

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра машинобудування та технічного сервісу машин

Розробка пересувного дробарно-сортувального комплексу
замкненого типу продуктивністю 30 м³/год.

Пояснювальна записка та розрахунки

до дипломного проекту бакалавра

ПДСК-30.00.00.000 ПЗ

Розробив:

студент групи 109-БКМ-Д21

спеціальності 133 – галузеве машинобудування
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

Михайло БОГУСЛАВСЬКИЙ

Керівник: канд. техн. наук

Олексій СУРАНОВ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Андрій НИКИТИНСЬКИЙ

Харків – 2025

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет «Будівельний»

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машини»

Рівень вищої освіти: бакалавр

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма «Будівельні, колійні, гірничі та нафтопромислові машини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук

 Сергій Воронін

«__» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Богуславському Михайлу Ігоревичу

1. Тема роботи «Розробка пересувного дробарно-сортувального комплексу замкнутого типу продуктивністю 30 м³/год.».

Керівник роботи: Суранов Олексій Олексійович канд.. техн.. наук, затверджено розпорядженням по будівельному факультету від «12» 05.2025 р. № 6.

2. Строк подання студентом закінченої роботи «15» 06 2025 року.

3. Вихідні дані:

Лісіков Є.М., Астахов В.М., Каграманян А.О. Будівельні машини:

Навч. посібник.-Харків: УкрДАЗТ, 2006.- Ч. II.- 230 с.

Креслення загального виду пересувних сортувальних комплексів

Назаренко И.И. Машини для виробництва будівельних матеріалів:

Посібник. - К.: КНУБА, 1999.- 488 с.

Патентні дані по конструкціям екскаваторів.

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

1 Огляд конструкцій дробарно-сортувальних комплексів

2 Розробка нової технології

3 Основні розрахунки

- 4 Вибір комплектуючих нового дробарно-сортувального комплексу
- 5 Техн.-економічний розрахунок
- 6 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
 - 1 Огляд конструкцій дробарно-сортувальних комплексів
 - 2 Технологічна схема роботи установки
 - 3 Агрегат вторинного дроблення
 - 4 Розміщення ПДУ в плані (креслення загального вигляду)
 - 5 Конусна дробарка з пологим конусом
 - 6 Щокова дробарка з складним коливанням щоки
 - 7 Грохот колосниковий вібраційний
 - 8 Техніко-економічні розрахунки

7. Дата видачі завдання: 12.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналітичний огляд досліджень за темою роботи	12.05.2025 – 19.05.2025	виконано
2	Розрахункова конструкторська та дослідницька частина	20.05.2025 – 25.05.2025	виконано
3	Техніко-економічний розрахунок	30.05.2025 – 6.06.2025	виконано
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	7.06.2025– 12.06.2025	виконано

Студент



М.І. Богуславський

Керівник роботи



О.О. Суранов

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 98 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 17 рисунків, 30 таблиць, 27 літературних джерел.

Ключові слова: ДРОБАРКИ, СОРТУВАННЯ ЩЕБЕНЮ ПО ЗАМКНЕНОМУ ЦИКЛУ, ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ.

Об'єктом дослідження є пересувні дробарно-сортувальні комплекси.

Метою роботи є підвищення продуктивності пересувного дробарно-сортувального комплексу.

В роботі представлено основні конструкції та тенденції розвитку дробарно-сортувальних пересувних комплексів.

В роботі представлено розрахунково-конструкторську частину.

В роботі представлено нову технологію проведення дробарно-сортувальних робіт.

Визначено величину очікуваного економічного ефекту від застосування нового пересувного дробарно-сортувального комплексу.

Розроблені заходи щодо безпечної експлуатації комплексу.

ABSTRACT

This qualification work includes 11 presentation slides, 98 sheets of explanatory notes in A4 format, including 17 figures, 30 tables, 27 literary sources.

Keywords: CRUSHERS, CLOSED-CYCLE SCREENING OF GRAVEL, WORK EFFICIENCY.

The object of the study is mobile crushing and sorting complexes.

The purpose of the work is to increase the productivity of a mobile crushing and sorting complex.

The work presents the main designs and trends in the development of mobile crushing and sorting complexes.

The work presents the design and calculation part.

The work presents a new technology for carrying out crushing and sorting works.

The value of the expected economic effect from the use of a new mobile crushing and sorting complex is determined.

Measures for the safe operation of the complex are developed.

Зміст

Вступ	6
1 Огляд літератури, аналіз технічних рішень, вибір технологічної схеми дробильно-сортувального обладнання	9
2 Вибір устаткування першої стадії дроблення і технологічні розрахунки	32
2.1 Продуктивність живильника	32
2.2 Розрахунок обсягу кам'яного матеріалу та продуктивності грохотів і дробарок першої стадії дроблення	36
2.3 Визначення продуктивності шокової дробарки СМ-16Д	40
3 Вибір устаткування другої стадії дроблення і технологічні розрахунки	45
3.1 Розрахунок продуктивності конусних дробарок середнього і дрібного дроблення	45
3.2 Розрахунок продуктивності грохота	49
4 Визначення потужності приводу ПДСК-30	55
4.1 Потужність приводу шокової дробарки	55
4.2 Потужність приводу конусної дробарки	56
4.3 Потужність приводу грохота	57
5 Розрахунок зусиль, що діють в основних елементах шокової дробарки зі складним коливанням щоки	62
6 Розрахунок на міцність основних елементів дробарок	66
6.1 Розрахунок на міцність щоккових дробарок	66
6.2 Розрахунок на міцність рухливої щоки	68
6.3 Розрахунок на міцність ексцентрикового вала	70
6.4 Розрахунок на міцність розпірної плити	72

					ПДСК-30.00.00.000 ПЗ				
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Лат		Літ.	Аркуш	Аркушів	
Розраб		Богуславський			Розробка пересувного дробарно-сортувального комплексу продуктивністю 30 м ² /гол	4	4	114	
Перев.		Суранов							
Н.конт.		Козар							
Затв.		Воронін							

УкрДУЗТ

7 Економічний розрахунок	74
7.1 Розрахунок капітальних вкладень та придбання машини	75
7.2 Розрахунок річної продуктивності машини	78
7.3 Розрахунок собівартості та проекту ціни машино-години роботи машини	79
8 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	81
8.1 Коротка характеристика об'єкту проектування	85
8.2 Аналіз умов праці	87
8.3 Заходи з охорони праці	90
Висновки	93
Список використаних джерел	95
Додаток А. Ілюстративний матеріал	96

					ПДСК-30.00.00.000	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата		

Висновки

1 Проведений аналіз парка дробильно-сортувальних машин та комплексів показав, що серед них нема пересувних комплексів замкненого типу продуктивністю 30 м³/год. Це визначило тему дипломного проекту.

2 Вибір устаткування та проведені розрахунки дозволили скомпонувати новий пересувний дробильно-сортувальний комплекс.

3 Розрахунки на міцність основних елементів машин показали, що для обраної потужності приводних механізмів та розрахункових навантажень умови міцності виконуються.

4 Економічні розрахунки підтвердили доцільність нової розробки.

5 Розроблені заходи щодо безпечної експлуатації нового комплексу.

					ПДСК-30.00.00.000	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата		

Список використаних джерел

- 1 Гайдамака А. В. Г14 Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.
- 2 Козар Л. М. Методичні вказівки до виконання практичних занять та контрольних завдань з дисципліни «Охорона праці в галузі» [Текст] / Л. М. Козар, В. М. Сударський. – Х. : УкрДАЗТ, 2009. – 30 с
- 3 Євтушенко А. В. Сучасні машини для очищення щебеневої баластної призми [Текст] : конспект лекцій з дисципліни «Колійні машини» / А. В. Євтушенко, Б. М. Стефанов, А. В. Погребняк. – Х. : УкрДАЗТ, 2009. – Ч. 1. – 30 с.
- 4 Комплект прикладних програм з основних дисциплін кафедри БКВРМ [Текст] : метод. вказівки для студ. спец. 7.090214 «Підйомно-транспортні, будівельні, до-рожні, меліоративні машини і устаткування» всіх форм і строків навчання / О. В. Суранов, Є. В. Коновалов, А. В. Погребняк [та ін.] – Х. : УкрДАЗТ, 2001. – 36 с.
- 5 Стефанов Б.М., Кравець А.М., Кравець В.Г. Будівельні С 798 та колійні машини. Ч. 1. Колійні машини: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – 130 с.
- 6 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку [Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.037-99 : затв. М-вом охорони здоров'я України 01.12.1999. – Режим доступу : http://postroy.net.ua/load/dsn/dsn_336037_99_sanitarni_normi_virobnichogo_shumu_ultrazvuku_ta_infrazvuku/18-1-0-693. (Дата звернення 15.05.2025).
- 7 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.042-99 : затв. М-вом охорони здоров'я України 01.12.1999. – Режим доступу :

					ПДСК-30.00.00.000	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата		

https://dnaop.com/html/31678/doc-%D0%94%D0%A1%D0%9D_3.3.6.042-99. -

(Дата звернення 15.05.2025).

8 ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007, наказом від 23.02.2000 № 30 (список № 4).
Чинність документа відновлена з 26.04.2019 до 01.01.2022 згідно з наказом від 24.04.2019 № 111 (Режим доступу : https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=6264). (Дата звернення 16.05.2025).

9 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
[Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.039-99 : затв. М-вом охорони здоров'я України 01.12.1999. – Режим доступу : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1862>. (Дата звернення 15.05.2025).

10 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
[Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.037-99 : затв. М-вом охорони здоров'я України 01.12.1999. – Режим доступу : https://dnaop.com/html/40957/doc-%D0%94%D0%A1%D0%9D_3.3.6.037-99. -
(Дата звернення 17.05.2025).

11 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
[Електронний ресурс] : ДСН 3.3.6.039-99 : затв. М-вом охорони здоров'я України 01.12.1999. – Режим доступу : https://dnaop.com/html/31680/doc-%D0%94%D0%A1%D0%9D_3.3.6.039-99. -
(Дата звернення 19.05.2025).

12 Правила охорони праці під час роботи з інструментом і пристроями
[Електронний ресурс] : НПАОП 0.00-1.71-13 : затв. Міненерговугілля України 05.06.2001. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua> - (Дата звернення 19.05.2025).

13 Про охорону праці Закон України [Текст] : [закон України: офіц. текст : станом на 9 грудня 2018 р.] // Урядовий кур'єр. – 1992. – 27 листоп. – С. 6.

14 [ТОИ Р-218-08-93](#) Типова інструкція з охорони праці для машиніста скрепера. – Режим доступу: <http://s-doc.ru>. - (Дата звернення 01.10.2019).

					ПДСК-30.00.00.000	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата		

15 Гірничий закон України [Електронний ресурс] : закон України : [офіц. текст : станом на 16 жовт. 2012 р.]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua> - (Дата звернення 22.05.2025).

16 Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] : [затв. Верховною Радою України 2 жовт. 2012 р. : офіц. текст : станом на 20 черв. 2013 р.]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua> - (Дата звернення 21.05.2025).

17 Національний класифікатор України. Класифікатор надзвичайних ситуацій [Текст] : ДК 019:2010 : чинний від 2010–10–11. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 19 с.

18 Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] : затв. М-вом надзвичайних ситуацій України 12.12.2012. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua> - (Дата звернення 15.05.2025).

19 Правила пожежної безпеки в Україні [Текст] : НАПБ А.01.001-2004 : затв. М-вом України з питань надзвичайних ситуацій 19.10.2004 // Офіційний вісник України. – 2004. – № 45. – С. 111 - (Дата звернення 25.05.2025).

20 Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України [Текст] : затв. М-вом України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи 29.09.2003 // Офіційний вісник України. – 2003. – № 52. – Т. 2. – С. 602.

21 Правила пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України [Текст] : затв. М-вом трансп. України 21.12.1998 // Офіційний вісник України. – 1999. – № 11. – С. 165.

22 Норми оснащення об'єктів і рухомого складу залізничного транспорту пожежною технікою та інвентарем [Текст] : ЦУО-0023 НАПБ 03.004-2002 : затв. М-вом трансп. України 09.07.2002. – К. : Пожінформтехніка, 2002. – 116 с.

23 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників : НАПББ.03.001-2018: затв. МВС України 05.01.2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua> - (Дата звернення 25.05.2025).

					ПДСК-30.00.00.000	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата		

затв. М-вом України з питань надзвичайних ситуацій 19.10.2004 // Офіційний вісник України. – 2004. – № 45. – С. 111.

24 Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України [Текст] : затв. М-вом України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи 29.09.2003 // Офіційний вісник України. – 2003. – № 52. – Т. 2. – С. 602.

25 Типові норми належності вогнегасників [Текст] : затв. М-вом України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи від 02.04.2004 // Офіційний вісник України. – 2004. – № 19. – С. 267.

26 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі [Текст] : ДБН В. 1.1-12:2006. – На зміну СНІП II-7-81 ; затв. Мінбудом України 23.08.2006. – К. : Укрархбудінформ, 2006. – 80 с.

27 ДБН В.1.1-25-2009 "Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення".

					ПДСК-30.00.00.000	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата		