

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

В.о. ректора  В.О. Богомолов

“ _____ ” _____ 2020 року



Програма

фахового вступного випробування для участі в конкурсі щодо зарахування на
навчання за підготовкою фахівців третього освітньо-наукового рівня

«доктор філософії»

спеціальність **133 «Галузеве машинобудування»**

Харків 2020 р.

1 ВСТУП

Вступний іспит фахівців третього освітньо-наукового рівня «доктор філософії», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування».

Мета іспиту: перевірка і оцінка знань при підготовці фахівців третього освітньо-наукового рівня.

Знати:

- основні принципи і закони механіки, а також їхні математичні вираження;
- конструкції машин, вузлів, механізмів, пристроїв, обладнання, які використовуються у сучасному дорожньо-будівельному виробництві;
- основні засади розрахунків машин та механізмів для будівництва і утримання автомобільних доріг, підйомно-транспортних машин і механізмів;
- основні принципи організації експлуатації та ремонту дорожньо-будівельних машин і механізмів.

Вміти:

- розробляти та аналізувати структурні та кінематичні схеми машин, вузлів, механізмів, пристроїв, обладнання;
- конструювати окремі вузли, механізмів, пристроїв, обладнання, виконувати розрахунки на міцність, довговічність; використовуючи обчислювальну техніку;
- розробляти плани ТО і ремонту машин, планувати постачання запасних частин, розробляти технологічні карти обробки деталей при їх ремонтах;
- виконувати розрахунки з визначення економічно ефективних, конкурентоздатних технологій та засобів механізації;
- користуватися довідковою й навчальною літературою, знаходити інші джерела інформації та працювати з ними.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Дисципліни формування глибинних професійних знань

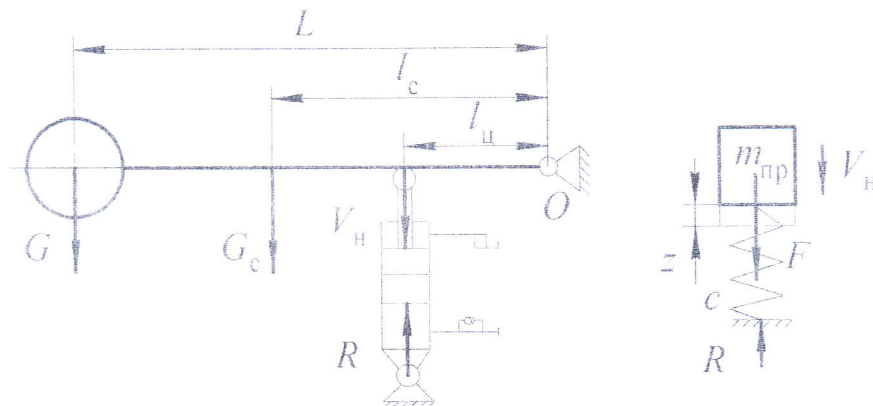
2.1 Динаміка машин

Предмет і задачі динаміки машин. Методика проведення динамічного аналізу. Особливості складання динамічних моделей для аналізу «великих» переміщень. Особливості складання динамічних моделей для аналізу «малих» переміщень. Принципи складання розрахункових динамічних схем будівельних і дорожніх машин. Порядок складання рівнянь руху. Методи вирішення прямої та зворотної задачі динаміки. Інтегрування рівнянь руху мас в процесі пружних коливань. Приведення мас, зусиль, переміщень, жорсткостей до однієї ланки. Зосереджені маси та моменти інерції і їх приведення до однієї ланки

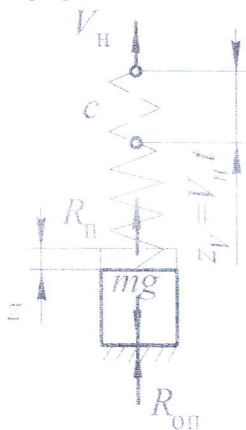
кінематичного ланцюга. Приведення зусиль, переміщень і швидкостей. Жорсткості та методи їх приведення до однієї ланки. Аналітичне представлення зовнішніх опорів, що діють на БДМ під час виконання робочих операцій. Визначення інтенсивності зростання опорів на робочому органі ЗТМ. Визначення граничного значення динамічного навантаження, що діє на ЗТМ під час інтенсивного заглиблення робочого органу в ґрунт. Визначення граничного значення динамічного навантаження, що діє на ЗТМ під час зіткнення робочого органу з важкодоланою перешкодою. Динамічні навантаження в гідроциліндрах підйому-опускання робочого обладнання навантажувача при гальмуванні стріли. Підйом вантажопідйомним краном вантажу з підхопленням. Посадка вантажу на пружну основу. Аналіз динамічних навантажень у механізмах вантажопідйомних кранів на основі двохмасових моделей. Динаміка гальмування вантажу при його опусканні. Гальмування вантажу при його підйомі. Динамічні навантаження на вантажопідйомний механізм в процесі його пуску.

Типові задачі

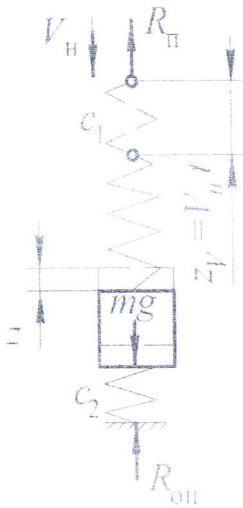
Наведіть диференціальне рівняння руху стріли навантажувача при гальмуванні.



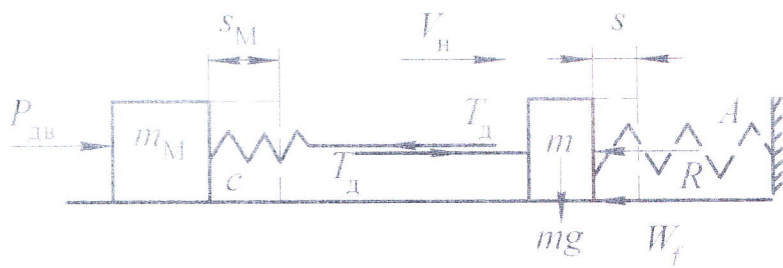
Підйом вантажопідйомним краном вантажу з підхопленням. Наведіть диференціальне рівняння руху вантажу та його рішення.



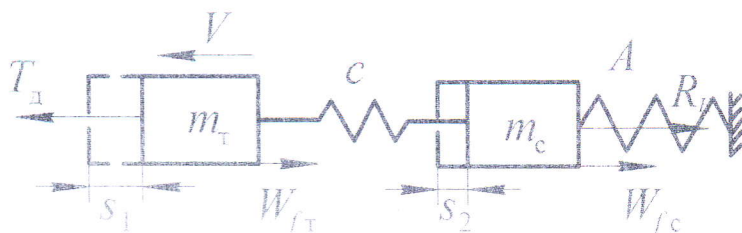
Який вигляд має диференціальне рівняння руху маси m в процесі посадки вантажу на пружну основу?



Наведіть диференціальне рівняння руху двох масової моделі гусеничного бульдозера під час інтенсивного заглиблення робочого органу в ґрунт



Наведіть диференціальне рівняння руху двох масової моделі скрепера з гусеничним тягачем.



2.2 Теорія тертя зношування та змащення машин

Основні види зношування. Суттєвість, механізму та основні фази абразивного зношування. Шляхи зменшення його. Суттєвість, механізму та основні фази зношування при заїданні. Шляхи зменшення його. Суттєвість, механізму та основні фази кавітаційного зношування. Шляхи зменшення його. Суттєвість, механізму та основні фази оксидного зношування. Шляхи зменшення його. Двоякість процесу тертя. Міжграничний та граничний види змащування трибоповерхней. Вибірковий знос. Ефект металоплакування. Самоорганізація вузлів тертя. Фізико-механічні властивості трибоповерхней. Вторинні структури. Взаємне контактування поверхнею. Площа фактичного контакту. Суттєвість воденого виду зношення. Шляхи зменшення його. Зношування при фреттінг-корозії. Відомості про напруження двох тіл при їх стиску. Склад та властивості тріади «поверхня тертя – змащувальний матеріал – поверхня тертя». Конструктивні методи підвищення зносостійкості трибоповерхонь. Технологічні методи підвищення зносостійкості

трибоповерхонь. Методи підвищення зносостійкості трибоповерхонь при експлуатації. Критерії вибору змащувального матеріалу для трибоповерхонь. Шляхи покращення протизношувальних і протизадирних властивостей змащувальних матеріалів.

2.3 ПТМ

Приводи ПТМ. Класифікація та характеристика основних приводів вантажопідійомних машин. Приводи: ручний, гідравлічний, від двигуна внутрішнього згорання, пневматичного, електричного. Типи кранових електродвигунів постійного та змінного струму. Регульовальні характеристики кранових двигунів. Визначення середнього пускового моменту асинхронних двигунів з короткозамкненим та фазовим ротором. Гідродинамічні муфти та трансформатори: пристрій, робота, галузь застосування, робочі характеристики. Механізми ПТМ. Механізми підйому кранів. Класифікація, схеми, конструкція. Розрахунок потужності двигуна. Перевірка двигуна на пусковий момент та нагрів. Визначення розрахункового гальмівного моменту та вибір гальма. Вивчення часу розгону та гальмування. Порядок розрахунку механізмів підйому. Види розрахунків: попередній, перевірочний, уточнений. Механізми пересування кранів та кранових візків. Класифікація схеми, пристрій рельсових та безрейкових механізмів пересування. Загальна характеристика та конструкція основних елементів механізму пересування. Конструкція, матеріали, технологія виготовлення, галузь застосування, установка та експлуатація металевих ходових коліс. Розрахунок металевих рухомих коліс на контактну міцність та довговічність. Опір пересування кранів та кранових візків на рельсових шляхах. Визначення статичної потужності двигунів. Перевірка двигунів на пусковий момент та нагрів. Визначення розрахункового значення гальмівного моменту та вибір гальма. Перевірка запасу зчеплення привідних ходових коліс з рейками в процесі пуску та гальмуванні кранів. Порядок розрахунку механізму пересування. Розрахунок та компоновальне проектування механізмів повороту та зміни вильоту кранів. Механізми повороту кранів. Класифікація, основні схеми, конструкція та розрахунок.

2.4 Обслуговування машин

Пояснити поняття системи технічного обслуговування БДМ. Технічне обслуговування системи охолодження БДМ. Технічне обслуговування стартера двигунів БДМ. Для чого призначена комплексна система технічного обслуговування БДМ. Вимірювання компресії двигунів БДМ. Технічне обслуговування генератора двигунів БДМ. Поясніть термін технічне обслуговування БДМ. Технічне обслуговування акумуляторної батареї БДМ. Технічне обслуговування пневмоприводу гальм БДМ. Поясніть термін поточний ремонт БДМ. Технічне обслуговування системи живлення двигунів БДМ. Технічне обслуговування гідроприводу БДМ. Поясніть термін капітальний ремонт БДМ. Технічне обслуговування системи змащення БДМ.

Визначення технічного стану шин БДМ. Стратегії системи технічного обслуговування БДМ. Види несправностей двигунів БДМ в залежності від димності і відпрацьованих газів. Значення та перевірка тиску повітря в шинах БДМ. Види технічного обслуговування БДМ. Перевірка теплового зазору в газорозподільному механізмі двигунів БДМ. Перевірка люфту рульового механізму БДМ. Задачі діагностування БДМ. Визначення ступеня зарядженості акумуляторної батареї по густині електроліту. Перевірка загального стану гідроприводу коробки переміни передач БДМ. Види діагностування БДМ. Вимірювання димності відпрацьованих газів двигунів БДМ. Визначення подачі насосу коробки переміни передач БДМ. Мета діагностування БДМ. Вимірювання тиску в головній магістралі системи змащення БДМ. Значення та перевірка зазорів гальмівної системи БДМ. Поясніть поняття поточний ремонт БДМ. Значення та перевірка натягу приводних ременів БДМ. Заміна мастила в гідроприводі БДМ. Види та періодичність технічного обслуговування БДМ. Перевірка запуску двигуна БДМ. Перевірка загального стану системи механізму навіски робочих органів БДМ. Методи виконання капітального ремонту БДМ. Фактори ,які впливають на збільшення димності відпрацьованих газів двигунів БДМ. Перевірка герметичності гідроприводу БДМ. Опишіть початкову стадію ремонтно-обслуговуючої операції на БДМ. Визначення ступеня зарядженості акумуляторної батареї по її напрузі. Визначення подачі насосу в механізмі навіски робочих органів БДМ. Миючі агрегати БДМ. Вимірювання компресії двигунів БДМ. Визначення герметичності магістралі мастила в гідророзподільному механізмі навіски робочого обладнання БДМ. Приведіть основні технічні характеристики мобільних миючих агрегатів. Контроль рівня та щільності електроліту в акумуляторних батареях. Перевірка тиску зпрацювання запобіжного клапану в пневмосистемі БДМ. Додаткове обладнання миючих агрегатів для обслуговування БДМ. Послідовність перевірки системи охолодження двигунів БДМ. Перевірка тиску зпрацювання автомату золотникового розподільного механізму навіски робочих органів БДМ. Об'єкти очистки при технічному обслуговуванні БДМ. Послідовність перевірки системи змащування БДМ. Перевірка загального стану системи управління БДМ. Технологія очистки БДМ. Послідовність перевірки системи живлення БДМ. Порядок визначення подачі насосу в системі управління БДМ. Що таке діагностування БДМ. В чому полягає суть оцінки технічного стану БДМ по зовнішнім признакам несправностей. Визначення тиску зпрацювання запобіжного клапану в системі управління БДМ. Послідовність процесу діагностування БДМ. Схема зон прослуховування стуків в двигунах БДМ. Що необхідно мати для проведення робіт з технічного обслуговування БДМ. З яких елементів складається пост інструментального діагностування БДМ. Характер стуків і можливі несправності двигунів БДМ. Попередження кількісних втрат палива БДМ. Напрямки зниження трудоемкості діагностування БДМ. Причини зниження компресії в двигуні БДМ. Попередження кількісних втрат мастила в двигуні БДМ. Контрольно-вимірювальні прилади для діагностування БДМ. Послідовність вимірювання компресії в двигунах БДМ. Попередження кількісних втрат змащувальних матеріалів в трансмісії БДМ. Технічне обслуговування освітлення, світлової та звукової сигналізація БДМ.

Визначення прориву картерних газів в двигунах БДМ. Послідовність перевірки натягу гайок шпильок блока циліндра двигунів БДМ Технічне обслуговування та перевірка параметрів указників повороту, аварійної сигналізації та знаків попередження в проблісковому режимі БДМ. Будова індикатора діагностування «КІ – 13671». Заміна та перевірка рівня мастила БДМ. Діагностування трансмісії БДМ. Нормативні значення прориву картерних газів в двигунах БДМ. Процес очистки ротора БДМ. Діагностування робочих органів БДМ. Нормативні значення тиску мастила в головній магістралі БДМ. Технічне обслуговування трансмісії БДМ. Діагностування електрообладнання БДМ. Чим може бути викликано зниження тиску мастила в магістралі БДМ. Технічне обслуговування БДМ при низьких температурах. Діагностування гідроприводу БДМ. Стаціонарні та пересувні засоби ремонту БДМ. Визначення необхідності в пересувних засобах обслуговування БДМ.

2.5 Дорожні машини

Технологія ведення робіт з видобутку кам'яних матеріалів. Основи теорії руйнування порід ударом. Визначення основних параметрів перфораторів. Визначення основних параметрів верстатів ударно- канатного буровлення. Основи теорії дроблення Ритенгера. Основи теорії дроблення В. Л. Кирпичова. Основи теорії дроблення Ф. Бонда. Визначення кута захоплення шоккових дробарок . Визначення частоти обертання ексцентрикового вала шоккових дробарок. Визначення продуктивності і потужності привода шоккових дробарок. Визначення максимального зусилля дроблення при роботі шоккових дробарок. Розрахунок станини шоккових дробарок на міцність. Розрахунок рухливої шокки, ексцентрикового вала і розпіркою плити на міцність. Визначення числа обертів ексцентрикової втулки конусної дробарки. Визначення кута захоплення і продуктивності хвильової дробарки. Розрахунок потужності привода валкової дробарки. Вибір параметрів дробарок ударної дії. Визначення оптимальної швидкості обертання і ступені заповнення барабана кулькового млина. Розрахунок потужності і продуктивності кульового млина. Визначення частоти обертання вала і потужності привода ексцентрикового грохоту. Розрахунок маси противаги і вибір маховика ексцентрикового грохоту. Визначення параметра вібраційного грохоту. Розрахунок продуктивності вібраційного грохоту. Визначення основних параметрів дорожньої фрези. Розрахунок продуктивності дорожньої фрези. Розрахунок потужності привода ґрунтозмішувальної машини. Визначення маси замісу і геометричних параметрів дволопатевого змішувача. Розрахунок потужності привода дволопатевого змішувача. Розрахунок вала і кронштейна порожнини лопатевого змішувача на міцність. Розрахунок потужності привода сушильного барабана. Розрахунок сушильного барабана на міцність. Розрахунок твердих компенсаторів сушильного барабана. Визначення параметрів гравітаційних бетонозмішувачів. Розрахунок бетонозмішувачів примусового змішування. Визначення продуктивності бетонозмішувача. Визначення опорів при роботі асфальтоукладальника. Визначення потужності асфальтоукладальників. Розрахунок продуктивності асфальтоукладальників. Визначення потужності привода профілювальника основи. Визначення

параметрів бетонообробної машини. Розрахунок потужності привода бетонообробної машини. Визначення потужності привода розподільника цементобетонної суміші. Фізичні основи процесу ущільнення. Методи ущільнення дорожніх покриттів. Основи теорії ущільнення матеріалу катками із твердими вальцями. Міри боротьби з хвилеутворенням при ущільненні матеріалів. Визначення потужності двигуна катка з твердими вальцями. Розрахунок продуктивності катка. Розрахунок на міцність основних частин катка. Пневмокатки, область застосування і вибір основних параметрів. Визначення кількості тепла, необхідного для роботи сушильного барабана. Визначення температур гарячих газів по зонах сушильного барабана. Тепловий баланс сушильного барабана. Визначення вартового витрати палива. Визначення потужності і продуктивності підмітально-прибиральних машин. Розрахунок плужного снігоочисника.

2.6 Машини для земляних робіт

Класифікація машин для земляних робіт (МЗР). Основні показники та параметри МЗР. Области раціонального застосування МЗР. Класифікація ґрунтів. Основні характеристики ґрунтів. Методи визначення опорів різанню ґрунту. Параметри типових робочих органів МЗР. Опор копанню відвальним робочим органом. Опору копанню ківшевим робочим органом. Класифікація енергосилових установок МЗР і їхні структурні схеми. Характеристики дизельного двигуна. Системи керування робочим обладнанням МЗР. Визначення тягового зусилля колісного рушія. Визначення тягового зусилля гусеничного рушія. Методика виконання тягового розрахунку землерійно-транспортної машини. Методи розрахунку привода керування та визначення силової картини навантаження робочого обладнання бульдозера. Методи розрахунку привода керування та визначення силової картини навантаження робочого обладнання скрепера. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання розпушувача. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання одноківшевого канатно-блочного екскаватора. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання екскаватора-драглайна. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання одноківшевого гідравлічного екскаватора. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання автогрейдера. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання роторного екскаватора. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого обладнання ланцюгового екскаватора.

Типові задачі

1. Розрахуйте навантаження на зуб одностійкового розпушувача при ударі об тверду перешкоду при вихідних даних:

- маса розпушувача $m=14\text{т}$;
- сила ваги розпушувача $G=140\text{кН}$;
- коефіцієнт зчеплення рушіїв з ґрунтом $\varphi=0,9$;
- коефіцієнт опору перекочуванню $\gamma=0,1$;
- початкова швидкість $V=1,0\text{м/с}$;
- твердість робочого обладнання та перешкоди $C=7000\text{кН/м}$.

2. Розрахуйте інерційні зусилля, що діють на причіпний скрепер і тягач, якщо маси тягача t , і скрепера $t_{ск}$ відповідно рівні 10т і 11т ; інтенсивність зростання опору копанню ґрунту $A=150\text{кН/м}$; початкова швидкість руху машини $V=1,0\text{м/с}$.

3. Розрахуйте потужність, споживану ротором траншейного екскаватора, якщо площа поперечного перерізу траншеї $F=1,12\text{м}^2$; питомий опір копанню ґрунту $K_1=0,2\text{МПа}$; швидкість пересування екскаватора $V=0,03\text{м/с}$; КПД привода ротора $\eta=0,7$. Розрахуйте й зобразите графік зміни швидкості пересування екскаватора при знайденій раніше потужності зі зміною питомого опору копанню ґрунту від $0,15$ до $0,3\text{МПа}$.

4. Розрахуйте інерційне навантаження на автогрейдер при ударі відвала об каналізаційний люк, якщо маса автогрейдера $m=9,5\text{т}$; швидкість пересування $V=1,9\text{м/с}$; загальна твердість перешкоди й автогрейдера $C=800\text{кН/м}$. Укажіть найбільш імовірні поломки робочого обладнання автогрейдера.

5. Розрахуйте згинальні моменти в небезпечному перерізі стійки розпушувача при вихідних даних:

- горизонтальне зусилля на зубі $R_{II} = T_{\varphi} - W_f + V \cdot \sqrt{cm}$;
- бічне зусилля на зубі $R_b = 0,5 R_{II}$; $H=0,8\text{м}$; $a=0,2\text{м}$
- тягове зусилля й опір перекочуванню $T_{\phi}=100\text{кН}$; $W_{\Gamma}=10\text{кН}$;
- початкова швидкість $V=1,0\text{м/с}$;
- жорсткість робочого обладнання й маса машини $C=7000\text{кН/м}$; $m=14,0\text{т}$.

6. Розрахуйте зусилля, необхідне для висування задньої стінки скрепера, якщо обсяг ґрунту в ківші $V_{гр}=8\text{м}^3$; об'ємна маса пухкого ґрунту $\gamma_p=1,5\text{т/м}^3$; сила ваги стінки ($G=10\text{кН}$; коефіцієнт опору її перекочуванню $\omega=0,15$; коефіцієнт тертя ґрунту об сталь $\mu_2=0,2$; висота ківша $H=1,4\text{м}$; ширина ківша $B=2,65\text{м}$).

7. Розрахуйте й зобразите на графіку, як змінюється горизонтальне зусилля на відвалі бульдозера (з урахуванням інерційного зусилля) при зміні твердості робочого обладнання й перешкоди від 150кН/м до 10000кН/м , якщо тягове зусилля трактора $T_{\phi}=100\text{кН}$; опір перекочуванню машини W_{Γ}

=14кН; маса бульдозера $m=14\text{т}$; швидкість його пересування $V=1,0\text{м/с}$.

8. Виконати розрахунок станини шоківих дробарок на міцність.
9. Виконати розрахунок рухливої щоки, ексцентрикового вала і розпіркою плити на міцність.
10. Виконати розрахунок потужності приводу валкової дробарки.
11. Виконати розрахунок потужності і продуктивності кульового млина.
12. Виконати розрахунок маси противаги і вибір маховика ексцентрикового грохоту.
13. Виконати розрахунок потужності привода сушильного барабана.
14. Виконати розрахунок бетонозмішувачів примусового змішування.
15. Виконати розрахунок продуктивності асфальтоукладальників.
16. Виконати розрахунок продуктивності катка.
17. Визначити кількість тепла, необхідного для роботи сушильного барабана.
18. Виконати розрахунок зусиль у канаті механізму підйому вантажу.
19. Виконати заміну канату механізму підйому вантажу баштового крану.
20. Виконати розрахунок потужності електродвигуна та оброти двигун для механізму підйому вантажу баштового крану.
21. Виконати розрахунок та оброти редуктор типу Ц2 механізму підйому вантажу.
22. Виконати розрахунок вантажного барабану.
23. Виконати розрахунок гальмівного моменту та оброти гальмо типу ТКТ.
24. Розрахувати крутний момент та оброти запобіжну муфту швидкохідного валу редуктора.
25. Виконати розрахунок та оброти крюкову підвіску механізму підйому вантажу.
26. Визначити опір пересування та оброти двигун для механізму пересування мостового крану.
27. Виконати розрахунок навантажень діючих на стрілу баштового крану та визначити розміри перетину стріли.
28. Визначити кількість пересувних станцій обслуговування при умовах: трудомісткість для пересувних станцій - 2700 чол.-год., тривалість сезону 218 робочих днів, режим роботи шестиденний.
29. Розрахувати річні витрати палива для парку БДМ при таких умовах: тривалість сезону - 201 робочих днів, автогрейдер ДЗ-98 -12 шт., бульдозер ДЗ-42 - 20 шт.

30. Визначити кількість пересувних станцій обслуговування за таких умов: трудомісткість для станцій - 12300 чол.-год., тривалість сезону - 189 робочих днів, режим роботи - шестиденний.

31. Розрахувати річні витрати палива для автогрейдера ДЗ-99 - 8 шт., якщо кількість робочих днів у сезоні - 200.

32. Розрахувати річну кількість ТО-1 для 17 автогрейдерів ДЗ-99 при тривалості сезону —178 робочих днів.

33. Визначити виробничу площину ділянки зварювання, якщо трудомісткість робіт - 500 чол.-год., режим роботи п'ятиденний. Визначити річну трудомісткість обслуговувань для скрепера ДЗ-32, якщо кількість робочих днів у сезоні - 187.

34. Визначити річну трудомісткість обслуговувань для екскаваторів ЕО - 4112, якщо кількість робочих днів у сезоні - 159.

3. ЛІТЕРАТУРА

1. Землеройно - транспортные машины. Холодов А.М., Ничке В.В., Назаров Л.В. - Харьков. Вища школа. 1982.

2. Баловнев В.І., Єрмилов А.Б. і ін.; Підзаг. ред. Баловнева В.І. Дорожньо-будівельні машини і комплекси. М.: Машинобудування, 1988.- 384с.

3. Артем'єв К.А., Алексеева Т.В. і ін. Дорожні машини: У 2-х частинах. Ч.ІІ. Машини для устрою дорожніх покриттів. М.: Машинобудування, 1982.-396с.

4. Назаренко І.І. Машини для виробництва будівельних матеріалів. Підручник -К.: КНУБА, 1999.-488с.

5. Хмара Л.А., Кравець С.В., Назаров Л.В., Нічке В.В. та ін. Машини для земляних робіт. Рівне Дніпропетровськ - Харків, 2009. 2100 с.

6. Григоров О.В., Петренко Н. О.Вантажопідйомні машини: Навч. посібник.-Харків: НТУ «ХПІ», 2006.-304 с.

7. Гайдамака В.Ф. Грузоподъемные машины: Учебник.- К.: Вища школа, 1989.

8. Иванченко Ф.К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. -К.: Вища школа, 1988.

9. Вайсон А.А. Подъемно-транспортные машины. М. Машиностроение, 1989.

10. Справочник по кранам, Т.1,2./М.М.Гохберг и др./ - М.: Машиностроение, 1989.

11. Абрамович М.И. и др. Грузоподъемные краны промышленных предприятий. Справочник. - М.: Машиностроение, 1989.

12. Краснокутський В.М., Косолапов В.Б., Разарьонов І.В. «Експлуатація будівельних і дорожніх машин. Навчальний посібник. Харків, ХНАДУ - 2011

13. Полянський С.К. Експлуатація будівельних машин. К.: Вища шк.-1986.

14. Шелюбський Б.В., Ткаченко В.Г. Технічна експлуатація дорожніх машин. Довідник.-М.: Транспорт, 1986.

4. ВИСНОВОК

Критерії оцінки за вступний екзамен:

- згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (тимчасовим) в ХНАДУ використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами розв'язання завдань.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	
82-89	B		
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E		

Примітка. Задача вважається вирішеною правильно, якщо виконуються наступні умови: вірний загальний хід рішення, одержана правильна числова відповідь, дане вичерпне пояснення. При невиконанні хоча б однієї з цих умов задача вважається невирішеною.

Затверджено на засіданні кафедри БДМ
Протокол № 3 від «17» листопада 2019 р.

Зав. каф. БДМ, к.т.н., доц.



В.О. Шевченко

Затверджено на засіданні
Механічного факультету ХНАДУ
Протокол № 4 від «11» грудня 2020 р.



І.Г. Кириченко