

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

ПРОЕКТУВАННЯ ЕКСКАВАТОРА З НЕВЕЛИКОЮ МІСТКІСТЮ КОВША

Пояснювальна записка та розрахунки
до дипломного проекту бакалавра

ДПБ 200.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 109-БКМ-Д21
спеціальності 133 «Галузеве
машинобудування»
(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

Іван КІЗІМА

Керівник: доцент, канд. техн. наук,

Андрій БАБЕНКО

Рецензент: професор, д-р. техн. наук,

Дмитро ПЛУГІН

Харків – 2025

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет будівельний

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук



Сергій ВОРОНІН

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ Кізімі Івану Олександровичу

1 Тема «Проектування екскаватора з невеликою місткістю ковша»

керівник роботи Бабенко Андрій Олександрович, канд. техн. наук, доцент
затверджені розпорядженням по будівельному факультету

від « 12 » травня 2025 року № 6

2 Строк подання студентом закінченої роботи « 16 » червня 2025 року

3 Вихідні дані: Екскаватор SANY SY 16 C з місткістю ковша 0,4 м³

гусеничне ходове устаткування,

гідравлічний привід

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Аналіз стану питання

2 Розрахункова частина

3 Техніко- економічний розрахунок

4 Охорона праці

5 Перелік графічного матеріалу

1 Обзор конструкцій – 1 аркуш;

2 Кінематична схема – 1 аркуш;

3 Стріла – 1 аркуш;

4 Рукоять – 1 аркуш;

5 Ковш 1 аркуш.

6 Дата видачі завдання «12» травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Інформаційний пошук	18.05.2025	
2 Розрахункова частина	01.06.2025	
3 Розрахунок витрат на удосконалення екскаватора	05.06.2025	
4 Охорона праці	10.06.2025	
Графічна частина	15.06.2025	

Студент



Іван КІЗИМА

Керівник



Андрій БАБЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 6 слайдів презентації, 63 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 14 рисунків, 3 таблиці, 14 літературних джерел.

Ключові слова: МІНІ ЕКСКАВАТОР, ГІДРОПРИВІД, ПОТУЖНІСТЬ, СТІЙКІСТЬ ВІД ПЕРЕКИДАННЯ.

Постійне вдосконалення невеликих екскаваторів, оснащених широким спектром навісного обладнання, значно розширило їх функціональність.

Важливим аспектом в будівельній галузі є розробка компактних землерийних машин, спеціально призначених для роботи в обмежених і важкодоступних місцях. Ці малогабаритні машини особливо цінні в міських умовах, на переповнених будівельних майданчиках і в місцях з обмеженим доступом - там, де звичайна важка техніка не може ефективно працювати.

В даному дипломному проєкті пропонується проєктування одноківшевого екскаватора з місткістю ковша 0,05 м³. Враховуючи світові тенденції, даний екскаватор матиме гусеничну ходову частину, гідравлічний привід та простору кабінку з широким оглядом, що забезпечить ефективність, стійкість та зручність роботи оператора.

ABSTRACT

This qualification work includes 6 presentation slides, 63 pages of explanatory notes in A4 format, including 14 figures, 3 tables, and 14 references.

Keywords: MINI EXCAVATOR, HYDRAULIC DRIVE, POWER, ROLLOVER STABILITY.

Continuous improvement of small excavators equipped with a wide range of attachments has significantly expanded their functionality.

An important aspect in the construction industry is the development of compact earthmoving machines specifically designed for working in confined and hard-to-reach areas. These small machines are particularly valuable in urban environments, on crowded construction sites and in areas with limited access - where conventional heavy equipment cannot operate effectively.

This thesis project proposes the design of a single-bucket excavator with a bucket capacity of 0.05 m³. Taking into account global trends, this excavator will have a tracked undercarriage, hydraulic drive and a spacious cab with a wide view, which will ensure efficiency, stability and operator comfort.

Зміст

Вступ	5
1 Аналіз стану питання	8
1.1 Характеристика екскаваторів	8
1.2 Огляд сучасних конструкцій мікро-екскаваторів	11
2 Розрахункова частина	22
2.1 Визначення основних параметрів міні-екскаватора	22
2.2 Розрахунок діючих навантажень	27
2.3 Розрахунок гідроприводу екскаватора	35
2.4 Розрахунок стійкості екскаватора	45
3 Розрахунок витрат на удосконалення міні-екскаватора	48
4 Охорона праці	52
4.1 Коротка характеристика екскаватора	53
4.2 Аналіз умов праці	55
Висновки	56
Список використаних джерел	58
Додаток А	

					ДПБ 200.00.000 ПЗ		
Зм.	Арк	№ докум.	Підр.	Дата			
Розроб.		Кізіма			Проектування екскаватора з невеликою місткістю ковша		
Перев.		Бабенко					
Н. Контр.		Козар					
Затв.		Воронін					
					Літ.	Арк.	Акрушів
						4	63
					УкрДУЗТ		

Висновки

Підвищення ефективності будівництва та продуктивності праці ефективно вирішується за рахунок досягнень у різних галузях машинобудування, в тому числі в розробці та виробництві екскаваторів.

Розвиток екскаваторобудування в Україні та за кордоном призвів до створення потужних виробничих потужностей. Ці підприємства спеціалізуються на створенні екскаваторів різних типів і типорозмірів, які значно підвищили рівень механізації розробки ґрунту

Значна увага приділяється використанню компактних, багатофункціональних машин, здатних працювати з різноманітними змінними навісними пристроями. Ці машини розроблені для високої універсальності, що дозволяє виконувати безліч функцій шляхом простої заміни різних знарядь.

Міні-екскаватори, зокрема, спеціально розроблені для роботи в обмеженому просторі та складних умовах, де велика техніка виявляється неефективною. Їх мініатюрні розміри та маневреність роблять їх особливо придатними для міських будівельних проектів, демонтажу внутрішніх приміщень та інших завдань, що вимагають роботи в обмежених просторах.

Список використаних джерел

- 1 Машины для земляных работ: навч. посіб. / Хмара Л. А. та ін. ; за заг. ред. Л. А. Хмари, С. В. Кравця. Рівне-Дніпропетровськ-Харків, 2010. 576 с.
- 2 Холодов А. М. , Ничке В. В., Назаров Л. В. Землеройно-транспортные машины : справ. Харьков : Вища шк. : Изд-во при Харьк. ун-те, 1982. 191 с.
- 3 Кравець А. М., Євтушенко А. В., Погребняк А. В. Будівельні та колійні машини. Ч.2. Будівельна техніка: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2016. 274 с
- 4 Сукач М. К., Комоцька С. Ю., Балака М. М. Будівельні машини і обладнання. Практикум : навч. посіб. / Київ : КНУБА, 2016. 120 с.
- 5 Шаповал С. В., Болотських О. М. Будівельна техніка та виробнича база будівництва : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 140 с.
- 6 Онищенко О. Г., Онищенко В. О., Литвиненко С. Л., Коробко Б. О. Будівельна техніка : підруч. / за ред. В.О. Онищенка та С.Л. Литвиненка. 2-ге вид., перероб. і допов. Київ : Кондор-Видавництво, 2017. 424 с.
- 7 Сукач М. К. Будівельні машини і обладнання: підруч. Київ : Видавництво Ліра-К, 2016. 390 с.
- 8 Баладінський В. Л., Лівійський О. М., Хмара Л. А. Будівельна техніка : навч. посіб. Київ : Либідь, 2001.
- 9 Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 01.06.2025).
- 10 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях : методичні вказівки до виконання розділу в дипломному проекті спеціалістів і магістрів / М. І. Ворожбіян, О. В. Костиркін, Д. С. Козодой, Б. К. Гармаш. УкрДАЗТ, 2014. 22 с.

Також доступний у PDF: URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7368> (дата звернення: 01.06.2025).

11 ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Чинний від 2015–05–01. URL: <http://surl.li/dvuvvy> (дата звернення: 01.06.2025).

12 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : ДСН 3.3.6.037-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> (дата звернення: 02.06.2025).

13 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації : ДСН 3.3.6.039-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99#Text> (дата звернення: 04.06.2025).

14 Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2018 : затв. Мінрегіонбудом України 03.10.2018. Київ : Мінрегіон України, 2018. 133 с. Також доступний у PDF: URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dbn_v_2.5-28_2018.pdf (дата звернення: 06.06.2025).