

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

ПРОЕКТУВАННЯ РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ САМОХІДНОГО СКРЕПЕРА

Пояснювальна записка і розрахунки
до дипломного проекту бакалавра
ДСХ.12.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 115-БКГМ-321
спеціальності 133 – Галузеве
машинобудування (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)
Лев ГОЛОВКО

Керівник: професор, д-р. техн. наук
Сергій ВОРОНІН

Рецензент: професор, д-р. техн. наук
Дмитро ПЛУГІН

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

Головко Лев Сергійович

1 Тема «Проектування робочого обладнання самохідного скрепера»
та керівник роботи Воронін Сергій Володимирович, докт. техн. наук, професор
затверджені розпорядженням по будівельному факультету від «12» травня 2025р. № 7.

2 Строк подання студентом закінченої роботи «07» червня 2025 року

3. Вихідні дані:

- базова машина: скрепер самохідний ДЗ-13 з об'ємом ковша 15 м^3
- об'єм ковша проектного скрепера: 12 м^3 ;
- категорія ґрунту: III
- елементи для детального опрацювання: ківш, заслінка, силовий циліндр

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

1 Опис скреперів та характеристика базової машини

2 Розрахунок основних параметрів скрепера

3 Тяговий розрахунок і визначення потужності двигуна

4 Визначення розрахункових навантажень та перевірка стійкості

5 Визначення зусиль діючих на підножову плиту

6 Визначення зусиль діючих на заслінку та задню стінку

7 Розрахунок продуктивності скрепера

8 Техніко-економічний розрахунок
9 Охорона праці
5 Перелік графічного матеріалу
1 Конструкція та характеристики базової машини – прототипу – 1 аркуш
2 Визначення параметрів проектного скрепера – 1 аркуш
3 Скрепер (креслення загального виду) – 1 аркуш, формат А1
4 Ківш скрепера (складальне креслення) – 1 аркуш
5 Гідроциліндр (складальне креслення) – 1 аркуш, формат А2
6 Результати техніко-економічного розрахунку – 1 аркуш

6 Дата видачі завдання: « » лютого 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Опис скреперів та характеристика базової машини	01-20.03.2025	
2 Розрахунок основних параметрів скрепера	21.03-25.03.2025	
3 Тяговий розрахунок і визначення потужності двигуна	26.03-31.03.2025	
4 Визначення розрахункових навантажень та перевірка стійкості	01.04-10.04.2025	
5 Визначення зусиль діючих на підножеву плиту	11.04-30.04.2025	
6 Визначення зусиль діючих на заслінку та задню стінку		
7 Розрахунок продуктивності скрепера		
8 Техніко-економічний розрахунок	01.05-15.05.2025	
9 Охорона праці	16.05-31.05.2025	
Графічна частина	01.04-07.06.2025	

Студент  Лев ГОЛОВКО

Керівник  Сергій ВОРОНІН

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект складається з пояснювальної записки на 61 аркушах формату А4, що містить 3 табл., 12 рис., списку джерел з 17 найм., додатків на 11 сторінках.

Ключові слова: СКРЕПЕР, ПАРАМЕТРИ, КІВШ, ЗАСЛІНКА, ГІДРОЦИЛІНДР, ЗАДНЯ СТІНКА.

В дипломному проекті виконано часткове проектування обладнання самохідного скрепера з об'ємом ковша 12 м^3 . На основі заданої машини - прототипу розраховані основні параметри скрепера, проведений тяговий розрахунок та підбір двигуна тягача по потужності. Для шести розрахункових положень визначені зусилля, що діють на машину, перевірена її стійкість та розроблена задана конструкторська документація. Розраховані зусилля підйому заслінки та руху задньої стінки з підбором гідроциліндрів. Розрахована експлуатаційна продуктивність, собівартість і вартість машино-години та розроблені заходи з охорони праці машиніста.

ABSTRACT

The diploma project consists of an explanatory note on 61 sheets of A4 format, containing 3 tables, 12 figures, a list of sources with 17 names, 11 page applications.

Keywords: SCRAPER, PARAMETERS, BUCKET, SHUTTER, HYDRAULIC CYLINDER, REAR WALL.

The diploma project a partial design of the equipment of a self-propelled scraper with a bucket volume of 12 m^3 was performed. Based on the given machine - prototype, the main parameters of the scraper were calculated, a traction calculation and selection of the tractor engine by power were performed. For six design positions, the forces acting on the machine were determined, its stability was checked and the given design documentation was developed. The forces for lifting the flap and moving the rear wall were calculated with the selection of hydraulic cylinders. The operational productivity, cost and cost of the machine-hour were calculated and measures for the operator's labor protection were developed.

Зміст

Вступ	6
1. Опис скреперів та характеристика базової машини	7
2. Розрахунок основних параметрів скрепера	11
3. Тяговий розрахунок скрепера	13
4. Визначення розрахункових навантажень	17
5. Визначення зусиль діючих на підножову плиту	26
6. Визначення зусиль діючих на заслінку та задню стінку	29
7. Розрахунок продуктивності скрепера	34
8. Техніко-економічний розрахунок	37
9. Охорона праці	42
Висновки	47
Список використаних джерел	48
Додаток А. Специфікації креслень	51
Додаток Б. Ілюстративний матеріал	55

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						
Інв. № підп.	Літ	Зм.	№ докум.	Підг.	Дата	ДСХ.12.00.00.000 ПЗ			
	Розроб.	Головко							
	Перевір.	Воронін				Проектування робочого обладнання самохідного скрепера	Літ	Аркуш	Аркушів
								5	61
	Н. контр.	Козар					УкрДУЗТ кафедра МТСМ		
Затв.	Воронін								

Висновки

1. Проведено аналіз конструкції та технології виконання робіт самохідних скреперів. Проаналізовано технічні характеристики базової машини (прототипу) – скрепера ДЗ-13 з об'ємом ковша 15 м^3 .

2. Із застосуванням теорії подібності розраховані основні параметри скрепера, що проектується, який має заданий об'єм ковша – 12 м^3 . На цій основі розроблено попередній загальний вигляд скрепера.

3. Проведено тяговий розрахунок скрепера, згідно якого загальний опір копанню складає 307 кН , а тягове зусилля по зчепленню – 387 кН , тобто рух машини при копанні заданого ґрунту III категорії забезпечується.

4. З урахуванням ККД трансмісії та робочої швидкості визначена потужність двигуна, необхідна для подолання всіх опорів, яка склала 303 кВт . Тобто, двигун тягача з потужністю 360 кВт повністю забезпечує можливість копання ґрунту скрепером.

5. Для 6 можливих режимів роботи на основі рівнянь рівноваги машини без врахування динамічних навантажень визначили сили, що діють на ходове та робоче обладнання скрепера. За цей рахунок виконали перевірку скрепера на повздовжню та поперечну стійкість.

6. Провели силовий аналіз рухомих елементів – заслінки та задньої стінки. По розрахункових зусиллях підібрали для них гідроциліндри управління, а також виконали перевірку окремих елементів на міцність, а саме, підножевої плити та заслінки.

7. За обраної схеми копання визначили експлуатаційну продуктивність скрепера, яка склала $907 \text{ м}^3/\text{год}$. В техніко-економічному розрахунку визначили собівартість машино-години, яка склала 6891 грн./год. , та вартість при нормі прибутку 30% – 8958 грн./год. Також розглянули умови праці машиніста і запропонували заходи для охорони праці.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДСХ.12.00.00.000 ПЗ

Лист

47

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1455-2022-%D0%BF#n11> (дата звернення: 31.10.2024).

17 Правила охорони ліній електрозв'язку: затв. Кабінетом Міністрів України 29.01.1996 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/135-96-%D0%BF> (дата звернення: 31.10.2024).

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДСХ.12.00.00.000 ПЗ				Лист
									50