

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Удосконалення технологічного процесу ТО рухомого складу
підприємства “Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат”»

Виконав: студент групи ААГ – 23



Ілля ФОРМАНЮК

Керівник:



Олександр БАГІНСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Вітюк Т.В.

Житомир – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ
«10» 02 2025р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Форманюка Іллі Миколайовича

1. **Тема роботи:** «Удосконалення технологічного процесу ТО рухомого складу підприємства “Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат”» затверджена наказом вищого навчального закладу від 29 травня 2025 року № 213/с
Керівник роботи: Олександр БАГІНСЬКИЙ
2. **Строк подання студентом завершеної роботи** 09.06.2025 р.
3. **Вихідні дані до роботи:** нормативно-правові документи, довідкова література, данні на основі наукових літературних джерел.
4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** 1. Загально-технічний розділ. 2. Технологічний розділ. 3. Конструкторський розділ. 4. Техніко-економічний розділ. 5. Охорона праці на кар'єрному автотранспорті. Загальні висновки та практичні рекомендації. Список використаних джерел. Додатки.
5. **Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 9** слайдів.

Дата видачі завдання 10 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	17.02.2025	✓
2.	Технологічний розділ	08.03.2025	✓
3.	Конструкторський розділ	22.03.2025	✓
4.	Техніко-економічний розділ	26.04.2025	✓
5.	Охорона праці на кар'єрному автотранспорті	15.05.2025	✓
6.	Оформлення пояснювальної записки	26.05.2025	✓
7.	Рецензування	01.06.2025	✓
8.	Захист	07-30.06.2025	✓

Студент



Ілля ФОРМАНЮК

Керівник роботи



Олександр БАГІНСЬКИЙ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційної роботи Форманюка Іллі Миколайовича на тему:
«Удосконалення технологічного процесу ТО рухомого складу підприємства
“Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат”».

Робота складається з пояснювальної записки на 48 аркушів та п'яти креслень формату А1.

Пояснювальна записка включає вступ та п'ять розділів. Бібліографічний список налічує дванадцять назв.

Перший розділ кваліфікаційної роботи присвячено огляд підприємства, визначенню ефективності експлуатації парку самоскидів підприємства та надані пропозиції щодо оновлення рухомого складу.

У другому розділі проведено розрахунок виробничо-технічної бази підприємства для оновленого рухомого складу.

У третьому розділі виконано конструювання пристрою.

У четвертому розділі виконано техніко-економічний розрахунок проектного рішення.

У п'ятому розділі проаналізовано вимоги нормативних документів щодо охорони праці. Запропоновано заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі зі самоскидами.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	5
1.1 Загальні відомості про АТ «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» філія «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат»	5
1.2 Оцінка парку рухомого складу підприємства «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат»	9
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	12
2.1 Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР	12
2.1.13. Розрахунок кількості основних робітників	17
2.1.14. Розрахунок кількості постів та робочих місць.....	18
2.1.15. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень	19
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	22
3.1. Призначення, будова та робота пристрою.....	22
3.2. Будова і принцип роботи пристрою	23
3.3. Техніка безпеки при роботі з пристроєм	24
3.4. Розрахунок деталей пристрою	24
3.5. Ескіз пристрою	25
3.6. Розрахунок елементів пристрою	25
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	28
4.1. Вихідні параметри.....	28
4.2. Виробничі витрати	29
4.3. Економічні показники.....	33
5. ОХОРОНА ПРАЦІ НА КАР'ЄРНОМУ АВТОТРАНСПОРТІ.....	35
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	44

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Форманюк				Пояснювальна записка			
Перев.	Багінський							
Н. Контр.								
Затв.	Шумляківський							
					Лит.	Арк.	Аркуші	
						5	45	
					Житомирська політехніка гр. ААГ-23			

ВСТУП

У найближчій перспективі видобуток корисних копалин відкритим способом залишається ключовим напрямом розвитку гірничих робіт в Україні. Цей підхід активно застосовується як для розробки відкритих родовищ, так і у випадках використання комбінованих методів видобутку. При цьому успішність і ефективність видобувних робіт значною мірою залежать від рівня організації технологічних процесів, зокрема, процесу транспортування гірської маси. На підприємствах гірничодобувної галузі, які використовують відкритий метод видобутку, особливе значення має кар'єрний автотранспорт. Саме він визначає не лише умови праці, а й загальні техніко-економічні показники роботи таких підприємств.

Найпоширенішим видом технологічного транспорту на родовищах, які розробляються відкритим способом, є автотранспорт. У світі спостерігаються тенденції розвитку кар'єрного транспорту, що полягають у підвищенні загальної вантажопідйомності автосамоскидів, водночас скорочується їх загальна кількість. Затрати на переміщення корисних копалин становлять 60-70 % від загальних затрат на гірничі роботи, зокрема затрати на експлуатацію автотранспорту становлять 30 %.

В організації експлуатації технологічного автотранспорту на кар'єрах існують порушення технологічного режиму (швидкість руху, повнота навантаження автосамоскида, недозаправка палива, зміна запроектованого маршруту, порушення термінів технічного обслуговування), що призводить до зростання затрат і пониження технологічної продуктивності автосамоскидів. Нині в кар'єрах працює парк застарілих автосамоскидів БелАЗ, які постійно виходять з ладу в процесі роботи. Оскільки країна-виробник цих автосамоскидів Білорусь є агресором, виникають труднощі в підтримці у робочому стані парку технологічного транспорту на кар'єрах. Досі залишаються маловивченими оптимальні значення параметрів роботи

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічного транспорту, дотримання яких в умовах невеликих кар'єрів, глибиною до 100 м дозволить подовжити його строк роботи.

Метою кваліфікаційної роботи є покращення процесу технічного обслуговування вантажних автомобілів-самоскидів.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Провести огляд підприємства визначити ефективність експлуатації парку самоскидів підприємства та надати пропозиції щодо оновлення рухомого складу;

2. Виконати розрахунок виробничо-технічної бази підприємства для оновленого рухомого складу;

3. Розробити конструкцію баку для роздачі мастила;

4. Виконати техніко-економічну оцінку рішення.

5. Розробити заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі дільниці діагностики.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні відомості про АТ «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» філія «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат»

Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат є одним з найбільших підприємств Житомирської області, що було засноване у 1954 році у Хорошівському районі, метою якого є розробка родовищ ільменітової руди. Нове підприємство розпочало розробку іршанської групи родовищ титанових руд. В процесах діяльності підприємства відбуваються порушення режиму ґрунтових і поверхневих вод, скорочення площ під лісові і сільськогосподарські угіддя. Сьогодні Іршанський ГЗК це повністю сформоване підприємство з своєю необхідною для роботи інфраструктурою. Проводить гірничі роботи від їх проектування, розробки родовища корисних копалин до рекультивації відпрацьованих земель. Виробничо-господарська діяльність на комбінаті проводиться за такими основними напрямками:

- гірничоексплуатаційні роботи та збагачення ільменітовмісних пісків з випуском ільменітового концентрату;
- здійснення зовнішньоекономічної діяльності;
- складання проектно-конструкторської, проектно-будівельної та проектно-кошторисної документації;
- збір та реалізація лому чорних та кольорових металів;
- експлуатація та утримання житлового фонду, об'єктів охорони здоров'я та культури. Крім того, в статуті підприємства закріплені інші види діяльності підприємства:
- організація внутрішніх та зовнішніх перевезень пасажирів та вантажів власним, залученим та орендованим транспортом;
- постачання та передача електроенергії.

До складу комбінату входять три кар'єри, дві збагачувальні фабрики та допоміжні цехи. Промисловий комплекс району складається з галузей добувної та переробної промисловості. На базі місцевої сировини функціонує

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

промислово-будівельний комплекс. Підприємства промисловості будівельних матеріалів працюють на місцевій сировині. Вони виготовляють залізобетонні конструкції, блоки, цеглу, щебінь, асфальт тощо.

У районі розташування і розробки родовищ відсутні промислові, сільськогосподарські і житлово-комунальні об'єкти, наземні і підземні спорудження, на які експлуатація родовищ мала б несприятливий вплив. Всі родовища рівновіддалені (15-20 км) від адміністративного центру смт. Іршанськ, де знаходяться допоміжні виробничі цехи та дільниці, а також житловий фонд виробників.

Мінерально-сировинна база ІГЗК складається із Межирічного родовища ільменіту. Родовище віддалене від адміністративного центру смт. Іршанськ, на 3-5 км, де знаходяться допоміжні виробничі цехи та дільниці, а також житловий фонд виробників. Виробничі потужності Іршанського ГЗК базуються на експлуатації запасів Межирічного родовища кар'єрами №№ 7, 8, 9: - Середня ділянка (кар'єр № 7); - Юрська ділянка I (кар'єр № 8); - Юрська ділянка II (кар'єр № 9). За потужністю рудні відкладення в межах цих родовищ змінюються від 1-2 м до 15-20 м.

Майже третина загального обсягу палива, яке було спожито та викидів парникових газів пов'язано з використанням важких дизельних автомобілів.

Тому моделювання споживання палива кар'єрним транспортом (та викидів парникових газів) має першорядне значення як для органів охорони навколишнього середовища. В результаті було опубліковано значну кількість публікацій з моделювання / аналізу споживання палива автомобілем. За останні роки дослідження моделювання енергії транспортних засобів були зосереджені переважно на легкових автомобілях. Наприклад, в публікації здійснено аналіз оцінки життєвого циклу в китайській промисловості легких автомобілів. Автори вважають, що викиди парникових газів і споживання енергії можуть бути додатково зменшені за умови збільшення вмісту Al в автомобілі. Мураторі та ін. використовували моделювання для оцінки споживання енергії для особистого транспорту. Хайям і Баб Хадіашар

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пропонують інтелектуальну систему керування енергією з використанням контролерів нечіткої логіки для легких гібридних електромобілів. Хао та ін. оцінили вплив нової китайської політики на споживання енергії та викиди парникових газів легкових автомобілів. Однак є декілька останніх публікацій, які присвячені конкретному питанню з моделювання енергії кар'єрних автосамоскидів. У працях наведено умови ведення на гірничих підприємствах. Уайт та ін. проаналізували статистичні дані про споживання палива та змодельовали попит на енергію вантажівок в Ірландії. Чжао та ін. стверджують, що покращення ефективності двигуна, аеродинамічного опору та опору коченню деяких типів вантажних автомобілів у Китаї може підвищити енергетичну ефективність вантажівок. З іншого боку, кар'єрні транспортні роботи відрізняється від інших галузей промисловості. Цикл завантаження та транспортування гірничих матеріалів включає основні етапи навантаження, транспортування, розвантаження, маневрування та повернення до пунктів завантаження. Кар'єрні дороги мають більш жорстку поверхню, ніж автомобільні дороги. Вантажопідйомність кар'єрних автосамоскидів може перевищувати 350 тонн, а кількість пилу, що утворюється, зазвичай вище. Крім того, операція характеризується коротшими циклами, ніж транспортування в інших галузях промисловості. Такі умови транспортування під час видобутку корисних копалин призводять до специфічних випадків із споживанням палива, що потребують спеціального дослідження. Кекоєвич і Комленович вивчали вплив потужності та факторів навантаження двигуна на споживання палива. Шуу та ін. запропонували загальну модель порівняння споживання енергії для самоскидів у кар'єрах. Дисуреат використовував регресійні та штучні нейронні мережі для прогнозування споживання дизельного палива та електроенергії. Богунович та ін. розробили інтегровану систему середовища даних для аналізу споживання енергії на кар'єрі. Однак вплив циклічності на витрату палива для вантажних автомобілів за цикл не вивчався у літературі. У нещодавньому дослідженні встановлено зв'язок між споживанням палива

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для кар'єрних автомобілів та циклічною діяльністю, моделювання відбувалося в межах підходу нейронної мережі. Однак через природу нейронних мереж не було побудовано жодного функціонального зв'язку між незалежними змінними (наприклад, навантаженням, транспортуванням тощо) та витратою палива. Це дослідження спирається на попередню публікацію та вносить свій внесок у цю сферу, пропонуючи функціональний зв'язок між змінними. Також визначаються норми витрати палива для різних режимів роботи вантажівок. Крім того, у цьому дослідженні результати порівнюються з рекомендованою виробником вантажівок формулою. Дослідження застосовує часткову регресію найменших квадратів та авторегресивну інтегральну ковзну середню для прогнозування споживання палива на основі циклічної активності (наприклад, часу навантаження, часу перевезення вантажу тощо).

Оскільки вплив циклічної діяльності на споживання палива вантажними автомобілями під час наземних гірничодобувних робіт у літературі не розглядається тому пропонується методологія оцінки цих ефектів. У цьому підході кількість палива, спожитого за один повний цикл навантажувальних робіт, відноситься до компонентів циклу. Повний цикл складається з основних етапів завантаження, маневрування, транспортування, розвантаження та повернення. Кожен із компонентів циклу пов'язаний із певною часткою загального витраченого палива за один повний цикл навантаження. Тому функціональна залежність між компонентами циклу (як незалежні змінні) та кількістю споживаного палива за цикл (як залежна змінна) визначає частку кожного компонента у загальній витраті палива автомобіля. Хоча виробники вантажних автомобілів пропонують приблизні оцінки витрат палива для різних моделей та розмірів вантажівок, існують значні невизначеності щодо фактичних показників споживання палива, які обумовлені специфічними умовами різних майданчиків. Специфічні умови (якість доріг тощо) призводять до значних відхилень у фактичному споживанні палива щодо оцінок виробника.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Оцінка парку рухомого складу підприємства «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат»

Парк транспортних засобів підприємства складається з самоскидів БелАЗ 548А та самоскидів Renault K-440.

Поступове старіння парку автомобілів БелАЗ 548А та обмеженість в доступі до їх комплектуючих через санкції накладені на їх виробника Білоруський автомобільний завод парк транспортних засобів підприємства потребує заміни цих самоскидів.

Пропонується заміна на самоскиди Bell B60E, які вже успішно експлуатуються на іншій філія “Вільногірському гірничо-металургійному комбінаті”.

Порівнянні данні самоскидів викладені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Порівняння характеристик існуючого рухомого складу з тим що пропонується.

Характеристики	БелАЗ 548А	Renault K-440	Bell B60E
Вантажопід'ємність, т.	40	22	55
Споряджена маса, т.	28	23	45,4
Повна маса, т.	68	42	100,4
Об'єм кузова, м ³	26	23	42
Двигун	Д-12А-525 або ЯМЗ-240	DXi13	Mercedes Benz OM936LA
Потужність двигуна, кВт.	386	343	430
Витрата палива, л/год.	66	27	45
Габаритні розміри, мм.	8120х3787х3830	10420х2536х3431	11178х5242х4675



Рисунок 1.1 – Зображення самоскиду Bell B60E



Рисунок 1.2 – Зображення самоскиду БелАЗ 548А

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10



Рисунок 1.3 – Зображення самоскиду Renault K440

Враховуючи заміну і оновлення рухомого складу пропонується виконати обрахунки виробничого корпусу для обслуговування 10 самоскидів Bell B60E та 25 самоскидів Renault K-440.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР

Розрахунки будемо проводити для двох типів автомобілів:

1) Самоскиди - BELL B60E – 10 шт., Renault K440 – 25 шт.

2) Середньорічний пробіг автомобілів: BELL B60E – 43800 км,
RENAULT K440 – 73000 км

2.1.1 Розрахунок річного пробігу автомобілів

$$L_{p(i)} = l_{зм(i)} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v, \quad (2.1)$$

де $l_{зм(i)}$ – середній добовий пробіг автомобіля за зміну, км;

$i_{зм}$ – кількість робочих змін за добу;

D_p – кількість робочих днів за рік;

η_v – коефіцієнт використання автомобіля.

Річний пробіг автомобілів даної групи:

$$L_p = L_{p(i)} \cdot A_{(i)}, \quad (2.2)$$

де $L_{p(i)}$ – річний пробіг автомобіля;

$A_{(i)}$ – обліковий склад автомобілів даного типу, шт.

Для автомобіля BELL B60E:

$$L_{p(\text{BELL B60E})} = l_{зм(\text{BELL B60E})} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v = 120 \cdot 1 \cdot 356 \cdot 0,8 = 43800 \text{ км}$$

$$L_p = L_{p(\text{BELL B60E})} \cdot A_{(\text{BELL B60E})} = 43800 \cdot 10 = 438000 \text{ км}$$

Для інших марок автомобілів розрахунок виконується аналогічно та зведений в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 Річний пробіг автомобілів

Марка автомобіля	$l_{зм}$, км	$i_{зм}$	D_p	η_v	$L_{p(i)}$, км	$A_{(i)}$, шт.	L_p , км
BELL B60E	120	1	365	0,84	43800	10	438000
RENAULT K440	200	1	365	0,88	73000	25	1825000

Розрахунок річного пробігу по підприємству:

$$L_{ATП} = \sum L_{p(i)}, \quad (2.3)$$

$$L_{ATП} = 438000 + 1825000 = 2263000 \text{ км.}$$

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.2 Розрахунок коефіцієнта технічної готовності парку автомобілів

$$\eta_{\text{тг}} = 1 - \left(\frac{T_{\text{кр}} \cdot L_{\text{атп}}}{L_{\text{кр}}} + \frac{T_{\text{то-2}} \cdot L_{\text{атп}}}{L_{\text{то-2}}} \right) / (1000), \quad (2.4)$$

де $T_{\text{кр}}$, $T_{\text{то-2}}$, $T_{\text{то-1}}$, $T_{\text{пр}}$ – простой відповідно в кап. ремонті, ТО-2, ТО-1 та ПР;

$L_{\text{кр}}$, $L_{\text{то-2}}$, $L_{\text{то-1}}$ – пробіги відповідно до КР, ТО-2 і ТО-1;

$A_{(i)}$ – обліковий склад автомобілів даного типу, шт.

Для інших марок автомобілів розрахунок виконується аналогічно та зведений в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автомобілів

Марка автомобіля	$L_{\text{атп}}$	$T_{\text{кр}}$	$L_{\text{кр}}$	$T_{\text{то-2}}$	$L_{\text{то-2}}$	$\eta_{\text{тг}}$
BELL B60E	2263000	0,75	102000	0,75	6000	0,84
RENAULT K440	2263000	0,53	255000	0,53	144000	0,88

2.1.3. Розрахунок скорегованих норм пробігу

$$L_{\text{кр}} = L_{\text{кр н}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (2.5)$$

$$L_{\text{то-2}} = L_{\text{то-2 н}} \cdot k_1 \cdot k_3, \quad (2.6)$$

$$L_{\text{то-1}} = L_{\text{то-1 н}} \cdot k_1 \cdot k_3. \quad (2.7)$$

де $L_{\text{кр н}}$, $L_{\text{то-2 н}}$, $L_{\text{то-1 н}}$ – табельні норми пробігу між капітальними ремонтами і технічним обслуговуванням, км;

k_1 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації;

k_2 – коефіцієнт, який враховує модифікацію автомобілів;

k_3 – коефіцієнт, який враховує кліматичні умови (для України $k_3 = 1$).

Таблиця 2.3 Скореговані норми пробігу до капремонту

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти			Скореговані норми пробігу, км
		k_1	k_2	k_3	
BELL B60E	750000	0,6	0,85	1	382500
RENAULT K440	500000	0,6	0,85	1	255000

Таблиця 2.4 Скореговані норми пробігу між ТО-2

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k_1	k_3	
BELL B60E	240000	0,6	1	144000
RENAULT K440	240000	0,6	1	144000

Таблиця 2.5 Скореговані норми пробігу між ТО-1

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
BELL B60E	60000	0,6	1	36000
RENAULT K440	60000	0,6	1	36000

2.1.4. Розрахунок скорегованої трудомісткості

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.8)$$

$$T_{\text{ТО-1}} = T_{\text{ТО-1 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.9)$$

$$T_{\text{ТО-2}} = T_{\text{ТО-2 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.10)$$

$$T_{\text{ПР}} = T_{\text{ПР н}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5. \quad (2.11)$$

де $T_{\text{ЩО н}}$, $T_{\text{ТО-1 н}}$, $T_{\text{ТО-2 н}}$, $T_{\text{ПР н}}$ – нормативні трудомісткості робіт, люд.-год.;

k_4 – коефіцієнт, який враховує строк експлуатації автомобілів, в долях пробігу капітального ремонту;

k_5 – коефіцієнт, який враховує загальну чисельність автомобілів та кількість технологічно-сумісних груп ;

Таблиця 2.6 Скорегована трудомісткість ЩО

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ЩО, $T_{\text{ЩО н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ЩО}}$, люд.-год.
		k ₂	k ₅	
BELL B60E	0,5	1,15	1	0,58
RENAULT K440	0,8	1,15	1	0,92

Таблиця 2.7 Скорегована трудомісткість ТО-1

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ТО-1, $T_{\text{ТО-1 н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ТО-1, $T_{\text{ТО-1}}$, люд.-год.
		k ₂	k ₅	
BELL B60E	7,8	1,15	1	8,97
RENAULT K440	8,8	1,15	1	10,12

Таблиця 2.8 Скорегована трудомісткість ТО-2

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ТО-2, $T_{\text{ТО-2 н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ТО-2, $T_{\text{ТО-2}}$, люд.-год.
		k ₂	k ₅	
BELL B60E	23,4	1,15	1	21,39

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

RENAULT K440	35,2	1,15	1	20,05
--------------	------	------	---	-------

Таблиця 2.9 Скорегована трудомісткість ПР на 1000 км пробігу

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості ПР, Т _{ПР} ·ЛЮД.-ГОД.	Коефіцієнти					Скорегована трудомісткість ЩО, Т _{ПР} , ЛЮД.-ГОД.
		k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	
BELL B60E	8	1,5	1,15	1	1,55	1	21,39
RENAULT K440	7,5	1,5	1,15	1	1,55	1	20,05

2.1.5. Розрахунок кількості обслуговувань за рік

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{КР}}}, \quad (2.12)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{КР}}, \quad (2.13)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{ТО-1}}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}), \quad (2.14)$$

$$N_{\text{ЩО}} = A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{ТГ}} \cdot D_p, \quad (2.15)$$

де $N_{\text{КР}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ТО-1}}$, $N_{\text{ЩО}}$ – кількість капремонтів та відповідних видів ТО за рік;

L_p – річний пробіг автомобіля, км;

D_p – кількість робочих днів за рік;

$\eta_{\text{ТГ}}$ – розрахунковий коефіцієнт технічної готовності.

Таблиця 2.10 Кількість обслуговувань за рік

Марка автомобіля	L _p , км	A _{сп} , шт.	КР		ТО-2		ТО-1		ЩО
			L _{КР}	N _{КР}	L _{ТО-2}	N _{ТО-2}	L _{ТО-1}	N _{ТО-1}	N _{ЩО}
BELL B60E	43800	10	382500	2	144000	7	36000	29	5774
RENAULT K440	73000	25	255000	3	144000	7	36000	29	5759
Всього Σ	-	35	-	5	-	14	-	58	11534

2.1.6. Розрахунок трудомісткості ТО і ПР за рік

$$T_{\text{ТО-2 p}} = T_{\text{ТО-2}} \cdot N_{\text{ТО-2}}, \quad (2.16)$$

$$T_{\text{ТО-1 p}} = T_{\text{ТО-1}} \cdot N_{\text{ТО-1}}, \quad (2.17)$$

Трудовісткість ТО і ПР на постах розподіляється за технічно-сумісними групами:

Зона ТО-1:

$$T_{TO-1}^5 = T_{TO-1p(BELL\ B60E)} + T_{TO-1p(RENAULT\ K440)} = 1279,41 \text{ люд.-год.} \quad (2.27)$$

Зона ТО-2:

$$T_{TO-2}^5 = 0,75 \cdot (T_{TO-2p(BELL\ B60E)} + T_{TO-2p(RENAULT\ K440)}) = 783,76 \text{ люд.-год.} \quad (2.28)$$

ПР на постах:

$$T_{PR}^5 = 0,45 \cdot (T_{PRp(BELL\ B60E)} + T_{PRp(RENAULT\ K440)}) = 23871,24 \text{ люд.-год.} \quad (2.29)$$

ПР на дільницях:

$$T_{PR(D)} = 0,55 \cdot \sum T_{PRp} + 0,25 \cdot \sum T_{TO-2p} + T_{обp} = 29437,21 \text{ люд.-год.} \quad (2.30)$$

2.1.12. Розподіл трудовісткості за дільницями

Трудовісткість на дільницях розраховується відсотком від загальної трудовісткості робіт на дільницях:

$$T_{PR(D)(i)} = 0,01 k_d \cdot T_{PR(D)}, \quad (2.31)$$

де k_d – доля витрат, %.

Таблиця 2.12 Розподіл трудовісткості за дільницями

№ з/п	Назва дільниці (відділення)	Доля витрат, k_d (%)	Трудовісткість, люд.-год.
1	Дільниця по ремонту агрегатів	34	7958
2	Слюсарно-механічна дільниця	16	3745
3	Електротехнічна дільниця	10	2340
4	Акумуляторний відділок	4	936
5	Дільниця паливної апаратури	8	1872
6	Шиномонтажна дільниця	8	1872
7	Мідницько-жерстяницька	4	936
8	Ковальсько-ресорна дільниця	6	1404
9	Зварювальна дільниця	4	936
10	Арматурно-кузовна дільниця	6	1404
11	Загальна трудовісткість, $T_{PR(D)}$.	100	23405

2.1.13. Розрахунок кількості основних робітників

Розрахункова кількість робітників:

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{(i)} = \frac{T_{(i)}}{\Phi_p}, \quad (2.32)$$

де $n_{(i)}$ – розрахункова кількість робітників на ділянці (посту);

$T_{(i)}$ - трудомісткість обслуговувань або ремонтів за рік;

Φ_p – фонд робочого часу робітника за рік (2000 люд.-год.).

Таблиця 2.14 Кількість робітників

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Трудомісткість, люд.-год.	Кількість робітників	
			Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	2636,96	1,32	2
2	Зона ТО (Bell)	22411,50	11,21	12
3	Зона ТО (Renault)	1046,33	0,52	1
4	Зона ПР (Bell)	8159,94	4,08	4
5	Зона GH (Renault)	8641,60	4,32	5
6	Дільниця по ремонту агрегатів	7957,68	3,98	4
7	Слюсарно-механічна дільниця	3744,79	1,87	2
8	Електротехнічна дільниця	2340,49	1,17	1
9	Акумуляторний відділок	936,20	0,47	1
10	Дільниця паливної апаратури	1872,40	0,94	1
11	Шиномонтажна дільниця	1872,40	0,94	1
12	Мідницько-жерстяницька	936,20	0,47	1
13	Ковальсько-ресорна дільниця	1404,30	0,70	1
14	Зварювальна дільниця	936,20	0,47	1
15	Арматурно-кузовна дільниця	1404,30	0,70	1
Всього		66301,28	33,15	38

2.1.14. Розрахунок кількості постів та робочих місць

Розрахунок кількості постів:

$$Z_{n(i)} = \frac{T_{P(i)}}{\Phi_o \cdot n_n \cdot \eta_n}, \quad (2.33)$$

де $Z_{n(i)}$ – кількість необхідних постів і-го техобслуговування або поточних ремонтів;

$T_{P(i)}$ – річна трудомісткість і-го техобслуговування або поточних ремонтів;

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\Phi_0 = 2000$ годин - фонд робочого часу поста за рік;

n_n – розрахункова кількість робітників на ділянці (посту);

η_n – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta_n = 0,95$).

Таблиця 2.15 Розрахунок кількості постів

№ з/п	Назва ділянки (відділення)	Трудомісткість, люд.-год.	n_n	Кількість постів	
				Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	2636,96	2	0,69	1
2	Зона ТО (Bell)	22411,50	2	5,90	6,0
3	Зона ТО (Renault)	1046,33	2	0,28	1,0
4	Зона ПР (Bell)	8159,94	2	2,15	2,0
5	Зона ПР (Renault)	8641,60	2	2,27	2
5	Всього	42896,34	-	11,29	12

2.1.15. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень

Розрахунок виробничих площ:

$$F_d = f_p \cdot n_p \cdot k_{щ}, \quad (2.34)$$

$$F_z = f_n \cdot z_n \cdot k_{щ}, \quad (2.35)$$

$$F_v = F_d + F_z, \quad (2.36)$$

де F_d – площа ділянки;

F_z – площа зони ТО або ПР;

f_p, f_n – норма площі на робітника конкретної ділянки або на один пост (1, додаток, табл. 14);

n_p – кількість робітників або постів;

$k_{щ}$ – коефіцієнт щільності (1, додаток, табл. 14).

Таблиця 2.16 Виробнича площа

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Питома площа f , m^2	Кількість постів або робітників	$k_{щ}$	Площа, m^2	
					розрахункова	прийнята
1	Зона ТО (Bell)	50	6,00	5	1500	1548
2	Зона ТО (Renault)	22	1,00	5	110	144

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			19

3	Зона ПР (Bell)	50	4,00	5	1000	1044
4	Зона ПР (Renault)	15	4,00	3	150	180
5	Дільниця по ремонту агрегатів	15	4,00	4	240	288
6	Слюсарно-механічна дільниця	9	2,00	3	45	36
7	Електротехнічна дільниця	36	1,00	2	72	72
8	Акумуляторний відділок	9	1,00	2	14	36
9	Дільниця паливної апаратури	18	1,00	2	36	108
10	Шиномонтажна дільниця	18	1,00	3	45	36
11	Мідницько-жерстяницька	18	1,00	2	36	36
12	Ковальсько-ресорна дільниця	15	1,00	2	30	36
13	Зварювальна дільниця	25	1,00	2	50	72
14	Арматурно-кузовна дільниця	9	1,00	3	27	36
15	Зона ТО (Bell)	50	6,00	5	1500	1548
Всього:		-	-	-	3355	3672

Складські приміщення розраховують, виходячи з нормативної площі на 1 млн. км пробігу та річного пробігу.

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot f \cdot L_{\text{АТП}} \cdot k_{\text{пс}} \cdot k_{\text{рм}} \cdot k_{\text{а}}, \quad (2.37)$$

де f – питома площа приміщення на 1 млн. км пробігу, м^2 ;

$L_{\text{АТП}}$ – загальний пробіг по підприємству за рік, км;

$k_{\text{пс}}$ – коефіцієнт, що враховує тип автомобіля;

$k_{\text{рм}}$ – коефіцієнт, що враховує модифікацію автомобіля ;

$k_{\text{а}}$ – коефіцієнт, що враховує загальну кількість автомобілів.

Таблиця 2.17 Площа складських приміщень

№ з/п	Приміщення	L, млн. км	Площа f , $\text{м}^2/\text{млн. км}$	Коефіцієнти			Площа $F_{\text{скл}}$, м^2
				$k_{\text{пс}}$	$k_{\text{рм}}$	$k_{\text{а}}$	
1	Запасні частини	2,263	10	2	1,3	1,2	71
2	Агрегати	2,263	5,5	2	1,3	1,2	39
3	Матеріали	2,263	3	2	1,3	1,2	21
4	Шини	2,263	2,3	2	1,3	1,2	16
5	Мастила	2,263	3,5	2	1,3	1,2	25
6	Інструменти	2,263	0,25	2	1,3	1,2	2
Всього		-	-	-	-	-	173

Розрахунок загальної площі приміщень гаражу:

$$F_{\text{гар}} = F_{\text{д}} + F_{\text{з}} + F_{\text{скл}} = 3672 + 173 = 3845 \text{ м}^2 \quad (2.38)$$

Розрахунок площі відкритих стоянок:

$$F_{\text{вс}} = f_{\text{а(і)}} \cdot k_{\text{ш}} \cdot k_{\text{зв}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{з}}, \quad (2.39)$$

де $f_{\text{а(і)}}$ —питома площа для автомобіля, м^2 (1, додаток, табл. 16);

$k_{\text{ш}}$ – коефіцієнт ущільнення ($k_{\text{ш}} = 2,2 \dots 2,5$);

$k_{\text{зв}}$ – коефіцієнт, що враховує площу на заїзд-виїзд ($k_{\text{зв}} = 1,2 \dots 1,3$);

$A_{\text{сп}}$ – облікова кількість автомобілів;

$\eta_{\text{з}}$ – коефіцієнт, що враховує заповнення ($\eta_{\text{з}} = 0,9 \dots 0,95$).

Таблиця 2.16 Площа відкритих стоянок

№ з/П	Марка авто	Площа авто $f_{\text{а}}, \text{м}^2$	Коефіцієнти			$A_{\text{сп}}, \text{шт.}$	Площа стоянки $F_{\text{вс}}, \text{м}^2$
			$k_{\text{ш}}$	$k_{\text{зв}}$	$\eta_{\text{з}}$		
1	BELL B60E	59	2,2	1,2	0,9	10	1401,84
2	RENAULT K440	28	2,2	1,2	0,9	25	1663,2
Всього		-	-	-	-	50	3065

Розрахунок загальної площі гаражу

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{гар}} + F_{\text{вс}} = 3845 + 3065 = 6910 \text{ м}^2 \quad (2.40)$$

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1. Призначення, будова та робота пристрою

При експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту виникає потреба в виконанні заправочних робіт, а також виникає потреба при технічному обслуговуванні і поточному ремонті. Для того, щоб знизити трудомісткість робіт, потрібно користуватись стендами і пристроями, а саме дипломним проектом пропонується масло роздавальний бак для заправки автомобілів. Даний пристрій пересувний і дозволяє використовувати його не тільки в відділеннях, а і в зонах технічного обслуговування і поточного ремонту.

Призначення пристрою

Даний масло роздавальний бак призначений для заправки мастилом, а також іншими технічними рідинами автомобілів. Бак може бути використаний в автотранспортних підприємствах, на станціях технічного обслуговування і авторемонтних підприємствах. Бажано його використовувати у закритих опалювальних і вентильованих виробничих і службових приміщеннях.

Технічні дані приведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Технічні дані

Тип	Пересувний на візку
Джерело тиску	Насосна станція
Робочий тиск, створюваний насосом, МПа	14
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1520
ширина	490
висота	880
Маса, кг	87

Склад стенда приведений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Склад стенда

<i>Найменування</i>	<i>Кількість, шт.</i>
Візок	1
Пістолет (маслороздавальний)	1
Насадка	1
Насосна станція	1
Рукав з наконечниками і клапаном	1

3.2. Будова і принцип роботи пристрою

Маслороздавальний бак являє собою пересувний на двох колесах візок із установленими на ньому насосною станцією, пістолетом і двома насадками. Візок пересувається вручну на двох колесах. На візку мається гніздо і штир для установки насадок (одна з насадок надягається на пістолет, інша – вставляється в корпус пістолета). Насосна станція з'єднується шлангом з пістолетом.

Насосна станція служить для створення тиску і передачі його через шланг до пістолету. Насосна станція являє собою сукупність одного насосного агрегату і гідробаку, які конструктивно оформлені в єдине ціле. Насосна станція також обладнана гідроапаратурою: фільтром, запобіжним клапаном, зворотнім клапаном, та краном керування.

Запобіжний клапан складається з натискної гайки, двох штуцерів, пружини і кульки. Запобіжний клапан відрегульований на робочий тиск $10 \pm 5 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$ і опломбований. В експлуатаційних умовах розбирання запобіжного клапана дозволяється робити в виняткових випадках з обов'язковою перевіркою правильності зборки і регулювання на робочий тиск. Регулювання запобіжного клапана проводиться натискною гайкою. Контрольний манометр кріпиться в напорній магістралі насосної станції.

Резервуар для мастила виконаний у вигляді сталевго бака, який розташований на візку стенда і кріпиться до нього болтами.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Мастило заливається в бак через заливну горловину, яка розташована на верхній площині бака і закрита кришкою.

Для того, щоб подати мастило під тиском у систему, необхідно натиснути кнопку і включити електродвигун насосної станції. При цьому електродвигун почне приводити в дію через муфту насос, який почне створювати тиск. Якщо нагнітаюча магістраль перекрита краном керування, то масло буде зливатись через запобіжний клапан знову в порожнину баку.

При повертанні рукоятки крана керування в перше положення відбувається з'єднання нагнітаючої магістралі насосної станції з нагнітаючою магістраллю пістолета, тиск в нагнітаючій магістралі впаде, закривається перепускний клапан і насосна станція почне подавати мастило через кран керування в пістолет.

Одночасно мастило по горизонтальних каналах надходить до запобіжного клапана. Якщо тиск у системі перевищить максимальний, то клапан відкриється і мастило від насосу буде зливатися через клапан у резервуар.

3.3. Техніка безпеки при роботі з пристроєм

До роботи зі стендом допускаються люди, що пройшли спеціальний інструктаж з його будови, правил експлуатації і техніки безпеки.

Не допускається працювати на несправному пристосуванні. При заправці системи вдягати відповідні насадки.

Після закінчення роботи пістолет повинен бути заблокований в крайньому нижньому положенні, а насадки встановлені на відповідні штирі чи гніздо візка.

3.4. Розрахунок деталей пристрою

3.4.1. Вибір насоса

По витратам $Q_{\max}$ з урахуванням втрат вибираємо лопасний насос типу НПЛР 20/16 (ТУ2 – 053 – 1826 – 87).

Продуктивність: $Q_{\text{нас}} = 24 \text{ л/хв}$

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальний робочий тиск: $P_{\max} = 16 \text{ МПа}$

Частота обертання приводного двигуна $n = 1450 \text{ об/хв}$

Ефективний ККД $\eta_{\text{эф}} = 0,82$

3.4.2. Підбір запобіжного клапану

Вибираємо запобіжний клапан з преливним золотником типу Г 54 – 32 (ТУ2 – 053 – 1628 – 83Е) з пропускною здатністю 1 – 45 л/хв.

3.4.3. Вибір реверсивного розподільника

Вибираємо крановий гідро розподільник Г 71 – 31 (ТУ2 – 053 – 1588 – 82Е).

3.5. Ескіз пристрою

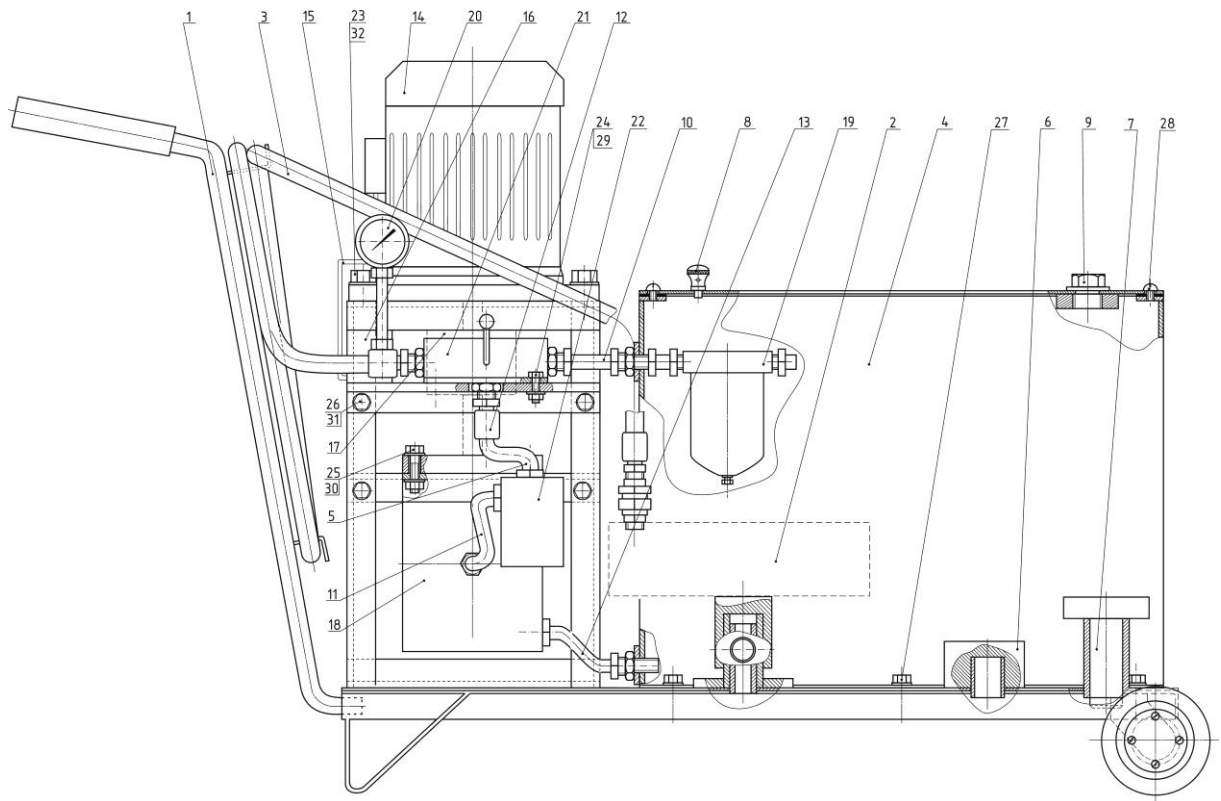


Рис.3.1. Маслороздавальний бак

3.6. Розрахунок елементів пристрою

Приймаємо, візок маслороздавального бака виготовлено зі сталі 40Х.
Для даного матеріалу:

$\sigma_T = 490 \text{ МПа}$ – границя текучості,

$\sigma_B = 650 \text{ МПа}$ – границя міцності.

Розрахуємо діаметр трубки ручки візка

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Згинальний момент:

Приймаємо, що центр маси візка знаходиться посередині, тоді згинальний момент, який буде згинати трубу ручки буде:

$$M_{зг} = F \cdot S = 784 \cdot 780 = 611520 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

F – сила (80x9,8=784 Н)

S – плече, мм.

Розрахунок на міцність

Умова міцності при згині:

$$\sigma_{в} = \frac{M_{зг}^{\max}}{W_0} = [\sigma]$$

W_0 – момент опору профіля ручки;

$M_{зг}$ – згинальний момент;

$[\sigma]$ - допустима границя міцності.

Ручка візка має трубка чту форму діаметром 30мм і товщиною стінки 3мм, момент опору для даного профіля буде:

$$W_0 = \frac{n \cdot D^2 s}{4} = \frac{3,14 \times 30^2 \times 3}{6} = 2119,5 \text{ мм}^3$$

тоді:

$$\sigma_{в} = \frac{611520}{2119,5} = 288,5 \text{ МПа} \leq 650 \text{ МПа}$$

Міцність забезпечено.

Розрахуємо болт ГОСТ 7798-70 М12 на міцність витків та зріз в голівці болта

Розрахунок витків різьби болтів на міцність.

Умова міцності при зрізі:

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]$$

F – сила, що діє вздовж осі болта;

$A_{зр}$ – площа витків.

z – число витків;

Визначаємо площу зрізу

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_{3p} = \pi \cdot d_1 \cdot H \cdot K = 3,14 \cdot 12 \cdot 35 \cdot 0,87 = 1147,356 \text{ мм}^2$$

H – висота різьби корпусу зйомника;

K – коефіцієнт повноти різьби (для трикутних різьб K=0,87).

Границя міцності при зрізі:

$$[\tau] = 0,25 \cdot [\sigma] = 0,25 \cdot 650 = 162,5 \text{ МПа}$$

Напруження зрізу

$$\tau_{3p} = \frac{230,2}{1147,356} = 0,2 \text{ МПа} \leq 162,5 \text{ МПа}$$

Міцність різьби забезпечено.

Розрахунок голівки болта на зріз

$$A_{3p} = \pi \cdot d_1 \cdot K = 3,14 \cdot 12 \cdot 7,5 = 282,6 \text{ мм}^2$$

$$\tau_{3p} = \frac{230,2}{282,6} = 0,81 \text{ МПа} \leq 162,5 \text{ МПа}$$

Міцність забезпечено.

Розраху ніжку візка прямокутного перерізу профіля 50x10 на згин

$$M_{зг.} = 784 \times 650 = 611520 \text{ Нмм}$$

$$W_0 = \frac{b \cdot h^2}{4} = \frac{50 \times 10^2}{6} = 833 \text{ мм}^3$$

Тоді:

$$\sigma_B = \frac{509600}{833} = 611 \text{ МПа} \leq 650 \text{ МПа}$$

Міцність забезпечено.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Розрахунок економічної ефективності проектування вантажного АТП.

Таблиця 4.1

Характеристика підприємства

№ з/п	Параметр	Одиниця виміру	Позначення	Значення
1	Кількість автомобілів, моделі: BELL B60E RENAULT K440	шт.	$A_{обл}$	35
				10
				25
2	Середня відстань перевезення	км	$l_{сер}$	200
3	Коефіцієнт випуску	-	$\eta_{тг}$	0,90
4	Коефіцієнт використання пробігу	-	α_v	0,5
5	Кількість робочих днів за рік	дні	D_p	365
6	Тривалість зміни	год.		8
	Виробничі приміщення	м ²	$F_{вп}$	3845
7	Площа адмінбудівель	м ²	$F_{аб}$	288

4.1. Вихідні параметри

Вартість нового автомобіля BELL B60E - 2800000,00 грн.

Вартість нового автомобіля RENAULT K440 - 3400000,00 грн.

Середня вартість автомобіля:

$$S_{сер} = \frac{\sum S_i \cdot A_i}{A_{обл}} = 3100000 \text{ грн.} \quad (4.1)$$

де S_i – середня вартість автомобіля даної моделі, грн.;

A_i – кількість автомобілів даної моделі, шт.

Вартість автомобілів:

$$S_{рс} = S_{сер} \cdot A_{обл} = 2800000 \cdot 25 + 3400000 \cdot 25 = 155000000,00 \text{ грн.} \quad (4.2)$$

Вартість виробничих приміщень, грн.:

$$B_6 = C_{сер} \cdot F_{\Sigma}, \quad (4.3)$$

де $C_{сер}$ – вартість будівництва 1 м² приміщення (20000...30000 грн.)

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

F_{Σ} – сумарна площа приміщень АТП, м².

$$S_{\text{буд}} = \Pi_{\text{б.вп}} \cdot F_{\text{вп}} + \Pi_{\text{б.ад}} \cdot F_{\text{ад}} = 55080000,00 \text{ грн.} \quad (4.4)$$

Вартість технологічного обладнання:

$$S_{\text{обл}} = \text{ч}_{\text{обл}} \cdot B_6 = 0,7 \cdot 55080000 = 38556000 \text{ грн.} \quad (4.5)$$

де $\text{ч}_{\text{обл}}$ – частка вартості обладнання від вартості приміщень (60...70%).

Загальна вартість основних фондів, грн.:

$$\Phi_{\text{осн}} = S_{\text{рс}} + S_{\text{буд}} + S_{\text{обл}} = 155000000 + 55080000 + 38556000 = 248636000,00 \text{ грн.} \quad (4.6)$$

Середня вантажопідйомність автомобіля:

$$q_{A(\text{сер})} = \frac{\sum q_{Ai} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{27 \cdot 50 + 36 \cdot 50}{100} = 31,5 \text{ т,} \quad (4.7)$$

де $q_{A(i)}$ – вантажопідйомність автомобіля даної моделі, т.

Загальна вантажопідйомність автомобілів:

$$Q_{\Sigma} = A_{\text{обл}} \cdot q_{A(\text{сер})} = 49 \cdot q_{A(\text{сер})} = 50 \cdot 31,5 = 1575 \text{ т} \quad (4.8)$$

Середньодобова кількість автомобілів в роботі:

$$A_p = A_{\text{обл}} \cdot \alpha_v = 80 \cdot \alpha_v = 50 \cdot 0,9 = 45 \text{ шт.} \quad (4.9)$$

де α_v – коефіцієнт використання рухомого складу.

Середньодобовий пробіг автомобіля:

$$l_{\text{сер}} = \frac{\sum l_{\text{зм}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{260 \cdot 25 + 275 \cdot 24}{49} = 255 \text{ км} \quad (4.10)$$

Річний пробіг автомобілів:

$$L_{\Sigma} = l_{\text{сер}} \cdot A_p \cdot D_p = 2304000 \text{ км} \quad (4.11)$$

Проектний вантажообіг за рік:

$$W = Q_{\Sigma} \cdot l_{\text{сер}} \cdot D_p \cdot \alpha_v = 2640 \cdot 255 \cdot 250 \cdot 0,88 = 3265920000 \text{ тоно-км.} \quad (4.12)$$

Проектний обсяг перевезень:

$$P = Q_{\Sigma} \cdot D_p \cdot \alpha_v \cdot \alpha_L = 2640 \cdot 250 \cdot 0,88 \cdot 0,50 = 181440 \text{ т} \quad (4.13)$$

де α_L – коефіцієнт використання пробігу.

4.2. Виробничі витрати

Заробітна платня водіїв, грн.:

– за погодинною формою оплати:

$$Z_o = S_{\text{сер}} \cdot T_3 \cdot K_d \cdot K_{\text{пр}} \cdot D_p \cdot n_v = 39946649,60 \text{ грн.,} \quad (4.14)$$

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $S_{\text{сер}}$ – середня погодинна тарифна ставка, грн. (110 грн/год.);
 T_3 – тривалість зміни, год.;
 K_d – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату робітників (10%);

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт, що враховує преміальні виплати (30...40%);

n_B – чисельність водіїв ($n_B = A_{\text{обл}}$).

– за відрядною формою оплати:

$$Z_B = (S_T Q_\Sigma + S_{\text{ТКМ}} \cdot W) K_d \cdot K_{\text{пр}} = 2594592,00 \text{ грн.} \quad (4.15)$$

де S_T – тариф за 1 т вантажу;

$S_{\text{ТКМ}}$ – тариф за 1 т-км вантажу.

Річний фонд заробітної платні, грн.:

$$Z_p = Z_o + Z_B = 39946649 + 2594592 = 42541241,60 \text{ грн.} \quad (4.16)$$

Потреба в пальному на рік:

$$Q_{\text{п}} = 10^{-2} (Q_L \cdot L_\Sigma + Q_W \cdot W) \cdot K_3, \text{ л} \quad (4.17)$$

де $Q_{L \text{ сер}}$ – середня норма витрати палива на 100 км пробігу;

$$Q_{L \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{L(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{38 \cdot 50 + 45 \cdot 50}{100} = 41,5 \text{ л/100 км.} \quad (4.18)$$

$Q_{W \text{ сер}}$ – середня норма витрати палива на 100 т-км;

$$Q_{W \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{W(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{2 \cdot 25 + 1,3 \cdot 24}{49} = 1,65 \text{ л/100 т-км.} \quad (4.19)$$

K_3 – коефіцієнт, що враховує роботу в зимовий період та витрати палива на господарський транспорт, технічне обслуговування і ремонт ($K_3 = 1,05 \dots 1,08$).

$$Q_{\text{п}} = 10^{-2} (67 \cdot 2432857 + 1,65 \cdot 45734535) \cdot 1,08 = 103265280 \text{ л}$$

Витрати на паливо, грн.:

$$B_{\text{п}} = \Pi_{\text{пал}} \cdot Q_{\text{п}} = 55 \cdot 103265280 = 5679590400,00 \text{ грн.} \quad (4.20)$$

де $\Pi_{\text{пал}}$ – середня ціна 1 л палива (55 грн/л).

$$\Pi_{\text{пал}} = \frac{\sum \Pi_{\text{пал}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{50 \cdot 25 + 51 \cdot 24}{49} = 55 \text{ грн.} \quad (4.21)$$

де $\Pi_{\text{пал}(i)}$ – оптова ціна 1 л палива для відповідного автомобіля.

Витрати на мастила, грн.:

$$B_i = 10^{-2} \cdot \Pi_i \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}(i)}, \quad (4.22)$$

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Π_i – оптова ціна відповідного мастила, грн./ л.;

$K_{\text{м сер}(i)}$ – середній відсоток витрат відповідних мастил до витрат палива;

$$K_{\text{м сер}(i)} = \frac{\sum K_{(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}}, \% \quad (4.23)$$

– моторні мастила:

$$K_{\text{м сер}} = \frac{2,1 \cdot 25 + 2,9 \cdot 24}{49} = 2,5 \%$$

$$V_{\text{м}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{м}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}} = 10^{-2} \cdot 81,34 \cdot 886264 \cdot 2,5 = 387244800,00 \text{ грн.}$$

– трансмісійні мастила:

$$K_{\text{тр сер}} = \frac{0,3 \cdot 25 + 0,4 \cdot 24}{49} = 0,35 \%$$

$$V_{\text{тр}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{тр сер}} = 10^{-2} \cdot 110,62 \cdot 886264 \cdot 0,35 = 72285696,00 \text{ грн.}$$

– консистентні мастила:

$$K_{\text{к сер}} = \frac{0,25 \cdot 25 + 0,35 \cdot 24}{49} = 0,285 \%$$

$$V_{\text{к}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{к}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{к сер}} = 10^{-2} \cdot 35,71 \cdot 886264 \cdot 0,285 = 20601423,36 \text{ грн.}$$

– спеціальні мастила:

$$K_{\text{с сер}} = \frac{260 \cdot 25 + 275 \cdot 24}{49} = 0,11 \%$$

$$V_{\text{сп}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{с}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{с сер}} = 10^{-2} \cdot 95,49 \cdot 886264 \cdot 0,11 = 28397952,00 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на мастила:

$$V_{\text{маст}} = V_{\text{м}} + V_{\text{тр}} + V_{\text{к}} + V_{\text{сп}} = 508529871,36 \text{ грн.} \quad (4.24)$$

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин, грн.

Середня ціна шини:

$$\Pi_{\text{ш(сер)}} = \frac{\sum \Pi_i \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = 25000 \text{ грн} \quad (4.25)$$

де Π_i – ціна однієї шини автомобіля, грн.

Середньовиважена кількість коліс на автомобілі:

$$n_{\text{сер}} = \frac{\sum n_i \cdot A_i}{A_{\text{обл}}} = \frac{12 \cdot 50 + 12 \cdot 50}{100} = 12 \text{ шт.}, \quad (4.26)$$

де n_i – кількість коліс в автомобілі, шт.

Середній гарантований пробіг нової шини:

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{ш(сер)} = \frac{\sum L_i \cdot A_i}{A_{обл}} = \frac{50000 \cdot 25 + 50000 \cdot 25}{50} = 50000 \text{ км}, \quad (4.27)$$

де L_i – середній гарантований пробіг шини, км.

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин:

$$B_{ш} = \frac{L_{ш(сер)} \cdot n_{сер} \cdot L_{\Sigma} (1 + K_{ш})}{L_{ш(сер)}} = 17280000,00 \text{ грн.} \quad (4.28)$$

де $K_{ш}$ – середній коефіцієнт витрат на ремонт шин.

Витрати на обслуговування рухомого складу:

– на обслуговування і ремонт рухомого складу:

$$B_{рс} = \gamma_{обс.рс} \cdot K_{кр(сер)} \cdot S_{А(сер)} \cdot A_{обл} = 10075000,00 \text{ грн.} \quad (4.29)$$

де $\gamma_{обс.рс}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на обслуговування і ремонт рухомого складу (5%).

$K_{кр(сер)}$ – середній коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт рухомого складу.

– на обслуговування і ремонт технологічного обладнання:

$$B_{ТО} = \gamma_{обс.то} \cdot S_{обл} = 1927800,00 \text{ грн.} \quad (4.30)$$

де $\gamma_{обс.то}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на обслуговування і ремонт технологічного обладнання (5%).

– на будівлі:

$$B_{буд} = \gamma_{обс.буд} \cdot S_{буд} = 11016000,00 \text{ грн.}$$

де $\gamma_{обс.буд}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на будівлі (5%).

Загальні витрати на обслуговування рухомого складу:

$$B_{обс} = B_{рс} + B_{ТО} + B_{буд} = 23018800,00 \text{ грн.} \quad (4.31)$$

Інші витрати підприємства, грн.:

$$B_{ін} = \gamma_{ін} B_{обс} = 0,025 \cdot 23018800,00 = 575470,00 \text{ грн.}, \quad (4.32)$$

де $\gamma_{ін}$ – нормативний коефіцієнт на інші витрати підприємства (2,5 %).

Накладні витрати підприємства.:

$$H = \gamma_n B_{обс} = 0,25 \cdot 23018800,00 = 5754700,00 \text{ грн.} \quad (4.33)$$

де γ_n – нормативний коефіцієнт накладних витрат підприємства (25 30 %).

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні виробничі витрати за рік, грн.:

$$B_p = Z_p + B_{\Pi} + B_{\text{маст}} + B_{\text{ш}} + B_{\text{обс}} + B_{\text{ін}} + H = 29348970,00 \text{ грн.} \quad (4.34)$$

Амортизаційні відрахування.:

– на відновлення та капітальний ремонт рухомого складу:

$$A_{\text{рс}} = \gamma_{\text{обс.рс}} S_{\text{рс}} = 0,25 \cdot 155000000,00 = 38750000,00 \text{ грн.,} \quad (4.35)$$

де $\gamma_{\text{обс.рс}}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт рухомого складу (25 %);

– на відновлення та капремонт технологічного обладнання:

$$A_{\text{то}} = \gamma_{\text{ам.то}} \cdot S_{\text{обл}} = 0,15 \cdot 38556000 = 5783400,00 \text{ грн.,} \quad (4.36)$$

де $\gamma_{\text{ам.то}}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт технологічного обладнання (15 %);

– на відновлення та капітальний ремонт будівель:

$$A_{\text{буд}} = \gamma_{\text{ам.буд}} \cdot S_{\text{буд}} = 0,025 \cdot 55080000,00 = 1377000,00 \text{ грн.,} \quad (4.37)$$

де $\gamma_{\text{ам.буд}}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт виробничих площ (2,5 %);

– загальна сума відрахувань:

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{рс}} + A_{\text{то}} + A_{\text{буд}} = 45910400,00 \text{ грн.} \quad (4.38)$$

Загальні витрати підприємства за рік:

$$B_{\Sigma} = B_p + A_{\text{заг}} = 6323200882,96 \text{ грн.} \quad (4.39)$$

4.3. Економічні показники

Собівартість перевезення вантажів:

– собівартість тоно-кілометра:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{W_{\Sigma}} = \frac{6323200882,96}{3265920000} = 1,94 \text{ грн./ (т.-км)} \quad (6.40)$$

– собівартість перевезення 1 тони:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{P} = \frac{6323200882,96}{181440} = 34850,09 \text{ грн./ т} \quad (6.41)$$

– собівартість кілометра пробігу:

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{L_{\Sigma}} = \frac{6323200882,96}{2304000} = 2744,44 \text{ грн./ км} \quad (4.42)$$

Доходи підприємства за рік:

$$D_{\Sigma} = \tau_q \cdot Q_{\Sigma} + \tau_{\text{км}} \cdot L_{\Sigma} + \tau_h \cdot T_{\Sigma} =$$

$$= 2.9 \cdot 1386 + 12.6 \cdot 6599500 + 1.94 \cdot 50636432 = 6447083863,70 \text{ грн.} \quad (4.43)$$

де τ_q – доходна ставка за 1 т-км пробігу, грн.;

$\tau_{\text{км}}$ – доходна ставка за 1 км пробігу, грн.

Прибутки підприємства:

$$П = D_{\Sigma} - B_{\Sigma} = 6447083863,70 - 6323200882,96 = 123882980,74 \text{ грн.} \quad (4.44)$$

Податок на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = 0,22 \cdot П = 0,22 \cdot 123882980,74 = 1418358450 \text{ грн.} \quad (4.45)$$

Прибуток чистий:

$$П_{\text{ч}} = П - \text{ПДВ} = 123882980,74 - 1418358450 = 96628724,98 \text{ грн} \quad (4.46)$$

Рентабельність підприємства:

$$R = \frac{П_{\text{ч}} \cdot 100}{B_{\Sigma}} = \frac{96628724,98 \cdot 100}{248636000} = 38,86\% \quad (4.47).$$

Таблиця 4.2. Основні техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Показник
1	Кількість автомобілів	шт.	50
2	Загальний пробіг за рік	тис. км.	2304
3	Середньодобовий пробіг	км.	200
4	Коефіцієнт випуску	-	0,90
5	Обсяг перевезень за рік	т	181440
6	Вантажообіг за рік	тоно-км	3265920000
7	Загальні витрати за рік	грн.	6323200882,96
8	Доходи підприємства за рік	грн.	6447083863,70
9	Собівартість 1 т.-км	грн.	1,94
10	Прибуток підприємства	грн.	96628724,98
11	Рентабельність	%	38,86

5. ОХОРОНА ПРАЦІ НА КАР'ЄРНОМУ АВТОТРАНСПОРТІ

Відкриті кар'єри часто характеризуються поєднанням транспортних засобів - від легкових автомобілів, які можуть користуватися дорогами загального користування, до важкого спеціалізованого транспорту, наприклад, самоскидів великої вантажопідйомності. Без ефективного контролю і нагляду існує потенціал для зіткнень між легковими і важкими транспортними засобами. Крім того, дороги та інша інфраструктура в таких місцях можуть мати специфічні ризики, оскільки вони можуть відрізнятися від стандартів загальної мережі доріг.

Небезпеки для безпеки руху можуть виникати через взаємодію транспортних засобів між собою, а також з іншими об'єктами та персоналом, або через випадання вантажів з транспортних засобів. Одним з особливо критичних, але ймовірних сценаріїв аварій є зіткнення великого вантажного транспорту з транспортним засобом, призначеним для перевезення персоналу або пасажирського автобуса.

Оцінка ризику, пов'язаного з рухом транспорту на відкритій розробці корисних копалин може включати наступні аспекти:

(a) Технічна характеристика транспортних засобів, яка враховує їхні потреби на конкретному підприємстві, такі як радіус розвороту.

(b) Стан і здатність доріг та інших об'єктів задовольняти потреби транспорту, включаючи ухили, ширину доріг, стан дорожнього покриття та конструкція перехресть.

(c) Необхідність розділення у просторі або часі руху важкого і легкого транспорту, транспорту персоналу та інших транспортних засобів, а також пішохідного руху.

(d) Придатність використання засобів керування дорожнім рухом, таких як дорожні знаки.

(e) Ефективність заходів контролю за пилом.

(f) Контроль за водою та, де необхідно, за льодом.

(g) Ефективність процедур контролю за дорожнім рухом.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(h) Використання та ефективність захисних пристроїв для операторів і пасажирів, наприклад, ременів безпеки.

(i) Вплив обмеженої видимості транспортних засобів і заходи для поліпшення видимості, такі як пробліскові маячки або спеціальні кольори.

(j) Необхідність та підтримання забороненої або виключної зони навколо працюючих машин.

(k) Адекватність зв'язку між транспортними засобами або екскаваторами-навантажувачами, щоб забезпечити ефективну комунікацію та координацію між ними.

Усе самохідне пересувне обладнання, у тому числі, кар'єрні самоскиди, повинно бути обладнане відповідними гальмівними системами, здатними ефективно зупинити та утримати транспортний засіб у нерухомому стані при повному завантаженні за будь-яких умов експлуатації за умови правильного водіння.

Жоден транспортний засіб не повинен залишатися без нагляду, за винятком випадків, коли

органи керування знаходяться в нейтральному положенні, а стоянкове гальмо повністю затягнуте;

якщо це колісний транспортний засіб, припаркований на ухилі, то він розвернутий на узбіччя;

головний вимикач пересувного обладнання з електричним приводом знаходиться у вимкненому положенні, всі робочі органи управління знаходяться в нейтральному положенні, встановлено гальма або вжито інших еквівалентних запобіжних заходів проти відкочування.

Під час руху транспортного засобу між робочими зонами рухомі частини обладнання повинні бути зафіксовані в положенні руху.

Стратегії контролю для доріг у рамках шахтного господарства включають наступні заходи.

Усі кар'єрні дороги повинні бути спроектовані і мати таку ширину, щоб адекватно утримувати транспортні засоби, які ними користуються. Вони

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинні бути обладнані узбіччям (бермою) ефективного розміру для руху транспорту, що використовує дорогу (наприклад, не менше половини висоти найбільшого колеса).

Наскільки це практично можливо, легкі транспортні засоби і, зокрема, транспорт персоналу, слід відокремлювати від важких або вантажних транспортних засобів.

Вантажні дороги повинні мати достатню ширину, щоб уможливити безпечну експлуатацію найбільших транспортних засобів, які регулярно ними користуються, і забезпечити доступ для аварійних транспортних засобів, якщо це необхідно. Для двостороннього руху слід передбачати ширину, яка щонайменше в 3,5 рази перевищує ширину найбільшого транспортного засобу; а для одностороннього руху - щонайменше 1,5 ширини найбільшого транспортного засобу (під шириною мається на увазі ширина використовуваної робочої поверхні, вільної від напрямних стовпчиків, грейдерних колій та захисних бERM). Якщо вищезазначені заходи контролю не можуть бути повністю виконані, слід застосовувати альтернативні заходи зі зниження ризику.

Там, де це доречно, на односмугових дорогах слід передбачити місця для переходу, які повинні бути добре видимими з обох напрямків. Ухил і радіус будь-якої частини дороги повинні бути такими, щоб транспортні засоби могли безпечно роз'їжджатися по дорозі.

На дорогах повинні бути встановлені такі знаки, які можуть знадобитися для регулювання швидкості і руху всіх транспортних засобів, що користуються дорогами.

Кар'єрні дороги повинні бути належним чином дренажовані, щоб контролювати накопичення стоячої води. Там, де це необхідно для догляду за поверхнею або боротьби з пилом, дороги слід поливати водою, але не до такої міри, щоб це ставило під загрозу безпеку. Дороги в умовах замерзання повинні систематично очищатися від снігу та льоду і посипатися піском, гравієм, шлаком або іншим матеріалом.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вантажні дороги з крутими ухилами, визначеними за результатами оцінки ризику, повинні бути обладнані аварійними виходами і з'їздами, мати шляхи для екстреної евакуації

- (а) бути рознесені по всій довжині відкатної дороги
- (б) гарантувати безпеку транспортного засобу, який з'їжджає на аварійну евакуаційну дорогу,
- (б) забезпечувати безпечну зупинку транспортного засобу, що в'їжджає на аварійну евакуаційну дорогу; і
- (с) транспортні засоби не повинні перевищувати ухил, визначений виробником.

Перехрестя вантажних доріг повинні

- (а) бути сформовані так, щоб мати якомога більшу площу
- (б) використовувати центральні бордюри для спрямування руху транспортних засобів, що повертають
- (с) мати зменшену висоту дорожніх бєрма на під'їзді до перехрестя для покращення видимості;
- (d) мати відповідні знаки, такі як знаки «Стоп» або «Дати дорогу», що контролюють другорядні дороги;
- (е) тримати ліві або праві знаки на центральних узбіччях, залежно від обставин залежно від обставин; попереджувальні знаки на бічних дорогах та перехрестях; та розміщення попереджувальних знаків.

Робоча швидкість транспортних засобів повинна відповідати умовам дорожнього покриття, ухилу, відстані, видимості, інтенсивності руху та типу транспортного засобу. Оператори мають повністю контролювати транспортні засоби під час руху. Самоскиди мають завжди експлуатуватися під контролем потужності. Повинна бути визначена для даного кар'єру максимально допустима швидкість руху транспортних засобів.

Транспортні засоби повинні знаходитися на безпечній відстані один від одного(наприклад, 50 м на під'їзних шляхах і 30 м поблизу місць завантаження та перевантажувальних пунктів), а інші транспортні засоби

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

мають бути відокремлені, щоб запобігти можливому розливу нафтопродуктів.

Транспортні засоби повинні рухатися в одному ряду (не обганяти), за винятком випадків, коли інший транспортний засіб зупинився (наприклад, зламався або тимчасово припаркований). Забороняється обгін, якщо немає позитивної комунікації з іншим транспортним засобом.

Наскільки це практично можливо, всі кар'єрні самоскиди мають бути обладнані двосторонніми радіостанціями для забезпечення зв'язку між ними та машинами, що працюють у вибої. Використання мобільних телефонів, у тому числі за допомогою пристроїв гучного зв'язку, має бути заборонено під час руху транспортних засобів.

На всіх транспортних засобах повинні бути вогнегасники відповідного номіналу та згідно з прийнятими стандартами. Усі оператори кар'єрних самоскидів мають бути обладнані триточковими ременями безпеки.

На всіх кар'єрних самоскидах мають бути використані прапори, пробліскові маячки та розпізнавальне маркування для покращення видимості, за необхідності. Транспортні засоби не слід залишати без нагляду, поки працює двигун.

Коли рух по дорогах припиняється, плани руху повинні бути змінені і доведені до відома працівників.

Дорожні знаки повинні, наскільки це можливо, бути ідентичними з тими, що використовуються в мережі доріг загального користування за межами ділянки видобутку.

Дорожні знаки слід встановлювати в критичних точках, наприклад

- (a) перехрестя
- (b) там, де змінюються обмеження швидкості
- (c) при значних змінах у класі дороги
- (d) при зміні нормального транспортного потоку; і
- (e) для позначення особливих дорожніх небезпек, за необхідності.

Дорожні знаки повинні бути частиною регулярних перевірок кар'єру, а також ремонтуватися або замінюватися за необхідності.

Місця для паркування повинні бути позначені знаками з забезпечення стабільного паркування.

Місця для паркування також повинні включати:

(а) захист пішоходів (наприклад, окремі пішохідні доріжки, односторонній рух, пішохідні доріжки, що не перетинають не перетинають транспортні шляхи);

(b) захищені майданчики для технічного обслуговування, за необхідності

(с) достатнє безпечне розмежування для важких транспортних засобів (наприклад, щонайменше 5 м);

(d) окремі стоянки для легкових та важких транспортних засобів; та

(е) належне освітлення.

Слід дотримуватися достатньої безпечної відстані між транспортними засобами та робочими машинами, особливо в зоні вибою з використанням електронних систем попередження про наближення.

Перед тим, як транспортний засіб потрапляє в зону дії машини, має бути налагоджена позитивна комунікація між водієм та оператором машини.

Правила техніки безпеки при проведенні ремонтних робіт.

При монтажі самоскида, його експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті необхідно дотримуватись загальних вимог безпеки при роботі на автомобільних транспортних засобах, а також керуватися «Єдиними правилами техніки безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Правилами пристрою та безпечної експлуатації судин, працюючих під тиском» та «Посібником з експлуатації безкамерних великогабаритних та надвеликогабаритних шин для самоскидів великої та особливо великої вантажопідйомності».

Крім того, необхідно дотримуватись наведених нижче вимог, обумовлених особливостями конструкції самоскида.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Технічне обслуговування та ремонт самоскида повинен виконувати технічний персонал, вивчив пристрій самоскида, правила його експлуатації, вимоги техніки безпеки та пожежної безпеки.

2. Буксирування несправного самоскида має здійснюватися спеціальним тягачем-буксирувальником. У разі буксирування самоскида з пошкодженим двигуном, коли зачалування здійснюється за бампер, необхідно від'єднати карданний вал ведучого моста, щоб унеможливити пошкодження фрикціонів гідромеханічної передачі, а також розгальмувати механізм гальмівної системи стоянки.

3. Перед обслуговуванням і ремонтом самоскида вжити заходів, що унеможливлюють самовільний рух самоскида з місця (загальмувати гальмівною стоянковою системою і підкласти під колеса упори).

Обслуговування та ремонт самоскида виконувати лише при непрацюючому двигуні.

4. При обслуговуванні та ремонті самоскида платформу у піднятому положенні необхідно закріпити спеціальним стопорним тросом і двома буксирними пальцями, які застопорити шплінтами. Роботи під піднятою та застопореною тросом платформою з вантажем або при попутному вітрі понад 6, 5 м/с не допустимі.

Не можна стояти поблизу самоскида при підйомі платформи, щоб уникнути травмування ґрунтом.

Не можна виходити з кабіни при опусканні та підйомі платформи. Не допускається розпочинати рух при піднятій платформі.

Стопорний трос розрахований на утримання тільки порожньої платформи, тому забороняється примусово опускати платформу, якщо вона застопорена!

5. Для безпечного виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту самоскид обладнаний сходами, поручнями та майданчиками.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час роботи без огорож та поручнів слід використовувати страховий пояс, а також переносні сходи (трапи) та підставки. При цьому повинні дотримуватись вимог техніки безпеки.

6. При переміщенні сходами та майданчиками (крилами, капотами) необхідно триматися за поручні, встановлені на сходах, крилах, капотах та кабіні таким чином, щоб постійно були три точки опори (двома руками та однією ногою або двома ногами та однією рукою). Сходи та майданчики повинні бути очищені від бруду, снігу та льоду. Підніматися сходами на самоскид і спускатися з нього слід завжди обличчям до самоскида.

7. При використанні для підняття самоскида гідравлічних домкратів, підйомників, а також інших підйомних засобів, необхідно під підняту частину самоскида встановити жорсткі металеві підставки. Тільки після досягнення стійкого положення самоскида на підставках можна розпочинати ремонтні роботи.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Проведено огляд підприємства визначенню ефективності експлуатації парку самоскидів підприємства та надані пропозиція на зйману кар'єрних самоскидів Белаз на 10 самоскидів BELL B60E та розширенню парку самоскидів Renault K440 до 25 одиниць.
2. Виконано розрахунок виробничо-технічної бази підприємства для оновленого рухомого складу.
3. Розроблено конструкцію баку для роздачі мастила.
4. Виконано техніко-економічний розрахунок проєктного рішення
5. Розроблено заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі з самоскидами.

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Підручник. - К.: Знання - Прес, 2003. – 511 с.;
2. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12#Text>;
3. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення.
4. Ковалевич Л.А. Обґрунтування параметрів роботи технологічного транспорту в умовах щєбєневих кар'єрів: дис. ... канд. техн. наук : 05.15.03. Житомир, 2023. 134 с.
5. Характеристики самоскиду Bell B60E. Режим доступу: <https://belltrucksamerica.com/bell-adts/bell-b60e-adt/>
6. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з навчальної дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт». (автори: Чуйко С.П., Левківський О.А.), 2024.- 54 с.
7. Степанов О. В. Безпека автосамоскидів на породних відвалах: монографія. — Харків: Водний Спектр Джі-Ем-Пі, 2016.
8. ILO code of practice: Safety and health in opencast mines. International Labour Office, Geneva, 2018
9. Бондаренко Л. А. Економічне оцінювання та обґрунтування шляхів підвищення конкурентоспроможності вітчизняних кар'єрних автосамоскидів: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. – Дніпропетровськ, 2016.
10. Визначення техніко-економічних показників роботи кар'єрного автотранспорту на щєбєневих кар'єрах // Якимчук Ю.С., Остафійчук Н.М., Державний університет «Житомирська політехніка».
11. Caterpillar introduces trolley assist system for CAT electric drive mining trucks [online cit.: 2020-02-12]. Available from: https://www.cat.com/en_IN/news/machine-press-releases/caterpillar-introduces-trolley-assist-system-for-cat-electric-drive-mining-trucks.html

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

12. Математичні моделі функціонування підприємств технічного сервісу кар'єрних автосамоскидів / Монастирський Ю.А., Бондар І.В., Сістук В.О. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал.- Луцьк: Луцький НТУ, 2019.- № 2 (13). – с. 124 – 130

					МАОГ.482220.018-00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		