

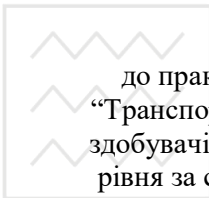


Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра розробки родовищ та видобування корисних копалин

02-06-36



Методичні вказівки

до практичних робіт з навчальної дисципліни
“Транспортно-логістичні системи в гірництві” для
здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за спеціальністю 184 “Гірництво” денної та
заочної форм навчання

Рекомендовано методичною
комісією зі спеціальності 184
“Гірництво”
Протокол № 7 від 30.01.2019 р.

Рівне – 2019



Методичні вказівки до практичних робіт з навчальної дисципліни “Транспортно-логістичні системи в гірництві” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 184 “Гірництво” денної та заочної форм навчання / Маланчук З. Р., Корнієнко В. Я., Семенюк В. В. – Рівне : НУВГП, 2019. – 23 с.

Укладачі: З. Р. Маланчук, професор, д.т.н.

В. Я. Корнієнко, професор, д.т.н.

В. В. Семенюк, асистент

Відповідальний за випуск: В. Я. Корнієнко, професор, д.т.н.,
в.о. завідувача кафедри розробки родовищ та видобування
корисних копалин.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Практична робота №1. Основні логістичні операції на транспорті.....	4
Практична робота №2. Побудова вантажного плану і параметри використання транспортних засобів	4
Практична робота №3. Розрахунок та побудова каналів розподілу матеріальних потоків	8
Практична робота №4. Формування ціноутворення у транспортній логістиці	10
Практична робота №5. Складське устаткування і розрахунок показників його використання	12
Практична робота №6. Техніко-економічні показники в системах зберігання і переробки.....	14
Практична робота №7. Управління потоковими процесами в системах зберігання і переробки.....	16
Практична робота №8. Використання принципів логістики у формуванні вантажопотоків.....	17
Практична робота №9. Схема та пошук найкоротшого шляху транспортування.....	19
Література.....	23

© Маланчук З. Р.,
Корнієнко В. Я.,
Семенюк В. В., 2019
© НУВГП, 2019



Вступ

Програма циклу професійної підготовки навчальної дисципліни «Транспортно-логістичні системи в гірництві» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Гірництво».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок прийняття технічних рішень з вибору сучасних транспортно-логістичних систем в процесі видобутку корисних копалин з метою застосування найбільш продуктивних систем, технологій, машин та агрегатів при виїмці та транспортуванні комплексом машин.

Дисципліна «Транспортно-логістичні системи в гірництві» є однією з базових навчальних дисциплін професійної підготовки студентів спеціальності "Гірництво". Транспортно-логістичні системи в гірництві сьогодні - це складні і багатопланові комплекси рішень інженерно-технічного персоналу з впровадження автоматизованих систем з численними методами, технологічними процесами, технічними засобами та засобами забезпечення. Функції на виробництві бакалавра зі спеціальності «Гірництво» тісно пов'язані з елементами застосування об'єкта діяльності транспортно-логістичних систем в гірництві (проектуванням, виконанням, наглядом та ін.).

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Основи гірничого виробництва», «Основи теорії транспорту», «Теорія машин і механізмів та деталі машин», «Геологія, експертиза та розвідка родовищ», «Механіка гірських порід», «Транспортні системи гірничих підприємств», «Геотехнології гірництва», «Гірничі машини та комплекси», а також цілеспрямована робота над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та вмінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Завданням роботи є засвоєння студентами основних



методів розрахунку транспортно-логістичних систем на гірничих підприємствах.

Практична робота №1. Основні логістичні операції на транспорті

Метою роботи є оперування основними логістичними операціями на гірничому транспорті.

Завдання: Вихідні дані задає викладач. Робота виконується студентами у вигляді засідання груп, які розбиті по варіантах, та виробленням логістичних операцій для конкретного гірничого підприємства. Рекомендується на розгляд груп давати гірничі підприємства з видобутку корисної копалини однієї рудної групи.

Логістична операція – це особлива сукупність дій, спрямована на перетворення логістичних потоків відповідно до конкретного завдання і загальної мети управління ними.

Прикладами логістичних операцій (ЛО) з матеріальними потоками є навантаження, транспортування, розвантаження, складування, комплектація, упаковка виробів, а з інформаційними потоками – збір інформації, її передача, обробка та зберігання та ін.

Так, орієнтуючись на суб'єкт господарської діяльності представити у вигляді логістичної системи:

Для 1 варіанта:

– *зовнішні ЛО*, які виконуються за межами об'єкта (як наприклад, збір даних про стан ринку);

Для 2 варіанта:

– *внутрішні ЛО*, що мають справу з потоками у межах об'єкта;

Для 3 варіанта:

– *перехідні*, які виконуються з потоками, що надходять в логістичну систему або залишають її.

Звіт оформлюється в зошиті у вигляді схеми з вимогами по ЛО.

Практична робота №2. Побудова вантажного плану і параметри використання транспортних засобів



Метою даного розрахунку є побудова вантажного плану і параметри використання транспортних засобів.

Завдання: Дані для розрахунку надає викладач.

Основні елементи транспортної логістики – це вантажі, що створюють відповідні потоки, дороги, термінали, тягові засоби і рухомий склад, тара й упаковка. До найважливіших елементів слід віднести також учасників логістичного процесу.

Вантажі – це прийнята до перевезення продукція, а також різне майно фізичних або юридичних осіб. Вони є предметом праці на транспорті. Сукупність властивостей вантажу, яка визначає його транспортабельність, умови перевезення, перевантаження і зберігання, називається характеристикою вантажного потоку. Характеристика включає: фізико-хімічні властивості товару; спосіб пакування, перевезення і перевантаження; режим зберігання; габарити; форму подачі на перевезення та ін.

Усі вантажі, залежно від коефіцієнта використання вантажопідйомності транспортних засобів, поділяють на класи (табл. 2.1). Коефіцієнт використання вантажів визначають таким чином:

$$K_{\text{ван}} = m_{\text{ван}} / G, \quad (2.1)$$

де $m_{\text{ван}}$ – маса вантажу, т; G – вантажопідйомність транспортного засобу, т.

Таблиця 2.1

Класифікація вантажів залежно від коефіцієнта використання вантажопідйомності транспортних засобів K_B

Клас вантажу	1	2	3	4
K_B	1,0	0,71...0,99	0,51...0,70	0,4...0,50



Для виконання логістичних операцій розміщення вантажів доцільно використовувати вантажний план, який дозволяє більш раціонально заповнювати корисний об'єм [48]. Цей план є схематичним розрізом, на якому позначаються найменування і кількість вантажів з пунктами призначення та іншими відомостями (табл. 2.2).

Як правило, план складається заздалегідь до початку завантаження, а після його закінчення уточнюється.

Навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезенні вантажів є невід'ємним елементом логістичного процесу. У загальному обсязі витрат на просування матеріальних потоків частка цих робіт становить до 50%.

Процес навантаження на транспортний засіб або вивантаження з нього включає основні й допоміжні операції.

До основних відносять підйом, переміщення й пускання вантажу, укладання його і взяття, а до допоміжних – застроплення й відстроплення, приєднання і зняття захватних пристроїв, передачу сигналів кранівникам, направлення, розміщення й кріплення вантажів, підготовку рухомого складу та інші операції.



Таблиця 2.2

Вантажний план і параметри використання транспортних засобів

Параметри вантажної платформи транспортного засобу		ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ																		Залишені платформи						
		АВТОМОБІЛІ						ПРИЧЕПИ						НАПІВПРИЧЕПИ						Піввагон	Платформа					
		ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130Г	ЗИЛ-130ГУ	ЗИЛ-130Г1	Урал-375Н	Урал-377	КамАЗ-5320	МАЗ-500А	МАЗ-516Б	МАЗ-514	КрАЗ-257	ІАПЗ-754В	ГКБ-817	ГКБ-8350	МАЗ-8926	МАЗ-8865	ОдАЗ-885	ОдАЗ-885В	КАЗ-717	МАЗ-5245	МАЗ-941	МАЗ-5205	ОдАЗ-9370	
Довжина, мм	3740	3752	4686	6100	6000	4500	4500	5200	4810	6265	6265	5770	3848	4700	6100	5500	6260	6070	6080	7500	7875	12795	9965	9180	12004	13300
Ширина, мм	2170	2326	2326	2326	2326	2326	2326	2320	2480	2360	2360	2480	2207	2350	2317	2365	2360	2220	2230	2240	2320	2366	2320	2320	2960	2770
Висота, мм	680	575	575	575	575	715	715	500	605	685	685	824	595	572	500	685	685	590	590	590	740	685	705	500	1900	555
Вантажопідйомність, т	4	5	5	5	8	7	7,5	8	8	14,5	14	12	4	5,5	8	8	10	7,5	7,5	11,5	13,5	25	20	14,2	60	60
Розміщення контейнерів на транспортному засобі	УК9	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	КСБ9	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Число завантажених контейнерів, що перевозяться транспортним засобом	УК9	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	3	1	1	2	2	3	2	2	3	4	7	6	4	17	18
	КСБ9																									
Число порожніх контейнерів, що перевозяться транспортним засобом	УК9	1	2	2	2	3	2	3	3	5	5	4	1	2	3	3	4	3	3	4	5	10	8	5	20	22
	КСБ9	12	13	15	15	21	16	16	18	17	22	22	20	12	16	22	19	22	21	21	26	28	46	36	33	72
Коефіцієнт використання платформи транспортного засобу за вантажопідйомністю	УК9	3	4	4	6	6	4	4	5	5	6	6	3	5	6	6	7	6	6	8	8	14	11	10	34	36
	КСБ9	1	2	2	4	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	10	6	6	20	22

Продовження табл. 2.2

Параметри вантажної платформи транспортного засобу		ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ																		Залишені платформи									
		АВТОМОБІЛІ						ПРИЧЕПИ						НАПІВПРИЧЕПИ						Піввагон	Платформа								
		ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130Г	ЗИЛ-130ГУ	ЗИЛ-130Г1	Урал-375Н	Урал-377	КамАЗ-5320	МАЗ-500А	МАЗ-516Б	МАЗ-514	КрАЗ-257	ІАПЗ-754В	ГКБ-817	ГКБ-8350	МАЗ-8926	МАЗ-8865	ОдАЗ-885	ОдАЗ-885В	КАЗ-717	МАЗ-5245	МАЗ-941	МАЗ-5205	ОдАЗ-9370				
Сумарна маса навантажених контейнерів, що перевозяться транспортним засобом	УК9	3,2	3,2	3,2	3,2	6,4	6,4	6,4	6,4	12,8	12,8	12,8	3,2	3,2	6,4	6,4	9,6	6,4	6,4	9,6	12,8	22,4	19,2	12,5	54,4	57,6			
	КСБ9																												
	КСБ9	2,5	5	5	5	7,5	5	7,5	7,5	12,5	12,5	10	2,5	5	7,5	7,5	10	7,5	7,5	10	12,5	25	20	14,5	50	55			
Сумарна маса порожніх контейнерів, що перевозяться транспортним засобом	УК9	3,9	4,23	4,9	4,9	6,7	5,2	5,85	5,5	7,2	7,2	6,5	3,9	5,2	7,2	6,2	7,2	6,7	8,5	9,1	15	11,7	10,7	23,4	17,5				
	КСБ9	1,2	1,57	1,57	2,34	2,34	1,57	1,57	1,9	1,9	2,34	2,34	2,34	1,2	1,9	2,34	2,34	2,74	2,34	3,12	3,12	5,45	4,3	3,9	13,25	14			
	КСБ9	0,5	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	0,5	1	2	2	2	2	2	2	5	3	3	10	11			
Коефіцієнт використання платформи транспортного засобу за вантажопідйомністю	Порожнього	УК9	0,98	0,85	0,98	0,98	0,84	0,75	0,7	0,73	0,69	0,5	0,51	0,54	0,98	0,95	0,9	0,77	0,72	0,9	0,9	0,74	0,67	0,6	0,58	0,75	0,39	0,21	
		КСБ9	0,3	0,31	0,31	0,47	0,29	0,22	0,21	0,24	0,24	0,16	0,17	0,19	0,3	0,35	0,3	0,3	0,27	0,37	0,37	0,27	0,23	0,22	0,21	0,27	0,22	0,23	
	Навантаженого	УК9	0,8	0,64	0,64	0,64	0,64	0,8	0,91	0,85	0,8	0,8	0,88	0,92	0,84	0,8	0,58	0,8	0,8	0,96	0,85	0,85	0,83	0,95	0,9	0,96	0,9	0,91	0,96
		КСБ9	0,62	1	1	1	0,94	7,2	1	0,94	0,94	0,86	0,9	0,8	0,62	0,91	0,94	0,94	1	1	1	0,87	0,93	1	1	0,88	0,84	0,92	



Для оцінки і розробки відповідних заходів визначають коефіцієнт механізації або комплексної механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, який обчислюється за формулою:

$$k = U_M / U_{об} , \quad (2.2)$$

де U_M – обсяг навантажувально-розвантажувальних робіт в тонно-операціях, виконаних машинним способом;

$U_{об}$ – загальний обсяг навантажувально-розвантажувальних робіт в тонно-операціях.

Практична робота №3. Розрахунок та побудова каналів розподілу матеріальних потоків

Метою роботи є Розрахунок та побудова каналів розподілу матеріальних потоків.

Завдання: Провести розрахунок з вихідними даними, які видає викладач.

У галузі збуту товарів (рис. 3.1) виробничі й торговельні підприємства використовують такі канали розподілу матеріальних потоків:

- виробник – споживач;
- виробник – оптовий продавець – споживач;
- виробник – оптовий продавець – дрібнооптовий продавець
- споживач.

Отже, канали розподілу можуть бути різного типу: від прямого зв'язку «виробник – споживач» (рис. 3.1, а) до зв'язку через велику кількість комбінацій різних посередників (рис. 3.1, б, в, г). Різні варіанти розподілу характеризуються різним кількісним складом і якісною структурою суб'єктів розподілу.

Факторами, що впливають на вибір каналів розподілу МП, є

такі:

- обсяги продажу товарів;
- наявність досвіду і знання методів торгівлі;
- споживчі властивості товару;



- географічна віддаленість районів виробництва і споживання товарів;
- ефективність послуг посередників;
- кон'юнктура ринку збуту.

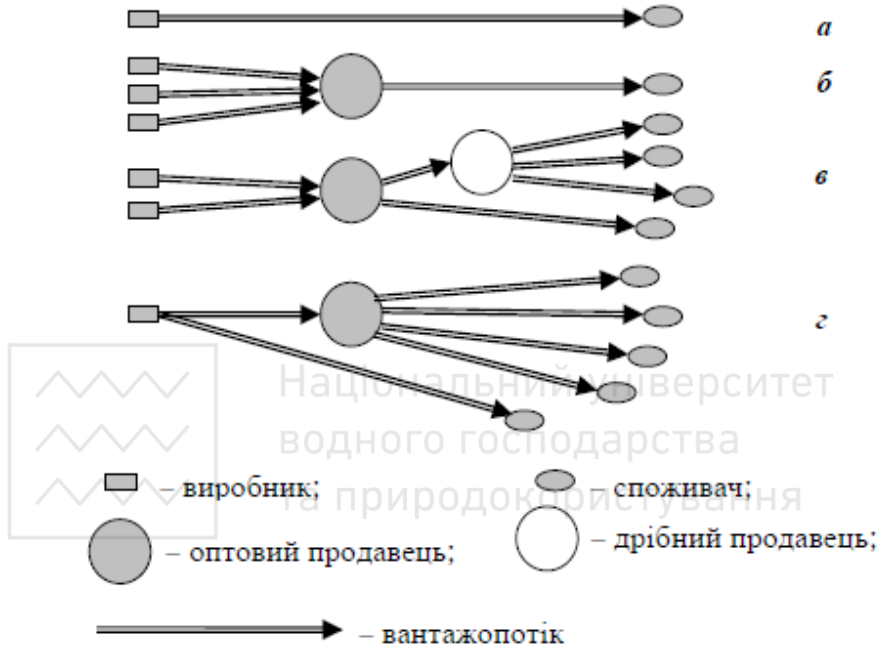


Рис.3.1. Варіанти каналів розподілу матеріальних потоків

Чим менша кількість елементів системи розподілу, тобто посередників між виробником і кінцевим споживачем, тим швидше відбувається реалізація товару в часі. Але при цьому виробникам доводиться робити значні витрати на складування і забезпечення продажу товарів. Тому вибір оптимальної форми розподілу товарів необхідно робити на основі аналізу ефективності послуг посередників і, зокрема, транспортно-експедиційного забезпечення розподілу товарів.

Ефективність каналу розподілу відображає так званий коефіцієнт ланкування руху товару. Під коефіцієнтом ланкування руху товару розуміють середнє число торгових ланок, які проходить товарна маса при русі від виробника до



кінцевого споживача.

Важливим фактором, що впливає на вибір виду транспорту, є час доставки, який визначається за такою формулою:

$$T_d = T_{пк} + (L/V_e) + T_{дод}, \quad (3.1)$$

де $T_{пк}$ – час на початково-кінцеві операції, год;

L – відстань перевезення, км;

V_e – експлуатаційна швидкість, км/год;

$T_{дод}$ – час на додаткові операції або маневри, год.

Практична робота №4. Формування ціноутворення у транспортній логістиці

Метою роботи є формування ціноутворення у транспортній логістиці.

Завдання: Вихідні дані видає викладач.

Складовою частиною системи цін на логістичні послуги вважаються вантажні тарифи. Як економічна категорія транспортні тарифи є формою цін на продукцію транспорту і передбачають розширене відтворення на транспорті.

Тарифи включають:

- *плату*, що стягується за перевезення вантажів;
- *збори* за додаткові операції, пов'язані з перевезенням вантажів;
- *правила обчислення* усіх видів плати і зборів.

Принципово розрахунок середньої тарифної ставки можна здійснити як

$$T = C + П, \quad (4.1)$$

де T – розмір тарифної ставки;

C – собівартість перевезення;

$П$ – прибуток, що припадає на одиницю транспортної продукції.

Деякі фактори, що впливають на ціноутворення послуг у сфері транспорту, були вже певною мірою розглянуті. Тут доцільним буде, на наш погляд, звернути увагу на залежність величини тарифів від відстані перевезення. Ця залежність може бути виражена таким чином:



$$C = (A + B l) / l, \quad (4.2)$$

де C – грошові витрати на перевезення вантажу масою 1 т на відстань 1 км;

A – грошові витрати в початковому і кінцевому пунктах, не залежні від дальності перевезення, грн/т-км;

B – витрати, безпосередньо пов'язані із переміщенням вантажів, грн/т;

l – відстань перевезення, км.

Загальні тарифи стосуються перевезень вантажів відправленнями масою понад 5 т, за винятком масових навалювальних вантажів, які оплачуються за індивідуальними тарифами, і вантажів масою до 5 т в міському і приміському сполученнях. За цими тарифами, залежно від коефіцієнта використання вантажопідйомності автомобіля, вантажі розподіляються на чотири класи (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Розподіл вантажів за класами

Клас вантажу	1	2	3	4
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля	1,0...1,2 4	1,25...1,6 5	1,66...1,9 9	понад 2,0

Плату за перевезення вантажу на автомобільному транспорті можна визначити за такою формулою:

$$\text{Спер} = QP_m + (QP_2 \Delta l / 100), \quad (4.3)$$

де Q – об'єм перевезення вантажу;

P_t – плата за 1 т вантажу за відрядним тарифом;

Δl – відстань понад радіус дії відрядних тарифів;

P_r – тарифна плата за кожен кілометр (тонно-кілометр) понад радіус дії пройдених кілометрів.

Автотранспортне підприємство може встановлювати свій радіус дії відрядних тарифів для дальніх і місцевих перевезень вантажів масою до 5 т. Найбільш поширені радіуси відповідно 600 і 50 км.



У випадках, коли перевезення здійснюються в межах встановленого радіусу, плата визначається за формулою:

$$\text{Спер} = QPm . \quad (4.4)$$

Практична робота №5. Складське устаткування і розрахунок показників його використання

Метою роботи є складське устаткування і розрахунок показників його використання.

Завдання: Вихідні дані видає викладач.

Здатність логістичних систем адаптуватись до зовнішнього середовища, ефективність внутрішньосистемного управління матеріальними потоками значною мірою залежить від технології здійснюваних перетворень. Чим вона досконаліша, тим більш результативним виявляється функціональний потенціал кожної конкретної системи зберігання й переробки, а кінець кінцем і всієї логістичної системи.

Через відмінності виду, характеру і схем переміщення різних вантажів на складах можуть застосовуватись абсолютно різні засоби механізації. За характером робочого руху можна виділити два класи установок: періодичної (циклічної) та безперервної дії. Крім того, існують комбіновані установки, які складаються з машин періодичної і безперервної дії.

Показником виконаної роботи конкретною машиною (механізмом) за розрахункову одиницю часу є фактичний виробіток.

Інтенсивність завантаження технічних засобів виражається ступенем витрати номінального часу роботи підйомно-транспортного устаткування на корисну роботу. З цією метою в процесі проведення логістичного аналізу розраховують коефіцієнт використання робочого часу A , який відображає витрати часу на корисну роботу загалом стосовно логістичного процесу. Він визначається відношенням часу корисної роботи, (операції вантаження або розвантаження) до фактичної тривалості роботи устаткування, а саме:

$$A = T_p / T_f, \quad (5.1)$$



де T_p – час корисної роботи устаткування, год;

T_f – час фактичної роботи устаткування, год.

Неповне використання потенціалу технічних засобів за швидкістю й вантажопідйомністю характеризується коефіцієнтом продуктивності, який визначається за формулою:

$$P = K_{ц}^{\Phi} U_{ф} / K_{ц}^p q, \quad (5.2)$$

де $K_{ц}^{\Phi}$ – фактична кількість циклів, що здійснюються технічним засобом за одиницю часу;

$K_{ц}^p$ – розрахункова кількість циклів, що здійснюються технічним засобом за одиницю часу;

$U_{ф}$ – фактична маса вантажу, що піднімається технічним засобом за один цикл, т;

q – вантажопідйомність машини, т.

Знаючи коефіцієнт використання робочого часу A і коефіцієнт продуктивності P можна визначити коефіцієнт інтенсивності завантаження технічного засобу, тобто

$$K = A \times P. \quad (5.3)$$

Можливо встановити, що

$$K_i = Q_p / T_p P_2, \quad (5.4)$$

де Q_p – обсяг переробленої продукції, т/год;

P_2 – розрахункова годинна продуктивність технічного засобу, т/год.

У процесі логістичного аналізу і при плануванні розраховуються коефіцієнт використання парку технічних засобів $K_{в.п}$ і коефіцієнт використання підйомно-транспортного устаткування протягом доби $K_{в.д.}$, а саме:

$$K_{в.п} = H_1 / H_2, \quad K_{в.д.} = (24 - P_1) / 24 = T_{зм} / 24, \quad (5.5)$$

де H_1 – кількість експлуатованих технічних засобів;

H_2 – облікова чисельність парку технічних засобів;

P_1 – втрати часу від неповного використання змін, год;

$T_{зм}$ – тривалість часу роботи технічних засобів протягом доби, год.

Добуток обох коефіцієнтів ілюструє потенційні можливості використання підйомно-транспортного устаткування в часі, тобто:

$$K_{екс.} = K_{в.д.} K_{в.п.}, \quad (5.6)$$

де $K_{екс.}$ – коефіцієнт екстенсивності завантаження.



Взаємозв'язок коефіцієнтів інтенсивності й екстенсивності завантаження технічних засобів виражається через визначення узагальнювального коефіцієнта завантаження, а саме:

$$K_{ef} = K_{екс.} \times K_i, \text{ або } K_{ef} = Q_n / T_{max} P_2. \quad (5.7)$$

Практична робота №6. Техніко-економічні показники в системах зберігання і переробки

Метою роботи є розрахунок техніко-економічних показників в системах зберігання і переробки.

Завдання: Вихідні дані видає викладач.

Техніко-економічні показники систем зберігання і переробки в логістиці підрозділяються на три групи: загальні (*об'ємні*), якісні (*питомі*) й відносні.

Група *загальних* показників включає: обсяг загального обігу й обігу кожного виду матеріальних ресурсів, зокрема складського обсягу запасів, що зберігаються одночасно, пропускної здатності або потужності й місткості систем зберігання та переробки в цілому та окремих складів зокрема, оснащеності їх підйомно-транспортним і технічним устаткуванням.

Якісні показники характеризують використання технічних засобів або праці на одиницю основних фондів, оборотних коштів, обсягу або обігу виконуваної роботи, а також характеризують сукупну ефективність функціонування складів та систем зберігання і переробки. Вони можуть бути одержані шляхом ділення одних загальних показників на інші.

Відносні показники характеризують рівень механізації вантажно-розвантажувальних робіт, ефективність використання підйомно-транспортного та іншого складського устаткування за часом, вантажопідйомність, місткість і рівень логістичного обслуговування споживачів. Показники даної групи виражаються у відсотках або коефіцієнтах використання. Вони визначаються як відношення фактично досягнутих результатів до загального обсягу або обігу виконаних робіт.

Внутрішньоскладський обіг вантажопотоків залежить від коефіцієнта переробки їх на складі (у системі зберігання) і



визначається такою формулою:

$$Q_v = Q_{ок}, \quad (6.1)$$

де Q_v – обсяг внутрішньоскладського обігу;

$Q_{ок}$ – обсяг складського обігу;

K – коефіцієнт переробки вантажопотоків у системі зберігання.

У процесі прогнозування й аналізу багато техніко-економічних розрахунків здійснюються на основі середнього запасу, який визначається за формулою:

$$Z_{сер} = (0,531 + 32 + \dots + 0,53n) / (m-1), \quad (6.2)$$

де $31, 32, 33 \dots 3n$ – обсяги запасів на окремі дні вибраного періоду;

m – кількість днів вибраного періоду.

У зв'язку з тим, що в системах зберігання-переробки (навіть спеціалізованих) обслуговуються матеріальні потоки досить широкого асортименту, для розрахунку середнього запасу можна скористатися такою формулою:

$$Z_{сер} = 1 / (m-1) \sum \Sigma 31_i, \quad (6.3)$$

де 31_i – середній запас конкретного виду продукції;

n – кількість номенклатурних матеріалопотоків, за якими здійснюється розрахунок.

Показник обіговості складських запасів виражається коефіцієнтом обіговості, який визначається таким чином:

$$K_o = Q_{рік} / Z_{сер}, \quad (6.4)$$

де $Q_{рік}$ – обіг за рік;

$Z_{сер}$ – середній запас.

Ступінь нерівномірності надходження матеріальних потоків у систему зберігання, переробки і їх генерації може бути виражений коефіцієнтом нерівномірності, який визначається таким чином:

$$K_{нер} = Z_{мак} / Z_{сер} \geq 1, \quad (6.5)$$

де $Z_{мак}$ – максимальний запас за певний період (доба, місяць, рік);

$Z_{сер}$ – середній запас.

Він визначається як відношення максимального обсягу якої-небудь логістичної операції $S_{мак}$ до середнього обсягу даної операції $P_{сер}$ протягом доби, а саме:



$$K_{\text{доб.}} = C_{\text{мах}} / C_{\text{сер}}, \quad (6.6)$$

Коефіцієнт нерівномірності залежить від різних чинників.

Наприклад, від виду транспорту, який використовується для просування матеріальних потоків на етапі надходження їх в систему зберігання-переробки. Якщо система зберігання-переробки (склад) служить місцем зосередження матеріальних потоків готової продукції якого-небудь виробничого підприємства, то надходження матеріальних потоків товарного характеру в цю систему відбувається відносно рівномірно відповідно до режиму роботи даного підприємства.

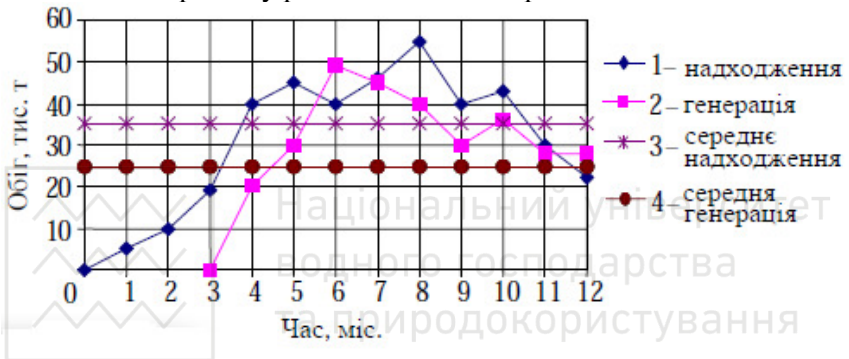


Рис. 6.1. Діаграма обігу системи зберігання-переробки

Практична робота №7. Управління потоковими процесами в системах зберігання і переробки

Метою роботи є керування управлінням потоковими процесами в системах зберігання і переробки.

Завдання: Вихідні дані видає викладач.

Складське господарство незалежно від його належності й ступеня самостійності можна віднести до систем масового обслуговування з очікуванням, оскільки суб'єкт, який прибув на склад для отримання матеріальних ресурсів, заставши всі точки вантаження-розвантаження зайнятими, стає в чергу.

Обслуговування суб'єкта на складі здійснюється відповідно до встановлених пріоритетів. На практиці найбільш поширеним критерієм є черговість прибуття суб'єкта на склад.

Середня кількість вимог, які з'являються в системі



обслуговування, називається інтенсивністю надходження вимог і визначається за формулою:

$$\lambda = 1/T, \quad (7.1)$$

де T – середнє значення інтервалу між надходженням чергових вимог.

Для багатьох реальних процесів потік вимог достатньо добре описується законом розподілу Пуассона. Відповідно до цього ймовірність того, що на склад за час t надійде саме k вимог (транспортних засобів із замовленнями), можна визначити таким чином [38]:

$$P_k(t) = e^{-\lambda t} (\lambda t)^k / k!, \quad (7.2)$$

де λ – середнє число вимог, які надходять на обслуговування за час t .

Визначальним параметром складів є коефіцієнт завантаження, а саме:

$$\alpha_3 = \lambda/v, \quad (7.3)$$

Відзначимо, що кількість обслуговувальних пристроїв

$$n = \alpha_3 \geq 1.$$

Коефіцієнт завантаження системи

$$K_3 = N^3/n. \quad (7.4)$$

Практична робота №8. Використання принципів логістики у формуванні вантажопотоків

Метою роботи є використання принципів логістики у формуванні вантажопотоків.

Завдання: Вихідні дані видає викладач.

План виробництва товарної продукції шахти встановлюється на підставі завдань на певний період або відповідно до контрольних цифр вищестоящих організацій – ГЗК, виробничого об'єднання, міністерства.

Необхідний обсяг видобування сирової руди визначають за формулою:

$$Q_{сер} = Q_{тов} b/aKn, \quad (8.1)$$

де $Q_{тов}$ – директивний річний обсяг виробництва товарної продукції, тис. т;

b – плановий вміст корисного компонента в товарній



продукції, %;

a – вміст корисного компонента в добутій сирій руді, %;

K_n – коефіцієнт вмісту корисного компонента в товарній продукції.

Річний обсяг видобування руди шляхом очисних робіт для кожної шахти встановлюється виходячи з обсягу попутно видобутої руди при проведенні гірничопідготовчих виробок за кожною застосовуваною системою розробки.

У загальному вигляді розрахунок можна зробити за формулою:

$$Q_{оч} = Q_{рід}(1 - K_{пр}), \quad (8.2)$$

де $Q_{рід}$ – річний обсяг видобутої руди при певній системі розробки, т;

$K_{пр}$ – коефіцієнт, що враховує обсяг попутно видобутої руди при проведенні гірничопідготовчих виробок, частки одиниць, тобто

$$K_{пр} = Q_{прв} / Q_{бл}, \quad (8.3)$$

де $Q_{прв}$ – обсяг попутно видобутої руди при проведенні гірничопідготовчих робіт у блоці (панелі), т;

$Q_{бл}$ – вилучені з блоку (панелі) запаси руди, т.

Плановий обсяг гірничопідготовчих і нарізних робіт розраховується, виходячи з умови забезпечення фронту очисних робіт і залишків підготовлених і готових до виймання запасів у межах установлених нормативів. На кожному гірничому підприємстві норматив підготовлених і готових до виймання запасів встановлюється з урахуванням конкретних умов видобутку руди. Орієнтовно ці нормативи можна визначити з виразів:

– *норматив забезпеченості шахти готовими до виймання запасами*

$$A_{під} = 0,5 K_p T_{о.в.} Q_{міс}, \quad (8.4)$$

де K_p – коефіцієнт резерву, що дорівнює 1,5 для системи поповерхового обвалення, а для інших систем розробки – 1,2;

$T_{о.в.}$ – час очисного виймання камери, блоку, міс;

$Q_{міс}$ – середньомісячний обсяг видобутої руди шахтою із застосуванням даної системи розробки, т;

0,5 – показник, що враховує нерівномірність



відпрацьовування блоків на початок планового періоду (одні блоки перебувають у початковій стадії відпрацьовування, інші – в стадії завершення);

– норматив забезпеченості шахти підготовленими до виймання запасами

$$\text{Апід} = 0,5 K_p (T_{0.в} + T_{н.р.}) Q_{міс}, \quad (8.5)$$

де $T_{н.р.}$ – час, необхідний для проведення нарізних робіт у блоці, міс.

Практична робота №9. Схема та пошук найкоротшого шляху транспортування

Метою роботи є побудова схеми та пошук найкоротшого шляху транспортування

Завдання: Вихідні дані видає викладач.

На вугільних шахтах переміщення матеріалів, обладнання і перевезення людей по підземних гірничих виробках здійснюється за допомогою допоміжного транспорту, який в транспортно-технологічній системі шахти являє собою самостійний процес.

Трудомісткість допоміжного транспорту в середньому становить близько 30 осіб на 1000 тонн добового видобутку. Крім того до виконання навантажувально-розвантажувальних і транспортно-складських робіт залучаються робітники очисних і підготовчих вибоїв. Частка цих робіт у загальній трудомісткості очисних і підготовчих процесів досягає 18%.

Транспортування матеріалів та обладнання в підземних умовах є одним з найскладніших і трудомістких процесів.

Технологічний процес доставки матеріалів і обладнання у системі допоміжного транспорту вугільної шахти можна розділити на три взаємопов'язані етапи:

1. Транспортування на поверхні від постачальників і складів до стволів шахт.

2. Транспортування по стволах і капітальних виробках (квершлагах, штреках, бремсбергах).

3. Транспортування по дільничних виробках



(вентиляційних і конвеєрних штреках, хідниках та ін.).

Після затягування затискачів контейнер з довгомірними виробами завантажують в автомашину і доставляють на шахтний склад. Кількість пакетів, що перевозяться, залежить від вантажопідйомності транспортних засобів. При довжині рейок (труб) 8 м, максимальна маса матеріалу становить 3,2 т, а маса контейнера з матеріалом – 4,0 т.

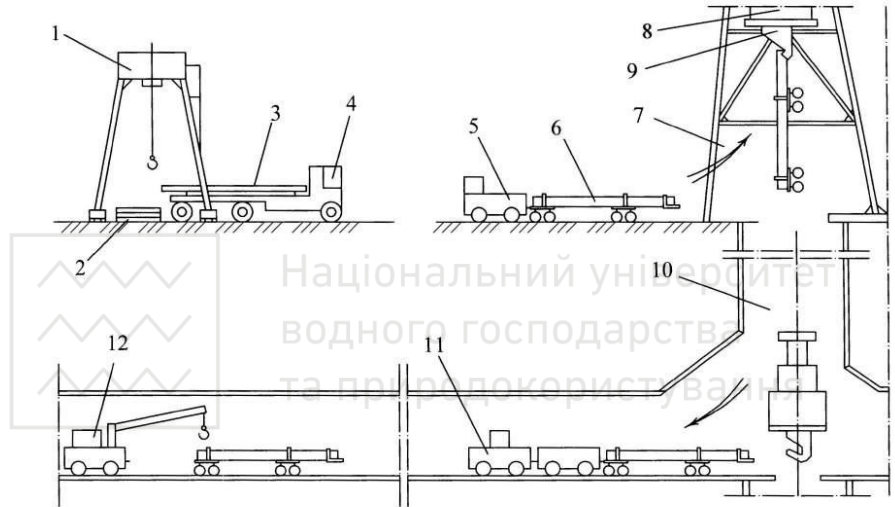


Рис. 9.1. Технологічна схема комплексної механізації контейнерної доставки пристроями КПК1:

1 – кран козловий ККС-10; 2 – довгомірні вироби; 3 – пакет довгомірних виробів; 4 – автомашина; 5, 11 – локомотив; 6, 9 – пристрій КПК1; 7 – копер; 8 – кліть; 10 – ствол; 12 – шахтний кран

Транспортування КПК1 до ствола проводять локомотивами або лебідками.

Для спуску пристрою по стволу висота перепідйому кліті над рівнем головок рейок нульового майданчика повинна визначатись з умови, що

$$H_{кл} \geq L_k + l_n + h_m, \quad (9.1)$$

де L_k – довжина контейнера з роликовою підвіскою ($L_k =$



8730 мм);

l_n – висота напрямної ($l_n = 2000$ мм);

h_t – технологічний зазор між контейнером і нульовим майданчиком ($h_t = 200...300$ мм).

Таким чином, висота перепідйому повинна бути не меншою 10900...11000 мм.

Висота шахтного копра до підшивного майданчика

$$H_{kk} \geq h_{kl} + h_n + L_k + l_n + h_t, \quad (9.2)$$

де h_{kl} – висота кліті, мм;

h_n – висота перепідйому кліті, згідно з ПБ $h_n = 975$ мм.

Для кліті 1КНЗ.6 $h_k = 5470$ мм, а висота копра $H_{kk} = 17500$ мм.

Для спуску пристрою КПК1 по стволу копрової будівлі приствольного двору біля спряження має бути маневрова лебідка вантажопідйомністю 2...3 т. Канат лебідки необхідно орієнтувати на вісь кліті. Крім того, спуск КПК1 можливий тільки в тому випадку, коли введення його в копер і виведення із ствола в приствольний двір здійснюється в один і той самий бік від кліті.

Перед введенням КПК1 в ствол канат лебідки з'єднується із заднім зчепленням платформи.

Введення КПК1 в ствол відбувається в описаній нижче послідовності. Пристрій підкочують до ствола, після чого кліть піднімають над нульовим майданчиком так, щоб вісь у розтрубі напрямних збіглась з віссю роликів підвіски. Шляхом подачі пристрою до кліті вводять ролики в розтруб напрямних на глибину 300...400 мм. Потім, піднімаючи пристрій з швидкістю не більше 0,2...0,5 м/с, вводять його у копер, при цьому ролики скочуються по напрямній і займають горизонтальне положення.

Після повного введення КПК1 в копер хвостовий канат лебідки від'єднують і починають спуск КПК1 по стволу. Швидкість спуску по стволу залежить від конструкції провідників і типу підйомної установки. Досвід випробувань КПК1 на шахтах Донбасу показав, що швидкість його спуску може бути в межах 2...4 м/с.

Повернення пристрою КПК1 у приствольний двір виконується в наведеній нижче послідовності.



Кліть, що спускається на горизонт, зупиняють у такому положенні, щоб нижній візок КПК1 знаходився на висоті 0,3...0,5 м над рівнем головок рейок горизонту, і спеціальним гаком завдовжки 2,5...3,5 м, з'єднують канат лебідки з нижнім візком.

Шляхом одночасного спуску кліті (із швидкістю 0,3...0,6 м/с) і натягнення каната лебідкою встановлюють нижній, а потім верхній візок на рейковий шлях і відкочують КПК1 від ствола.

Розрахунки ефективності пакетно-контейнерної системи доставки вантажів у шахту показують, що застосування комплексів транспортного обладнання з використанням контейнерів і засобів механізації НРТ-робіт забезпечує зниження затрат праці на допоміжному транспорті вугільних шахт до 10...15 людино-змін на 1000 т видобутого вугілля, тобто в 2...3 рази.

У той же час необхідно відзначити, що максимальний ефект від впровадження системи пакетно-контейнерного транспортування неможливий без здійснення низки внутрішніх і зовнішніх

— організаційно-технічних заходів. До числа таких заходів перш за все відноситься створення на шахтах спеціальної служби, що входить до складу дільниці внутрішньошахтного транспорту і забезпечує переміщення матеріалів, обладнання і людей з поверхні до робочих місць.

Координацію роботи транспортно-складської логістичної системи шахти повинен здійснювати менеджер підприємства — **логіст**.

Переваги нової системи:

- можливість оперативно керувати матеріальними ресурсами, в першу чергу концентрувати їх на важливих об'єктах будівництва;
- повне завантаження транспорту при перевезенні вантажів;
- централізоване забезпечення матеріалами і виробами відповідно до тижнево-добових графіків у строго встановлені терміни;



– створення умов для вдосконалення навантажувально-розвантажувальних, складських і транспортних робіт;
– зацікавленість у зниженні витрат на доставку вантажів, тому що УВТК є госпрозрахунковою організацією.

Література

1. Альбеков А. У., Митько О. А. Коммерческая логистика / Учеб. пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. 416 с.
2. Бауэрсокс Д., Клосс Д. Логистика: интегрированная цеп поставок / Пер. с англ. М. : Олимп-Бизнес, 2001. 640 с.
3. Бурчаков А. С., Малкин А. С., Устинов М. И. Проектирование шахт: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Недра, 1985. 399 с.
4. Волгин В. В. Склад: организация и управление: Практическое пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Маркетинг, 2002. 426 с.
6. Верещагин Г. П. Связь в угольной промышленности. М. : Недра, 1991. 501 с.
5. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учреждений. М. : Маркетинг, 2001. 396 с.
6. Гаджинский А. М. Практикум по логистике. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Маркетинг, 2001. 180 с.