

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 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Динамика грузоподъемных кранов

(наименование учебной дисциплины, практики)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

(код и наименование направления подготовки (специальности))

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

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

Разработчики:

ст. преп. И.С. Самойлова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры подъемно-транспортной техники

(наименование кафедры)

от « 11 » 02 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой В.А. Коструб

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Динамика грузоподъемных кранов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой режим работы мостового крана при его интенсивной эксплуатации?

- А) А2.
- Б) А4.
- В) А5.
- Г) А6.
- Д) А7.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Приведение масс и моментов инерция масс при построении расчетных схем производится на основе равенства:

- А) Потенциальных энергий;
- Б) Мощностей сил и моментов сил;
- В) Кинетических энергий;
- Г) Работы сил и моментов сил;

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Приведение коэффициентов жёсткости упругих элементов при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):

- А) Кинетических энергий движущихся элементов;
- Б) Потенциальных энергий;
- В) Мощностей сил и моментов сил;
- Г) Работы сил и моментов сил

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Приведение сил и моментов сил при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):

- А) Потенциальных энергий;
- Б) Кинетических энергий;
- В) Работы сил и моментов сил;
- Г) Мощностей сил и моментов сил;

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Выберите все правильные варианты ответов

5. Какие бывают расчетные динамические модели мостовых кранов?

- А) двухмассовая.
- Б) трехмассовая.
- В) четырехмассовая.
- Г) пятимассовая.
- Д) шестимассовая.

Правильные ответы: А, Б, В, Д.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

6. Пути снижения нагрузок, действующих на ходовую часть крана в режимах его установившегося движения

- А) применение ходовых колес из полимерных материалов.
- Б) использование дифференциалов.
- В) использование балансиров.
- Г) укладывать сварные рельсы с шахматным расположением стыков.
- Д) установка амортизаторов.

Правильные ответы: А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

7. К внешним нагрузкам машин относятся:

- А) Силы сопротивления
- Б) Жесткость упругих звеньев
- В) Движущие силы
- Г) Приведенные массы
- Д) Моменты сил
- Е) Моменты инерции

Правильные ответы А, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

8. Жесткие системы могут быть представлены в виде?

- А) одной приведенной массы;
- Б) скорости и ускорения приведенной массы;
- В) момента инерции;
- Г) время движения приведенной массы;
- Д) координат

Правильные ответы А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Найти соответствие между величинами, используемыми при расчете движения кранов, и их обозначениями.

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
1)	Коэффициент жесткости металлоконструкции	А)	L
2)	Коэффициент затухания колебаний металлоконструкции	Б)	m_{Π}
3)	Коэффициент жесткости канатов	В)	c_M
4)	Пролет крана	Г)	k_D
		Д)	c_K

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	Д	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Найти соответствие между величинами, используемыми при расчете движения кранов, и единицами их измерения.

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
1)	Скорость подъема груза	А)	Н/м
2)	Момент инерции	Б)	m^2
3)	Коэффициент жесткости канатов	В)	$кг/м^2$
4)	Сопротивление перемещению крана	Г)	м/с
		Д)	Н

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Найти соответствие между величинами, используемыми при расчете движения кранов, и их обозначениями.

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
1)	Пусковой момент электродвигателя	А)	Q
2)	Тормозной момент механизма передвижения	Б)	N_C
3)	Статическая мощность электродвигателя	В)	J_P
4)	Грузоподъемность крана	Г)	M_{Π}
		Д)	M_T

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Д	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Привести схему - приведенных расчетных схем с сосредоточенными массами.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
1)	одномассовая	А)	
2)	двухмассовая	Б)	
3)	трехмассовая	В)	
4)		Г)	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

1	2	3
Г	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. В какой последовательности определяется полное статическое сопротивление передвижению крана с грузом?

- А) учет дополнительного сопротивления от трения реборд и торцов ступиц ходовых колес крана или тележки о головки рельсов.
- Б) определение сопротивления от уклона рельсового пути.
- В) определение сопротивления трения без учета трения реборд и торцов ступиц.
- Г) учет температурного фактора, при котором работает кран.
- Д) учет сопротивления от ветровой нагрузки.

Правильный ответ: В, А, Б, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Какова последовательность приведения масс и моментов инерции при поступательном движении крана?

- А) определение истинного закон движения крана.
- Б) определение главного ведущего звена.
- В) определение приведенной массы.

- Г) приведение всех действующих сил и моментов к главному звену.
Д) расчет момента инерции поступательно движущихся частей крана.

Правильный ответ: Б, Г, В, Д, А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. В какой последовательности выполняется определение нагрузок крановой металлоконструкции?

А) выбор материала и определение расчетных сопротивлений. Подбор поперечных сечений конструкции в целом и назначение размеров их элементов.

Б) выбор расчетных схем и определение внутренних усилий в элементах металлоконструкции.

В) проверка предельных состояний конструкции в целом.

Г) определение основных показателей крана, внешних нагрузок и их сочетания.

Д) расчет соединений элементов.

Правильный ответ: Г, Б, А, Д, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. При исследовании динамики реальные объекты заменяются _____, которые содержат несколько сосредоточенных и (или) распределенных в пределах определенных участков масс, соединенных упругими звеньями приведенной жесткости.

Правильный ответ: динамическими моделями.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Под жесткостью механической системы или отдельного ее элемента понимают отношение нагрузки к вызываемой ею _____.

Правильный ответ: деформации.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Процесс торможения мостового крана в режиме ступенчатого торможения происходит в три этапа: на первом – торможение крана осуществляется противовключением, на втором – пауза длительностью 1 с, на третьем – торможение _____.

Правильный ответ: механическим тормозом.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Какой метод используется для решения системы дифференциальных уравнений, описывающих колебания металлоконструкций крана?

Правильный ответ: метод Рунге-Кутты.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Чем определяется группа классификации режима работы мостового крана?

Правильный ответ: назначением и режимом эксплуатации.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Что относится к основным параметрам мостовых кранов?

Правильный ответ: грузоподъемность, высота подъема, скорости подъема и опускания груза, вес крана.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Какой подход является доминирующим при исследовании динамики грузоподъемных машин?

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: при исследовании динамики грузоподъемных машин используются расчетные механические модели, которые с достаточной точностью описывают свойства реальных машин.

Выбор расчетной модели определяется кинематической схемой грузоподъемной машины, механическими свойствами ее деталей и узлов, типом и характеристиками приводов, а также необходимой точностью проводимых расчетов.

Использование уравнений Лагранжа второго рода допустимо для любых механических систем с конечным числом степеней свободы, в том числе для систем, содержащих деформируемые элементы, если можно пренебречь их инерционностью.

Существуют также подходы к описанию динамики грузоподъемников, не требующие составления дифференциальных уравнений движения, а основанные на непосредственном использовании вариационных принципов механики.

Критерий оценивания: для исследования динамики грузоподъемных машин используются расчетные механические модели, которые зависят от кинематической схемы грузоподъемной машины, механических свойств ее деталей и узлов и пр.

Для кранов как механических систем с конечным числом степеней свободы можно использовать уравнения Лагранжа второго рода.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Мероприятия, применяемые для снижения уровня динамических нагрузок.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат: к мероприятиям, которые используются для снижения уровня динамических нагрузок относятся:

- изменение жесткости, массы и схемы конструкции. Например, увеличение массы конструкции за счет устройства массивного основания (фундамента, постели) или введение дополнительных нежестких амортизирующих слоев.

- изменение расположения и способа крепления машин и установок. Например, размещение на специальных опорных элементах, не соединенных с несущими конструкциями.

- виброизоляция машин и установок. Она применяется для уменьшения динамических нагрузок, передаваемых на несущие конструкции, а также для защиты машин, приборов и оборудования от колебаний несущих конструкций.

- применение гасителей динамических и ударных колебаний. Они обеспечивают ощутимый эффект гашения при резонансных колебаниях машины на поддерживающей конструкции.

- уравнивание и балансировка машин. Кроме этого создание эксплуатационных условий, препятствующих разбалансировке и образованию случайных дебалансов.

- использование корректирующих устройств. К ним относятся гасители пульсаций и корректирующие устройства подвижных регулирующих элементов агрегатов.

Критерий оценивания: для снижения уровня динамических нагрузок необходимо: изменить жесткость, массу и схему конструкции, способ крепления машины, провести виброизоляцию, уравнивание и балансировка машины, использовать гасители динамических и ударных колебаний.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Затухание упругих колебаний крановой системы.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат: затухание упругих колебаний крановой системы может происходить по нескольким причинам, которые приводят к рассеиванию механической энергии:

газодинамическое сопротивление;

трение деталей конструкции;

трение о внешнюю среду.

Медленное затухание упругих колебаний неблагоприятно влияет на работоспособность кранов. Колебания остова крана вызывают вибрации кабины, которые оказывают вредное воздействие на физиологию оператора крана. Упругие колебания металлоконструкций вызывают в элементах дополнительные изменяющиеся во времени напряжения, что приводит к снижению их сопротивления усталости.

Для уменьшения колебаний крановой системы используют демпфирование. Например, в башенном кране для этого стрелу оснащают дополнительным упругим элементом и демпферами. Во время разгона и торможения стрелы энергия от колебаний рассеивается и поглощается демпфером и упругими элементами.

Критерий оценивания: упругие колебания крановой системы затухают из-за динамического сопротивления, трения деталей конструкции и трения о внешнюю среду. Медленное затухание упругих колебаний неблагоприятно влияет на работоспособность кранов. Уменьшить колебаний крановой системы можно применяя демпфирование.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Динамика 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 одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)