

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра подъемно-транспортной техники

УТВЕРЖДАЮ

Директор института транспорта и логистики

Быкадоров В.В.

« 26 » 02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Прогнозирование остаточного ресурса грузоподъемных кранов

(наименование учебной дисциплины, практики)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные
средства и оборудование»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

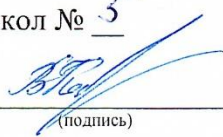
Разработчик:

ст. преп.  Мирошников А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры подъемно-транспортной техники

(наименование кафедры)

от « 11 » 02 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой  Коструб В. А.

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Прогнозирование остаточного ресурса грузоподъемных кранов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа

1. Какие нагрузки действуют на грузоподъемную машину:

- А) сила тяжести;
- Б) сила сопротивления качению;
- В) сила инерции движения;
- Г) все вышеперечисленные.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Что является несущей частью мостового крана:

- А) тележка;
- Б) кабина управления;
- В) пролетные и концевые балки (мост крана);
- Г) вспомогательная кабина.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Нормативный срок службы мостовых кранов, основанный на нормах амортизационных отчислений, составляет:

- А) 2 года
- Б) 5 лет
- В) 8 лет
- Г) 10-12 лет

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. В каких элементах металлоконструкции мостовых кранов наиболее часто встречаются дефекты:

- А) концевая балка
- Б) грузоподъемная тележка
- В) крепление кабины машиниста крана
- Г) площадка под редуктор механизма передвижения крана.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие при эксплуатации машин по периодам

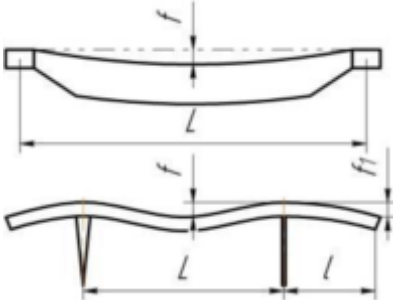
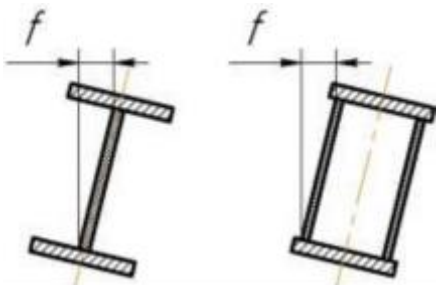
- | Вид периода | Характеристика периода |
|----------------------|--|
| 1) Четвёртый период. | А) характеризуется минимальными эксплуатационными затратами и отрицательным экономическим эффектом. |
| 2) Второй период. | Б) эксплуатация машины становится убыточной. |
| 3) Третий период. | В) начинается, когда работа машины начинает давать доход, и заканчивается, когда интенсивность роста эксплуатационных затрат сравнивается с интенсивностью роста стоимости полезной работы. |
| 4) Первый период | Г) машину эксплуатировать нецелесообразно (при наличии возможности замены новой или модернизированной), поскольку рост затрат на сохранение и восстановление работоспособности превышает прибыль от стоимости выполняемых работ. |

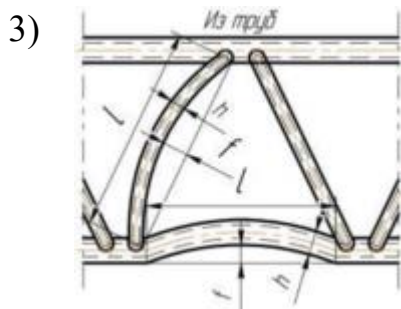
Правильный ответ

1	2	3	4
Б	В	Г	А

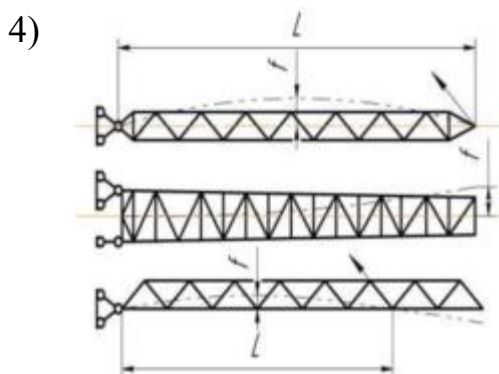
Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Установить соответствие схем деформации

- | Схема деформации | Характеристика деформации |
|--|------------------------------|
| 1)  | А) скручивание главных балок |
| 2)  | Б) остаточный прогиб |



В) отклонение от прямолинейности
оси стрелы (гуська)



Г) остаточная деформация (изогнутость)
стержня (элемента фермы)

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

3. Установить соответствие методов расчёта в строительной механике:

Виды методов расчета

Характеристика метода расчета

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) Метод сил | А) Искомая величина (внутреннее усилие, реакция и др.) определяется как функция от подвижной единичной силы. Затем строится график этой функции, и находятся расчётное положение и расчётное значение искомой величины. |
| 2) Метод линий влияния | Б) Универсальный метод расчёта статически неопределяемых систем. |
| 3) Метод конечных элементов | В) Универсальный метод, который может применяться для расчёта разных сооружений. Наибольшее распространение получил для расчёта статически неопределённых рам, состоящих из прямолинейного стержня постоянной жёсткости. |
| 4) Метод перемещений. | Г) Численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений. |

Правильный ответ

1	2	3	4
---	---	---	---

Б	А	Г	В
---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность цифр слева направо.

1. Последовательность диагностики мостового крана включает следующие этапы:

А) проверка состояния крановых путей. Включает выявление участков рельса с наличием предельного износа, трещин, вмятин, сколов и других дефектов рельса, оценку целостности и комплектности элементов крепления рельсов.

Б) проверка состояния механизмов, канатно-блочной системы и других узлов. Включает внешний осмотр с целью анализа общего состояния, работоспособности и необходимости проведения необходимых проверок и измерений.

В) анализ условий эксплуатации. Аттестованные специалисты изучают среду, в которой эксплуатируется кран.

Г) изучение технической документации. Специалисты знакомятся с эксплуатационной и технической документацией на кран

Д) проверка состояния металлоконструкций. Проводится внешний осмотр несущих элементов металлических конструкций, проверка качества соединений, измерение остаточных деформаций балок и отдельных повреждённых элементов, оценка степени коррозии.

Е) оценка остаточного ресурса. В случае необходимости может также проводиться проверка химического состава и механических свойств металла несущих элементов металлоконструкций.

Ж) проверка состояния приборов и устройств безопасности. Проводится внешний осмотр приборов и устройств безопасности, а также контрольная проверка их работоспособности.

З) статические и динамические испытания крана. Выполняются в соответствии с рекомендациями завода-производителя, записанными в эксплуатационной документации.

Правильный ответ: Г, В, Д, Б, Ж, А, З, Е.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

2. Последовательность расчёта методом конечных элементов включает следующие основные этапы:

А) решение разрешающего уравнения

Б) обработка результатов расчёта.

В) сборка глобальной матрицы жёсткости.

Г) выбор расчётной модели.

Д) перевод матриц жёсткостей конечных элементов в общую систему координат.

Е) перенос нагрузки в узлы.

Ж) определение матриц жёсткостей конечных элементов.

З) учёт граничных условий.

И) вычисление внутренних усилий

Правильный ответ: Г, Е, Ж, Д, В, З, А, И, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Последовательность составления технического задания

А) оформление ТЗ.

Б) сбор пожеланий заказчика.

В) консультации с другими специалистами.

Г) подписание ТЗ.

Д) согласование.

Правильный ответ: Б, В, А, Д, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Предельное состояние, которое характеризуется исчерпанием несущей способности, то есть элемент теряет прочность и устойчивость под воздействием нагрузки или сочетания нагрузок и разрушается. Такое состояние считается ____

Правильный ответ: недопустимым

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Исследование напряженно-деформированного состояния включает в себя расчёты элементов конструкций на _____ при статических и динамических воздействиях.

Правильный ответ: прочность, жёсткость, устойчивость

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Для кранов, устанавливаемых на открытом воздухе, допускается уменьшать срок службы на ____%

Правильный ответ: 25%

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Прочитайте текст и запишите краткий обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

1. Перечислить виды технического освидетельствования крана с краткой характеристикой каждого вида.

Правильный ответ: Первичное (после монтажа, перед пуском в работу). Периодическое (в процессе эксплуатации). Внеочередное (в особых случаях).

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. В состав полного технического освидетельствования входят:

Правильный ответ: Осмотр — визуальное и слабо инструментальное обследование всех элементов грузоподъемной машины; проверка работоспособности механического, гидравлического, электрического оборудования, устройств и приборов безопасности крана; грузовые испытания (статические, динамические и, возможно, на устойчивость).

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Дать характеристику остаточного ресурса машины.

Правильный ответ: это наработка от момента контроля элемента машины до наступления его предельного состояния, отказа по определённому параметру.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

1. Изобразить кинематическую схему механизма передвижения мостового крана с обозначением позиций деталей.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

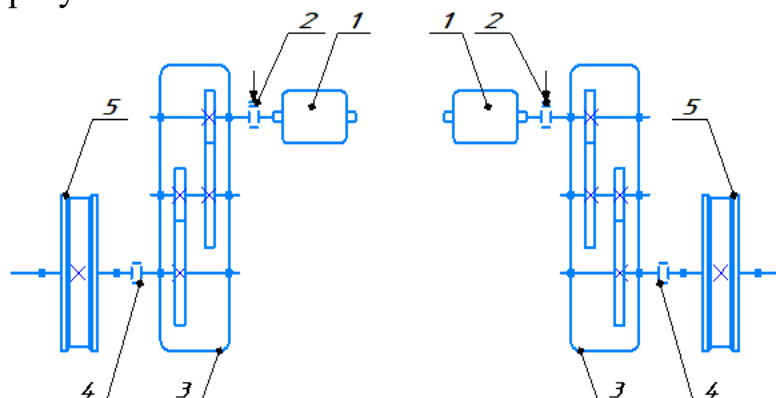


Рисунок 1. Кинематическая схема механизма передвижения мостового крана.

1 Электродвигатель; 2 Тормозная муфта; 3 Редуктор; 4 Зубчатая муфта; 5 Приводное колеса.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

2. Определение сопротивления передвижению крана

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат: Сопротивление передвижению крана с грузом определяется по формуле

$$W = W_T \cdot k_p + W_{yk} + W_B \quad \text{Н}$$

где W_T - сопротивление от трения качения колес по рельсам и трения в опорах (буксах) ходовых колес, Н;

k_p – коэффициент, учитывающий дополнительные сопротивления от трения реборд;

W_{yk} - сопротивление от уклона подкрановых путей, Н;

W_B - сопротивление от ветровой нагрузки, Н (для кранов, установленных в помещении, $W_B = 0$).

Сопротивление передвижению крана W_T равно:

$$W_m = (G_{кр} + G) \cdot \frac{2 \cdot \mu + d_{ц} \cdot f}{D_{хк}}$$

где $G_{кр} = m_{кр} g$ – вес кран, Н;

$D_{хк}$ – диаметр ходовых колес, м;

μ – коэф. трения качения (таблица 2.2), м;

$d_{ц}$ – диаметр цапфы подшипников качения, м;

f – приведенный коэффициент трения в подшипниках опор (таблица 2.3).

Сопротивление от уклона подкрановых путей:

$$W_{ук} = \alpha \cdot (G_{кр} + G)$$

где $\alpha = 0,001$ – уклон подкранового пути (с железобетонным фундаментом на металлических балках).

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине *«Прогнозирование остаточного ресурса грузоподъемных кранов»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности *23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки инженеров по указанной специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)