

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ І ТРАНСПОРТУ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**«ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ ВЕЛИКО-ВАНТАЖНИХ
АВТОМОБІЛІВ-САМОСКИДІВ»**
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 274 – «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»
ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОМОБІЛІ ТА АВТОМОБІЛЬНЕ
ГОСПОДАРСТВО»
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

КРЕМЕНЧУК 2017

Методичні вказівки щодо виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни «Експлуатація і ремонт велико-вантажних автомобілів-самоскидів» для студентів заочної форми навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» за спеціалізацією «Автомобілі та автомобільне господарство» освітнього ступеня «Магістр»

Укладачі старш. викл. А. А. Черниш, доц. О. І. Шевченко

Рецензент к. т. н., доц. О. В. Павленко

Кафедра «Автомобілі та трактори»

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол №_____ від «___» _____ 2017 р.

Голова методичної ради_____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Рекомендації щодо написання та оформлення контрольних робіт.....	6
2 Завдання на контрольні роботи.....	9
3 Питання до іспиту	29
4 Критерії оцінювання	31
Список літератури	33
Додаток А Питомий опір коченню автомобіля по кар'єрній дорозі.....	34
Додаток Б Значення коефіцієнта зчеплення коліс з дорожнім покриттям.....	35
Додаток В Характеристика перевезених вантажів.....	36
Додаток Г Зразок оформлення титульної сторінки контрольної роботи.....	37

ВСТУП

На сьогодні для вітчизняної гірничодобувної промисловості характерний випереджальний розвиток відкритого способу розробки родовищ корисних копалин. У цих умовах зростає масштаб підприємств і збільшується глибина кар'єрів, що все більше ускладнює і здорожчує транспортування гірської маси. На багатьох кар'єрах техніко-економічні показники розробки визначаються насамперед процесом переміщення розкривних порід і корисних копалин.

Основним видом технологічного транспорту під час видобутку корисних копалин відкритим способом є автомобільний, який у всьому світі використовується для перевезення приблизно 80 % усієї гірської маси.

Виробництвом кар'єрних самоскидів займаються 10 провідних машинобудівних компаній США і Японії, що випускають десятки самоскидів моделей і їх модифікацій вантажопідйомністю від 25 до 360 т. Але найбільшим виробником великовантажних кар'єрних самоскидів є ПО «БелАЗ», на частку якого припадає 33 % світового ринку цієї продукції.

Збільшення середньої вантажопідйомності експлуатованих автосамоскидів дає можливість виконати обсяги перевезень, що збільшуються, підвищити продуктивність кар'єрного автотранспорту. Водночас уведення в експлуатацію нових потужних автосамоскидів вимагає створення і оснащення відповідної виробничо-технічної бази для технічного обслуговування і ремонту, реконструкції наявних кар'єрних автодоріг і підготовки кваліфікованих кадрів.

Деякі підприємства одночасно експлуатують 5–6 самоскидів моделей і їх модифікацій, що не сприяє їх ефективному використанню. Тому необхідно надати експлуатаційникам чіткі, обґрунтовані рекомендації щодо вибору оптимальної для певних умов моделі самоскида.

Мета викладання навчальної дисципліни «Експлуатація і ремонт великовантажних автомобілів-самоскидів» – ознайомити студентів спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» за спеціалізацією «Автомобілі та автомобільне господарство» з основами експлуатації та ремонту кар'єрних автомобілів, яка

передбачає формування знань студентів у галузі теоретичних основ експлуатації великовантажних автомобілів, управління їх працездатністю та технологічними процесами технічного обслуговування (ТО) та ремонту в умовах кар'єру.

Контрольні роботи з навчальної дисципліни виконують відповідно до навчального плану і графіка навчального процесу заочної форми навчання.

Мета виконання контрольних робіт – закріплення та розширення знань, засвоєння найбільш важливих і складних тем програми навчальної дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні положення та керівні документи з експлуатації, організації технічного обслуговування та ремонту кар'єрних автосамоскидів;
- організацію експлуатації в умовах кар'єру, виробництва технічного обслуговування та ремонту великовантажних автосамоскидів;
- передові методи організації профілактики та ремонту рухомого складу і способи зберігання автомобілів;

уміти:

- користуватися основними нормативно-технологічними документами та довідковою літературою;
- грамотно розбиратися в організації експлуатації в умовах кар'єру, виробництва ТО та ремонту великовантажних автомобілів на підприємствах;
- проводити аналіз технічного стану АТЗ, організувати технологічний процес ТО та Р, контролювати якість продукції та виявляти причини браку.

1 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПИСАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Контрольна робота, що виконується студентом, має містити такі розділи в зазначеній нижче послідовності: титульна сторінка; зміст; вступ; основна частина; список джерел, що використовувалися.

Зміст являє собою перелік наведених у тексті контрольної роботи заголовків усіх розділів і підрозділів, включаючи вступ, список джерел, що використовувалися. Розміщують його на початку документа після титульної сторінки.

У вступі необхідно стисло охарактеризувати сучасний стан розвитку науково-технічної думки людства, а також перспективні шляхи розвитку і вдосконалення напрямів, що розглядалися.

В основній частині студент надає відповідь на контрольне запитання та виконує необхідні розрахунки, зазначені в методичних вказівках щодо виконання контрольної роботи й вибрані відповідно до варіанта завдання.

До списку джерел включають усі інформаційні джерела, що використовувалися для виконання контрольної роботи, розміщуючи їх у порядку вміщення посилань на них у роботі. Усі джерела нумеруються арабськими цифрами, нумерація – наскрізна.

Контрольна робота має бути виконана студентами в установлені графіком строки згідно з вимогами до методичних вказівок. Перед виконанням кожної роботи необхідно ознайомитися з методичними вказівками і вивчити за рекомендованою літературою теоретичний матеріал відповідного розділу робочої програми навчальної дисципліни. За відсутності вказаної літератури може бути використано й інші сучасні літературні джерела.

Вихідні дані для виконання контрольної роботи розподілені за варіантами, номер варіанта відповідає номеру списку журналу групи. За всіма питаннями, що виникають у студента під час виконання контрольної роботи, необхідно звертатися до викладача.

Оформлювати кожну контрольну роботу необхідно відповідно до правил оформлення контрольних робіт.

Контрольну роботу потрібно подавати в зброшурованому вигляді. При цьому перша сторінка обкладинки має бути титульною. Зразок оформлення титульної сторінки подано у додатку Г.

Текст має бути чітким, стислим і зрозумілим. Звіти можуть бути як рукописними, так і друкованими.

Під час виконання контрольної роботи рукописним способом почерк повинен бути чітким, розбірливим, при цьому слід користуватися чорнилом (пастою) чорного, фіолетового або синього кольорів.

У межах однієї роботи колір чорнила (пасти) має бути одним і тим самим. Відстань між основами рядків тексту, написаного від руки, має бути не менш ніж 10 мм. Розмір абзацного відступу – 15 мм.

Схеми та ескізи мають бути згруповані у міру появи посилання на них у тексті. Текст і графіки мають бути виконані охайно та розбірливо, без скорочення слів. Можна застосувати скорочення, установлені ГОСТ 2.316-68.

Усі рисунки повинні мати наскрізну нумерацію та виноски позицій складових елементів (деталей, вузлів, агрегатів і т. д.). У тексті мають бути посилання на ці позиції, а також на використовані літературні джерела, список яких необхідно надати у кінці виконаної контрольної роботи.

Контрольні роботи оформлюють на аркушах білого паперу розміром А4/210x297 мм/, темною пастою. Рисунки та таблиці виконують на білому папері такими ж самими чорнилами, якими написано текст. Над рисунком розміщують його назву, знизу – порядковий номер.

Таблиці й рисунки в тексті розміщують відразу після посилання на них, у крайньому випадку – на наступній сторінці.

Джерела в списку літератури мають бути складені за абеткою, за прізвищами авторів. Кожному джерелу присвоюють порядковий номер, який є його позначенням під час написання в тексті. Після номера джерела ставлять

крапку, а далі розміщують бібліографічний опис цього джерела згідно з ДСТУ 7.1-2006.

Контрольну роботу студенти виконують і подають на кафедру для реєстрації в установленні графіком строки. Зареєстровану контрольну роботу через кафедру повертають студентіві.

У дні, визначені навчальним графіком кафедри, студент повинен з'явитися на співбесіду до викладача з контрольною роботою.

На співбесіді викладач з'ясовує, наскільки самостійно виконано контрольну роботу, чи вміє студент розв'язувати поставлені задачі. За позитивних результатів співбесіди контрольну роботу зараховують, про що викладач робить позначку «зараховано» на роботі, зазначаючи дату, своє прізвище та підпис.

За незадовільних результатів співбесіди студент з'являється на повторну співбесіду. Якщо в її ході остаточно встановлено, що контрольна робота виконана студентом несамоствійно, йому видають інше завдання.

З усіма питаннями, що виникають під час вивчення навчальної дисципліни і виконання контрольної роботи, належить звертатися до викладача.

Кожну контрольну роботу рекомендовано виконувати у такій послідовності.

1. Вивчити тему відповідно до програми навчальної дисципліни, з якої виконують контрольну роботу, використовуючи літературу, указану у списку, що додають.

2. Ознайомитися з контрольним завданням, визначити номер варіанта та підібрати літературу, у якій розглядають задані питання.

3. Опрацювати матеріал теми, конкретизований варіантом завдання.

4. Виконати необхідні розрахунки.

5. Відредагувати опис і дооформити контрольну роботу.

2 ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

2.1 Завдання на контрольну роботу № 1

Питання для контрольної роботи № 1

1. Умови використання автомобільного транспорту в кар'єрах.
2. Особливості руху автосамоскидів у кар'єрах.
3. Схеми руху автотранспорту в умовах кар'єра.
4. Організація спільної роботи автосамоскидів з екскаваторами.
5. Схеми під'їздів і установка автосамоскидів під завантаження.
6. Організація транспортних робіт на відвалах.
7. Розвантаження автосамоскидів на розвантажувальних майданчиках, перевантажувальних складах і пунктах.
8. Використання автосамоскидів у глибоких кар'єрах.
9. Класифікація кар'єрних автомобільних шляхів.
10. Елементи автошляхів кар'єрних автомобільних шляхів. Дорожні покриття кар'єрних автомобільних шляхів.
11. Методика розрахунку автотранспорту для кар'єрних умов.
12. Властивості насипних вантажів.
13. Комплектація автосамоскидів.
14. Сервісне супроводження кар'єрних автосамоскидів.
15. Методика оцінювання експлуатаційного рівня кар'єрних автосамоскидів.
16. Методичні підходи до вибору раціональної моделі автосамоскидів.
17. Загальні положення.
18. Правила безпеки під час роботи кар'єрних автосамоскидів.
19. Умови безаварійної роботи водіїв і безпека руху.
20. Вимоги пожежної безпеки.

Розрахункове завдання «Експлуатаційний розрахунок кар'єрного великовантажного автомобіля»

Виконати експлуатаційний розрахунок кар'єрного великовантажного автомобіля для гірничо-транспортного цеху.

Вибір вихідних даних. Для розрахунку за варіантом вихідні дані вибираються з табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні данні роботи

№ варіанта	Транспортний засіб	Тип вантажу	Тип і стан дороги	Довжина прямолін. ділянки $l_{пр}$, м	Довжина криволін. ділянки $l_{кр}$, м	Глибина підйому вантажу, H , м	Річна потужність кар'єру, млн т
1	2	4	5	6	7	8	
1	БелАЗ-75601	залізна руда	асфальт. суха	2000	400	40	130
2	БелАЗ-75600	сланці піщані	асфальт. мокра	1800	500	45	120
3	БелАЗ-75310	мідна руда	щебенева оброблена суха	1600	600	50	110
4	БелАЗ-75307	щебінь	щебенева укочена мокра	1400	800	55	100
5	БелАЗ-75306	вугілля буре	гравійна оброблена суха	2200	700	60	95
6	БелАЗ-75305	кокс	асфальт. суха	2400	600	65	90
7	БелАЗ-75302	залізна руда	асфальт. мокра	2600	500	70	85
8	БелАЗ-75170	сланці піщані	щебенева оброблена суха	2800	400	75	80
9	БелАЗ-75137	мідна руда	щебенева укочена мокра	2700	300	80	75

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10	БелАЗ-75135	залізна руда	гравійна укочена суха	2500	400	85	70
11	БелАЗ-75172	щебінь	асфальт. суха	2300	500	90	65
12	БелАЗ-75571	вугілля буре	асфальт. мокра	2100	600	95	60
13	БелАЗ-75570	кокс	щебенева оброблена суха	1900	700	100	55
14	БелАЗ-75473	пісок вологий	щебенева укочена мокра	1700	800	105	50
15	БелАЗ-75450	щебінь	гравійна оброблена мокра	1500	900	110	45
16	БелАЗ-7555Е	залізна руда	асфальт. суха	2000	750	115	40
17	БелАЗ-7555В	сланці піщані	асфальт. мокра	2200	650	120	35
18	БелАЗ-7547	мідна руда	щебенева оброблена суха	2400	550	125	30
19	БелАЗ-7540а	щебінь	гравійна укочена суха	2600	450	130	25
20	БелАЗ-7540d	пісок вологий	щебенева укочена мокра	2800	350	135	20

Порядок виконання практичної роботи

До завдання експлуатаційних розрахунків входить:

- визначення витрати палива автосамоскидами на транспортування гірської маси залежно від гірничо-технічних і дорожніх умов;

- визначення потрібних парків автосамоскидів;
- визначення пропускної здатності кар'єрних автодоріг і провізної спроможності автотранспорту.

Визначення витрати палива

Витрата палива автосамоскидами на гірничих підприємствах нормується або в г/ткм, або л/100км пробігу.

На сьогодні не існує єдиних норм витрати палива кар'єрними автосамоскидами.

Витрата палива автосамоскидами визначається такими чинниками:

- паливною економічністю дизельного двигуна і ККД трансмісії (конструктивним досконалістю машини);
- якістю дорожнього покриття;
- складністю дорожньої траси (кількість і величина підйомів, поворотів тощо);
- схемами маневрів на кінцевих пунктах траси;
- ступенем корисного завантаження автосамоскида;
- кліматичними умовами і висотою розташування кар'єра над рівнем моря.

Витрата палива за один рейс автосамоскидами пропорційний виконаній ним роботі і визначається за емпіричною залежністю, кг:

$$g_{\text{пал}} = \gamma_T \cdot \left[(1 + 2 \cdot K_T) \cdot L \cdot \frac{\omega_0}{1000} + \frac{H \cdot (1 + K_T)}{1000} \right] \cdot g_a \cdot K_g, \quad (2.1)$$

де γ_T – щільність палива, $\gamma_T = 0,830 - 0,850$ г/мм³; K_T – коефіцієнт власної ваги автомобіля (коефіцієнт тари), $K_T = 0,7-0,75$ (автомобілі з ГМТ), $0,75-0,85$ (автомобілі з ЕМТ); L – відстань транспортування, км; ω_0 – питомий опір коченню автомобіля по кар'єрній дорозі, Н/кН (додаток А); H – глибина підйому гірничої маси, м (таб. 2.1); g_a – вантажопідйомність автосамоскида, т; K_g – коефіцієнт використання вантажопідйомності автосамоскида.

Відстань транспортування визначається як сума довжини прямолінійної та криволінійної ділянок (табл. 2.1).

Коефіцієнт використання вантажопідйомності автосамоскида визначається за формулою:

$$K_g = \frac{m_g}{g_a}, \quad (2.2)$$

де m_g – розрахункова вага вантажу в кузові, т.

Вагу вантажу в кузові автосамоскида визначаємо за формулою:

$$m_g = V_k \cdot \gamma_b, \quad (2.3)$$

де V_k – об'єм вантажної платформи. З технічної характеристики вибираємо об'єм платформи з бортами без «шапки»; γ_b – щільність насипної породи у розпушеному стані (додаток В).

Витрату палива на 100 км пробігу визначаємо за формулою:

$$g_{нал} = \frac{100}{2 \cdot L} \cdot g_{нал} \cdot \quad (2.4)$$

Витрату палива під час роботи самоскида краще визначати у л/100 км:

$$g_{нал}'' = \frac{g_{нал}}{\gamma_T} \cdot \quad (2.5)$$

З урахуванням додаткових чинників, що впливають на витрату палива, загальна його витрата дорівнює:

$$g_{п.общ} = g_{нал}'' \cdot K_M \cdot K_3 \cdot K_H, \quad (2.6)$$

де K_M – коефіцієнт, що враховує підвищення витрат палива у важких умовах (під час маневрів, руху на підйомах і т. д.), $K_M = 1,1 - 1,15$; K_3 – коефіцієнт, що враховує підвищення витрати палива у зимовий час, $K_3 = 1,1 - 1,2$; K_H – коефіцієнт, що враховує додаткові витрати палива на внутрішньо-гаражні переїзди, $K_H = 1,05 - 1,06$.

Роботу автосамоскида під час транспортування вантажу можна також визначити з виразу:

– під час переміщення вантажу вгору (кар'єри глибинного типу), Дж:

$$A = (m_a + m_g) \cdot (\omega_0 \cdot g \cdot L + g \cdot H) + m_g \cdot (L - \sum S_T) \cdot \omega_0 \cdot g; \quad (2.7)$$

– під час переміщення вантажу вниз (кар'єри нагірного типу):

$$A = m_g \cdot (\omega_0 \cdot g \cdot L + g \cdot H) + (m_g + m_a) \cdot (L - \sum S_T) \cdot \omega_0 \cdot g, \quad (2.8)$$

де m_a – власна вага автомобіля, т; m_b – розрахункова вага вантажу в кузові, т; S_T – протяжність ділянок, на яких проводиться гальмування автомобіля. Сумарна протяжність ділянок гальмування дорівнює сумарній протяжності похилих ділянок траси.

Тоді розрахункова витрата палива за рейс складе:

$$g_{\text{пал}} = \frac{A}{4186,6 \cdot g_{\text{Т.З.}} \cdot \eta}, \quad (2.9)$$

де $g_{\text{Т.З.}}$ – теплотворна здатність дизельного палива (8500 ккал/л); η – загальний ккд двигуна і трансмісії, $\eta = 0,36-0,4$.

Розрахунок палива на 100 км пробігу визначається так само, як показано вище (2.4)–(2.6).

Норми витрат дизельного палива розрізняють:

1. За ступенем агрегації:

- індивідуальні (формується за моделями автосамоскидів);
- групові (формується за галузями, об'єднанням, підприємствам).

2. За періодом дії:

- річні;
- кварталні.

Індивідуальна норма – це норма витрати палива автомобілем цієї моделі в літрах на 100 км пробігу.

Групова норма – це норма витрати палива на виконання одиниці транспортної роботи за перевезення гірничої маси на підприємстві (у галузі) у г/ткм. Групові норми слугують для планування споживання палива автомобільним транспортом та оцінювання ефективності його використання. Вони визначаються на підставі лінійних норм витрат палива.

Під час нормування витрат дизельного палива застосовують нормативні коефіцієнти, які враховують вплив на витрату палива автосамоскидами різних кліматичних і експлуатаційних чинників, не врахованих у галузевих індивідуальних нормах.

Укрупнені лінійні норми витрат палива для усереднених умов у центральній кліматичній зоні під час транспортування вантажу на підйом подані в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихідні дані роботи

Вантажопідйомність автосамоскида	30	45	55	120	130	160–170	200–220	300–320
Витрата палива на 100 км пробігу, кг	135	200	215	460	495	650	800	1160

Під час транспортування на спуск норми зменшуються на 10–15 %.

Під час роботи автотранспорту у зимовий час галузеві лінійні норми витрати палива збільшуються:

- у південних районах країни – до 5 %;
- у північних – до 15 %,
- у районах крайньої півночі – до 20 %;
- в інших регіонах – до 10 %.

Лінійні норми витрати палива збільшуються під час роботи технологічного транспорту на кар'єрах, розташованих над рівнем моря:

- від 1000 до 1500 м – на 5 %;
- від 1501 до 2000 м – на 10 %;
- від 2001 до 3000 м – на 20 %.

Під час експлуатації автомобіля після капітального ремонту та нових після пробігу першої тисячі кілометрів лінійна норма витрат палива збільшується на 5 %.

Спрощена формула для визначення витрати палива кар'єрними самоскидами. Спочатку визначається питома витрата палива на одиницю транспортної роботи для переміщення навантаженого самоскида по горизонталі і підйому по вертикалі, л/ткм:

$$g_{ТП} = \frac{g_{ге}}{3,6 \cdot \gamma_T \cdot \eta_{mp}}, \quad (2.10)$$

де g_{TE} – питома транспортна витрата палива дизеля, г/кВт год (з технічної характеристики автосамоскида); η_{mp} – ККД трансмісії, трансмісія з ГМП $\eta_{mp} = 0,7-0,8$, трансмісія з ЕМТ $\eta_{mp} = 0,75-0,8$.

Витрата палива під час руху по горизонталі, л/100 км:

$$g_{mp} = [100 \cdot f \cdot (2 \cdot K_T + 1) \cdot m_g] \cdot g_{тп}, \quad (2.11)$$

де f – коефіцієнт опору кочення під час руху автосамоскида (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Величина коефіцієнта опору кочення під час руху автосамоскида у вантажному напрямку

Вид дорожнього покриття	Вантажопідйомність автосамоскида, т				
	27–30	40–42	75–80	100–120	170–180
Без покриття	0,0310	0,0340	0,0380	0,0400	0,0430
Щебінь	0,0197	0,0215	0,0235	0,0250	0,0270
Асфальт, бетон	0,0153	0,0167	0,0183	0,0195	0,022

Витрата палива під час руху по вертикалі, л/100 км:

$$g_{ТВ} = \frac{100 \cdot H \cdot (K_T + 1)}{1000} \cdot m_b \cdot g_{тп}, \quad (2.12)$$

Загальні витрати палива дорівнюють сумі витрат:

$$g_{п.заг} = g_{тп} + g_{ТВ}. \quad (2.13)$$

Визначення парку автосамоскидів

Робочий парк автосамоскидів для кар'єру визначається за середньозваженими величинами відстані транспортування, висоти підйому (спуску) вантажу і, насамкінець, часу рейсу автосамоскида.

Бажано визначати парк автосамоскидів окремо для корисних копалин і розкривних порід, оскільки різна їх щільність призводить до різного використання паспортної вантажопідйомності автосамоскидів.

Час рейсу автосамоскида визначимо за формулою:

$$T_p = t_{зав} + t_{рух} + t_{розв} + t_{дод}, \quad (2.14)$$

де $t_{зав}$ – тривалість екскаваторного завантаження автосамоскида; $t_{рух}$ – час руху автосамоскида в обох напрямках між кінцевими пунктами; $t_{розв}$ – час розвантаження автосамоскида на приймальному пункті (береться в розрахунках

з урахуванням часу очікування розвантаження і маневрів під навантаження), $t_{розв} = 3-5$ хв; $t_{дод}$ – час очікування на примиканнях і перетинах кар’єрних автодоріг, $t_{дод} = 1$ хв (при $L \leq 2$ км), $t_{дод} = 2$ хв (при $L > 2$ км).

Тривалість екскаваторного завантаження автосамоскида визначимо за формулою:

$$t_{нозр} = \frac{g_a}{g_e} \cdot t_{ц} = \frac{g_a}{E \cdot K_e \cdot \gamma_s} \cdot t_{ц}, \quad (2.15)$$

де g_a – вантажопідйомність автосамоскида, т; g_e – маса породи в ковші екскаватора, т; $t_{ц}$ – середній розрахунковий час циклу екскаватора з кутом повороту стріли екскаватора 90 град, $t_{ц} = 0,6-0,7$ хв; E – місткість ковша екскаватора, м³; K_e – коефіцієнт екскавації; γ_s – щільність насипної породи у розпушеному стані (додаток В).

Місткість ковша екскаватора визначається залежно від річної потужності кар’єру (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Вибір моделі екскаватора

Річна потужність, А, млн т	25	26–50	51–75	76–100	101–200	>200
Місткість ковша, Е, м ³	5	5–10	10–15	15–20	20–30	30–40

Коефіцієнт екскавації визначаємо за формулою:

$$K_e = \frac{K_n}{K_p}, \quad (2.16)$$

де K_n – коефіцієнт наповнення ковша, $K_n = 0,6-0,7$; K_p – коефіцієнт розпушення породи у ковші, (додаток В).

Робочий парк автосамоскидів визначається з виразу:

$$N_{ap} = \frac{Q_{зм}}{Q_a}, \quad (2.17)$$

де $Q_{зм}$ – змінна продуктивність кар’єру, т; Q_a – продуктивність автосамоскида, т/зміну.

Змінну продуктивність кар’єру визначаємо за формулою:

$$Q_{зм} = \frac{A \cdot K_n}{n_{зм} \cdot D_{pc}}, \quad (2.18)$$

де A – річна продуктивність кар'єру (ділянки), т; K_n – коефіцієнт нерівномірності потоку, $K_n = 1,1-1,15$; $n_{зм}$ – кількість робочих змін, $n_{зм} = 2, 3$; D_{pz} – дні роботи на рік, $D_{pz} = 305, 365$ днів.

Продуктивність автосамоскида за зміну визначаємо за формулою:

$$Q_a = \frac{60 \cdot T_{зм} \cdot K_i}{T_p} \cdot g_a \cdot K_g, \quad (2.19)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, $T_{зм} = 8$ год; K_i – коефіцієнт використання зміни, $K_i = 0,85-0,9$; K_g – коефіцієнт використання вантажопідйомності автосамоскида, для скельних руд $K_g = 0,93-0,96$.

Інвентарний парк автосамоскидів визначають з урахуванням технічного стану парку (за коефіцієнтом готовності), коефіцієнта використання парку і режиму роботи автосамоскида:

$$N_{a.инв.} = \frac{N_{ap}}{K_r \cdot K_{en}} \cdot K_{pp}, \quad (2.20)$$

де K_r – коефіцієнт готовності, $K_r = 0,83-0,93$; K_{en} – коефіцієнт використання парку, $K_{en} = 0,85-0,95$; K_{pp} – коефіцієнт режиму роботи, за умови тризмінної роботи $K_{pp} = 1$, двозмінної $K_{pp} = 1,3$.

Під час розрахунку інвентарного парку автосамоскидів необхідно враховувати додаткові автосамоскиди для перевезення щебеню на будівництво доріг.

Визначення пропускної і провізної спроможності транспортної системи

Пропускна і провізна спроможність транспортної системи визначаються для найбільш напруженої ділянки траси, де концентруються вантажопотоки. Такою ділянкою зазвичай є виїзна траншея (кар'єр глибинного типу) або капітальний з'їзд (кар'єр нагірного типу).

Пропускна здатність смуги автодороги (кількість автосамоскидів у годину) з одностороннім рухом машин визначається з виразу:

$$N = \frac{60}{K_H \cdot t_M} = \frac{1000 \cdot V}{K_H \cdot S_6}, \quad (2.21)$$

де t_M – інтервал часу між суміжними автосамоскидами, хв; V – розрахункова швидкість руху автосамоскида на ділянці, $V = 20\text{--}30$ км/год; K_H – коефіцієнт нерівномірності руху, $K_H = 1,3\text{--}1,5$; S_6 – безпечний інтервал між самоскидами, м.

Безпечний інтервал між самоскидами визначаємо за формулою:

$$S_6 = S_3 + l_a, \quad (2.22)$$

де S_3 – шлях зупинки автомобіля, м; l_a – довжина автомобіля, м.

Шлях зупинки автомобіля можна визначити за формулою:

$$S_3 = S_r + 0,278 \cdot V \cdot t_{pe}, \quad (2.23)$$

де S_r – гальмівний шлях автосамоскида; t_{pe} – час реакції водія, $t_{pe} = 0,4\text{--}0,7$ с.

У проектних і експлуатаційних розрахунках для визначення гальмівного шляху автомобіля користуються формулою:

$$S_r = \frac{(1 + \gamma_i) \cdot V^2}{254(\varphi + \omega_0)}, \quad (2.24)$$

де φ – коефіцієнт зчеплення зі станом дороги (додаток Б); γ_i – коефіцієнт, що враховує інерцію оберткових мас. Для навантажених автомобілів з ГМП $\gamma_i = 0,03$, для порожніх $\gamma_i = 0,07\text{--}0,08$. Для автосамоскидів з ЕМТ $\gamma_i = 0,10\text{--}0,15$.

Під час двосмугового зустрічного руху пропускну здатність доріг визначають за цими ж формулами, але в обох напрямках.

Провізна спроможність транспортної системи визначається також для найбільш навантаженої ділянки дорожньої траси:

$$M = \frac{N}{f} \cdot g_a \cdot k_g, \quad (2.25)$$

де N – пропускна здатність ділянки дороги; g_a – вантажопідйомність самоскида, т; k_g – коефіцієнт використання вантажопідйомності автосамоскида; f – коефіцієнт резерву пропускної здатності, $f = 1,75\text{--}2$.

Отримана розрахункова величина провізної спроможності має бути перевірена за умовою:

$$M \geq Q_{cym} / \Gamma_{cyr}, \quad (2.26)$$

де $Q_{\text{сут}}$ – максимальний розрахунковий добовий вантажопотік на даній ділянці траси, т; $T_{\text{сут}}$ – число годин роботи кар'єра за добу, $T_{\text{сут}} = 16$ год (за двозмінної роботи), $T_{\text{сут}} = 24$ год. (за тризмінної роботи).

Максимальний розрахунковий добовий вантажопотік на ділянці траси визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{A}{D_{\text{рз}} \cdot n_m}, \quad (2.27)$$

де n_m – кількість ділянок траси, $n_m = 3-5$.

Коефіцієнт резерву провізної спроможності:

$$K_p = \frac{M}{Q_r}, \quad (2.28)$$

де Q_r – годинний вантажопотік, т.

Годинний вантажопотік визначаємо за формулою:

$$Q_r = \frac{Q_{\text{сут}}}{T_{\text{сут}}}. \quad (2.29)$$

2.2 Завдання на контрольну роботу № 2

Питання для контрольної роботи № 2

1. Особливості догляду за автомобілями під час експлуатації в горах.
2. Експлуатація кар'єрного транспорту в умовах півночі.
3. Правила зберігання автосамоскидів. Консервація на заводі виробнику, короткострокова консервація, довгострокова консервація.
4. Загальні положення з ТО, діагностування та ремонту кар'єрних автосамоскидів.
5. Система технічного обслуговування, діагностування та ремонту кар'єрних автосамоскидів.
6. Періодичність і трудомісткість ТО та ремонту автосамоскидів.
7. Види технічного обслуговування.
8. Види діагностування.
9. Види ремонту.
10. Умови експлуатації кар'єрних автосамоскидів.

11. Виробничо-технічна база.
12. Експлуатація та ремонт великогабаритних шин.
13. Задачі організації та керування роботою кар'єрного автотранспорту, принципи їх рішення.
14. Раціональні паспорти завантаження автосамоскидів.
15. Керування вантажопотоками на кар'єрному автотранспорті.
16. Організація автотранспортного господарства.
17. Організація та керування процесами ТО і ремонту рухомого складу.
18. Організація праці водія кар'єрного автотранспорту.
19. Техніко-експлуатаційні та економічні показники роботи кар'єрного автотранспорту.
20. Шляхи підвищення продуктивності кар'єрного автотранспорту.

Розрахункове завдання «Визначення парку автосамоскидів»

Виконати визначення парку автосамоскидів гірничо-транспортного цеху.

Вибір вихідних даних. Для розрахунку за варіантом завдання з табл. 2.5, 2.6 вибираються вихідні дані: модель автомобіля, ємність ковша екскаватора, V_k ; довжина маршруту, l_m ; обсяг перевезень на маршруті, Q_m ; нульовий пробіг, l_0 .

Таблиця 2.5 – Вихідні дані роботи

Варіант	№ маршруту	Ємність ковша екскаватора, $V_k, \text{ м}^3$	Довжина маршруту, $l_m, \text{ км}$	Обсяг перевезень, $Q_m, \text{ млн. т}$	Нульовий пробіг	
					Від ГТЦ до пункту завантаження, км	Від пункту розвантаження до ГТЦ, км
1	2	3	4	5	6	7
1	M1	10	2,2	3,2	9,7	6,5
	M2	18	1,6	3,8	8,2	6,1
	M3	16	2,0	3,5	9,5	7,5
	M4	12	2,7	4,5	8,1	5,4
	M5	10	1,9	5,2	8,8	7,2
2	M1	12	2,6	3,2	7,8	6,5
	M2	10	2,4	3,8	8,4	6,1
	M3	18	2,2	3,5	8,7	7,5
	M4	16	2,0	4,5	9,1	5,4

	M5	12	1,8	5,2	8,5	7,2
3	M1	16	2,6	3,2	8,2	6,5
	M2	12	1,8	3,8	8,6	6,1
	M3	10	2,4	3,5	9,4	7,5
	M4	18	2,0	4,5	9,5	5,4
	M5	16	2,2	5,2	7,9	7,2
4	M1	18	2,5	3,2	8,5	6,5
	M2	16	2,3	3,8	8,9	6,1
	M3	12	2,1	3,5	8,1	7,5
	M4	10	1,9	4,5	9,3	5,4
	M5	18	1,7	5,2	7,6	7,2
5	M1	10	2,4	3,2	7,6	6,5
	M2	18	3,6	3,8	8,3	6,1
	M3	16	2,5	3,5	8,7	7,5
	M4	12	1,8	4,5	8,1	5,4
	M5	10	2,5	5,2	6,8	7,2
6	M1	12	2,8	3,2	9,4	6,5
	M2	10	3,2	3,8	9,1	6,1
	M3	18	2,7	3,5	8,7	7,5
	M4	16	2,5	4,5	8,3	5,4
	M5	12	2,8	5,2	7,9	7,2
7	M1	16	3,2	3,2	6,7	6,5
	M2	12	1,8	3,8	7,2	6,1
	M3	10	2,9	3,5	7,7	7,5
	M4	18	2,7	4,5	8,2	5,4
	M5	16	3,1	5,2	8,7	7,2

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7
8	M1	10	1,8	3,2	6,9	6,5
	M2	12	2,5	3,8	9,6	6,1
	M3	16	3,1	3,5	8,7	7,5
	M4	18	2,9	4,5	7,8	5,4
	M5	10	3,3	5,2	8,0	7,2
9	M1	18	2,7	3,2	9,1	6,5
	M2	16	2,7	3,8	6,5	6,1
	M3	12	3,4	3,5	8,5	7,5
	M4	10	3,0	4,5	7,6	5,4
	M5	12	1,8	5,2	8,5	7,2
10	M1	18	3,1	3,2	8,5	6,5
	M2	18	2,3	3,8	8,3	6,1
	M3	16	1,7	3,5	8,0	7,5
	M4	12	3,4	4,5	6,1	5,4
	M5	10	2,6	5,2	6,8	7,2
11	M1	16	2,4	3,2	7,4	6,5
	M2	16	2,6	3,8	7,7	6,1
	M3	14	1,9	3,5	8,2	7,5
	M4	12	3,1	4,5	8,6	5,4
	M5	18	2,5	5,2	6,9	7,2

12	M1	14	3,2	3,2	9,0	6,5
	M2	14	1,8	3,8	6,5	6,1
	M3	12	2,5	3,5	8,5	7,5
	M4	10	2,3	4,5	7,0	5,4
	M5	16	3,1	5,2	8,0	7,2
13	M1	12	1,6	3,2	7,0	6,5
	M2	12	1,9	3,8	7,7	6,1
	M3	10	2,6	3,5	8,4	7,5
	M4	18	2,1	4,5	9,1	5,4
	M5	16	3,1	5,2	9,8	7,2
14	M1	10	1,8	3,2	9,3	6,5
	M2	10	2,6	3,8	8,3	6,1
	M3	18	2,3	3,5	7,3	7,5
	M4	16	2,8	4,5	6,3	5,4
	M5	12	2,0	5,2	10,3	7,2
15	M1	18	2,7	3,2	6,2	6,5
	M2	16	2,5	3,8	7,2	6,1
	M3	18	2,1	3,5	8,2	7,5
	M4	16	3,3	4,5	9,2	5,4
	M5	18	2,4	5,2	10,2	7,2
16	M1	16	2,4	3,2	10,1	6,5
	M2	14	2,9	3,8	8,1	6,1
	M3	16	2,3	3,5	9,1	7,5
	M4	14	1,5	4,5	7,1	5,4
	M5	12	1,9	5,2	6,0	7,2

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7
17	M1	12	2,3	3,2	6,6	6,5
	M2	10	1,7	3,8	7,6	6,1
	M3	12	1,9	3,5	8,6	7,5
	M4	10	2,6	4,5	9,6	5,4
	M5	16	2,8	5,2	10,6	7,2
18	M1	18	1,7	3,2	7,7	6,5
	M2	10	3,2	3,8	6,7	6,1
	M3	18	2,1	3,5	10,7	7,5
	M4	10	2,5	4,5	8,7	5,4
	M5	16	2,4	5,2	9,7	7,2
19	M1	16	2,8	3,2	8,8	6,5
	M2	12	2,3	3,8	6,8	6,1
	M3	16	2,0	3,5	10,8	7,5
	M4	12	1,5	4,5	7,8	5,4
	M5	16	3,0	5,2	9,8	7,2
20	M1	12	2,3	3,2	10,3	6,5
	M2	18	2,5	3,8	10,1	6,1
	M3	12	2,7	3,5	8,6	7,5
	M4	18	1,6	4,5	9,2	5,4
	M5	10	1,9	5,2	8,4	7,2

Таблиця 2.6 – Тип рухомого складу

Варіант	Тип автомобіля		Варіант	Тип автомобіля	
	1 авто	2 авто		1 авто	2 авто
1	БелАЗ-75131	САТ-785	11	САТ-785	БелАЗ-75310
2	БелАЗ-75121	САТ-789	12	САТ-789	БелАЗ-75170
3	САТ-785	БелАЗ-75570	13	БелАЗ-75170	САТ-785
4	САТ-789	БелАЗ-75172	14	БелАЗ-75310	САТ-789
5	БелАЗ-75135	САТ-785	15	САТ-785	БелАЗ-75121
6	БелАЗ-75575	САТ-789	16	САТ-789	БелАЗ-75131
7	САТ-785	БелАЗ-75302	17	БелАЗ-75307	САТ-785
8	САТ-789	БелАЗ-75305	18	БелАЗ-75306	САТ-789
9	БелАЗ-75306	САТ-785	19	САТ-785	БелАЗ-75172
10	БелАЗ-75307	САТ-789	20	САТ-789	БелАЗ-75135

Порядок виконання практичної роботи

Для розрахунку кількості автомобілів, що працюють на маршрутах, використовують вираз:

$$A_M = \frac{P_M}{q_H \cdot \beta_v \cdot \gamma \cdot l_{CC} \cdot D_\Phi}, \quad (2.30)$$

де q_H – номінальна вантажопідйомність автосамоскида, (технічна характеристика автомобіля); P_M – транспортна робота, що виконується на маршруті протягом року; β_v – коефіцієнт використання пробігу; γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності; D_Φ – річний фонд робочого часу в днях у ГТЦ для нових автомобілів з урахуванням коефіцієнта використання, $D_\Phi = 288$ днів; l_{CC} – середньодобовий пробіг автомобіля, км.

Транспортна робота, що виконується на маршруті протягом року, визначається за формулою:

$$P_M = Q_M \cdot l_M, \quad (2.31)$$

де l_M – довжина маршруту, Q_M – обсяг перевезень на маршруті.

Середньодобовий пробіг автомобіля визначаємо за формулою:

$$l_{CC} = V_\Delta \cdot T_H, \quad (2.32)$$

де T_H – час проведення в наряді протягом доби, $T_H = 21$ година; V_Δ – експлуатаційна швидкість руху, для ГТЦ $V_\Delta = 8-12$ км/ч.

Під час визначення коефіцієнта використання пробігу використовуємо вираз:

$$\beta_u = \frac{l_6}{z_0 \cdot l_0 + l_H}, \quad (2.33)$$

де l_6 – довжина поїздок з вантажем, км; l_H – нульовий пробіг, км; l_0 – довжина обороту, км; z_0 – кількість обертів між нульовими пробігами, км.

Нульовий пробіг визначається як сума відстаней від ГТЦ до пункту першого завантаження та від пункту останнього розвантаження до ГТЦ:

$$l_H = l_{ГТЦ-з} + l_{ГТЦ-р}. \quad (2.34)$$

Довжину поїздок з вантажем визначаємо за формулою:

$$l_6 = z_0 \cdot l_M, \quad (2.35)$$

де l_M – довжина маршруту, км (за вихідними даними).

Кількість обертів між нульовими пробігами визначаємо за формулою:

$$z_0 = \frac{D \cdot l_{CC} - l_H}{l_0}, \quad (2.36)$$

де D – кількість днів роботи автосамоскидів у кар'єрі між вибухами, $D = 5-7$ днів.

Довжину обороту визначаємо за формулою:

$$l_0 = 2 \cdot l_M. \quad (2.37)$$

Результати розрахунку коефіцієнта використання пробігу за різними маршрутами занесемо до табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Визначення коефіцієнта використання пробігу

Номер маршруту	Довжина маршруту, l_M , км	Довжина обороту, l_0 , км	Нульовий пробіг маршруту, l_H , км	Кількість поїздок між ТО і ПР, z_0	Загальна довжина поїздок з вантажем, l_6 , км	Коеф. використання пробігу, β_u
М1						
М2						
М3						
М4						
М5						

Для визначення коефіцієнта використання вантажопідйомності використовується вираз:

$$\gamma = \frac{q_{\phi}}{q_H}, \quad (2.38)$$

де q_{ϕ} – фактична вага, що завантажується екскаватором, т; q_H – номінальна вантажопідйомність автомобіля, тонн [1].

Фактичну вагу, що завантажується екскаватором, визначаємо за формулою:

$$q_{\phi} = N \cdot \rho \cdot V_k \cdot k_n, \quad (2.39)$$

де N – кількість циклів екскаватора із завантаженням одного автомобіля; ρ – щільність породи; $\rho = 3,1-3,8$ т/м³ (для залізної руди); $\rho = 1,6-1,8$ т/м³, (для розкривних порід); V_k – ємність ковша екскаватора, м³ (за вихідними даними); k_n – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора. Для розкривних порід $k_n = 0,9$, для руди $k_n = 0,7$.

Під час визначення кількості циклів з навантаженням залізною рудою враховуємо вантажопідйомність автомобіля:

$$N = \frac{q_H}{q_k}, \quad (2.40)$$

де q_k – вага залізної руди в одному ковші екскаватора.

Вагу залізної руди в одному ковші екскаватора визначаємо за формулою:

$$q_k = \rho \cdot V_k \cdot k_n. \quad (2.41)$$

Під час визначення кількості циклів розкривних порід ураховується місткість кузова самоскида:

$$N = \frac{V_{\text{куз}}}{V_k \cdot k_H}, \quad (2.42)$$

де $V_{\text{куз}}$ – місткість кузова самоскида (за технічною характеристикою самоскида).

Результати розрахунків за різними маршрутами занесемо до табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Визначення коефіцієнта використання вантажопідйомності на маршрутах

Номер маршруту	Ємність ковша екскаватора, м ³	Вид вантажу	Вага вантажу у ковші, q_k , т	Кількість циклів екскаватора, N	Фактична вага вантажу, q_{ϕ} , т	Коеф. використання вантажопідйомності γ

1 авто автомобіль	M1		Руда				
	M2		Руда				
	M3		Руда				
	M4		Розкрив				
	M5		Розкрив				
2 авто автомобіль	M1		Руда				
	M2		Руда				
	M3		Руда				
	M4		Розкрив				
	M5		Розкрив				

Визначаємо кількість автомобілів на маршрутах за виразом (2.30) і результати заносимо до табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Визначення кількості автомобілів на маршрутах

Номер маршруту	Обсяг перевезень, Q_m , млн т	Відстань перевезень, l_v , км	Вантажообіг, P_m , млн ткм	Кількість автомобілів, A_m	
				5	6
1	2	3	4	5	6
M1				1 авт	
				2 авт	
M2				1 авт	
				2 авт	
M3				1 авт	
				2 авт	
M4				1 авт	
				2 авт	
M5				1 авт	
				2 авт	
Усього		-		1 авт	
				2 авт	

Обліковий склад автомобілів визначаємо за формулою:

$$A_{oc} = \frac{A_m}{K_r}, \quad (2.43)$$

де K_{Γ} – коефіцієнт готовності.

Коефіцієнт готовності визначаємо за формулою:

$$K_{\Gamma} = \frac{1}{1 + \ell_{cc} \left(\frac{D_{TO,TP}}{1000} \cdot k_2 + \frac{D_{кр}}{L_{кр}} \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \right)}, \quad (2.44)$$

де $D_{TO,TP}$ – дні простою в ТО і ТР. Для БелАЗ $D_{TO,TP} = 0,85-1,1$ дн/1000 км; для САТ $D_{TO,TP} = 1,16$ дн/1000 км; k_2 – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу, $k_2 = 1$; $D_{кр}$ – простій у капітальному ремонті, $D_{кр} = 40$ днів; $L_{кр}$ – пробіг до капітального ремонту. Для БелАЗ $L_{кр} = 180000-220000$ км; для САТ $L_{кр} = 250000-350000$ км; k_5 – коефіцієнт, що враховує твердість порід за шкалою Протод'яконова. Для БелАЗ і САТ – $k_5 = 1$; k_6 – коефіцієнт, що враховує частку ділянки з ухилом понад 50 %. Для БелАЗ і САТ $k_6 = 0,9$; k_7 – коефіцієнт враховує тип покриття, для БелАЗ і САТ $k_7 = 1$.

Обліковий склад автомобілів визначимо за формулою (2.43).

3 ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Обкатка кар'єрних самоскидів.
2. Пуск холодного двигуна кар'єрних автосамоскидів.
3. Рушання з місця, розгін, рух самоскида з ГМП.
4. Рушання з місця, розгін, рух самоскида з ЕМТ.
5. Гальмування і зупинка самоскида.
6. Буксирування самоскида.
7. Установка домкратів.
8. Особливості догляду за автомобілем під час експлуатації в горах.
9. Експлуатація кар'єрного транспорту в умовах півночі.
10. Консервація і розконсервування кар'єрних автосамоскидів на заводі виробнику.
11. Короткочасна консервація і розконсервування кар'єрних автосамоскидів.
12. Тривала консервація і розконсервування кар'єрних автосамоскидів.
13. Загальний стан за ТО, діагностики та ремонту кар'єрних самоскидів.
14. Система технічного обслуговування, діагностування та ремонту кар'єрних самоскидів.
15. Періодичність і трудомісткість технічного обслуговування і ремонту кар'єрних самоскидів.
16. Технічне обслуговування кар'єрних самоскидів. Призначення, види обслуговувань.
17. Діагностування кар'єрних самоскидів. Призначення, види діагностувань.
18. Ремонт кар'єрних самоскидів. Призначення, види ремонтів.
19. Умови експлуатації кар'єрних самоскидів. Призначення і завдання дорожньої служби кар'єра.
20. Виробничо-технічна база для виконання ТО і ремонту автосамоскидів.
21. Методи і засоби технічної діагностики кар'єрних автосамоскидів.

22. Завдання організації і керування роботою кар'єрного автотранспорту.
23. Методи організації виробництва ТО і ТР рухомого складу.
24. Організація поточного ремонту автомобілів.
25. Визначити кількість автомобілів на маршруті.

Вихідні дані: Тип автомобіля БелАЗ-75131; Обсяг перевезень, 3 млн тонн; Довжина маршруту, 3,2 км; Ємність ковша екскаватора, 12 м³; Нульовий пробіг від ГТЦ до пункту завантаження, 4 км, від пункту розвантаження до ГТЦ, 5 км; Час проведення в наряді протягом доби, T_н = 21 година; Річний фонд робочого часу в днях в ГТЦ D = 288 днів; D - кількість днів роботи автосамоскидів у кар'єрі між вибухами, D = 5 днів; Щільність породи; ρ = 3,1 т / м³ - для залізної руди; для розкривних порід ПГЗК - ρ = 1,72 т / м³; Коефіцієнт наповнюваності ковша екскаватора; для розкривних порід k = 0,9; для руди k = 0,7.

26. Визначити трудомісткість робіт з технічного обслуговування.

Вихідні дані: тип автомобіля БелАЗ-75131; природно-кліматичний район – помірно-теплий; кількість самоскидів в АТП – 20; Середній час напрацювань по парку самоскидів з початку експлуатації – 25 тис. мото. год.; раціональна сумісність самоскида і екскаватора – 90 %; міцність гірської породи (за шкалою Протодьяконова) – 8; частка ділянки траси з ухилом більше 50 % відстані транспортування – 50 %; тип покриття дороги – удосконалений.

27. Визначити загальну трудомісткість поточного ремонту автомобіля.

Вихідні дані: тип автомобіля БелАЗ-75131; природно-кліматичний район – помірно-теплий; кількість самоскидів в АТП – 30; середній час напрацювань по парку самоскидів з початку експлуатації – 20 тис. мото. год.; раціональна сумісність самоскида і екскаватора – 90 %; міцність гірської породи (за шкалою Протодьяконова) – 8; Частка ділянки траси з ухилом більше 30 % відстані транспортування – 50 %; Тип покриття дороги – удосконалений.

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною рейтинговою шкалою (табл. 4.1), яка доповнюється оцінками за національною системою і за європейською кредитно-трансферною системою TCTS (табл. 4.2).

Таблиця 4.1 – Відповідність результатів контролю знань критеріям оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Критерії оцінювання
90–100	Студент виявляє особливі творчі здібності, уміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, уміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності
82–89	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
74–81	Студент уміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; у цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
64–73	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
60–63	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
35–59	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
1–34	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і від-

творення окремих фактів, елементів, об'єктів

Таблиця 4.2 – Шкала оцінювання знань студентів

Шкала оцінок				
Оцінка за національною шкалою		За накопичувальною бальною шкалою	Оцінка ECTS	
Екзамен	Залік			
Відмінно	Зараховано	90–100	A	Відмінно
Добре		82–89	B	Дуже добре
		74–81	C	Добре
Задовільно		64–73	D	Задовільно
	60–63	E	Достатньо	
Незадовільно	Не зараховано	35–59	FX	Незадовільно (дозволяється перескладання)
		1–34	F	Неприйнятно (повторне вивчення навчальної дисципліни)

Оцінювання знань студентів здійснюється викладачем на аудиторних заняттях усіх видів і під час перевірки контрольних, розрахункових, графічних робіт, тестів рефератів, що виконуються під час аудиторних занять і під час самостійної роботи (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Розподіл балів оцінювання знань студентів за видами занять

Вид навчальної роботи								Усього	
Відвідування лекційних занять і ведення конспекту лекцій		Самостійна робота за темами лекційних занять		Виконання та захист контрольної роботи		Виконання та захист лабораторних робіт			
год.	балів	год.	балів	год.	балів	год.	балів	год.	балів
6	12	112	36	24	36	8	16	150	100

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Внедорожный самосвал 789С. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию – CATERPILLAR, 2007. – 245 с.
2. Двигатели ЯМЗ-240М2, ЯМЗ-240НМ2, ЯМЗ-240 ПМ2. Руководство по эксплуатации 240-3902150 РЭ. – Ярославль : Автодизель, 2011. – 148 с.
3. Карьерные самосвалы БелАЗ-7540А, БелАЗ-7540А, БелАЗ-7548А, БелАЗ-75481, БелАЗ-75483 и их модификации. Руководство по эксплуатации 75481-3902015-01 РЭ. – Республика Беларусь : Белорусский автомобильный завод, 2004. – 256 с.
4. Карьерные самосвалы БелАЗ-75131, БелАЗ-75132 и их модификации. Руководство по эксплуатации 7513-3902015 РЭ. – Республика Беларусь : Белорусский автомобильный завод, 2004. – 286 с.
5. Карьерные самосвалы БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555Е и их модификации. Руководство по эксплуатации 7555В-3902015 РЭ. – Республика Беларусь : Белорусский автомобильный завод, 2008. – 258 с.
6. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы / П. Л. Мариев, А. А. Кулешов, А. Н. Егоров, И. В. Зырянов. – Санкт-Петербург : Наука, 2004. – 429 с.
7. Положение о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ. – Жодино, 2003. – 38 с.
8. Потапов М. Г. Карьерный транспорт / М. Г. Потапов. – М. : Недра, 1980. – 239 с.
9. Циперфин И. М. Эксплуатация карьерных автосамосвалов / И. М. Циперфин, В. Д. Штейн. – Москва : Высшая школа, 1987. – 320 с.

Додаток А

Питомий опір коченню автомобіля по кар'єрній дорозі

Вид дороги	Тип дорожнього покриття	Питомий опір коченню автомобіля, Н/кН
Головні, виїзні	Бетонне, асфальтобетонне	15
	Гравійне або щебенеve, оброблене в'язкими матеріалами	20
	Гравійне або щебенеve укочене	25–30
Забойні	Ґрунтове укочене	40–50
	Ґрунтове неукочене	60–80
Відвальні	Ґрунтове укочене	До 150
	Ґрунтове неукочене	200–250

Значення коефіцієнта зчеплення коліс з дорожнім покриттям

Вид дороги	Коефіцієнт зчеплення зі станом дороги	
	сухим	мокрим
Постійна		
Щебенева з поверхневою обробкою	0,75	0,5
Щебенева укочена	0,7	0,45
Асфальтова	0,7	0,4
Асфальтобетонна	0,7	0,45
Тимчасова		
Забойна укочена	0,6	0,4–0,5
Відвальна укочена	0,4–0,5	0,2–0,3
Покрита снігом	0,2–0,3	0,12–0,18

Характеристика перевезених вантажів

Вантажі	Щільність у розпушеному стані γ , т/м ³	Кут природного укоосу, град.	Коефіцієнт розпушення породи, K_n	Коефіцієнт міцності, f
Агломерат залізної руди	1,7–2	45	1,4	2,3
Вугілля кам'яне дрібне	0,65–0,8	30–45	1,4	2
Вугілля буре	0,85–1	27–30	1,3	2,5
Кокс середньокусковий	0,48–0,53	35–50	1,3	1,5
Торф грудковий	0,33–0,5	32–45	1,4	1,3
Руда залізна	2,1–3	30–50	1,4	16
Руда марганцева	1,25–1,28	40	1,3	3
Вапняк дрібний	1,2–1,5	40–45	1,3	2,8
Глина	1,2–1,3	27–30	1,6	2,8
Глина щільна	1,0	32–35	1,2	4
Пісок вологий	1,9	30	1,1	–
Сланці вапнякові	1,9–2	40–45	1,6	4,8
Скальні породи	1,8–2	40–45	1,6	7,0–15
Щебінь сухий	1,8	35–40	1,3	7–12

Зразок оформлення титульної контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ І ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА «АВТОМОБІЛІ ТА ТРАКТОРИ»

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ ВЕЛИКО-ВАНТАЖНИХ
АВТОМОБІЛІВ-САМОСКИДІВ»

Виконав Смирнов М. О.

Група АТ-17-1 м

Шифр 013265

Перевірів Черниш А. А.

КРЕМЕНЧУК 2017

Методичні вказівки щодо виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни «Експлуатація і ремонт велико-вантажних автомобілів-самоскидів» для студентів заочної форми навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» за спеціалізацією «Автомобілі та автомобільне господарство» освітнього ступеня «Магістр»

Укладачі старш. викл. А. А. Черниш, доц. О. І. Шевченко

Відповідальний за випуск зав. кафедри «Автомобілі та трактори» Е. С. Клімов

Підп. до др. _____. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600

