика технического состояния машин»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль): «Подъемно-транспортные, строительные машины и оборудование»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

_____ (должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 11 от «10» 06 2026 г.

ИО заведующий кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>ПК-2 Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования</p> <p>ПК-5 Способность определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основе существующих аналогов, производить патентный поиск существующих аналогов и действующих проектных комплексов, устанавливать основные данные, необходимые для расчета количества оборудования, определения оптимального режима работы механоремонтных участков и годового фонда времени оборудования и работников.</p>	<p>ПК-2.2 Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования</p> <p>ПК-2.3 Способен делать выводы по результатам осмотров и проверок технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования</p> <p>ПК-5.3 Способен составлять, согласовывать и утверждать сметы и сводные планы-графики мероприятий на техническое обслуживание и ремонтные работы</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Основы теории диагностирования.	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Общие сведения о технической диагностике ПТСДМ	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Диагностирование в системе управления техническим состоянием ПТСДМ	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Методы и средства диагностики Методические основы технической диагностики. Диагностические признаки. Анализ	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

диагностического сигнала.			
Диагностические приборы.	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Состав и конструктивные особенности диагностических комплексов.	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Рекомендации по размещению STD на постах диагностики.	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Прогнозирование ресурса ПТСДМ и управление эффективностью диагностики	ПК-2 ПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет	ПК-2 ПК-5	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 7 семестре в форме «зачет»</i>				
	Тестовые задания	В течении обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Задания для текущего промежуточной аттестации

Контролируемая компетенция ПК-2

Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между методом технического диагностирования машин и контролируемым физическим параметром:

Метод диагностики	Контролируемый параметр
1. Виброакустический	А. Температура нагрева корпусов подшипников и редукторов
2. Тепловой	Б. Среднеквадратичное значение виброскорости или виброускорения узла
3. Органолептический	В. Наличие видимых трещин, подтеков масла, изменение цвета и шума на слух

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (базируется на использовании органов чувств эксперта без приборов)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы планового визуального осмотра стрелового самоходного крана перед началом работы в правильном порядке:

1. Проверка состояния элементов стрелы, канатно-блочной системы и крюковой подвески.
2. Осмотр опорного контура (выносных опор) и проверка отсутствия утечек рабочей жидкости из гидроцилиндров.
3. Проверка уровней масел в баках и узлах трансмиссии по указателям.
4. Контрольное включение приборов безопасности и проверка их работоспособности вхолостую.

Ответ: 2 → 1 → 3 → 4

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какой внешний признак при осмотре работающего аксиально-поршневого насоса строительной машины однозначно указывает на развитие кавитационных процессов?

1. Плавное снижение температуры корпуса насоса
2. Резкий металлический шум, сильная вибрация напорного трубопровода и вспенивание масла в баке
3. Изменение цвета окраски корпуса насоса
4. Увеличение частоты вращения приводного вала

Ответ: 2

Обоснование: Кавитация сопровождается схлопыванием пузырьков воздуха, что вызывает локальные гидроудары, характерный шум, вибрацию и появление пены.

4. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Какие внешние признаки, обнаруженные при осмотре опорно-поворотного устройства (ОПУ) башенного крана, свидетельствуют о его опасном износе? (выбрать все верные)

1. Появление обильной металлической стружки в вытекающей из зазоров ОПУ смазке
2. Осевой люфт (покачивание) поворотной части крана относительно неповоротной при смене направления движения
3. Небольшие потертости лакокрасочного покрытия на защитном кожухе ОПУ
4. Скрежет и глухие удары при вращении поворотной платформы

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Стружка, люфт и скрежет прямо указывают на разрушение тел качения или дорожек загородных колец ОПУ, что критично для безопасности конструкции.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом

Дайте определение понятию «диагностический признак» в рамках технической диагностики машин.

Ответ: Это качественная или количественная переменная величина (параметр), отражающая техническое состояние машины или ее узла и изменяющаяся по мере развития неисправностей (например, уровень вибрации, зазор, температура).

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между переносным диагностическим прибором и параметром, который проверяется с его помощью при осмотре дорожных машин:

Диагностический прибор	Проверяемый параметр
1. Инфракрасный пирометр	А. Частота вращения выходных валов механизмов
2. Электронный стетоскоп	Б. Температура поверхностей трения и корпусов узлов
3. Оптический тахометр	В. Локализация внутренних шумов и стуков в редукторах и ДВС

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (позволяет бесконтактно измерить обороты вала по отражающей метке)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий инженера при проверке герметичности и поиске утечек в гидросистеме экскаватора:

1. Очистить сухой ветошью все обследуемые стыки трубопроводов и узлы от следов старого масла.
2. Включить гидропривод и плавно довести исполнительный орган до упора для создания рабочего давления.
3. Провести визуальный осмотр соединений на предмет появления свежих капель масла или отпотеваний резины.
4. Зафиксировать места обнаруженных утечек в дефектной ведомости.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

8. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое состояние стального каната грузовой лебедки крана, обнаруженное при плановом осмотре, требует его немедленной отбраковки по требованиям безопасности?

1. Наличие тонкого слоя заводской канатной смазки на поверхности
2. Число обрывов проволок на одном шаге свивки каната превышает нормативное значение, установленное Ростехнадзором
3. Небольшое потемнение каната без потери эластичности
4. Равномерный износ наружных проволок на 5% от первоначального диаметра

Ответ: 2

Обоснование: Превышение нормы обрывов проволок на шаге свивки указывает на критическую потерю несущей способности каната и риск его внезапного разрыва.

9. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Какие методы неразрушающего контроля (НРК) применяются при проверке технического состояния металлоконструкций стрел и рам строительных машин для поиска скрытых усталостных трещин? (выбрать все верные)

1. Ультразвуковая дефектоскопия (УЗК)
2. Магнитопорошковый метод контроля
3. Метод капиллярной (цветной) дефектоскопии
4. Метод взвешивания узла на электронных весах

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Ультразвук, магнитные поля и проникающие цветные жидкости позволяют визуализировать и зафиксировать поверхностные и внутренние микротрещины в металле; вес узла трещины не показывает.

10. Задание открытого типа с развернутым ответом

Что в технической диагностике понимается под «предельным состоянием» машины или оборудования?

Ответ: Состояние машины, при котором ее дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна из-за неустранимого нарушения требований безопасности, неустранимого падения эффективности или неизбежного аварийного разрушения.

Уровень 2. Средний (анализ, расчёт, применение формул)

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы проверки величины радиального зазора в подшипнике качения вала редуктора дорожной машины с помощью индикатора часового типа в правильном порядке:

1. Закрепить магнитную стойку индикатора на неподвижном корпусе редуктора.
2. Опустить измерительный наконечник индикатора вертикально на рабочую шейку проверяемого вала.
3. Приложить к валу поперечное знакопеременное усилие (вручную или с помощью рычага) вверх и вниз.
4. Зафиксировать по отклонению стрелки индикатора суммарную величину радиального люфта.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа с развернутым ответом

При диагностировании цилиндрической передачи редуктора хода крана зафиксирован фактический боковой зазор в зацеплении зубьев $S_{\text{фак}} = 0.85$ мм. По техническим условиям

(ТУ) для данного узла номинальный зазор равен 0.30 мм, а максимально допустимый предел износа составляет $S_{\text{доп}} = 0.60$ мм. Сделайте инженерное заключение о состоянии сопряжения.

Ответ: Так как фактический боковой зазор (0.85 мм) превышает максимально допустимый нормативный предел износа (0.60 мм), зубчатая передача признается неисправной; узел подлежит браковке и замене зубчатой пары.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

В ходе виброакустического контроля подшипникового узла насоса дорожной машины зафиксировано: среднеквадратичное значение виброскорости составляет $V_{\text{скз}} = 9.2$ мм/с. По ГОСТ норма для данного класса оборудования составляет до 4.5 мм/с. Какое решение должен принять специалист?

1. Узел полностью исправен, продолжить работу
2. Зафиксировано опасное предаварийное состояние подшипника; работу остановить, узел направить на дефектовку
3. Снизить уровень масла в корпусе насоса
4. Покрасить корпус насоса для гашения вибраций

Ответ: 2

Обоснование: Превышение нормативного уровня виброскорости более чем в 2 раза доказывает наличие тяжелых дефектов (сколы, раковины дорожек качения) и близость аварийного разрушения.

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

При проверке гидропривода подъема платформы с помощью переносного гидротестера зафиксировано плавное падение давления в системе по мере прогрева масла. Какие скрытые дефекты узлов вызывают этот тренд? (выбрать все верные)

1. Износ золотниковых пар гидрораспределителя (увеличение зазоров и перетоков)
2. Просадка пружины или износ седла главного предохранительного клапана
3. Повышенные внутренние утечки в качающем узле гидронасоса из-за износа торцевых распределителей
4. Засорение воздушного фильтра (сапуна) гидробака

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: При нагреве вязкость масла падает, и оно начинает интенсивно перетекать через увеличенные зазоры изношенных насосов, распределителей и клапанов на слив, снижая рабочее давление. Сапун бака на перетоки масла не влияет.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между характером изменения диагностического параметра и конкретным дефектом конической зубчатой передачи редуктора поворота экскаватора:

Изменение диагностического параметра	Характерный дефект передачи
1. Локальный скачок вибрации ровно один раз за оборот колеса	А. Нарушение правильности регулировки пятна контакта (осевое смещение валов)
2. Равномерный непрерывный рост шума и температуры редуктора	Б. Поломка или тяжелый скол одного из зубьев конического колеса

Изменение диагностического параметра	Характерный дефект передачи
3. Появление циклического гула, меняющегося при реверсе	В. Общий абразивный износ профилей всех зубьев из-за грязного масла

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (смещение валов меняет геометрию контакта и вызывает циклический гул под нагрузкой)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность действий диагноста при тепловом контроле узлов трения ходовой части гусеничной машины тепловизором:

1. Направить объектив тепловизора на обследуемый опорный каток с расстояния 2-3 метров.
2. Провести запуск машины и обеспечить ее непрерывное движение в течение 20-30 минут под нагрузкой.
3. Зафиксировать термограмму узла, определить точку максимального нагрева и считать значение температуры.
4. Сравнить полученную температуру с эталонным значением исправного соседнего катка.

Ответ: 2 → 1 → 3 → 4

17. Задание открытого типа с развернутым ответом

Контролер измеряет износ обода тормозного шкива грузовой лебедки крана.

Первоначальная толщина обода составляла 16 мм. Текущий замер показал толщину 13.8 мм. Допустимый износ обода составляет 15% от исходной толщины. Вычислите величину износа и сделайте вывод о пригодности шкива.

Ответ:

1. Предельно допустимая толщина обода: $16 - (16 * 0.15) = 16 - 2.4 = 13.6$ мм.
2. Фактическая толщина составляет 13.8 мм.

Вывод: так как 13.8 мм больше предела 13.6 мм, шкив допускается к дальнейшей эксплуатации, но ставится на усиленный контроль (износ близок к предельному).

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

При проверке строительного подъемника обнаружено самопроизвольное опускание исполнительного органа (стрелы) в нейтральном положении золотника распределителя. Проверка уплотнений цилиндра показала их исправность. Какой диагноз является верным?

1. Забит напорный фильтр гидросистемы
2. Нарушена герметичность (клапан не садится в седло) направляющего гидрозамка, запирающего полость цилиндра
3. Насос выдает недостаточный объемный расход
4. Масло имеет слишком высокую вязкость

Ответ: 2

Обоснование: Гидрозамок предназначен для механического запирания масла в полости цилиндра; его негерметичность приводит к утечке масла на слив под весом стрелы.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

При спектральном анализе пробы масла из редуктора подъема крана обнаружен резкий рост концентрации железа (Fe) и меди (Cu). О каком скрытом дефекте деталей это свидетельствует? (выбрать все верные)

1. Интенсивный износ стальных валов или зубьев шестерен редуктора
2. Разрушение или абразивный износ бронзовых дистанционных шайб или венцов червячных колес
3. Попадание дорожной пыли и кремния через разрушенный сапун корпуса
4. Износ подшипников скольжения, имеющих в составе медесодержащие сплавы

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Железо — маркер износа стальных шестерен и валов, а медь указывает на деградацию бронзовых венцов или подшипников; кремний (пыль) не дает спектральных линий Fe и Cu.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между организационным видом диагностирования машин и условием его назначения:

Вид диагностирования	Условие назначения проверки
1. Непрерывное (встроенное)	А. Проводится принудительно через фиксированные интервалы наработки (ТО-1, ТО-2)
2. Периодическое (плановое)	Б. Назначается при возникновении признаков отказов или после аварийных ситуаций
3. Заявочное (внеплановое)	В. Осуществляется постоянно бортовыми датчиками в процессе работы машины на линии

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – Б (направлено на локализацию уже произошедшего или прогрессирующего отказа)

Уровень 3. Высокий (комплексный анализ, синтез, доказательства)

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработайте комплексный пошаговый алгоритм вибродиагностики и анализа причин повышенной вибрации подшипникового узла быстроходного вала редуктора лебедки строительного крана.

Ответ (эталон):

1. *Подготовка и замер:* Очистить точку контроля, закрепить датчик виброускорения на корпусе подшипника в радиальном направлении. Замерить общий уровень СКЗ виброскорости под нагрузкой.
2. *Спектральный анализ:* Снять спектр вибрации (зависимость амплитуды от частоты). Вычислить оборотную частоту вала ($f_{об}$) и частоты дефектов подшипника по формулам (прохода тел качения).

3. *Локализация*: Если пик амплитуды зафиксирован на оборотной частоте ($f_{об}$) — дефект вызван дисбалансом или расцентровкой валов. Если пики на высоких частотах кратны расчетным частотам подшипника — разрушены дорожки качения или сепаратор.
4. *Заключение*: Оформить диагностическое заключение с рекомендацией по замене подшипника или проведению центровки муфты привода.

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием

Комплексный анализ спектра вибрации гидронасоса дорожной машины показал появление множественных гармоник на зубцовой частоте (произведение оборотов на число зубьев шестерен) и высокочастотный шум в диапазоне 5–10 кГц. Сделайте обоснованный технический вывод.

1. В насосе идет процесс кавитационного разрушения торцевых поверхностей и кромок зубьев.
2. Зафиксирован предельный абразивный износ или сколы рабочих профилей шестерен насоса.
3. Система находится в абсолютно исправном состоянии, вмешательство не требуется.
4. Требуется немедленная остановка машины и замена гидронасоса из-за угрозы его заклинивания.

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Рост амплитуд на зубцовой частоте доказывает износ профиля зубьев, а высокочастотный шум в килогерцовом диапазоне — классический акустический маркер схлопывания пузырьков (кавитации); продолжение эксплуатации приведет к полному отказу и загрязнению всей гидросистемы стружкой.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на положения триботехники и теории надежности машин, докажите превосходство и техническую необходимость применения спектрального анализа индикаторов износа в отработанном масле над обычным визуальным контролем качества смазки механиком.

Ответ (эталон): Визуальный контроль механика способен зафиксировать только крупные частицы износа (более 40-50 мкм) или критическое потемнение масла, когда разрушение узла уже произошло и приняло катастрофический характер. Спектральный анализ улавливает микроскопические частицы металлов (менее 1–5 мкм) на атомном уровне. Повышение концентрации конкретного элемента (например, хрома от колец или меди от втулок) в динамике позволяет обнаружить зарождение дефекта на сверхранней стадии (за сотни моточасов до отказа). Это дает время планомерно подготовить запчасти и провести ремонт до того, как узел заклинит и вызовет каскадное разрушение сопряженных деталей машины.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы локализации скрытого технического отказа в гидросистеме дорожно-строительной машины (например, медленная работа всех цилиндров) в логическую диагностическую последовательность:

1. Инструментальный замер фактической подачи основного гидронасоса под нагрузкой с помощью гидротестера.
2. Проверка уровня масла в баке, состояния всасывающего шланга и чистоты воздушного сапуна.
3. Проверка точности настройки и герметичности пилота управления главного предохранительного клапана.
4. Поочередное измерение величины внутренних перетоков в каждом исполнительном гидроцилиндре.

Ответ: 2 → 1 → 3 → 4

25. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Термографический осмотр червячного редуктора бетоносмесителя под нагрузкой показал локальный перегрев в зоне контакта червячной пары до 115 градусов при средней температуре корпуса 60 градусов. Какое техническое заключение является верным?

1. Редуктор работает в штатном режиме, теплоотвод адекватен
2. Произошел критический разрыв гидродинамического масляного клина из-за неправильного зацепления (смыкания витков) или дефицита противозадирных присадок в масле; эксплуатацию остановить
3. Неисправен электродвигатель привода
4. Необходимо долить воду в картер редуктора

Ответ: 2

Обоснование: Локальный экстремальный нагрев зоны зацепления до 115 градусов доказывает переход от жидкостного трения к сухому или граничному, что вызовет мгновенное заедание, срез бронзовых зубьев червячного колеса и поломку машины. Введение воды в масло запрещено.

Контролируемая компетенция ПК-2

Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между результатом осмотра узла машины и техническим заключением о его состоянии:

Результат осмотра	Техническое заключение
1. Износ реборды ходового колеса крана составляет 10% от исходной толщины	А. Предельное состояние, требуется немедленная замена элемента
2. Обнаружена сквозная усталостная трещина в нижнем поясе стрелы	Б. Исправное состояние, параметры в пределах нормы
3. Износ фрикционных накладок тормоза лебедки находится в пределах допуска	В. Работоспособное состояние, требуется плановый контроль

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – Б (деталь полностью выполняет свои функции, износ не влияет на безопасность)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите действия эксперта при обнаружении капельной течи масла из уплотнения гидроцилиндра в правильном порядке для формирования вывода:

1. Оценка интенсивности течи (количество капель в минуту) под рабочей нагрузкой.
2. Сравнение фактической величины утечки с нормативными допусками из инструкции.
3. Формулирование технического заключения (допуск в работу, плановый ремонт или запрет эксплуатации).

4. Очистка места течи ветошью для исключения влияния старых масляных пятен.

Ответ: 4 → 1 → 2 → 3

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием

Какое техническое заключение должен сделать инспектор, если при проверке ограничителя грузоподъемности (ОГП) строительного крана прибор не заблокировал подъем груза, превышающего номинальный на 15%?

1. Машина исправна, ОГП настроен с запасом
2. Кран находится в предаварийном состоянии, эксплуатация запрещена до перенастройки или замены прибора
3. Требуется уменьшить массу контрольного груза
4. Кран допускается к работе с ограничением скорости

Ответ: 2

Обоснование: Отказ прибора безопасности является критическим дефектом, создающим прямую угрозу обрушения крана, что исключает его допуск в работу.

4. Задание открытого типа (краткий ответ)

Что понимается под термином «диагностическое заключение», формируемым по результатам проверок машин?

Ответ: Официальный технический документ, содержащий вывод о текущей категории технического состояния машины (исправна, неисправна, работоспособна) и возможности ее дальнейшей безопасной эксплуатации.

5. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием

Какие из перечисленных признаков при осмотре стальных канатов, согласно нормам Ростехнадзора, однозначно требуют вывода каната из эксплуатации (замены)? (выбрать все верные)

1. Обрыв одной пряди каната целиком
2. Наличие на канатах следов поверхностной заводской смазки
3. Уменьшение диаметра каната в результате поверхностного износа на 10% и более
4. Наличие волнистости или корзинообразной деформации каната

Ответ: 1, 3, 4

Обоснование: Обрыв пряди, сильный износ и структурные деформации критически снижают несущую способность каната, делая его работу опасной.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между контролируемым параметром подкранового пути и решением о его техническом состоянии:

Фактическое отклонение параметра пути	Решение о техническом состоянии
1. Отклонение ширины колеи составляет плюс 4 мм (допуск плюс-минус 5 мм)	А. Требуется внеплановый ремонт и рихтовка пути
2. Разность уровней головок рельсов в одном сечении составляет 25 мм (допуск 15 мм)	Б. Состояние пути полностью соответствует нормам

Фактическое отклонение параметра пути	Решение о техническом состоянии
3. Трещины и сколы на подошве рельса отсутствуют	В. Путь работоспособен, отклонение находится в пределах допуска

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – Б (отсутствие дефектов подтверждает исправность элемента)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность действий при оформлении выводов по результатам внеочередной проверки машины после аварии:

1. Сопоставление повреждений с требованиями правил промышленной безопасности.
2. Составление и подписание официального Акта технического расследования и заключения экспертизы.
3. Проведение визуального осмотра и инструментального контроля деформированных узлов.
4. Выдача предписания руководству предприятия об условиях ремонта или утилизации машины.

Ответ: 3 → 1 → 2 → 4

8. Задание открытого типа (краткий ответ)

Какое техническое заключение выносится, если машина имеет неисправности, не препятствующие выполнению основных функций и не нарушающие правила безопасности?

Ответ: Выносится заключение о работоспособном (но неисправном) техническом состоянии с разрешением эксплуатации и указанием срока устранения дефектов.

9. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием

При осмотре колодочного тормоза лебедки обнаружен износ фрикционных накладок, при котором их толщина в средней части составила 1.5 мм (минимально допустимая по паспорту — 2.0 мм). Какое решение должен принять мастер?

1. Разрешить работу, дефект устранится при притирке
2. Запретить эксплуатацию механизма, накладки подлежат немедленной замене
3. Снизить скорость опускания груза
4. Смазать тормозной шкив маслом для уменьшения износа

Ответ: 2

Обоснование: Износ накладок ниже паспортного лимита исключает создание необходимого тормозного момента, что может привести к самопроизвольному падению груза.

10. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между признаком неисправности пневмосистемы дорожной машины и выводом о поврежденном элементе:

Признак неисправности	Вывод о поврежденном элементе
1. Давление в ресиверах падает сразу после остановки компрессора	А. Неисправен или забит глушитель сброса воздуха

Признак неисправности	Вывод о поврежденном элементе
2. При работе компрессора слышен сильный свист в районе соединений	Б. Негерметичен обратный клапан на входе в ресивер
3. Медленный сброс воздуха из тормозных камер при растормаживании	В. Нарушена плотность стыков или поврежден трубопровод

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (забитый глушитель задерживает выход воздуха в атмосферу)

Уровень 2. Средний (анализ, расчёт, применение формул)

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы анализа причин перегрева рабочей жидкости в гидросистеме строительной машины для формирования диагностического вывода:

1. Замер температуры масла в гидробаке после 30 минут работы под нагрузкой.
2. Проверка степени загрязнения наружной поверхности радиатора охлаждения.
3. Определение величины внутренних перетоков в насосе методом замера дренажа.
4. Формулирование вывода о причине перегрева (насос, радиатор или клапан) и способе ремонта.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа (расчетное)

При осмотре крюка крана зафиксирован износ его зева. Первоначальная высота сечения составляла $h_0 = 100$ мм. Текущий замер показал $h = 92$ мм. Согласно нормам, крюк подлежит замене при износе сечения более 10%. Вычислите процент износа и сделайте вывод о пригодности крюка к работе.

Ответ: Износ составляет: $((100 - 92) / 100) * 100\% = 8\%$. Так как 8% меньше предельно допустимых 10%, крюк признается работоспособным и допускается к дальнейшей эксплуатации под контролем.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием

В ходе инструментальной проверки зазоров в зацеплении бортового редуктора трактора зафиксирован боковой зазор 1.1 мм при норме до 0.6 мм. Какое заключение должен сделать инженер?

1. Передача исправна, зазор увеличивает плавность хода
2. Редуктор неисправен, повышенный зазор вызовет ударные нагрузки и скол зубьев; требуется замена шестерен
3. Необходимо залить более густое масло
4. Требуется уменьшить скорость движения машины в 2 раза

Ответ: 2

Обоснование: Превышение допустимого зазора нарушает правильность зацепления зубьев, приводя к их ускоренному динамическому разрушению под нагрузкой.

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием

При осмотре сливного масляного фильтра гидросистемы экскаватора обнаружено большое количество латунной пудры и стальных чешуек. Какие выводы о техническом состоянии сопряженных узлов должен сделать специалист? (выбрать все верные)

1. В системе идет интенсивный износ деталей аксиально-поршневого насоса (бронзовый распределитель, стальные поршни).
2. Масло находится в идеальном состоянии и не требует очистки.
3. Требуется немедленная остановка машины, демонтаж и дефектовка гидронасоса.
4. Неисправна система предпускового подогрева двигателя.

Ответ: 1, 3

Обоснование: Наличие латунных и стальных частиц в фильтре — прямой индикатор аварийного разрушения пар трения «сталь-бронза» внутри качающего узла насоса, что требует его немедленного ремонта во избежание полного заклинивания.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между величиной упругого прогиба металлоконструкции моста крана под номинальной нагрузкой и техническим выводом эксперта:

Величина фактического прогиба f	Технический вывод эксперта
1. f меньше или равен нормативному значению $L / 700$	А. Металлоконструкция полностью потеряла жесткость, эксплуатация запрещена
2. f превышает норму в 1.5 раза, после снятия груза балка возвращается в исходное состояние	Б. Жесткость моста в норме, конструкция пригодна к эксплуатации
3. f превышает норму, после снятия груза зафиксирована остаточная деформация	В. Жесткость недостаточна, требуется усиление балок металлопрокатом

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (наличие остаточной пластической деформации свидетельствует о потере несущей способности металла)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий эксперта при оценке эффективности тормозов ходовой части автобетоносмесителя по результатам проверки:

1. Измерение длины тормозного следа (пути) на сухом асфальтовом покрытии при скорости 30 км/ч.
2. Сравнение полученного значения тормозного пути с нормативами ГОСТ.
3. Вывод о техническом состоянии тормозной системы (исправна, требует регулировки или ремонта).
4. Разгон автомобиля на испытательной площадке до заданной контрольной скорости.

Ответ: 4 → 1 → 2 → 3

17. Задание открытого типа (расчетное)

При проверке шестеренного гидронасоса погрузчика на диагностическом стенде установлено: теоретическая подача составляет 60 л/мин, а фактический расход под рабочим

давлением равен 45 л/мин. Вычислите объемный КПД насоса по формуле $K = Q_f / Q_t$. Сделайте вывод о его пригодности, если минимальный лимит КПД равен 0.80.

Ответ: Расчет объемного КПД: $K = 45 / 60 = 0.75$. Вывод: так как фактический КПД (0.75) ниже допустимого предела (0.80), насос отбраковывается и подлежит замене или капитальному ремонту.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием
В ходе инструментальной проверки гидропривода зафиксированы высокочастотные пульсации давления в напорной магистрали (стрелка манометра колеблется в пределах 4 МПа). Какой вывод о неисправности конструкции должен сделать диагност?

1. Полностью исправен основной гидронасос
2. Вышел из строя (разрушена мембрана или утек газ) пневмогидроаккумулятор, гасящий пульсации потока
3. В систему залито масло слишком высокой вязкости
4. Неисправен датчик уровня топлива в баке

Ответ: 2

Обоснование: Гидроаккумулятор выполняет роль демпфера колебаний давления; его поломка приводит к передаче пульсаций от поршней насоса напрямую в гидросистему.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и обоснованием
При осмотре опорно-поворотного устройства (ОПУ) автокрана зафиксировано: осевой зазор (люфт) в подшипнике ОПУ составил 3.5 мм при норме до 1.5 мм, при вращении слышны глухие удары. Какие выводы и решения обязан зафиксировать инженер? (выбрать все верные)

1. Произошло разрушение тел качения (шаров/роликов) или критический износ дорожек ОПУ.
2. Эксплуатация крана должна быть немедленно остановлена из-за риска опрокидывания поворотной части.
3. ОПУ полностью исправно и пригодно к работе еще 2 года.
4. Требуется демонтаж поворотной платформы и полная замена ОПУ.

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Двукратное превышение люфта ОПУ и удары свидетельствуют о внутреннем разрушении подшипника, что создает риск отрыва поворотной части крана от шасси под нагрузкой.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия
Установите соответствие между характером износа протектора шин строительной машины и выводом о неисправности элементов ходовой части:

Характер износа протектора	Вывод о неисправности элементов
1. Интенсивный износ только центральной дорожки протектора	А. Нарушены углы регулировки схождения или развала колес
2. Повышенный односторонний износ (наружного или внутреннего края)	Б. Машина длительное время эксплуатировалась с избыточным давлением в шинах

Характер износа протектора	Вывод о неисправности элементов
3. Пятнистый (очаговый) волнообразный износ по окружности колеса	В. Износ подшипников ступицы или люфты в шарнирах рулевых тяг

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (люфты вызывают циклические колебания колеса при движении, стирая протектор пятнами)

Уровень 3. Высокий (комплексный анализ, синтез, доказательства)

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Сделайте комплексное техническое заключение и разработайте алгоритм действий, если при дефектовке рамы ходовой части гусеничного экскаватора в зоне крепления продольной балки обнаружена сквозная усталостная трещина длиной 150 мм.

Ответ (эталон):

Заключение: Экскаватор находится в аварийном (неработоспособном) состоянии; эксплуатация запрещена, так как трещина в несущей раме может привести к полному разрушению металлоконструкции под весом машины.

Алгоритм действий: 1) Немедленно остановить работу машины и обесточить системы.

2) Разгрузить раму (опустить рабочее оборудование на грунт).

3) Провести засверливание концов трещины (сверлом диаметром 8 мм) для остановки ее развития и выполнить разделку кромок под сварку.

4) Привлечь сертифицированного сварщика для заварки шва с последующим наложением ромбовидной усиливающей накладки и обязательным контролем качества шва методом ультразвуковой дефектоскопии (УЗК).

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием

Лабораторный анализ пробы масла из картера дизельного двигателя строительной машины показал: кинематическая вязкость упала на 30% от нормы, температура вспышки в открытом тигле снизилась с 210 до 160 градусов, уровень масла по щупу растет. Сделайте комплексный аналитический вывод о состоянии сопряженных систем.

1. В систему смазки двигателя происходит интенсивный прорыв дизельного топлива из топливной аппаратуры (негерметичность форсунок или ТНВД).
2. Дальнейшая эксплуатация ДВС разрешена без ограничений.
3. Разжиженное маслом топливо теряет несущую способность масляного клина, что вызовет проворот вкладышей коленвала; ДВС подлежит аварийной остановке.
4. Требуется срочная замена прокладки головки блока из-за утечки антифриза.

Ответ: 1, 3

Обоснование: Падение вязкости и температуры вспышки на фоне роста уровня масла однозначно доказывают попадание легких фракций несгоревшего топлива в поддон. Работа на такой смеси гарантированно уничтожит подшипники скольжения вала в первые часы работы.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на требования промышленной безопасности и законы механики, докажете абсолютную невозможность выдачи положительного заключения о допуске в работу крана с неисправным датчиком анемометра (прибора замера скорости ветра) на открытой строительной площадке.

Ответ (эталон): Башенный или порталный кран обладает огромной парусностью металлоконструкции стрелы и башни. При превышении критической скорости ветра (обычно

более 15 м/с) сила ветрового напора создает колоссальный опрокидывающий момент, способный преодолеть удерживающий момент собственного веса крана и противоугонных захватов. Неисправный анемометр не сможет передать сигнал в систему защиты для автоматического включения сирены и блокировки работы. Крановщик не узнает о приближении опасного шквала, что приведет к падению крана на строительную площадку. Кран с неисправным анемометром юридически и технически признается опасным объектом, его эксплуатация категорически запрещена.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы принятия экспертного решения о возможности продления срока службы (эксплуатации) дорожной машины после истечения ее нормативного (паспортного) срока службы в строгую последовательность:

1. Анализ эксплуатационной и ремонтной документации за весь период работы машины.
2. Проведение тотального неразрушающего контроля (УЗК, МПК) всех несущих сварных швов металлоконструкций.
3. Проведение статических и динамических испытаний машины под избыточной нагрузкой.
4. Оформление официального Заключения экспертизы промышленной безопасности с установлением нового назначенного срока службы в моточасах.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

25. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием

Анализ виброакустического спектра редуктора лебедки показал резкое нарастание амплитуды пика на частоте, равной произведению частоты вращения вала на количество зубьев шестерни (зубцовая частота), при этом общие уровни вибрации в норме. Какой точный вывод должен сделать диагност?

1. Полностью разрушены опорные подшипники вала
2. Зафиксирован локальный начальный дефект или прогрессирующий абразивный износ рабочих профилей зубьев данной шестерни; узел требует плановой замены шестеренной пары
3. В редуктор залито избыточное количество смазки
4. Неисправен электродвигатель привода

Ответ: 2

Обоснование: Рост амплитуды строго на зубцовой частоте спектра — классический физический маркер изменения геометрии контакта и износа профиля самих зубьев шестеренной передачи, не связанный с подшипниками.

Контролируемая компетенция ПК-5

Способность определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основе существующих аналогов, производить патентный поиск существующих аналогов и действующих проектных комплексов, устанавливать основные данные, необходимые для расчета количества оборудования, определения оптимального режима работы механоремонтных участков и годового фонда времени оборудования и работников.

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между документом планирования технического диагностирования и его основным назначением:

Документ	Основное назначение
1. Технологическая карта диагностики	А. Календарный план, увязывающий даты проверок машин с производственной программой
2. Сводный план-график ТОР	Б. Финансовый документ, определяющий общую стоимость и статьи затрат на контроль состояния
3. Локальная смета	В. Пооперационный регламент выполнения замеров зазоров, биений и параметров износа

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – Б (ограничивает лимит затрат на выполнение диагностических процедур)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы разработки и утверждения сметы на проведение комплексной вибродиагностики редукторов машин в правильном порядке:

1. Составление перечня контролируемых узлов и определение методов контроля.
2. Расчет нормативной трудоемкости в нормо-часах и калькуляция фонда оплаты труда.
3. Согласование проекта сметы с планово-экономическим отделом.
4. Окончательное утверждение документа техническим директором предприятия.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какой показатель является базовым для расчета фонда оплаты труда диагностов в локальных сметах?

1. Фактическая марка стали корпуса редуктора
2. Нормативная трудоемкость операций в нормо-часах и часовая тарифная ставка
3. Общая масса обследуемой дорожно-строительной машины
4. Объем бака гидравлической системы

Ответ: 2

Обоснование: Затраты на оплату труда рассчитываются исключительно как произведение нормативного времени выполнения замера на тарифную ставку исполнителя.

4. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Какие статьи расходов относятся к прямым затратам в смете на техническое диагностирование машин? (выбрать все верные)

1. Основная заработная плата инженеров-диагностов
2. Затраты на покупку расходных материалов (контактный гель, ветошь, индикаторные жидкости)
3. Амортизация здания заводоуправления
4. Расходы на аренду и поверку переносных ультразвуковых приборов

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Зарплата исполнителей, расходные материалы и аренда/поверка приборов непосредственно расходуются в процессе диагностики конкретной машины и формируют ее прямую себестоимость. Издержки на заводоуправление являются общехозяйственными (накладными).

5. Задание открытого типа с развернутым ответом

Дайте определение понятию «сводный план-график диагностических мероприятий» автотракторного парка.

Ответ: Это календарный плановый документ, регламентирующий точные сроки, периодичность и объемы проведения диагностических проверок технического состояния для всех единиц техники предприятия на определенный период (месяц, год), увязанный с планами производственной эксплуатации машин.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между категорией сметных затрат и конкретной статьей расходов цеха диагностики:

Категория затрат	Статья расходов
1. Прямые материальные затраты	А. Оплата труда начальника диагностической лаборатории
2. Накладные (цеховые) расходы	Б. Закупка пьезодатчиков и кабелей взамен изношенных
3. Сметная прибыль	В. Средства на модернизацию стендов и развитие материальной базы

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (нормативная часть стоимости, предназначенная для развития ремонтного участка)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий при формировании годового плана-графика проверок технического состояния машин:

1. Определение планируемого годового объема наработки (пробега, моточасов) каждой машины.
2. Расчет количества плановых проверок на основе нормативной периодичности.
3. Составление календарной сетки вывода техники из эксплуатации без пересечения сроков однотипных машин.
4. Передача графика на согласование руководителям эксплуатационных подразделений.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

8. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое должностное лицо имеет право окончательного утверждения сводного плана-графика ТО и диагностирования парка машин опасных производственных объектов?

1. Главный бухгалтер
2. Технический директор (главный инженер) предприятия
3. Руководитель службы снабжения
4. Старший диспетчер участка

Ответ: 2

Обоснование: Утверждение графиков ТОР находится в компетенции технического руководителя, несущего юридическую ответственность за безопасную эксплуатацию оборудования.

9. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Какие документы служат нормативной базой для составления локальной сметы на диагностику кулачковых и зубчатых передач? (выбрать все верные)

1. Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН) или ведомственные ценники
2. Паспортные данные и инструкции по обслуживанию заводов-изготовителей машин
3. Прейскуранты цен на топливо сторонних АЗС
4. Действующие тарифные ставки и сетки оплаты труда рабочих предприятия

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Элементные нормы, инструкции изготовителя и сетки тарифов позволяют рассчитать физический объем нормо-часов и перевести их в денежный эквивалент. Стоимость топлива к диагностике передач отношения не имеет.

10. Задание открытого типа с развернутым ответом

Что такое номинальный годовой фонд времени работы диагностического оборудования?

Ответ: Это расчетное количество рабочих часов диагностического стенда или прибора в течение года, определяемое исходя из календаря, количества рабочих дней и установленной сменности работы участка, без учета потерь времени на плановые ремонты и поверку самого оборудования.

Уровень 2. Средний (анализ, расчёт, применение формул)

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите действия инженера по переоптимизации плана-графика диагностики при внезапном аварийном выходе из строя единственного стационарного вибростенда в правильном порядке:

1. Оценка величины допустимого безопасного перепробега машин в моточасах до критического порога контроля.
2. Приостановка планового графика стендовой диагностики и перевод критических узлов на контроль переносными приборами.
3. Расчет скорректированных дат контроля с учетом времени ремонта стационарного стенда.
4. Пересогласование измененного графика с руководителями производственных цехов.

Ответ: 2 → 1 → 3 → 4

12. Задание открытого типа с развернутым ответом

Трудоемкость диагностирования шестеренного насоса и гидрораспределителя экскаватора составляет $T = 8$ нормо-часов. Часовая тарифная ставка эксперта равна 650 рублей.

Накладные расходы участка составляют 120% от фонда оплаты труда. Стоимость расходных материалов — 1200 рублей. Рассчитайте полную себестоимость выполнения этой работы.

Ответ:

1. Фонд оплаты труда (ФОТ) = $8 * 650 = 5200$ рублей.
2. Накладные расходы = $5200 * 1.20 = 6240$ рублей.
3. Полная себестоимость = ФОТ + Накладные расходы + Материалы = $5200 + 6240 + 1200 = 12\ 640$ рублей.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Текущая наработка дорожной машины от прошлого контроля ЦПГ составляет 820 моточасов. Нормативный интервал проверки равен 1000 моточасов. Среднесуточная наработка машины стабильна и составляет 12 моточасов. Через сколько календарных дней инженеру нужно запланировать вывод машины в простой для проведения диагностики?

1. Через 10 дней
2. Через 15 дней
3. Через 20 дней
4. Через 5 дней

Ответ: 2

Обоснование: Остаток наработки до контроля: $1000 - 820 = 180$ моточасов. Количество дней до плановой остановки: $180 / 12 = 15$ дней.

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Машины переводятся на работу в карьер с экстремальной запыленностью. Какие изменения обязан внести инженер в план-график и смету диагностических мероприятий? (выбрать все верные)

1. Применить понижающий коэффициент к интервалам проверки (увеличить частоту контроля зазоров)
2. Увеличить в смете затраты на закупку фильтрующих элементов для диагностических стендов
3. Увеличить межремонтный интервал машин в 2 раза для экономии
4. Заложить дополнительные нормо-часы на предварительную очистку и мойку узлов перед замерами

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Пыль ускоряет абразивный износ, что требует более частого контроля сопряжений и частой смены фильтров оборудования. Мойка узлов перед замерами обязательна для точности показаний приборов. Увеличение интервалов в картере приведет к аварии.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между исходными данными для расчета условий работы диагностического участка и формулой, где они выступают базовыми множителями:

Исходные данные	Расчетная формула
1. Годовая программа проверок и нормативная трудоемкость одной проверки	А. Расчет действительного (эффективного) фонда времени работы прибора
2. Номинальный фонд времени и процент планируемых потерь на поверку и ремонт	Б. Расчет суммарной годовой станкоемкости диагностических работ участка
3. Рабочие дни по календарю, продолжительность смены и сменность участка	В. Расчет номинального годового фонда времени работы оборудования

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (определяет режимный лимит времени работы без учета потерь)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность этапов расчета количества диагностического оборудования для модернизации ремонтного участка:

1. Определение общей годовой трудоемкости диагностических работ по всему парку техники.
2. Расчет действительного (эффективного) годового фонда времени работы единицы оборудования.
3. Нахождение расчетного количества приборов (делением общей трудоемкости на фонд времени прибора).
4. Округление результата до большего целого числа и вычисление итогового коэффициента загрузки.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

17. Задание открытого типа с развернутым ответом

Суммарная годовая трудоемкость контроля кулачковых механизмов и цилиндрических передач на участке составляет $T = 2700$ нормо-часов. Действительный годовой фонд времени работы одного диагностического комплекса равен $F = 1500$ часам. Определите необходимое количество комплексов и коэффициент их загрузки.

Ответ:

1. Расчетное количество: $2700 / 1500 = 1.8$ единиц.
2. Округляем в большую сторону: принимаем 2 комплекса.
3. Коэффициент загрузки оборудования: $K = 1.8 / 2 = 0.90$ (90%).

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Как изменится структура годовой сметы и общая экономическая эффективность ТОР при переходе от жесткого календарного планирования проверок к диагностированию по фактическому техническому состоянию (RCM)?

1. Затраты на запчасти вырастут в 3 раза
2. Сметные расходы снизятся за счет исключения преждевременного ремонта исправных узлов, имеющих достаточный остаточный ресурс
3. Эффективность упадет из-за роста простоев
4. Полностью ликвидируются накладные расходы цеха

Ответ: 2

Обоснование: Диагностика по состоянию исключает лишние разборки сопряжений и позволяет использовать ресурс деталей на 100%, снижая затраты на закупку новых компонентов.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Какие из перечисленных видов затрат включаются в состав цеховых (накладных) расходов механоремонтного участка диагностики? (выбрать все верные)

1. Затраты на поверку и калибровку эталонных измерительных приборов лаборатории
2. Стоимость отопления, вентиляции и освещения здания диагностического поста
3. Оплата труда инженера-акустика за проведение конкретного замера на выезде
4. Заработная плата мастера и начальника диагностической лаборатории

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Отопление, поверка общелабораторных приборов и зарплата ИТР участка обеспечивают общие условия функционирования подразделения и распределяются косвенно. Зарплата за конкретный замер — это прямые расходы.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом диагностируемого механизма передачи и его специфическим удельным экономическим показателем в смете ТОР:

Тип механизма передачи	Специфический показатель в смете
1. Многозвенный зубчатый редуктор	А. Затраты на контроль угла давления и износа сложного криволинейного профиля
2. Кулачковый механизм	Б. Стоимость замера бокового зазора и пятна контакта по всей цепочке зацеплений
3. Цилиндрическая косозубая пара	В. Расходы на ультразвуковой контроль концентраторов напряжений в зоне перехода к валу

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (ориентирован на выявление усталостных трещин у основания одиночного зуба)

Уровень 3. Высокий (комплексный анализ, синтез, доказательства)

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработайте комплексный организационно-экономический алгоритм балансировки графиков, если при анализе выяснилось, что плановое ультразвуковое диагностирование несущих рам 30% парка дорожных машин совпало по срокам с пиком их операционной эксплуатации на объектах холдинга.

Ответ:

1. *Технический аудит наработок:* Провести экспресс-оценку фактического состояния рам (визуально-оптический контроль) и ранжировать машины по величине риска.
2. *Динамическое рассредоточение:* Машины с минимальным риском и наработкой перенести в графике на 40–50 моточасов вперед (согласовать временный регламентированный перепробег). Машины с признаками микротрещин обслужить досрочно в ночные смены.
3. *Реструктуризация сметы:* Закложить в бюджет расходы на привлечение мобильных выездных бригад с портативными дефектоскопами для проведения контроля непосредственно на строительных объектах в периоды технологических перерывов (без отгона техники в боксы).
4. *Выравнивание загрузки:* Зафиксировать изменения в месячном плане-графике, согласовав новые "окна" простоев с руководителем производственного департамента.

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Для крупного транспортного управления (более 150 машин) обосновывается структура затрат на диагностику. Что доказывает экономическую эффективность инсорсинга (создания собственной лаборатории вибродиагностики) по сравнению с привлечением сторонних экспертов (аутсорсинг)? (выбрать все верные)

1. Полное исключение из локальных смет коммерческой маржи и накладных расходов стороннего подрядчика

2. Сокращение времени нахождения машин в диагностическом простое за счет отсутствия внешних логистических очередей
3. Возможность полностью отказаться от ежегодной государственной поверки собственных приборов
4. Возможность ведения непрерывного предиктивного мониторинга и накопления базы данных трендов износа собственным персоналом

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Собственная служба ликвидирует коммерческие наценки подрядчика, минимизирует простои за счет гибкого оперативного управления и позволяет вести глубокий мониторинг трендов износа. Поверка приборов по закону обязательна в обоих случаях.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на положения динамики и теории износа механизмов передач, докажите финансовую неэффективность и опасность утверждения смет расходов на техническую диагностику машин исключительно по календарному принципу (например, «осмотр раз в полугодие»).

Ответ: Календарный принцип полностью оторван от реальной физики работы механизмов. Если машина простаивала, шестерни и кулачки не совершали относительного движения и не подвергались циклическим нагрузкам. Трата бюджетных средств на их глубокую диагностику по календарному графику экономически нецелесообразна — деньги будут израсходованы впустую. Если машина работала круглосуточно, то из-за высоких динамических сил и контактных напряжений износ профилей зубьев и питтинг разовьются значительно быстрее. Ожидание календарного срока (6 месяцев) приведет к пропуску критической точки износа, разрушению зубьев, заклиниванию редуктора и каскадному выходу из строя сопряженного двигателя, что повлечет колоссальные убытки. Бюджетирование должно быть привязано к фактическим моточасам.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы сквозного юридического и финансового оформления изменений в планах-графиках и сметах, если при плановой диагностике коробки передач трактора обнаружены критические сколы зубьев шестерен, требующие экстренного ТР агрегата:

1. Остановка плановых работ и составление официального Акта технического освидетельствования (дефектной ведомости).
2. Разработка дополнительной локальной сметы на закупку шестерен и выполнение внеплановых ремонтных работ.
3. Оперативная корректировка месячного плана-графика (сдвиг сроков обслуживания других машин для освобождения поста).
4. Направление пакета документов (Акта, доп. сметы, измененного графика) техническому директору на окончательное утверждение.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

25. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Проверочный расчет условий работы участка выявил, что уникальный диагностический стенд контроля многозвенных передач перегружен ($K_{\text{загр}} = 1.35$), что срывает годовой план-график ТОР. Какое оптимальное управленческое и сметное решение должен принять инженер для нормализации режима работы участка?

1. Исключить из планов проверку половины парка машин без обоснования
2. Заложить в бюджет введение второй (или третьей) рабочей смены для персонала стенда, увеличив номинальный фонд времени оборудования в графике
3. Снизить требования технических условий к точности замеров
4. Приказать мотористам проводить замеры в 2 раза быстрее норматива

Ответ: 2

Обоснование: Введение дополнительной смены пропорционально увеличивает годовой фонд времени работы станда, снижая коэффициент загрузки до нормативных значений (0.7 - 0.8) и ликвидируя очереди без покупки дорогого оборудования и ухудшения качества контроля.