

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**

**«ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, АВТОМОБИЛИ И
ТРАКТОРЫ»**

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
ПК-2: Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-2.1: Обладает знаниями о конструкциях подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
ПК-4: Способен планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Способен планировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-4.1: Обладает знаниями о видах технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
	ПК-4.3 Способен осуществлять контроль технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
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	ПК-5.3: Способен составлять, согласовывать и утверждать сметы и сводные планы-графики мероприятий на техническое обслуживание и ремонтные работы

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Автотракторные двигатели	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Основы теории поршневых двигателей	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

		задания	
Конструкции двигателей	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Система охлаждения и смазка	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Системы питания двигателей	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Системы зажигания и пуска	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Классификация автомобилей и тракторов	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Ходовая часть, системы управления	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Специализированные транспортные средства	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Элементы теории автомобиля и трактора	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Тяговая динамика автомобиля и трактора	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике,	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

		тестовые задания	
Топливная экономичность, тормозная динамика	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Устойчивость и управляемость автомобиля и трактора	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Проходимость автомобиля и трактора	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет	ПК-5 ПК-2 ПК-4	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам
Экзамен	ПК-5 ПК-2 ПК-4	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 4 семестре в форме «экзамен»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	от 3 до 5 баллов
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 3 семестре в форме «зачет»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		дисциплине		
	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

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 узлом системы смазки двигателя строительной машины и его функциональным назначением при осмотре:

Узел системы смазки	Назначение при осмотре
1. Масляный картер (поддон)	А. Задержание крупных механических частиц перед поступлением масла в насос
2. Редукционный клапан	Б. Хранение запаса моторного масла и сбор продуктов износа
3. Масляный сетчатый приемник	В. Предотвращение критического повышения давления масла в системе при пуске

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (защищает качающие шестерни масляного насоса от повреждений)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите элементы воздухоочистителя тракторного двигателя в порядке прохождения через них засасываемого атмосферного воздуха при внешнем осмотре трактора:

1. Основной бумажный фильтрующий элемент тонкой очистки.
2. Впускной коллектор двигателя.
3. Инерционная решетка (моноциклон) предварительной очистки.
4. Предохранительный (безопасный) внутренний элемент.

Ответ: 3 → 1 → 4 → 2

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

Какую конструктивную роль выполняет гидротрансформатор в составе гидромеханической трансмиссии тяжелого дорожного бульдозера?

1. Жестко связывает вал двигателя с ведущим мостом без проскальзывания
2. Автоматически изменяет крутящий момент в зависимости от внешнего сопротивления на отвале

3. Служит исключительно для привода гидравлического насоса навесного оборудования
4. Заменяет собой тормозную систему машины

Ответ: 2

Обоснование: Гидротрансформатор обеспечивает бесступенчатое изменение крутящего момента за счет гидродинамической связи между насосным и турбинным колесами.

4. Задание открытого типа (краткий ответ)

Дайте определение понятию «ход поршня» в конструкции ДВС, проверяемому по технической документации машины.

Ответ: Расстояние между крайними положениями поршня в цилиндре (между верхней мертвой точкой ВМТ и нижней мертвой точкой НМТ).

5. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием
Какие узлы и детали входят в состав конечной передачи (бортового редуктора) гусеничного трактора? (выбрать все верные)

1. Ведущая шестерня (вал-шестерня)
2. Планетарный ряд или система цилиндрических шестерен
3. Ведущее колесо (звездочка) гусеничного обвода
4. Карданный вал привода переднего моста

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Перечисленные элементы составляют силовой понижающий редуктор, приводящий во движение ведущую звездочку гусеницы.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между узлом дизельной топливной системы строительной машины и контролируемым параметром:

Узел топливной системы	Контролируемый параметр
1. Подкачивающий насос (ТННД)	А. Давление начала подъема иглы и качество распыла топлива
2. Топливный фильтр тонкой очистки	Б. Давление подачи топлива в контуре низкого давления
3. Форсунка	В. Перепад давления (степень забитости фильтровальной бумаги)

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (определяет полноту сгорания топлива в цилиндре)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий машиниста при ежесменной проверке уровня масла в двигателе дорожной машины:

1. Извлечь масляный щуп из блока цилиндров первый раз и насухо протереть его ветошью.
2. Сравнить след от масляной пленки с метками MIN и MAX на конце щупа.
3. Снова вставить щуп в направляющую трубу до упора и выдержать 2-3 секунды.
4. Установить машину на ровную горизонтальную площадку и заглушить двигатель за 10-15 минут до проверки.

Ответ: 4 → 1 → 3 → 2

8. Задание открытого типа (краткий ответ)

Для какой цели в конструкцию картера двигателя автомобиля введена принудительная система вентиляции (клапан PCV)?

Ответ: Для удаления из картера прорвавшихся туда из цилиндров отработавших газов и паров топлива, которые разрушают и разжижают моторное масло.

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

Какое конструктивное устройство системы охлаждения автомобильного двигателя автоматически перенаправляет поток антифриза по большому кругу (через радиатор) при прогреве ДВС до температуры более 80-85 градусов?

1. Жидкостная помпа
2. Масляный радиатор
3. Термостат
4. Вязкостная муфта вентилятора

Ответ: 3

Обоснование: Твердый наполнитель термостата расширяется от нагрева и механически открывает клапан большого круга охлаждения.

10. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между электронным датчиком ДВС дорожной машины и следствием его конструктивного отказа:

Датчик двигателя	Следствие конструктивного отказа
1. Датчик давления наддува	А. Переход ДВС в аварийный режим работы с потерей мощности турбины
2. Датчик аварийного давления масла	Б. Полная остановка ДВС, блокировка запуска стартером
3. Датчик положения коленчатого вала	В. Отсутствие индикации и звукового предупреждения при падении уровня смазки

Ответ:

1 – А

2 – В

3 – Б (без сигнала ДПКВ блок управления полностью отключает форсунки и зажигание)

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

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы проверки компрессии в цилиндрах дизельного двигателя трактора с помощью компрессометра в правильном порядке:

1. Выкрутить свечи накаливания или снять форсунки со всех цилиндров ДВС.
2. Отключить подачу топлива (отсоединить разъем клапана отсечки ТНВД).
3. Плотно установить наконечник прибора в отверстие первого цилиндра.
4. Прокрутить коленчатый вал стартером в течение 3-5 секунд и зафиксировать максимальное показание манометра.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа (расчетное)

Рассчитайте рабочий объем шестицилиндрового дизельного двигателя дорожной машины (V , в литрах), если диаметр цилиндра $D = 120$ мм, ход поршня $S = 120$ мм. Число цилиндров $i = 6$. Для расчета примените формулу: $V = i * 3.14 * (D^2) * S / 4$. Переведите значения в сантиметры и округлите результат до десятых.

Ответ: Диаметр $D = 12$ см, ход поршня $S = 12$ см. Расчет: $V = 6 * 3.14 * (12^2) * 12 / 4 = 6 * 3.14 * 144 * 3 = 8138.9$ кубических сантиметров. В литрах это составляет 8.1 литра.

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

При осмотре работающего под нагрузкой дизельного двигателя автогрейдера зафиксирован густой черный дым из выхлопной трубы. Какая конструктивная неисправность элементов систем является первопричиной?

1. Критический износ компрессионных колец (масло идет в цилиндры)
2. Сильное механическое засорение воздушного тракта или износ соплового аппарата турбины (дефицит воздуха при избытке топлива)
3. Попадание охлаждающей жидкости в камеры сгорания
4. Ослабление затяжки болтов поддона картера

Ответ: 2

Обоснование: Черный дым указывает на неполное сгорание углерода (сажи) из-за нехватки кислорода, подаваемого системой впуска в цилиндры.

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

При проверке давления в масляной магистрали прогретого ДВС зафиксировано его падение ниже 0.1 МПа на холостом ходу. Какие конструктивные дефекты деталей сопряжений вызывают этот тренд? (выбрать все верные)

1. Предельный износ вкладышей и шеек коленчатого вала (увеличение зазоров подшипников скольжения)
2. Заклинивание плунжера редукционного клапана масляного насоса в открытом положении
3. Критический износ качающих шестерен масляного насоса
4. Износ маслосъемных колпачков клапанов ГРМ

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Износ шестерен насоса, открытый клапан и увеличенные зазоры во вкладышах создают каналы свободного слива масла, лишая систему возможности удерживать гидродинамическое давление. Износ колпачков влияет только на угар масла.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между дефектом геометрических сопряжений деталей двигателя и применяемым для его контроля прибором:

Выявляемый геометрический дефект	Прибор контроля
1. Овальность шатунной шейки коленчатого вала	А. Индикатор часового типа на магнитной стойке
2. Конусность и износ гильзы цилиндра по поясам	Б. Микрометр гладкий рычажный
3. Радиальное биение маховика на валу	В. Нутромер индикаторный

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (позволяет замерить линейное отклонение плоскости при вращении детали)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность действий механика при проверке и регулировке тепловых зазоров в механизме привода клапанов (ГРМ) трактора:

1. Провернуть коленчатый вал до окончания закрытия клапанов в проверяемом цилиндре (такт сжатия, поршень в ВМТ).
2. Измерить плоским щупом зазор между коромыслом и торцом стержня клапана.
3. Ослабить контргайку регулировочного винта на коромысле и выставить зазор по ТУ.
4. Затянуть контргайку, удерживая винт, и провести повторный контрольный замер зазора щупом.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

17. Задание открытого типа (расчетное)

Определите общее передаточное число (U) двухступенчатого редуктора отбора мощности (ВОМ) строительной машины, если числа зубьев ведущих колес составляют $z1 = 20$ и $z3 = 18$, а ведомых колес — $z2 = 40$ и $z4 = 54$. Расчет проведите по формуле: $U = (z2 / z1) * (z4 / z3)$.

Ответ: Передаточное число первой ступени: $40 / 20 = 2$. Передаточное число второй ступени: $54 / 18 = 3$. Общее передаточное число редуктора равно: $U = 2 * 3 = 6$.

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

В процессе осмотра разобранного ДВС дорожной машины на рабочей поверхности чугунной гильзы цилиндра обнаружено полное отсутствие сетки хонингования (зеркальный износ) в верхней части. К какому последствию это приведет при сборке мотора без ремонта?

1. К резкому снижению температуры выхлопа
2. К лавинообразному угару масла, потере компрессии и прорыву газов в картер из-за срыва масляной пленки кольцами
3. К остановке вращения распределительного вала
4. К заклиниванию термостата

Ответ: 2

Обоснование: Сетка хона удерживает масло на стенках цилиндра; на зеркальной поверхности масло не задерживается, что вызывает сухое трение колец и потерю герметичности.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и обоснованием

Какие внешние признаки при осмотре топливной системы Common Rail дизеля трактора указывают на критический износ мультипликаторов (клапанов) форсунок? (выбрать все верные)

1. Трудный запуск горячего двигателя (ТНВД не успевает поднять пусковое давление в рампе)
2. Обильный слив топлива из форсунок в магистраль обратного потока (обратку) при тесте с мерными мензурками
3. Выделение густого белого дыма из воздушного фильтра
4. Падение давления в шинах ведущих колес

Ответ: 1, 2

Обоснование: Изношенные клапаны форсунок сбрасывают давление из рампы в обратку, из-за чего насосу трудно развить пусковые 250 бар для старта горячего ДВС.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом дефекта сопряжения клапана ГРМ в седле ГБЦ и его функциональным следствием для двигателя:

Дефект сопряжения клапана	Функциональное следствие дефекта
1. Прогар или раковины на рабочей фаске клапана	А. Быстрый износ сальника (колпачка), попадание масла в выхлоп
2. Увеличенный радиальный зазор во втулке клапана	Б. Потеря компрессии в цилиндре, падение мощности ДВС
3. Ослабление или поломка витков пружины клапана	В. Клапан не успевает закрываться на высоких оборотах, риск удара о поршень

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (ведет к зависанию клапанов и разрушению КШМ)

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

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработайте пошаговый алгоритм проверок конструктивных элементов ДВС экскаватора, если при работе под высокой нагрузкой температура охлаждающей жидкости мгновенно уходит в красную зону, а из расширительного бачка интенсивно выбрасывается антифриз с пузырями газа.

Ответ (эталон):

1. *Проверка газов:* Провести тест на наличие выхлопных газов в бачке с помощью химического индикатора (тестера утечек CO₂). Пузыри указывают на пробой прокладки ГБЦ или трещину.
2. *Демонтаж и опрессовка:* Снять ГБЦ, направить ее на опрессовку в горячую ванну под давлением для поиска скрытых микротрещин в камерах сгорания.
3. *Контроль геометрии:* Проверить плоскостность нижней плоскости ГБЦ поверочной линейкой (допуск коробления не более 0.05 мм).
4. *Осмотр гильз:* Проверить выступание буртов гильз над плоскостью блока цилиндров; просадка бурта лишает прокладку зажимного усилия.

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

При осмотре разобранного дизеля строительной машины на наружной поверхности съемных гильз цилиндров (со стороны водяной рубашки) обнаружены глубокие точечные изъязвления и сквозные раковины. Какие физические и конструктивные факторы сопряжений вызывают этот дефект? (выбрать все верные)

1. Высокочастотные вибрации стенок гильзы при перекладке поршня в мертвых точках, вызывающие гидродинамическую кавитацию жидкости
2. Использование обычной водопроводной воды вместо качественного антифриза с антикавитационными присадками
3. Неисправность демпфера крутильных колебаний на коленчатом валу, усиливающая общую вибрацию блока
4. Заливка трансмиссионного масла в коробку передач

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Микроудары поршня заставляют стенку гильзы вибрировать. В воде образуются и схлопываются кавитационные пузырьки вакуума, выбивая металл. Вода без присадок ускоряет этот процесс; демпфер гасит общие вибрации конструкции.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на законы термодинамики и триботехники, докажите конструктивную необходимость обязательной работы турбокомпрессора на холостом ходу в течение 3-5 минут перед остановкой двигателя после тяжелой работы на строительном объекте.

Ответ (эталон): Во время работы под нагрузкой корпус турбины разогревается выхлопными газами до 700-800 градусов. Подшипники вала ротора охлаждаются и смазываются моторным маслом под давлением. Если остановить двигатель мгновенно, масляный насос прекратит работу, и давление упадет до нуля. Вал ротора, продолжая вращаться по инерции, останется без гидродинамического масляного клина. При этом тепло от раскаленного корпуса пойдет на неподвижный вал. Остатки масла в каналах подшипника мгновенно закоксуются (превратятся в твердый нагар). При следующем пуске этот абразив разрушит подшипники, вызвав заклинивание турбины. Работа на холостом ходу снижает температуру узла до безопасных значений.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы аналитического контроля и дефектовки деталей КШМ двигателя при его заклинивании (поворачивании вкладышей) в строгую логическую последовательность:

1. Проверка геометрии постелей коленчатого вала в блоке цилиндров на отсутствие эллипсности от перегрева.
2. Демонтаж крышек подшипников, фиксация номеров поврежденных шеек и осмотр состояния масляных каналов вала.
3. Измерение диаметров выживших шеек коленчатого вала микрометром для определения возможности расточки в ремонтный размер.
4. Проведение магнитопорошковой дефектоскопии вала для исключения скрытых термических трещин в галтелях.

Ответ: 2 → 3 → 1 → 4

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

В ходе проверки бензинового двигателя методом пневмотестирования (подача сжатого воздуха через свечное отверстие при поршне в ВМТ) зафиксировано сильное шипение и выход воздуха из патрубка воздушного фильтра. О каком конкретном дефекте конструкции это говорит?

1. Пробита прокладка поддона картера
2. Негерметичность или прогар фаски впускного клапана (клапан не перекрывает канал)
3. Поломка маслосъемного кольца поршня
4. Износ подшипника водяного насоса

Ответ: 2

Обоснование: Воздух из камеры сгорания может попасть во впускной тракт (к фильтру) только через неплотно закрытый или разрушенный впускной клапан газораспределительного механизма.

Контролируемая компетенция ПК-4:

Способен планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Способен планировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между плановым видом технического обслуживания (ТО) транспортной техники и основным содержанием его работ:

Вид обслуживания	Основное содержание работ
1. Ежемесячное ТО (ЕО)	А. Проверка зазоров в клапанах, замена топливных фильтров, диагностика ТНВД
2. Первое плановое ТО (ТО-1)	Б. Проверка уровней масла и охлаждающей жидкости, внешний осмотр на отсутствие течей
3. Второе плановое ТО (ТО-2)	В. Смазка узлов шасси, замена моторного масла и масляного фильтра

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (ТО-2 включает в себя углубленные проверочно-регулирующие работы по ДВС)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите такты четырехтактного дизельного двигателя внутреннего сгорания в порядке их протекания в рабочем цикле:

1. Сжатие
2. Выпуск
3. Впуск
4. Рабочий ход (расширение)

Ответ: 3 → 1 → 4 → 2

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

Какую функцию выполняет турбокомпрессор в конструкции современного тракторного дизеля?

1. Охлаждает моторное масло в системе смазки
2. Подает топливо под высоким давлением в форсунки
3. Нагнетает атмосферный воздух в цилиндры под давлением за счет энергии выхлопных газов
4. Регулирует фазы газораспределения

Ответ: 3

Обоснование: Турбина использует энергию отработавших газов для вращения компрессора, повышая плотность воздушного заряда в цилиндрах и мощность ДВС.

4. Задание открытого типа (краткий ответ)

Как расшифровывается аббревиатура системы ППР, являющейся основой организации обслуживания автомобильных и тракторных двигателей в РФ?

Ответ: Система планово-предупредительного ремонта.

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

Какие операции относятся к регламенту Ежедневного технического обслуживания (ЕО) тракторов перед выездом? (выбрать все верные)

1. Очистка ДВС и радиатора от пыли, грязи и технологических остатков
2. Полная разборка и чистка форсунок дизеля
3. Слив конденсата из ресиверов пневмосистемы
4. Контроль уровня масла в картере по щупу и заправки топливного бака

Ответ: 1, 3, 4

Обоснование: Очистка, слив конденсата и проверка уровней выполняются каждый день; разборка форсунок относится к плановому ТО-2.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между методом организации ремонта двигателей и его ключевой организационной характеристикой:

Метод ремонта	Ключевая характеристика
1. Агрегатный	А. Снятый неисправный ДВС полностью разбирается и восстанавливается без обезличивания деталей
2. Индивидуальный	Б. Поврежденный ДВС заменяется готовым исправным агрегатом из оборотного фонда предприятия
3. Поточный	В. Двигатели перемещаются по специализированным рабочим постам с фиксированным темпом цикла

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (обеспечивает максимальную производительность при крупносерийном ремонте)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность действий слесаря при замене моторного масла в двигателе автомобиля:

1. Заглушить двигатель, открутить сливную пробку поддона и полностью слить отработанное масло.
2. Запустить ДВС на холостом ходу и убедиться, что лампа аварийного давления масла погасла.
3. Прогреть двигатель до рабочей температуры для снижения вязкости масла.
4. Закрутить сливную пробку, заменить масляный фильтр и залить свежее масло через горловину до нормы.

Ответ: 3 → 1 → 4 → 2

8. Задание открытого типа (краткий ответ)

Что понимается под технологическим процессом хонингования зеркала цилиндров при ремонте ДВС?

Ответ: Нанесение микроскопической сетки царапин (хона) на стенки цилиндра для удержания масляной пленки и исключения сухого трения колец.

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

Какой расходный элемент системы смазки двигателя подлежит обязательной плановой замене при каждом проведении ТО-1 автомобиля?

1. Редукционный клапан масляного насоса
2. Масляный радиатор охлаждения
3. Фильтрующий элемент (или фильтр в сборе) очистки моторного масла
4. Проводка датчика давления масла

Ответ: 3

Обоснование: Фильтр забивается продуктами износа и нагара, теряя пропускную способность, поэтому меняется вместе с моторным маслом.

10. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между элементом ДВС и нормативным видом ухода за ним в рамках планового обслуживания:

Элемент ДВС	Вид планового ухода
1. Свеча зажигания (бензиновый ДВС)	А. Очистка от нагара, проверка и регулировка зазора между электродами
2. Воздушный фильтр	Б. Промывка или полная замена элемента при забивании
3. Центрифуга очистки масла	В. Очистка внутренней полости ротора от слоев спрессованного осадка (грязи)

Ответ:

1 – А

2 – Б

3 – В (требует разборки и удаления шлама при каждом ТО-2)

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

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите технологические операции при плановой замене ремня привода механизма газораспределения (ГРМ) автомобиля в правильном порядке:

1. Провернуть коленчатый вал и совместить установочные метки ГРМ на шкивах с метками на блоке.
2. Снять защитные кожухи и ослабить натяжной ролик для снятия старого ремня.
3. Установить новый ремень, произвести его натяжение роликом и вручную провернуть коленвал на два оборота для проверки совпадения меток.
4. Зафиксировать валы от прокручивания специализированными стопорами.

Ответ: 1 → 4 → 2 → 3

12. Задание открытого типа (расчетное)

Текущий пробег автомобиля от последнего ТО-2 составляет 8400 км. Нормативная периодичность проведения ТО-2 установлена в размере 10 000 км. Среднесуточный пробег машины на линии составляет 200 км. Через сколько рабочих дней инженеру необходимо запланировать постановку автомобиля в бокс для ТО-2?

Ответ: Остаток пробега до ТО-2 равен: $10\ 000 - 8400 = 1600$ км. Количество рабочих дней до обслуживания: $1600 / 200 = 8$ дней.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием
В процессе эксплуатации трактора зафиксировано увеличение расхода масла, падение мощности и появление сизого (голубого) дыма из выхлопной трубы и сапуна. Какая неисправность элементов является причиной?

1. Сильное засорение элемента воздушного фильтра ДВС
2. Заклинивание термостата в открытом положении
3. Критический износ или залегание маслосъемных и компрессионных поршневых колец
4. Поломка пружины сливного крана радиатора

Ответ: 3

Обоснование: Сизый дым образуется при сгорании моторного масла, которое прорывается в камеру сгорания из-за потери уплотняющих свойств поршневых колец.

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

Какие признаки при проверке технического состояния сцепления трактора указывают на износ фрикционных накладок ведомого диска? (выбрать все верные)

1. Сцепление «пробуксовывает» (обороты ДВС растут, скорость трактора под нагрузкой падает)
2. Появление резкого специфического запаха гари фрикционных материалов в районе картера сцепления
3. Увеличение свободного хода педали сцепления выше нормы
4. Затрудненное включение передач со скрежетом («сцепление ведет»)

Ответ: 1, 2

Обоснование: При уменьшении толщины накладок снижается сила трения в сопряжении, диск начинает проскальзывать под нагрузкой и нагреваться, выделяя запах гари.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между дефектом геометрических сопряжений деталей двигателя и применяемым для его контроля прибором:

Выявляемый геометрический дефект	Прибор контроля
1. Овальность шатунной шейки коленчатого вала	А. Индикатор часового типа на магнитной стойке
2. Конусность и износ гильзы цилиндра по поясам	Б. Микрометр гладкий рычажный
3. Радиальное биение маховика на валу	В. Нутромер индикаторный

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (позволяет замерить линейное отклонение плоскости при вращении детали)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий механика при удалении воздуха из топливной системы дизельного двигателя после замены фильтров:

1. Ослабить перепускной болт (штуцер) на корпусе топливного фильтра или ТНВД.
2. Запустить двигатель и проверить стабильность его работы на разных оборотах.
3. Качать рукоятку насоса ручной подкачки (ТННД) до тех пор, пока из штуцера не пойдет топливо без пузырьков воздуха.
4. Плотно затянуть перепускной болт (штуцер) и завернуть рукоятку ручного насоса.

Ответ: 1 → 3 → 4 → 2

17. Задание открытого типа (расчетное)

В автопарке предприятия имеется 8 тракторов с объемом масляной системы двигателя 15 литров у каждого. По графику планируется замена масла. Норма расхода масла на промывку системы составляет 2 литра на один ДВС. Сколько литров моторного масла необходимо заложить в смету для проведения обслуживания всего парка?

Ответ: Объем заливаемого масла на один трактор: $15 + 2 = 17$ литров. Общий объем масла для 8 тракторов: $17 * 8 = 136$ литров.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием
С какой целью в процессе проведения ТО-2 клапанного механизма ГРМ обязательно контролируют и регулируют величину тепловых зазоров?

1. Для увеличения хода поршня в цилиндре
2. Для компенсации теплового удлинения стержня клапана при нагреве ДВС и обеспечения герметичности посадки клапана в седло
3. Для снижения давления газов в картере
4. Для ускорения вращения распределительного вала

Ответ: 2

Обоснование: Отсутствие зазора приведет к тому, что при нагреве клапан удлинится и перестанет полностью закрываться, что вызовет падение компрессии и прогар клапана.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и обоснованием
Какие дефекты элементов системы охлаждения могут стать причиной быстрого перегрева двигателя автомобиля при работе под нагрузкой? (выбрать все верные)

1. Заклинивание термостата в закрытом положении
2. Обрыв или сильное проскальзывание ремня привода жидкостного насоса (помпы)
3. Засорение или сильное загрязнение наружных сот радиатора пылью и грязью
4. Отсутствие моторного масла в картере коробки передач

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Закрытый термостат, остановка помпы и забитый радиатор полностью блокируют циркуляцию и отвод тепла от блока цилиндров в атмосферу.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между характером проявления неисправности ДВС и видом отказа:

Характер проявления неисправности	Вид отказа по природе возникновения
1. Постепенное падение давления масла за 2000 моточасов	А. Внезапный отказ
2. Мгновенный обрыв ремня ГРМ во время работы под нагрузкой	Б. Скрытый отказ

Характер проявления неисправности	Вид отказа по природе возникновения
3. Постепенное нарастание микротрещин в головке блока без течи	В. Постепенный (износосовый) отказ

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – Б (выявляется только инструментальными методами контроля при ТО)

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

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработайте пошаговый алгоритм проверки систем смазочной системы ДВС, если после прогрева двигателя до 90 градусов на холостом ходу загорается индикатор аварийного давления масла (менее 0.05 МПа), а на холодном двигателе давление было в норме.

Ответ (эталон):

1. *Проверка датчика:* Подключить механический контрольный манометр вместо штатного датчика для исключения отказа электроники.
2. *Анализ вязкости:* Проверить марку и состояние масла; если в него попало топливо (разжижение), при нагреве вязкость падает критически.
3. *Контроль клапана:* Демонтировать и проверить редукционный клапан масляного насоса на предмет заклинивания в полуоткрытом положении или просадки пружины.
4. *Оценка износа зазоров:* Если клапан и масло в норме — дефект вызван предельным износом подшипников скольжения (вкладышей коленвала), через увеличенные зазоры которых горячее масло свободно сливается в поддон; требуется ремонт вала.

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

При сборке двигателя после текущего ремонта мастер допустил ряд технологических нарушений. Какие ошибки гарантированно приведут к быстрому разрушению ЦПГ или заклиниванию ДВС в первые часы работы? (выбрать все верные)

1. Установка поршневых колец со смещением их замков в одну линию
2. Отсутствие проверки и регулировки теплового зазора в замках поршневых колец (зазор равен нулю)
3. Установка стопорных колец поршневого пальца с деформацией или неполной посадкой в канавку юбки поршня
4. Заливка масла строго по верхней отметке щупа

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Нулевой зазор в замке кольца вызовет его тепловое расширение, заклинивание в цилиндре и обрыв поршня; выскочившее стопорное кольцо пальца пропашет канавку на стенке гильзы; совпадение замков колец вызовет мгновенный угар масла и прорыв газов.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Докажите техническую и экономическую неэффективность назначения сроков Капитального ремонта (КР) тракторных дизельных двигателей по календарному принципу (например, «один раз в два года») по сравнению с планированием по фактическому расходу моточасов и индикаторам износа.

Ответ (эталон): Календарный принцип не учитывает реальную наработку ДВС. Трактор может отработать за два года 4000 моточасов (интенсивная работа), а может простоять на легких вспомогательных операциях, наработав 300 моточасов. Назначение КР через два года для простаивавшего трактора экономически деструктивно: исправный узел с неизношенным хоном будет разобран, что повлечет трату денег на запчасти и потерю приработанных зазоров. Наоборот, переработавший нормы ДВС выйдет из строя раньше двух лет из-за деградации деталей, вызвав аварийное разрушение блока. Планирование по моточасам и замеру давления масла отражает реальную физику износа ДВС.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы сборки и контроля кривошипно-шатунного механизма (КШМ) при капитальном ремонте двигателя в строгую технологическую последовательность:

1. Укладка коленчатого вала в постели блока с новыми вкладышами и затяжка болтов коренных крышек динамометрическим ключом.
2. Проверка плавности вращения коленчатого вала вручную (вал должен вращаться от легкого усилия без заеданий).
3. Монтаж поршней с шатунами в цилиндры с помощью специальной обжимной оправки для колец.
4. Затяжка шатунных болтов установленным моментом и замер осевого люфта коленчатого вала.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

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

Анализ индикаторной диаграммы (зависимости давления в цилиндре дизеля от объема) показал, что пик давления сгорания смещен далеко вправо от положения ВМТ (находится при угле 25–30 градусов после ВМТ). Какое заключение о регулировке конструкции должен сделать инженер?

1. Впрыск топлива происходит слишком рано
2. Угол опережения впрыска занижен (критически поздний впрыск топлива)
3. В цилиндре развилась сильная детонация
4. Неисправен клапан механизма ГРМ

Ответ: 2

Обоснование: При позднем угле опережения топливо подается, когда поршень уже начал движение вниз (объем растет). Сгорание происходит в расширяющемся объеме, пик давления падает и смещается вправо от ВМТ, что ведет к потере мощности и перегреву ДВС.

Контролируемая компетенция ПК-4: Способен планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Способен планировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между видом контроля технического состояния узлов ДВС и этапом его проведения:

Вид контроля	Этап проведения
1. Входной контроль	А. Проверка качества сборки и параметров ДВС непосредственно в процессе выполнения ремонта
2. Операционный контроль	Б. Проверка отремонтированного автомобиля при его сдаче или вводе в эксплуатацию
3. Приемочный контроль	В. Проверка технического состояния поступающих на склад новых поршнекомплектов и вкладышей

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – Б (подтверждает готовность автомобиля к работе после завершения всех этапов ТОР)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы контроля качества при приемке трактора из текущего ремонта ДВС в правильном порядке:

1. Проверка работы ДВС на холостом ходу, контроль шумов, давления масла и температуры.
2. Визуальный наружный осмотр подкапотного пространства на предмет отсутствия течей.
3. Контрольно-диагностический выезд (испытание под нагрузкой на полигоне).
4. Проверка комплектности навесного оборудования и надежности затяжки внешних креплений.

Ответ: 2 → 4 → 1 → 3

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

Какой параметр контролирует контролер ОТК с помощью ротаметра (или индикатора расхода газа) для оценки степени износа цилиндропоршневой группы работающего ДВС без его разборки?

1. Давление в топливной рампе
2. Количество газов, прорывающихся в картер двигателя
3. Расход воздуха через воздушный фильтр
4. Объем циркулирующего антифриза

Ответ: 2

Обоснование: Рост объема картерных газов напрямую свидетельствует об износе поршневых колец и увеличении зазоров между поршнем и цилиндром.

4. Задание открытого типа (краткий ответ)

Какой внешний признак при контроле моторного масла указывает на нарушение герметичности уплотнений форсунок и попадание дизельного топлива в систему смазки?

Ответ: Резкое падение вязкости масла, появление выраженного запаха топлива и повышение уровня смазки на измерительном щупе.

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

Какие параметры проверяются методом приемочного контроля при получении отремонтированного автомобиля с капремонта ДВС? (выбрать все верные)

1. Соответствие паспортных номеров блока цилиндров регистрационным документам
2. Давление масла в системе смазки на прогретом двигателе
3. Химический состав сплава поршневых пальцев
4. Отсутствие кодов ошибок в электронном блоке управления (ЭБУ)

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Номера, давление масла и отсутствие ошибок — это базовые эксплуатационные параметры готового изделия; химсостав проверяется на этапе входного контроля заготовок.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между контролируемым параметром ДВС трактора и измерительным прибором:

Контролируемый параметр	Измерительный прибор
1. Овальность шейки коленчатого вала	А. Набор плоских стальных щупов
2. Конусность зеркала цилиндра	Б. Гладкий микрометр
3. Тепловой зазор в клапанах ГРМ	В. Индикаторный нутромер

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (щупы позволяют быстро оценить линейный зазор между коромыслом и клапаном)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий контролера при проверке давления в системе смазки ДВС контрольным манометром:

1. Вывернуть штатный датчик давления масла из блока цилиндров.
2. Прогреть двигатель до рабочей температуры (85–90 градусов).
3. Вкрутить переходник контрольного механического манометра в технологическое отверстие.
4. Запустить ДВС и снять показания прибора на холостых и максимальных оборотах.

Ответ: 1 → 3 → 2 → 4

8. Задание открытого типа (краткий ответ)

С какой целью осуществляется контроль параметров ДВС на специализированном обкаточно-тормозном стенде после завершения капитального ремонта?

Ответ: Для приработки деталей КШМ и ГРМ, контроля отсутствия стуков и проверки герметичности сопряжений под нагрузкой в условиях цеха.

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

Какой признак при контроле прогрева ДВС указывает на негерметичность клапана термостата (заклинивание в открытом положении)?

1. Мгновенный тепловой перегрев блока цилиндров
2. Длительный прогрев двигателя до рабочей температуры при движении
3. Резкий рост давления масла в главной магистрали
4. Выделение густого черного дыма из выхлопной трубы

Ответ: 2

Обоснование: Из-за заклинившего клапана жидкость сразу циркулирует по большому кругу через радиатор, препятствуя быстрому выходу мотора на рабочий температурный режим.

10. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между цветом выхлопных газов работающего тракторного ДВС и техническим заключением контролера:

Цвет выхлопа	Техническое заключение
1. Густой черный дым	А. В камеру сгорания попадает охлаждающая жидкость (пробита прокладка ГБЦ)
2. Сизый (голубой) дым	Б. Переобогащенная топливно-воздушная смесь (дефицит воздуха, забит фильтр)
3. Густой белый дым	В. В камеру сгорания прорывается моторное масло (износ или залегание колец)

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (водяной пар окрашивает выхлоп в белый цвет)

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

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы операционного контроля качества при замене прокладки головки блока цилиндров (ГБЦ) автомобиля в правильном порядке:

1. Очистка и дефектовка привалочных плоскостей блока и головки на отсутствие коробления.
2. Укладка новой прокладки и установка ГБЦ на блок цилиндров.
3. Контрольный замер компрессии и проверка отсутствия газов в расширительном бачке.
4. Затяжка болтов ГБЦ динамометрическим ключом в строго определенной последовательности по схеме.

Ответ: 1 → 2 → 4 → 3

12. Задание открытого типа (расчетное)

При контроле цилиндра ДВС индикаторным нутромером получены следующие значения: диаметр в верхней зоне износа равен 130.15 мм, диаметр в нижней зоне равен 130.03 мм.

Рассчитайте величину конусности цилиндра. Сделайте вывод, если допустимая конусность по ТУ составляет 0.05 мм.

Ответ: Конусность равна разности диаметров: $130.15 - 130.03 = 0.12$ мм. Вывод: так как 0.12 мм превышает допуск (0.05 мм), цилиндр подлежит расточке под ремонтный размер или гильзовке.

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

В ходе приемочного контроля дизеля Common Rail зафиксировано, что после выключения зажигания давление в топливной рампе падает до нуля мгновенно (норма — плавное падение в течение нескольких минут). Какое заключение должен сделать контролер?

1. Топливная система полностью исправна
2. Неисправен (заклинил в открытом положении) контрольный клапан сброса давления рампы или негерметичны форсунки (сливают в обратку)
3. Забит топливный фильтр грубой очистки
4. Насос подкачки создает избыточный расход

Ответ: 2

Обоснование: Мгновенная потеря остаточного давления указывает на отсутствие герметичности запирающих элементов контура высокого давления.

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

При ticking (операционном контроле) коленчатого вала ДВС после шлифовки, какие параметры подлежат обязательной инструментальной проверке перед сборкой? (выбрать все верные)

1. Диаметры коренных и шатунных шеек на соответствие ремонтному размеру
2. Величина радиального биения средней коренной шейки относительно крайних
3. Вес маховика в сборе с корзиной сцепления
4. Овальность и конусность шлифованных шеек вала

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Диаметры, биение (прогиб вала) и геометрические искажения шеек определяют работоспособность подшипников скольжения; вес маховика при дефектовке шеек вала не замеряется.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между дефектом деталей ГРМ и прибором/методом для его выявления при дефектовке:

Выявляемый дефект ГРМ	Прибор или метод контроля
1. Износ высоты кулачков распределительного вала	А. Магнитная или люминесцентная дефектоскопия
2. Снижение упругости (уменьшение высоты) клапанных пружин	Б. Измерение высоты кулачка гладким микрометром
3. Микротрещины на рабочей фаске тарелки клапана	В. Контроль усилия сжатия на специальном пружинном приборе

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (капиллярные или магнитные методы находят невидимые глазу трещины усталости)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность действий инженера по контролю при проверке дымности отработавших газов дизельного трактора дымомером:

1. Очистить выхлопную трубу трактора путем двух-трех кратных резких нажатий на педаль подачи топлива.
2. Установить пробоотборный зонд дымомера в выхлопную трубу на заданную глубину.
3. Выполнить циклы свободного ускорения ДВС (нажатия педали до упора) с фиксацией показаний прибора.
4. Подключить прибор, ввести в программу марку техники и температуру масла ДВС.

Ответ: 4 → 1 → 2 → 3

17. Задание открытого типа (расчетное)

При дефектовке диска сцепления трактора зафиксировано: текущая толщина фрикционных накладок над головками заклепок составляет 0.15 мм. По ТУ, минимально допустимый запас над заклепками должен быть не менее 0.40 мм. Сделайте вывод о состоянии узла.
 Ответ: Так как фактический остаток (0.15 мм) меньше нормативного предела (0.40 мм), диск сцепления отбраковывается; требуется замена фрикционных накладок или диска в сборе.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием
При контроле сборки ДВС индикатор часового типа, установленный на привалочную плоскость маховика, при полном обороте коленчатого вала показал отклонение 0.25 мм. Допустимое торцевое биение маховика составляет 0.10 мм. Каковы действия контролера?

1. Принять узел, дефект приработается самостоятельно
2. Забраковать сборку; потребовать снять маховик, проверить отсутствие забоин на торце вала и точность затяжки болтов
3. Залить в ДВС густое масло
4. Увеличить зазор в сцеплении

Ответ: 2

Обоснование: Превышение торцевого биения маховика вызовет сильную вибрацию трансмиссии, неравномерный износ сцепления и быстрый отказ опорного подшипника вала.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и обоснованием
Какие параметры контролируются при проверке исправности системы охлаждения двигателя на этапе приемочных испытаний? (выбрать все верные)

1. Температура открытия основного клапана термостата
2. Герметичность системы при создании избыточного давления ручным насосом через горловину
3. Давление срабатывания выпускного клапана пробки расширительного бачка
4. Плотность прилегания поршневых колец к стенкам цилиндра

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Термостат, общая герметичность и клапан пробки обеспечивают температурный баланс и удержание давления в контуре охлаждения; кольца поршня относятся к КШМ.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия
Установите соответствие между дефектом головки блока цилиндров (ГБЦ) и его влиянием на работу ДВС:

Дефект ГБЦ	Влияние на работу ДВС
1. Коробление нижней привалочной поверхности	А. Падение компрессии, прорыв газов во впускной или выпускной коллектор
2. Прогар или негерметичность рабочей фаски седла клапана	Б. Прорыв газов в рубашку охлаждения, выбивание антифриза, перегрев
3. Износ внутреннего диаметра направляющей втулки клапана	В. Попадание масла в камеру сгорания через зазоры (высокий угар масла, нагар)

Ответ:

- 1 – Б
 2 – А

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

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработайте алгоритм действий контролера ОТК при обнаружении обильной стальной и бронзовой стружки на дне поддона картера ДВС трактора, проходящего плановое ТО-2.

Ответ (эталон):

1. *Остановка и запрет:* Немедленно запретить запуск ДВС и выписать предписание на вывод машины из эксплуатации.
2. *Локализация источника:* Дать распоряжение на демонтаж масляного фильтра и вскрытие крышек шатунных и коренных подшипников коленчатого вала.
3. *Инструментальный контроль:* Проверить состояние вкладышей (бронзовая пудра указывает на износ втулок верхних головок шатунов или упорных полуколец; стальная — на разрушение подшипников качения или шестерен привода). Измерить шейки вала микрометром.
4. *Оформление рекламации:* Составить Акт дефектовки с указанием поврежденных сопряженных деталей и направить ДВС в ремонт.

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

При приемочном контроле отремонтированного ДВС на тормозном стенде зафиксировано: мощность ниже паспортной на 15%, температура выхлопных газов повышена, из глушителя идет густой черный дым. Какие комплексные ошибки сборки и регулировки сопряженных систем вызывают такой результат? (выбрать все верные)

1. Ошибочный сдвиг шестерен привода ГРМ на один зуб (нарушены фазы газораспределения)
2. Установка критически позднего угла опережения впрыска топлива на ТНВД
3. Сильное засорение воздушного тракта или интеркулера при сборке (дефицит воздуха)
4. Установка новых поршневых колец с оптимальным тепловым зазором

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Поздний впрыск, сдвиг фаз ГРМ и нехватка воздуха приводят к затягиванию процесса сгорания топлива во времени; оно догорает на выпуске, снижая мощность и перегревая выхлоп. Правильный зазор колец дефектом не является.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на законы термодинамики и механики газов, докажете техническую необходимость обязательного контроля чугунных и алюминиевых ГБЦ на герметичность методом опрессовки в горячей воде перед окончательной сборкой ДВС.

Ответ (эталон): В процессе работы ГБЦ подвергается высоким циклическим температурным нагрузкам и давлению газов. В теле головки могут образовываться микротрещины, скрытые при обычном осмотре, так как они раскрываются только при тепловом расширении металла.

Опрессовка под давлением воздуха в ванне с горячей водой (около 80 градусов) имитирует рабочие температурные расширения. Если трещина есть, воздух прорывается в водяную рубашку, образуя пузыри. Без этого контроля скрытая трещина вызовет прорыв газов в антифриз при первой же работе машины под нагрузкой, ведя к перегреву ДВС и повторному дорогостоящему отказу.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы проведения приемочных ходовых испытаний трактора после завершения капитального ремонта ДВС в строгую логическую последовательность:

1. Проверка работы ДВС под 50-процентной эксплуатационной нагрузкой на средних передачах трансмиссии.

2. Контрольный осмотр узлов на стоянке сразу после ходовых испытаний, подписание Акта приемки в эксплуатацию.
3. Испытания трактора на режиме максимальной тяговой нагрузки (работа с плугом или на тормозном поле) с фиксацией параметров систем.
4. Обкатка машины на ходу без нагрузки (на заправочной площадке) для проверки переключения передач и рулевого управления.

Ответ: 4 → 1 → 3 → 2

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

В ходе компьютерного контроля параметров работающего дизеля по показаниям датчика давления в рампе выявлены высокочастотные пульсации давления, превышающие норму в 3 раза, при этом среднее давление соответствует заданному. Какой диагноз должен поставить инженер по контролю?

1. Полностью исправен ТНВД и контур низкого давления
2. Вышел из строя (заклинил в закрытом положении) механический демпфер пульсаций или неисвершен регулятор потока топлива на входе в ТНВД
3. Пробита прокладка поддона двигателя
4. Залито топливо со слишком высоким октановым числом

Ответ: 2

Обоснование: Высокочастотные пульсации давления гасятся специальными клапанами-регуляторами; их критический рост доказывает потерю способности узла сглаживать циклические пики подачи плунжеров насоса.

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 видом технического обслуживания (ТО) автомобилей и тракторов и плановым интервалом его назначения:

Вид ТО	Плановый интервал наработки
1. ТО-1 тракторов	А. Каждые 10 000 - 15 000 км пробега
2. ТО-2 автомобилей	Б. Каждые 125–150 моточасов наработки
3. ТО-3 тракторов	В. Каждые 960–1000 моточасов наработки

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (ТО-3 является наиболее глубоким плановым обслуживанием в структуре цикла тракторов)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы разработки и утверждения сметы на ремонт двигателя в правильном порядке:

1. Оформление дефектной ведомости по результатам разборки и дефектовки деталей ДВС.
2. Калькуляция затрат на запасные части, расходные материалы и оплату труда ремонтников.
3. Согласование проекта сметы с финансово-экономической службой предприятия.
4. Окончательное утверждение сметной стоимости техническим руководителем (главным инженером).

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

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

Какая статья расходов в смете на техническое обслуживание автотракторной техники относится к категории «Накладные расходы»?

1. Заработная плата слесарей-мотористов
2. Затраты на покупку моторного масла и фильтров
3. Амортизационные отчисления и расходы на отопление здания ремонтного цеха
4. Стоимость новых поршнекомплектов ДВС

Ответ: 3

Обоснование: Накладные расходы обеспечивают общие условия функционирования ремонтного участка и не могут быть напрямую отнесены на себестоимость ремонта конкретного двигателя.

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

Какие из перечисленных статей расходов включаются в состав прямых затрат локальной сметы на текущий ремонт коробки передач трактора? (выбрать все верные)

1. Основная заработная плата слесарей-трансмиссионщиков
2. Стоимость новых подшипников, шестерен и уплотнений КПП
3. Расходы на оплату труда директора и главного бухгалтера автобазы
4. Затраты на трансмиссионное масло, необходимое для заправки КПП после сборки

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Затраты на детали, технологическое масло и зарплату непосредственно выполняющих ремонт рабочих прямо связаны с процессом восстановления данного узла и формируют его технологическую себестоимость. Зарплата руководства относится к общехозяйственным (накладным) расходам.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом

Дайте определение понятию «структура межремонтного цикла» автомобиля/трактора, используемому при планировании мероприятий ТОР.

Ответ: Это строго определенная нормативными документами или заводом-изготовителем последовательность и перечень периодически повторяющихся видов технического обслуживания (ТО-1, ТО-2) и текущих ремонтов, выполняемых за период наработки от ввода машины в эксплуатацию до ее первого капитального ремонта.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между плановым документом ремонтного участка и его основным назначением:

Вид документа	Основное назначение
1. Сводный годовой план-график	А. Калькуляция стоимости и ресурсов на восстановление конкретного агрегата
2. Месячный план-график	Б. Определение общих объемов работ и дат вывода машин в ремонт на весь год
3. Локальная смета	В. Детализация точных календарных дней обслуживания с учетом текущей наработки

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А (определяет финансовый лимит на ремонт узла)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок организационных действий при согласовании плана-графика ТО автопарка с производственными подразделениями:

1. Определение технологических пауз в работе цехов (периоды снижения интенсивности перевозок).
2. Направление проекта графика руководителям эксплуатационных участков для рассмотрения.
3. Согласование и увязка спорных дат остановок машин на согласительном совещании.
4. Фиксация согласованных дат подписями начальников подразделений и утверждение графика.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

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

Какой документ является главным юридическим и нормативным первоисточником для установления межремонтных интервалов и объемов работ в планах-графиках ТО конкретной модели трактора?

1. Приказ начальника отдела кадров предприятия
2. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию завода-изготовителя
3. Справка о стоимости горюче-смазочных материалов
4. Отчет о финансовых результатах деятельности автобазы

Ответ: 2

Обоснование: Завод-изготовитель на основе конструктивных расчетов и испытаний устанавливает жесткие лимиты наработки узлов, несоблюдение которых ведет к потере гарантии и авариям.

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

Какие из перечисленных параметров необходимо учитывать инженеру при планировании календарных сроков проведения ТО-2 группы автомобилей в месячном графике? (выбрать все верные)

1. Фактический пробег каждого автомобиля от момента последнего выполненного ТО-2

2. Среднесуточный плановый пробег (интенсивность эксплуатации) машин на линии
3. Нормативный межремонтный пробег, установленный для данного класса условий работы
4. Габаритная высота кузова и цвет окраски кабины машин

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Текущая наработка, ежедневная интенсивность использования и нормативные интервалы позволяют рассчитать точный календарный день, когда пробег машины достигнет лимита для постановки на ТО-2. Визуальные параметры (цвет, габариты) на периодичность обслуживания не влияют.

10. Задание открытого типа с развернутым ответом

Что такое калькуляция себестоимости ремонта узла ДВС и из каких укрупненных финансовых блоков она состоит?

Ответ: Это расчет затрат предприятия в денежном выражении на выполнение ремонтных работ по конкретному узлу. Состоит из трех блоков: прямые материальные затраты (запчасти, материалы), прямые затраты на оплату труда (зарплата рабочих с начислениями) и накладные (цеховые и общехозяйственные) расходы.

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

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите действия инженера-планировщика по оптимизации сметы ремонта ДВС при выявлении превышения лимита выделенного бюджета в правильном порядке:

1. Определение точной величины и процента превышения сметной стоимости над лимитом.
2. Проверка сметы на наличие непроизводительных затрат и возможностей использования сертифицированных аналогов запчастей.
3. Исключение из сметы эстетических или сопутствующих улучшающих операций (не влияющих на надежность ДВС).
4. Перерасчет итоговой стоимости сметы и ее повторное направление на согласование.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа с развернутым ответом

Трудоемкость планового ремонта двигателя трактора по нормативу составляет $T = 24$ нормо-часа. Часовая тарифная ставка слесаря-моториста равна 500 рублей. Накладные расходы ремонтного участка составляют 90% от фонда оплаты труда рабочих. Рассчитайте полную сметную стоимость выполнения этих ремонтных работ (без учета стоимости запасных частей).

Ответ:

1. Прямые затраты на оплату труда (ФОТ) = 24 нормо-часа * 500 руб/час = 12 000 рублей.
2. Накладные расходы = 12 000 рублей * 0.90 = 10 800 рублей.
3. Полная сметная стоимость работ = 12 000 + 10 800 = 22 800 рублей.

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

Текущий пробег автомобиля от последнего ТО-1 составляет 3100 км. Нормативная периодичность ТО-1 равна 4000 км. Среднесуточный пробег машины на маршруте стабилен и равен 150 км. Через сколько рабочих дней инженеру необходимо запланировать вывод этого автомобиля в ремонтный бокс для прохождения ТО-1?

1. Через 10 дней
2. Через 4 дня
3. Через 6 дней
4. Через 9 дней

Ответ: 3

Обоснование: Остаток пробега до ТО-1 равен $4000 \text{ км} - 3100 \text{ км} = 900 \text{ км}$. Количество рабочих дней до обслуживания определяется делением остатка на среднесуточную выработку: $900 \text{ км} / 150 \text{ км/день} = 6 \text{ дней}$.

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

Какие эксплуатационные факторы и коэффициенты дают инженеру законное основание уменьшить плановые интервалы наработки между ТО в графиках ТОР? (выбрать все верные)

1. Эксплуатация техники в условиях высокой запыленности (карьеры, песчаные разрезы)
2. Работа автомобилей в условиях горной местности или тяжелого бездорожья
3. Использование высококачественных синтетических моторных масел
4. Работа машин в условиях экстремально низких зимних температур (Крайний Север)

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Тяжелые дорожные, климатические и пылевые условия ускоряют деградацию моторного масла и износ пар трения ДВС, что требует применения понижающих коэффициентов к межремонтным интервалам. Качественная синтетика, наоборот, позволяет увеличить интервал, а не уменьшить его.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между результатом экспресс-диагностики двигателя и плановым решением инженера по корректировке графика ТОР:

Результат экспресс-диагностики ДВС	Плановое решение в графике
1. Концентрация железа в пробе масла в пределах нормы	А. Немедленный вывод ДВС из эксплуатации во внеплановый ремонт
2. Давление масла на горячем ДВС упало ниже аварийного лимита	Б. Проведение ТО по графику без изменения сроков
3. Зафиксирован повышенный прорыв газов в картер (начало тренда)	В. Перенос даты следующего ТР на более ранний срок

Ответ:

1 – Б

2 – В (аварийное давление требует дефектовки вкладышей коленвала)

3 – А

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность этапов расчета пропускной способности и загрузки ремонтных постов при планировании ТО парка машин:

1. Расчет суммарной годовой (или месячной) трудоемкости всех видов ТО по парку техники в нормо-часах.
2. Расчет действительного (эффективного) годового фонда времени работы одного ремонтного поста.
3. Определение потребного количества ремонтных постов (делением суммарной трудоемкости на фонд времени поста).

4. Расчет фактического коэффициента загрузки постов после округления их количества до целого числа.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

17. Задание открытого типа с развернутым ответом

В автопарке имеется 5 тракторов. Для них составляется смета Сезонного ТО (СО) с полной заменой масла в ДВС. Объем системы смазки одного двигателя составляет 20 литров. Норма расхода масла на промывку картера при замене составляет 10% от объема системы. Сколько литров свежего моторного масла необходимо заложить в смету для выполнения работ по всему парку?

Ответ: Расход масла на один трактор с учетом промывки равен 20 литров + (20 * 0.10) = 22 литра. Для 5 тракторов общий объем составит 22 литра * 5 = 110 литров масла.

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

Какое значение коэффициента загрузки постов (K_загр) считается оптимальным при планировании работы механоремонтного участка ДВС, гарантирующим отсутствие очередей и эффективное использование площадей?

1. K_загр = 0.20–0.30
2. K_загр = 0.80–0.85
3. K_загр = 1.20–1.30
4. K_загр = 0.00

Ответ: 2

Обоснование: Загрузка на уровне 80–85% обеспечивает максимальную экономическую окупаемость постов, сохраняя необходимый временной буфер (15–20%) для устранения внеплановых аварийных поломок ДВС.

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

Какие виды расходов включаются в состав цеховых (накладных) затрат при калькулировании себестоимости нормо-часа на ремонтном участке? (выбрать все верные)

1. Расходы на амортизацию и поверку диагностических стендов и инструмента цеха
2. Стоимость электроэнергии, потребляемой ремонтными станками и освещением цеха
3. Заработная плата начальника ремонтного участка и мастера смены
4. Стоимость новых коленчатых валов, устанавливаемых на ремонтируемые ДВС

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Амортизация, силовая электроэнергия цеха и зарплата ИТР участка обеспечивают общие условия работы цеха и распределяются пропорционально. Стоимость коленвала — это прямые материальные затраты на конкретное изделие.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом машины/агрегата и ведущим плановым показателем, на основе которого рассчитываются сроки вывода в ремонт:

Тип машины / Агрегат	Ведущий показатель планирования
1. Сельскохозяйственный трактор	А. Фактический пробег в километрах по спидометру
2. Магистральный грузовой автомобиль	Б. Количество циклов нагружения (включений)

Тип машины / Агрегат	Ведущий показатель планирования
3. Стационарный дизель-генератор	В. Нарботка в моточасах по счетчику времени работы

Ответ:

1 – В

2 – А

3 – В (для стационарного оборудования моточасы — единственный объективный показатель износа ДВС)

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

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработайте организационный алгоритм действий главного механика предприятия, если из-за неравномерности закупок техники в прошлые годы плановые сроки проведения глубокого ТО-3 для 40% всего парка тракторов совпали и выпали на пиковую неделю проведения весенне-полевых работ.

Ответ:

1. *Анализ рисков:* Оценить техническое состояние этих 40% тракторов методами экспресс-диагностики (замер давления, угара масла, анализ картерных газов).
2. *Распределение графиков:* Часть тракторов (10–15%) с наилучшими показателями сдвинуть по графику вперед на 50 моточасов (допустимый временный перепробег под усиленным контролем).
3. *Досрочный вывод:* Часть тракторов (10–15%) с признаками повышенного износа обслужить досрочно в технологические паузы до начала пиковой недели.
4. *Аутсорсинг:* Для оставшейся части машин заключить договор с выездной сервисной бригадой дилера для проведения ТО прямо в полевых условиях в ночные смены, исключая простой техники днем.

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

При формировании годового бюджета ГОР крупного автопредприятия (более 200 машин) обосновывается выбор между инсорсингом (содержание своего ремонтного цеха ДВС) и аутсорсингом (ремонт у дилера). Какие факторы подтверждают экономическую эффективность инсорсинга? (выбрать все верные)

1. Исключение из сметной стоимости ремонтов прибыли сторонней организации и наценок на запчасти
2. Сокращение простоев машин в ожидании ремонта за счет оперативного управления приоритетами внутри своего цеха
3. Возможность выполнять ремонты без затрат на покупку дорогостоящих диагностических стендов и обучение персонала
4. Возможность тотального контроля качества скрытых работ при сборке ДВС силами собственного ОТК

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Собственный цех устраняет коммерческую маржу подрядчика, ликвидирует внешние логистические очереди и дает полную прозрачность контроля сборки. Затраты на покупку оборудования и обучение персонала при инсорсинге обязательны, они закладываются в капитальные вложения цеха.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на теплофизические и триботехнические основы работы ДВС, докажите техническую неэффективность и опасность составления смет и планов-графиков ремонта тракторов исключительно по календарному принципу (например, «ремонт каждые 6 месяцев») без учета наработки в моточасах.

Ответ: Календарный принцип не отражает реальную физическую нагрузку и износ ДВС. Если трактор простаивал или находился на консервации, детали не изнашивались, и проведение ТР по графику приведет к необоснованной трате бюджета на замену исправных узлов и потере приработанных зазоров. Если трактор работал круглосуточно в сезон, он выработает ресурс масла и поршневой группы за 1.5–2 месяца. Ожидание календарного срока в 6 месяцев приведет к работе на деградировавшем масле с высокой кислотностью, закоксовке колец, перегреву ДВС и тяжелому аварийному заклиниванию коленчатого вала, стоимость устранения которого превысит плановую смету ТО в разы.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы формирования и защиты сводного годового финансового плана

(бюджета смет) ТОР автотракторного парка предприятия в логической последовательности:

1. Расчет планового количества ТО и ТР по каждой машине на основе прогнозной годовой наработки.
2. Составление локальных ресурсных смет по видам воздействий на базе нормативных цен на запчасти и тарифов ФОР.
3. Суммирование затрат по статьям и формирование сводного годового бюджета ТОР предприятия.
4. Защита проекта бюджета перед финансовым комитетом (советом директоров) и оптимизация статей затрат.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

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

В процессе выполнения планового капитального ремонта дизельного двигателя на ремонтном участке обнаружена скрытая сквозная трещина блока цилиндров. Покупка нового блока увеличивает утвержденную локальную смету на 45%, что выходит за рамки утвержденного лимита цеха. Какое решение инженера является технически и юридически верным?

1. Заварить трещину обычными электродами без изменения сметы и сдать ДВС
2. Приостановить ремонтные работы, составить Акт выявленных скрытых дефектов, разработать дополнительную смету и направить пакет документов на пересогласование и утверждение руководству предприятия
3. Самостоятельно исключить из сметы этап обкатки ДВС на стенде, чтобы компенсировать стоимость блока
4. Списать весь трактор в утиль без составления дополнительных документов

Ответ: 2

Обоснование: Обнаружение скрытых дефектов, меняющих стоимость ремонта более чем на установленный лимит (обычно более 10%), требует юридической фиксации актом и утверждения доп. финансирования через доп. смету. Сборка на дефектном блоке или пропуск обкатки приведут к мгновенному разрушению двигателя при эксплуатации.