

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-  
ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

Для студентів першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти  
галузі знань 13 Механічна інженерія  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Харків ХНАДУ, 2023

Кафедра будівельних і дорожніх машин

Укладачі: Наталія ФІДРОВСЬКА,  
Сергій КОВАЛЕВСЬКИЙ,  
Олександра ОЛЕЙНІКОВА

Рецензент: канд. техн. наук доц. Валерій ШЕВЧЕНКО

Відповідальний  
за випуск: канд.техн. наук доц. Олег ЩЕРБАК

## ЗМІСТ

1. Загальні положення.....	3
2. Тематика дипломного проектування.....	5
3. Обсяг і зміст проекту.....	6
4. Загальні правила виконання дипломних проектів.....	9
5. Захист дипломного проекту.....	20
6. Академічна доброчесність.....	22
7. Література.....	23
Додатки.....	24

## 1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Організація дипломного проектування визначається положенням про державні екзаменаційні комісії (ЕК) вузів. Ціль дипломного проектування: систематизація, закріплення і розширення загально вивчених інженерних знань за фахом і застосуванням їх при рішенні конкретних задач, що мають реальний виробничий характер; поглиблене вивчення галузі підйомно-транспортного, будівельного і дорожнього машинобудування відповідно до теми дипломного проекту; розвиток навичок самостійної інженерно-конструкторської і експлуатаційної роботи та наукових досліджень при вирішенні конкретних технічних проблем і питань, які розглянуті у дипломному проекті.

Як правило, у дипломному проекті вирішується комплексна інженерна задача, що вимагає не тільки спеціальних, але і більш широких знань із загальних інженерних дисциплін. У дипломному проекті повинні знайти відображення питання експлуатації, технології, організації, планування і керування виробництвом, економічного устаткування; питання ергономіки і технологічної естетики, охорони праці і навколишнього середовища, а в необхідних випадках і цивільному захисті.

У дипломному проекті повинні бути присутні оригінальні розробки студента і розрахунки, виконані відповідно до сучасних нормативних вимог. Питання оптимізації основних параметрів розроблювальної машини повинні вирішуватися із застосуванням обчислювальної техніки і систем автоматизованого проектування (САП).

Дипломний проект повинний мати достатню глибину теоретичної, практичної і професійної підготовки випускника. У процесі проектування студент повинний застосовувати для правильного вибору й обґрунтування технічних рішень останні досягнення науки і техніки в області розрахунку і конструювання, експлуатації, механізації та автоматизації виробничих процесів, застосування нових матеріалів, показати свою технічну

ерудицію при написанні розрахунково-пояснювальної записки.

За прийняття в проєкті рішень, правильність оформлення креслень відповідність розрахунків відповідальність несе студент - автор проєкту. Керівник проєктування несе відповідальність за правильність вибору загального напрямку проєкту і застосованих методів розрахунку.

Загальні теоретичні положення, розрахункові формули, різні довідкові і нормативні дані студент бере з довідників, стандартів, інших джерел, на яких базуються технічні матеріали. При виконанні дипломного проєкту використовуються матеріали переддипломної практики.

Дипломний проєкт може виконуватися студентом, як в університеті, так і в інших організаціях і на підприємствах, у тому числі по місцю його роботи. При дипломному проєктуванні в іншій організації на студента-дипломника поширюються правила внутрішнього розпорядку і правила по охороні і техніки безпеки, прийняті в цій організації.

Університет надає студентам-дипломникам необхідну для роботи науково-технічну і довідкову літературу, право використання ЕОМ, призначає консультантів по окремих розділах проєкту. При виконанні наукових досліджень університет надає можливість працювати на експериментальних установках і необхідних для роботи приладах, устаткуваннях та інших матеріалах.

## 2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Теми дипломних проєктів повинні бути актуальними, сучасними і перспективними, відповідати розвитку науки і техніки.

Дипломні проєкти повинні виконуватися на реальні теми по завданням промислових підприємств і напрямкам наукових досліджень, які виконуються кафедрою БДМ по держбюджетним та науково-дослідницьким роботам.

Тематика дипломних проектів охоплює широке коло проектування і експлуатації підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин циклічної і безперервної дії, засобів механізації, експлуатації, автоматизації технологічних процесів у різних галузях народного господарства. При цьому звертається серйозна увага на вибір і техніко-економічне обґрунтування найбільш перспективних схем механізації й автоматизації виробничих процесів підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин.

Дипломні проекти можуть бути присвячені вибору оптимальної схеми механізації конкретних технологічних процесів з конструктивною розробкою засобів перевантаження і транспортування, включаючи вантажопідйомні роботи і маніпулятори, або конструктивною розробкою визначеної підйомно-транспортної, будівельної або дорожньої машини з прив'язкою її до даного технологічного процесу, або підвищенню ефективності використання машини (обладнання).

Тематика дипломних проектів визначається науковими зв'язками кафедри БДМ із промисловими підприємствами (стейкхолдерами), науково-дослідними і проектними організаціями, що спеціалізуються на проектуванні, виробництві й експлуатації підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин. Зокрема, за матеріалами наукових досліджень кафедри БДМ здобувачі можуть виконувати дипломні проекти присвячені розробці унікальних баштових і козлових кранів для будівництва електростанцій, оптимізації конструкцій мостових кранів, створенню піднімальних установок для дослідження надглибоких шпар, багатоприводних конвеєрів великої продуктивності, канатних доріг, адаптації широкого класу машин для земельних робіт, поліпшенню ефективності використання гідрообладнання будівельних машин і т.п.

Дипломні проекти повинні містити самостійні проектно-конструкторські, технологічні рішення, що носять

реальний характер і придатні для використання при виконанні робочих проектів машин.

Здобувачу надається право вибору теми дипломного проекту. Він може запропонувати і свою тему з техніко-економічним обґрунтуванням доцільності її розробки. Дипломні проекти, як правило, виконують в індивідуальному порядку. У тому випадку, коли темою проекту є складний великий об'єкт, допускається колективне виконання комплексного проекту з обов'язковою індивідуальною розробкою, окремих розділів кожним студентом.

Звичайно розрахунково-конструкторська частина дипломного проекту складає 65-70 % всієї роботи.

Основою для розробки дипломного проекту є матеріали, надані студентові у завданні на дипломне проектування. Вивчивши базову машину або машину-аналог, її переваги і недоліки в порівнянні з досягнутим світовим рівнем, здобувач у ході виконання дипломного проекту доводить оптимальне конструктивне рішення механізмів і металоконструкцій проектованої машини. При цьому варто широко застосовувати стандартні та уніфіковані елементи, ґрунтуючись на реальній технології виробництва підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин.

Дипломні проекти можуть виконуватись на базі розробок, зроблених студентами в результаті тривалої участі у науково-дослідній роботі кафедри БДМ, при наявності мотивації наукового керівника про доцільність проведення подальших досліджень і достатності наявного матеріалу для якісного виконання дипломного проекту.

### 3. ОБСЯГ І ЗМІСТ ПРОЕКТУ

Дипломний проект складається з графічної частини і розрахунково-пояснювальної записки. Графічна частина включає 6-8 креслень формату А1. Обсяг розрахунково-

пояснювальної записки – 60-80 сторінок рукописного тексту формату А4 за СТВНЗ 10.1-02:2023. Першою сторінкою розрахунково-пояснювальної записки є титульний лист (дод. 1), другий – завдання на проектування (на бланку встановленого зразка (дод. 2)). Далі - реферат, зміст і власне розрахунково-пояснювальна записка, яка повинна включати наступні основні розділи: вступ, 1) загальну частину, 2) розрахункову частину, 3) розділ з економіки, 4) розділ з охорони праці і навколишнього середовища, висновки, додатки (за наявності).

У залежності від конкретної теми і характеру дипломного проекту окремі розділи пояснювальної записки можуть бути об'єднані, виключені або уведені у додаткові розділи.

Реферат (дод. 3) повинний містити зведення про обсяг, кількість ілюстрацій, таблиць, кількості використаних джерел, перелік ключових слів, текст реферату.

Перелік ключових слів повинний характеризувати в загальній формі зміст розрахунково-пояснювальної записки. Перелік повинний включати від 5 до 15 слів у називному відмінку, написаних у рядок прописними буквами через коми.

Текст реферату повинний відображати об'єкт проектування, ціль роботи, отримані результати, їхню новизна, ступінь впровадження (або рекомендації з впровадження), область застосування спроектованої машини, економічну ефективність, основні конструктивні і техніко-експлуатаційні характеристики. Обсяг реферату – до 2000 знаків.

У вступі варто коротко зупинитися на задачах, поставлених міністерством промисловості України або сучасним машинобудівним закордонним ринком перед підйомно-транспортним, будівельним і дорожнім машинобудуванням і на пов'язаних з виконанням цих задач цілях дипломного проекту. Треба обґрунтувати актуальність розроблюваної теми на основі аналізу тенденцій



подальшого розвитку українського і закордонного машинобудування і потреб економіки.

У загальній частині дипломного проекту наводять вихідні дані для проектування, опис призначення і будови проектованої машини (обладнання) та умов її експлуатації, дають якісну оцінку базової машини, обґрунтовують необхідність її заміни або модернізації на основі техніко-економічного порівняння декількох можливих варіантів для рішення поставленої задачі.

Техніко-економічні показники проектованої машини повинні бути вище показників базової машини. У залежності від виду техніко-економічних показників одні з них після модернізації повинні підвищуватися (продуктивність і т.п.), інші – зменшуватися (металоємність, енергоємність і т.п.) треті – поліпшуватися (умови роботи оператора, естетичне оформлення і т.п.).

У ході техніко-економічного порівняння рекомендується проводити зіставлення проектованої машини з аналогічними машинами українського і закордонного виробництва. Каталоги, проспекти, заводські креслення й інші матеріали, використовувані при зіставленні різних рішень, додають до розрахунково-пояснювальної записки.

Загальна частина проекту повинна включати всі матеріали, що обґрунтовують прийняте компонування машини, вибір типу енергопостачання і т.д. У розрахунковій частині приводяться також перевірочні розрахунки механізмів і елементів проектованої машини.

У розділі по охороні праці і навколишнього середовища розробляють заходи конструкторського, технологічного, експлуатаційного характеру, спрямовані на забезпечення нормальних умов праці, вимог санітарно-гігієнічних норм і протипожежних правил, екологічної безпеки. При цьому повинні враховуватися усі фактори можливого травматизму і шкідливого впливу на здоров'я обслуговуючого персоналу і людей, що працюють на прилягаючій до машини території.

Докладні методичні вказівки по виконанню даного розділу дипломного проекту розроблені кафедрою МБЖД.

Поряд з виконанням розділу по охороні праці студент повинний при розробці проекрованої машини передбачити її відповідність сучасним вимогам технічної естетики і дизайну в тісному зв'язку з ними функціональних, технічних і економічних вимог. При цьому варто мати на увазі зразковий комплекс показників в одиниці якості сучасної продукції:

- зручність користування машиною і мінімальні витрати фізичних і психічних зусиль оператора;
- ступінь відповідності конструктивного рішення машини функціональним вимогам;
- рівень художньо-конструкторської розробки і загального композиційного рішення;
- ергономічну обґрунтованість форм і колірною оформлення машини.

До дипломного проекту додається ілюстративний матеріал - графічна частина у вигляді презентації та роздрукована та підписана на форматі А4 (дод.5).

#### 4.ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

Розрахунок і конструювання будь-якої машини (лінії, установки) виконують паралельно. Розрахункові величини уточнюють у залежності від конструктивних і технологічних обмежень і вимог стандартизації й уніфікації. Остаточні розміри деталей, що розраховуються, (довжина, ширина, висота, діаметр і т.д.) приймають відповідно до рядів кращих чисел. Усі комплектуючі вироби, які входять до складу проекрованої машини (електродвигуни, редуктори, гальма, муфти т.д.), потрібно вибирати по каталогам і довідникам останнього видання..

При виконанні дипломного проекту рекомендується користуватися методом розрахунку по граничним станам.

Якщо перевірений на практиці досвід застосування цього методу відсутній, то виконують розрахунки по допустимим напругам.

Дипломні проекти варто виконувати в строгій відповідності з вимогами системи конструкторської документації (СКД).

Державними стандартами встановлені наступні види виробів:

деталь (вироб, виготовлений з однорідного по найменуванню і марці матеріалу без застосування складних операцій);

складальна одиниця (вироб, складові частини якого підлягають з'єднанню меж собою на підприємстві-виготовлювачі складними операціями);

комплекси (два і більш спеціалізованих виробів, не з'єднаних на підприємстві-виготовлювачі складними операціями, але призначених для виконання взаємозалежних експлуатаційних функцій);

комплекси (два і більш виробів, не з'єднаних на підприємстві-виготовлювачі складними операціями і які представляють собою набір виробів, що мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру – комплекс запасних частин, комплекс інструментів і т.д.).

Дипломники у своїх проектах розробляють, як правило, складальні одиниці. При цьому треба мати на увазі, що якщо виріб на заводі цілком не зібрано через неможливість транспортування в зібраному вигляді, то його також відносять до складальних одиниць.

Група студентів може виконувати проект по комплексній темі.

Усі креслення дипломного проекту виконують на аркушах стандартних форматів. Масштаби зображення на кресленнях варто вибирати зі стандартного ряду, приведенного в таблиці.

Масштаб, зазначений у відповідній графі основного напису креслення, позначають по типу 1:1; 5:1 і т.п., а в інших випадках – по типу М 1:1; М 1:2 і т.п.

## *Масштаби зображення*

Масштаб зменшення	1:2; 1:4; 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100
Натуральна величина	1:1
Масштаб збільшення	2:1; 2:5; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

У дипломному проєкті можна розробляти наступні види конструкторських документів (кількість і склад останніх визначає керівник проєкту):

креслення деталі – документ, що містить зображення деталі і дані, необхідні для її виготовлення і контролю;

складне креслення – документ, що містить зображення складальної одиниці і дані, необхідні для її виготовлення (збірки) і контролю;

креслення загального виду – документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних складових частин і принцип його роботи;

габаритне креслення – документ, що містить спрощене контурне зображення виробу з габаритними, настановними і приєднувальними розмірами;

монтажне креслення – документ, що містить спрощене контурне зображення виробу, а також дані, необхідні для його установки (монтажу) на місці застосування;

схема – документ, на якому показані у вигляді умовних зображень або позначень складові частини виробу і зв'язки між ними;

специфікація – документ, що визначає склад складаної одиниці, комплексу або комплекту;

пояснювальна записка – документ, що містить опис пристрою і принцип дії розроблювального виробу, а також

обґрунтування прийнятих при його розробці технічних і техніко-економічних рішень;

розрахунок – документ, що містить розрахунки параметрів і величин (наприклад, розрахунок вала на міцність, розрахунок технологічного розмірного ланцюга й ін.).

Дипломний проект розробляють у стадії технічного проекту сукупності конструкторських документів, що містять остаточні технічні рішення і дають повне представлення про будову розроблювальної машини.

Основні написи, додаткові графі до них і рамки на кресленнях і текстових конструкторських документах виконують відповідно до СТВНЗ 10.1-02:2023 (дод.6).

Дипломний проект виконують українською мовою (допускається англійською за заявою встановленого зразка). Текст документу виконують на одному боці аркуша паперу машинним способом (за допомогою комп'ютерної техніки): висота шрифту – 14 пт, міжрядковий інтервал – 1.5, шрифт – Times New Roman. Сторінки текстового документу виконуються на аркушах формату А4 і повинні мати береги: ліве – 25 мм, верхнє і нижнє – 20 мм, праве – не менше 10 мм. Відстань від краю листа до верхнього колонтитула – 15 мм. За необхідності допускається використання окремих аркушів формату А3. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту документу і дорівнювати 1,25 мм. Текст документу має бути чітким і не допускати різних тлумачень. В тексті слід застосовувати науково-технічні терміни, позначення та визначення, встановлені діючими нормативними документами, а за їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі.

Кожний аркуш графічної частини повинен мати основний напис (рис. 1) відповідно до ДСТУ 2.104-2006. Основний напис розміщують в правому нижньому куті аркуша – переважно вздовж довгої сторони. Зміст, розміщення та розміри граф основного напису повинні

відповідати формі, наведеній у додатку И. Основні рамки виконують тонкими лініями згідно з **ГОСТ 2.303-68**.

У графах основного напису (номери граф на рисунку наведені в дужках) вказують:

*графа 1* – назва розділу, відповідно **ГОСТ 2.109-73 (2007)** «ЕСКД. » (Зм. №11 від 01.07.2007) найменування повинно бути стислим і записуватись у називному відмінку однини; на першому місці повинен стояти іменник, наприклад: «Дозатор».

Після найменування виробу вписують найменування документу (шрифтом меншого розміру, чим найменування виробу), якщо цьому документу присвоєно шифр, наприклад: «Електродвигун. Схема електрична з'єднань» Допускається для складального креслення найменування документа не зазначити;

*графа 2* – позначення документа за **ГОСТ 2.201-80 (1987)**;

*графа 3* – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);

*графа 4* – літера, що присвоєна даному документу за **ГОСТ 2.103- 68(2007)**; графу заповнюють послідовно, починаючи з крайньої лівої клітинки;

*графа 5* – маса виробу за **ГОСТ 2.109-73(2007)**;

*графа 6* – масштаб за **ГОСТ 2.302-68(2007)** та **ГОСТ 2.109- 73(2007)**;

*графа 7* – порядковий номер аркуша (на документах, які складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);

*графа 8* – загальна кількість аркушів документа (графу заповнюють тільки на першому аркуші);

*графа 9* – найменування або розрізнявальний індекс підприємства, що випускає документ (графу не заповнюють, якщо розрізнявальний індекс міститься в позначенні документа);

*графа 10* – характер роботи, здійснюваної особою, яка підписує документ (вільний рядок графи 10 заповнюють за розсудом розробника, наприклад: «Начальник відділу», «Розрахував»);



Після найменування виробу вписують найменування документу (шрифтом меншого розміру, чим найменування виробу), якщо цьому документу присвоєно шифр, наприклад: «Електродвигун. Схема електрична з'єднань» Допускається для складального креслення найменування документа не зазначити;

*графу 2* – позначення документу за **ГОСТ 2.201-80 (1987)**;

*графу 3* – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);

*графу 4* – літера, що присвоєна даному документу за **ГОСТ 2.103- 68(2007)**; графу заповнюють послідовно, починаючи з крайньої лівої клітинки;

*графу 5* – маса виробу за **ГОСТ 2.109-73(2007)**;

*графу 6* – масштаб за **ГОСТ 2.302-68(2007)** та **ГОСТ 2.109- 73(2007)**;

*графу 7* – порядковий номер аркуша (на документах, які складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);

*графу 8* – загальна кількість аркушів документу (графу заповнюють тільки на першому аркуші);

*графу 9* – найменування або розрізнявальний індекс підприємства, що випускає документ (графу не заповнюють, якщо розрізнявальний індекс міститься в позначенні документа);

*графу 10* – характер роботи, здійснюваної особою, яка підписує документ (вільний рядок графи 10 заповнюють за розсудом розробника, наприклад: «Начальник відділу», «Розрахував»);

*графу 11* – прізвища осіб, які підписують документ;

*графу 12* – підписи осіб, прізвища яких вказані у графі 11 (підписи осіб, які розробили даний документ і відповідальних за нормоконтроль, є обов'язковими); *графу 13* – дата підписання документів;

*графи 14-18* – зміни; графи заповнюють відповідно **ГОСТ 2.503- 74** «ЕСКД. Правила внесення изменений»;



*графі 19-23* – інвентарний номер оригіналу, підписи осіб, які прийняли оригінал або дублікат, дату прийняття та ін.;

*графі 24* – позначення документа, замість або на підставі якого випущений даний документ;

*графі 25* – позначення відповідного документа, в якому вперше записаний даний документ;

*графі 26* – позначення документа, повернуте на 180° (для формату А4 і форматів більше ніж А4 при розміщенні основного надпису уздовж довгої сторони листа) або на 90° (для форматів більше ніж А4 при розміщенні основного надпису уздовж короткої сторони листа). Графі 26 є обов'язковою тільки для креслень і схем;

*графі 27-30* – заповнюються замовником;

*графі 31* – підпис особи, яка копіювала креслення;

*графі 32* – позначення формату листа за **ГОСТ 2.301-68(2007)**; *графі 33* – позначення зони, у якій знаходиться змінювана частина виробу;

*графі 34* – номери авторських свідоцтв на використані в даному виробі винаходи;

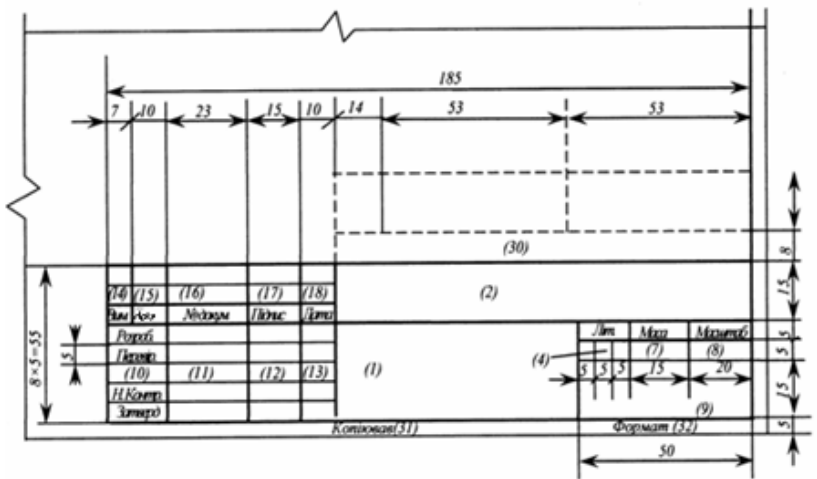
*графі, зображені на схемах штриховою лінією*, вводять при необхідності.

*Графі 3, 5, 6 на схемах* не заповнюють.

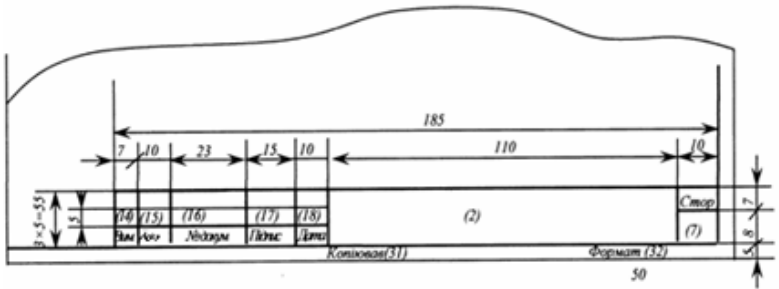
Текст пояснювальної записки необхідно виконувати на аркушах формату А4 з рамками (рис. 2).

Зміст (всі аркуші без рамок до змісту не нумеруються, але враховуються при нумерації).

Нумерацію слід виконувати арабськими цифрами. Нумерацію сторінок проставляють у правому верхньому куті без крапки. Нумерацію сторінок конструкторських текстових документів – згідно вимог до текстових конструкторських документів. Нумерація сторінок документу повинна бути наскрізна з включенням додатків.



*a*



*б*

Рис. 2. Основний напис на аркушах пояснювальної записки:

*a* – для першого аркуша; *б* – для подальших аркушів. (вказані номери граф відповідають графам і їх назвам, що зображені на рис. 1)

Додатки оформлюють як продовження документу, але без рамок. При цьому додатки повинні мати наскрізну нумерацію сторінок, загальну з документом. Номер сторінок додатку розміщують в правому верхньому куті аркуша. Всі додатки повинні бути перераховані у змісті.

Розташування додатків у порядку появи посилань на них у тексті.

Назви установ, фірм, заводів, прізвища й інші власні імена приводять мовою оригіналу в дужках поруч з написанням.

У тексті записки скорочення слів і словосполучень повинні відповідати СТВНЗ 10.1-02:2023.

Заголовки розділів пишуть симетрично текстовими прописними буквами. Заголовки розділів пишуть з абзацу малими літерами, крім першої прописної, без переносу слів.

Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Розділи нумерують один по одному арабськими цифрами з крапкою наприкінці. Введення і висновок не нумерують.

Підрозділи нумерують арабськими цифрами в межах розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера формули, розділених крапкою. Номер формули ставлять праворуч від формули в круглих дужках.

Малюнки, схеми й інші ілюстрації позначають словом «Рисунок 1.5 – Назва» і нумерують послідовно арабськими цифрами в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою. Таблиці також нумерують у межах розділу. Кожна таблиця повинна мати заголовок.

Пояснення значень символів у формулах приводять відразу ж під формулою в тій послідовності, у якій вони дані у формулі. Перший рядок розшифровки починається зі слова «де» без двокрапки після нього. Значення кожного символу дають з нового рядка.

Посилання на формули дають у тексті в круглих дужках, наприклад, «..... по формулі (3.6)». Посилання на джерела приводять у косих дужках, наприклад, «..... по О.В.Григорову [12], .....». Перелік джерел поміщають наприкінці пояснювальної записки. Перед переліком ставлять заголовок «Список літератури». Джерела нумерують у порядку згадування їх у тексті.

До пояснювальної записки підшивають специфікацію (додаток), що складають з окремих аркушів на кожну складальну одиницю. Специфікація визначає склад складальної одиниці, комплексу або комплекту і необхідна для їхнього виготовлення, комплектування конструкторських документів і т.д.

У специфікацію включають складові частини, що входять у даний виріб, а також стосовні до нього конструкторські документи. У загальному випадку специфікація складається з розділів, що розташовуються в такій послідовності: документація, комплекси; складні одиниці; деталі; стандартні вироби; інші вироби; матеріали; комплекти.

У кожному кресленні та на змісті (дод.4) повинні бути літеро-цифрові позначення – шифр.

Приклад шифру: ДП.МБДМ.000.00.00.000 ПЗ. ДП – дипломне проектування; МБДМ – механічний, кафедра будівельних і дорожніх машин, ПЗ – пояснювальна записка; ЗВ – загальний вид; СК – складальне креслення; та ін.. згідно СКД.

На кресленнях загального виду машини, повинні утримуватися зображення виробу з видами, розрізами і перетинами, що пояснюють принцип роботи машини і взаємодію основних складових частин. На загальному виді розташовують також текстову частину, написи, необхідні для розуміння будови машини та її технічну характеристику.

На складальних кресленнях допускається наводити схеми з'єднання або розташування складових частин, якщо їх не оформляють у виді самостійних документів. Складальні креслення повинні містити: розміри, граничні відхилення й інші параметри і вимоги, що повинні бути виконані або проконтрольовані по даному кресленню.

У дипломних проектах габаритні креслення звичайно сполучають до креслень, що пояснюють технологічний процес роботи машини, у цьому випадку показують технологічне устаткування і прив'язку проекрованої

машини до елементів цеху (будинку, дороги) і устаткування. Вибір зображують так, щоб були видні крайні положення частин, що переміщуються. Зображення виробів виконують суцільними основними лініями. На габаритному кресленні можна вказати умови застосування, збереження, транспортування виробів і вони не повинні містити даних по виготовленню і зборці. На них не вказують, що всі розміри – довідкові.

При виконанні монтажних креслень вироб зображують спрощено, показуючи його контур. На монтажних кресленнях вказують найменування і позначення пристрою, до якого кріпиться виріб, який монтується, а також складальні одиниці, деталі і матеріали, необхідні для монтажу.

## 5. ЗАХИСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломний проект виконують відповідно до календарного плану-графіка, затвердженого керівником проектування та завідуючим кафедрою. У процесі виконання керівник систематично контролює роботу студента-дипломника.

Закінчений дипломний проект, підписаний студентом, консультантами і керівником, перевіряє завідувач кафедрою.

Після ознайомлення з проектом і відгуком керівника і співбесіди зі студентом завідувач кафедрою вирішує питання про допуск дипломного проекту до захисту. Якщо завідувач кафедрою не вважає за можливе допустити студента до захисту дипломного проекту, то це питання розглядається на засіданні кафедри за участю керівника проекту. Протокол засідання кафедри декан факультету подає на затвердження ректорові університету.

Студентові, який не виконав дипломний проект у встановлений термін з поважної причини, підтвердженої

документально, на його прохання декан факультету може встановити новий термін захисту.

Захист дипломних проектів проводиться на відкритих засіданнях Державної екзаменаційної комісії (ЕК) за участю не менш половини затвердженого складу комісії, у тому числі голови. Розклад роботи (ЕК) затверджується проректором, доводиться до здобувачів не пізніше, ніж за місяць до початку захисту дипломних проектів.

Списки студентів, допущених до захисту, затверджує декан факультету. На захист запрошується професорсько-педагогічний склад, представники інженерної і наукової громадськості, студенти, інші бажаючі.

Студент-дипломник представляє комісії графічні матеріали проекту, розрахунково-пояснювальну записку, відгук керівника (дод.8) і зовнішню рецензію (дод.9). Здобувач повинний підготувати і зробити доповідь, що висвітлює мету і задачі проектування, прийняті конкретні рішення по конструкції, технології, експлуатації, іншими розділами проекту, особливо виділивши в доповіді прийняті в проекті нові рішення та економічне обґрунтування їхньої доцільності. Головну увагу варто приділити перспективній цінності дипломного проекту і його впровадженню. Тривалість доповіді, що рекомендується 12- 15 хв. Після доповіді студент повинний відповісти на питання, що задаються членами ЕК і присутніми на захисті працівниками підприємств та організацій.

За результатами захисту ЕК приймає рішення про присвоєння кваліфікації бакалавра з оцінкою дипломного проекту і підготовленості дипломника в області загальнонаукових, інженерних і спеціальних дисциплін. При оцінці проекту приймається до увагу рівень ідейно-теоретичної, загальної, наукової і практичної підготовки студента.

Рішення про оцінку проекту приймається на закритому засіданні ЕК без участі сторонніх і посадових осіб, які можуть вплинути на членів ЕК, відкритим

голосуванням, більшістю голосів членів ЕК, що брали участь у роботі. Результати захисту дипломного проекту вносяться до протоколу і оголошуються після закінчення засідання ЕК.

Студентові, що захистив дипломний проект, рішенням ДЕК привласнюється кваліфікація бакалавра з галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Дипломні проекти після захисту зберігаються в електронному репозитарії та паперовому архіві університету.

## 6. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Усі дипломні проекти підлягають зовнішньому рецензуванню (по відношенню до кафедри) та нормоконтролю згідно положення про академічну доброчесність, перевірку тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат СТБНЗ-85.1-02:2023 та за СТБНЗ 10.1-02:2023, а також в якості інструментів протидії порушенням академічної доброчесності. Застосовується перевірка академічних текстів на наявність текстових збігів та ознак академічного шахрайства використовується онлайн-сервіс Unicheck (<https://unicheck.com/uk-ua>). Рівень оригінальності вважається:

високий - текст вважається оригінальним понад 65 %;

низький - текст потребує доопрацювання та повторної перевірки від 64 % до 40 %;

неприпустимий – текст відхиляється без права повторного розгляду менше 40 %.

Здобувачі вищої освіти та усі співробітники при виконанні наукових досліджень дотримуються стандартів «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (СТБНЗ 67.0-01:2019) та «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (СТБНЗ 67.0-01:2019 з додатком згідно наказу по ХНАДУ від 08 листопада 2019 № 147) (дод.7).

## 7 ЛІТЕРАТУРА

Оформлення списку літератури згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» з урахуванням правок (код УКНД 01.140.40) та СТНВЗ 10.1-02:2023.

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	<b>Книги</b>
Один автор	Скидан О. В. Аграрна політика в період ринкової трансформації : монографія. Житомир : ЖНАЕУ, 2008. 375 с.
Два авторів	Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2005. 308 с.
Три авторів	Скидан О. В., Ковальчук О. Д., Ягчевський В. Л. Підприємство у сільській місцевості : довідник. Житомир, 2013. 321 с.
Колективний автор	Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнар. наук.-практ. конф. / Житомир, нац. агрокол. ун-т. Житомир : Полісся, 2015. 648 с.
Багатотомне видання	Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть : у 4 т. / гол. ред. В. В. Моргун. Київ : Логос, 2001. Т. 2. 636 с.  Фауна України. В 40 т. Т. 36. Інфузорії. Вып. 1. Сукторії ( <i>Ciliophora, Suctorea</i> ) / И. В. Довгаль. Киев : Наукова думка, 2013. 271 с.
За редакцією	Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / за ред. І. Я. Коцмбаса. Львів : Тріада плюс, 2006. 360 с.
Автор і перекладач	Котлер Ф. Основи маркетинга : учеб. пособие / пер. с англ. В. Б. Боброва. Москва, 1996. 698 с.  Брігхем С. В. Основи фінансового менеджменту / пер. з англ. В. Біленького та ін. Київ : Молодь, 1997. 998 с.
	<b>Частина видання</b>
Розділ книги	Саблук П. Т. Напрямки розвитку економіки в аграрній сфері виробництва. <i>Основи аграрного підприємництва</i> / за ред. М. Й. Малика. Київ, 2000. С. 5–15.
Тези доповідей, матеріали конференцій	Зінчук Т. О. Економічні наслідки впливу продовольчих органічних відходів на природні ресурси світу. <i>Органічне виробництво і продовольча безпека</i> : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. С. 103–108.  Скидан О. В., Судак Г. В. Розвиток сільськогосподарського підприємства на кооперативних засадах. <i>Кооперативні читання: 2013 рік</i> : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 4–6 квіт. 2013 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2013. С. 87–91.



## *ДОДАТКИ*

# ДОДАТОК 1

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Механічний факультет

Кафедра будівельних і дорожніх машин

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту  
бакалавра

**ТЕМА ДИПЛОМА**

Завідувач кафедри, д-р техн. наук, професор	Наталія ФІДРОВСЬКА
Нормоконтролер, канд. техн. наук, доцент	Антон ХОЛОДОВ
Керівник, канд. техн. наук, доцент	Олександра ОЛЕЇНKOVA
Консультант, канд. техн. наук, професор	Олег БОГАТОВ
Студент гр. <b>М-41-19</b>	<b>Іван ІВАНОВ</b>

Харків – 2023

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет механічний

Кафедра будівельних і дорожніх машин ім. А.М. Холодова

Освітній рівень перший (бакалаврський)

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Освітня програма «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Наталія ФІДРОВСЬКА

«28» лютого 2023 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

**Іванову Івану Івановичу**

1. Тема проекту: «Проектування механізму підйому мостового крану вантажопідйомністю 20 т»

Керівник проекту Петров Семен Семенович, *к.т.н.*, доцент

Затверджено рішенням Вченої ради механічного факультету від «10» березня 2023 року протокол № 7

2. Строк подання студентом проекту 01.06.2023 р.

3. Вхідні дані до проекту: Мостовий кран, вантажопідйомність – 20т, прогін – 24м, група режиму роботи – 3К, висота підйому вантажу – 20м.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Аналіз інформаційних джерел; 2. Розрахункова частина; 3. Техніко-економічні розрахунки; 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях; висновки, список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Назва листа (А1)

2. Назва листа (А1)

...

...

...

...

**6. Консультанти розділів проекту (роботи)**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Семен ПЕТРОВ, <i>к.т.н.</i> , доцент		
Економічна частина	Семен ПЕТРОВ, <i>к.т.н.</i> , доцент		
Охорона праці та безпека в НС	Олег БОГАТОВ, <i>к.т.н.</i> , професор		

7. Дата видачі завдання

«28» лютого 2023 року

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Прізвища
1	Вивчення літератури, патентний пошук (за необхідністю)	28 лютого 2023	
2	Виконання розрахунків основної частини	25 квітня 2023	
3	Виконання зреслень основної частини	11 травня 2023	
4	Техніко-економічне обґрунтування	18 травня 2023	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	25 травня 2023	
6	Оформлення проекту	30 травня 2023	
7	Захист проекту	05 червня 2023	

Студент \_\_\_\_\_ Іван ІВАНОВ

Керівник проекту \_\_\_\_\_ Семен ПЕТРОВ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи: 84 с., 10 рис., 8 табл., 14 джерел.

АВТОГРЕЙДЕР, МОДЕРНІЗАЦІЯ, ТРАНСМІСІЯ, ГІДРОПРИВІД, РОБОЧА РІДИНА.

Об'єкт дослідження – автогрейдер ДЗК-250.

Мета роботи – проектування автогрейдер.

Метод дослідження – аналітично-графічний.

У роботі розглянуто питання, які пов'язані із визначенням та проектуванням модернізованої конструкції автогрейдера.

Проведено аналіз найпоширеніших видів конструкції автогрейдерів, їхні достоїнства й недоліки. Обґрунтовано заходи щодо вдосконалення машини. При цьому визначені основні лінійні параметри, вихідні розрахункові навантаження, згодом ці параметри покладені в основу розрахунку міцності, розрахунку елементів конструкції. Крім розрахунків на міцність, представлено інші розрахунки, які підтверджують конструктивні рішення та працездатність машини, розроблені автором, що відповідає насущним потребам будівельного виробництва.

## ЗМІСТ

Вступ.....	1
1 Аналіз інформаційних джерел.....	1
1.1 .....	2
1.X .....	3
2 Розрахункова частина.....	7
2.1 .....	8
2.X .....	9
3 Техніко-економічні розрахунки .....	10
3.1 .....	11
3.X .....	12
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях .....	13
4.1 .....	14
4.X .....	15
Висновки.....	16
Список літератури.....	17
Додаток.....	18

					ДП.МБДМ.000.00.00.000 ПЗ			
<b>№</b>	<b>Автори</b>	<b>№ фізком.</b>	<b>Літис.</b>	<b>Дата</b>	Проектування грейферного козлового крану вантажопідйомністю 10 т	<b>Лит.</b>	<b>Аркул.</b>	<b>Аркулід</b>
Розробки	Вигина.						5	50
Оформили	Петров							
Перевірив								
Відоміть	Орел							
Закон.	Фідровська					ХНАДУ, М-45-17		

Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
(ХНАДУ)

Механічний факультет

Кафедра будівельних і дорожніх машин ім. А.М. Холодова

АЛЬБОМ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ  
ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА

**ПРОЕКТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ МОСТОВОГО КРАНУ  
ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЮ 20 т**

Завідувач кафедри д-р техн. наук, професор

Нормоконтролер, канд. техн. наук, доцент

Керівник, канд. техн. наук, доцент

Студент гр. М-45-17

Н.М. Фідровська

А.П. Холодов

С.С. Петров

І.І. Іванов

Харків – 2023

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание		
<i>Документация</i>								
Лист	А1		ДП.МБДМ.002.02.00.000 СБ	Складальне креслення				
				Сборочные единицы				
		Строби №	Б4	1	ДП.МБДМ.002.02.01.000	Рама	1	
						<i>Детали</i>		
				2	ДП.МБДМ.002.02.00.001	Каток	4	
				3	ДП.МБДМ.002.02.00.002	Кришка	4	
4	ДП.МБДМ.002.02.00.003			Вісь	4			
5	ДП.МБДМ.002.02.00.004	Шайба	1					
6	ДП.МБДМ.002.02.00.005	Палець	1					
Лист и дата				Стандартные изделия				
		7		Підшипник 305				
				ДСТУ ГОСТ 520:2014	4			
		8		Підшипник 8102				
				ДСТУ ГОСТ 520:2014	1			
		9		Болт М6х156				
				ДСТУ ГОСТ 7805:2008	16			
		10		Болт М6х20				
				ДСТУ ГОСТ 7805:2008	16			
		11		Гайка М20				
				ДСТУ ГОСТ 5915:2008	2			
			ДП.МБДМ.002.02.00.000					
Вид № гола	Изм	Лист	№ док-м	Лист	Дата			
	Разроб	Ваноб						
	Проб	Петров						
	Нконтр	Шукн						
Чит	Шенченко							
				Балка висувна				
				Лист	Лист	Листов		
				з п/ц		1		
				ХНАДУ М-41-17				
				Актуальна Віл Формат А4				

Копіював



**Д О В І Д К А**  
**про перевірку на плагіат**

Назва твору: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Вид твору (монографія, науково-дослідна робота, дисертаційна робота, наукова стаття, тези наукових доповідей або інше): \_\_\_\_\_

Автор (и): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада

Обсяг твору: \_\_\_\_\_.

Програмний засіб перевірки на плагіат: \_\_\_\_\_

Результати перевірки на плагіат (рівень оригінальності у відсотках): \_\_\_\_\_

Загальний висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Відповідальна особа**

\_\_\_\_\_

Посада

\_\_\_\_\_

Підпис

\_\_\_\_\_

Прізвище, ім'я та по батькові

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

ВІДГУК

керівника дипломного проекту бакалавра  
виконану студентом заочної форми навчання  
центру освітніх послуг  
групи Ма-51-18  
Рубан Володимир Анатолійович

на тему:

«ПРОЕКТУВАННЯ МОСТОВОГО КРАНУ  
ВАНТАЖОПЦІЙМІСТЮ 40Т»

Тема бакалаврської роботи є актуальною на сучасному етапі розвитку  
дорожно-будівельного машинобудування

В якості об'єкта модернізації запропоновано мостовий зран

В дипломному проекті дипломантом зроблені всі необхідні розрахунки  
машини на міцність, підібрано і розраховано елементи робочого обладнання  
машини

Всі розрахунки виконано у відповідності з завданням та у достатньому  
обсязі. Пояснювальна записка написана на достатньо високому рівні

Графічна частина виконана за допомогою комп'ютерної графіки

Результати розробки можуть бути використані у виробництві, тому  
дипломний проект має практичне значення

Під час роботи над проектом дипломант показав себе підготовленим  
спеціалістом, що може самостійно вирішувати поставлені інженерні задачі на  
достатньо високому рівні

Дипломний проект відповідає основним вимогам, заслуговує позитивної  
оцінки, а його автор Володимир РУБАН заслуговує присвоєння звання  
бакалавра за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Канд. техн. наук.....  
«15» травня 2023 р.

Олександр ОЛЕЙНКОВА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект бакалавра  
виконану студентом заочної (денної) форми навчання  
центру освітніх послуг (механічного факультету)  
групи Мз-51-18  
Рубан Володимир Анатолійович

на тему:

«ПРОЕКТУВАННЯ МОСТОВОГО КРАНУ  
ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЮ 15т»

В проекті представлено проектування мостового крану, яке направлено на підвищення продуктивності цієї машини.

Підвищення продуктивності підйомно-транспортних машин дозволяє скоротити терміни роботи на об'єктах будівництва, комунального господарства та в машинобудівних господарствах, де знайшов свої призначення мостовий кран. В зв'язку з цим тема дипломного проекту актуальна і заслуговує на подальше вдосконалення конструкції крану.

В дипломному проекті зроблені всі необхідні розрахунки вантажної лебідки та рами машини на міцність, підібрано і розраховано елементи робочого обладнання машини. Дипломний проект містить всі необхідні якості: оригінальність рішення та практичну значимість. Розрахунки проведені дипломантом зроблені на високому теоретичному рівні, з використанням сучасної обчислювальної техніки та сучасних програмних додатків.

Дипломний проект написаний грамотно та ясно, ілюстрації виконані добре. Аналітичний огляд надано у повному обсязі.

Результати роботи корисні як для спеціалістів, які працюють в області проектування підйомно-транспортних машин так і для спеціалістів по надійності.

До недоліків проекту можна віднести те, що автором не проведено розрахунки на міцність в повному обсязі, але вказаний недолік не зменшує значимості роботи.

Дипломна робота Володимира РУБАН відповідає основним вимогам, заслуговує позитивної оцінки, а її автор заслуговує присвоєння звання бакалавра за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

К.т.н. доцент  
кафедри АКІТ  
«15» травня 2023 р.

Олександр КОНОНИХІН

Навчальне видання  
Дипломне проектування

Методичні вказівки

Кафедра Будівельних і дорожніх машин

Укладачі: Наталія Фідровська,  
Ковалевський Сергій  
Олександра Олейнікова