

**Тема 9.СОБІВАРТІСТЬ
АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА
ФАКТОРИ, ЩО ЇЇ
ОБУМОВЛЮЮТЬ**

- 9.1. Виведення формули собівартості перевезення 1 тонни вантажу (простий цикл перевезень).
- 9.2. Аналіз впливу ТЕП на собівартість автомобільних перевезень (простий цикл перевезень).
- 9.3. Фактори, що впливають на собівартість перевезень при роботі на розвізних маршрутах.
- 9.4. Фікторне дослідження собівартості перевезень на розвізних маршрутах.

Собівартість автомобільних перевезень та її складові

Собівартість перевезень є основним економічним показником, що характеризує ефективність використання автотранспортних засобів. Крім того, рівень і структура собівартості являють собою основу для побудови тарифів на перевезення.

Фактична собівартість перевезень визначається відношенням сумарних витрат, пов'язаних із здійсненням перевезення, до обсягу виконаної транспортної роботи.

Витрати, пов'язані з виконанням перевезень, прийнято групувати таким чином:

а) **змінні витрати**, що залежать, головним чином, від пробігу рухомого складу при виконанні перевезень і тому визначаються в розрахунку на один кілометр пробігу. До змінних витрат відносяться витрати на паливо, витрати на мастильні матеріали, витрати на відновлення та ремонт шин, витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт рухомого складу;

б) **постійні витрати**, не пов'язані безпосередньо з виконанням конкретного перевезення та не залежать від показників роботи рухомого складу на лінії. Постійні витрати обчислюються в розрахунку на одну годину роботи рухомого складу. До постійних витрат відносяться накладні витрати та амортизаційні відрахування;

в) **заробітна плата водіїв**, величина якої визначається в залежності від прийнятої для даного виду перевезень системи оплати праці. Розмір заробітної плати може залежати від виконаної транспортної роботи, відпрацьованого часу, інших факторів.

Вимірниками транспортної роботи є: для вантажних автомобілів - вантажообіг або пробіг (в залежності від форми оплати перевізних послуг), для автобусів і маршрутних таксі - пасажирообіг.

Собівартість автомобільних перевезень визначається витратами, що припадають на одиницю транспортної продукції. Вона вимірюється, в залежності від специфіки роботи АТП, у грошових одиницях на тонну, на тонно-кілометр, на машино-годину роботи і т.і.

Собівартість перевезень, що враховується в АТП, складається із витрат, пов'язаних з рухом автомобіля та простоем його у пунктах навантаження-розвантаження. Можна записати, що:

$$S = \frac{\sum W_{\text{вум}}}{P_e(W_e)},$$

де W_e - сума витрат за їзду;

$P_e(W_e)$ - обсяг перевезень або виконана транспортна робота за їзду.

Сума витрат за їзду складається із змінних та постійних витрат.

$$\sum W_{\text{вум}} = \sum C_{\text{зм}} + \sum C_{\text{пос}}.$$

Змінні витрати - це витрати, що пов'язані із пробігом рухомого складу. Вони включають витрати на паливно-мастильні матеріали, технічне обслуговування та поточний ремонт автомобіля, на шини, на амортизаційні відрахування, на капітальний ремонт та повне відновлення рухомого складу. Вони залежать від інтенсивності використання рухомого складу, в тому числі від пробігу на одиницю часу. Таким чином, $C_{\text{пер}}$ - це величина змінних витрат на 1 км пробігу, що визначається у грн/км.

Постійні витрати - це витрати, що пов'язані з перебуванням рухомого складу в АТП. Вони включають в себе накладні витрати, умовно включається заробітна плата. Ці витрати не пов'язані з інтенсивністю використання рухомого складу. Таким чином, $C_{\text{пос}}$ - це величина постійних витрат на 1 год роботи, яка вимірюється у грн/год.

$C_{\text{зм}}$ та $C_{\text{пос}}$ залежать від вантажопідйомності автомобіля. Залежності ці лінійні та мають вигляд:

$$C_{\text{зм}} = a_{\text{зм}} + b_{\text{зм}} q \gamma_{\text{сГ}};$$

$$C_{\text{пос}} = a_{\text{пос}} + b_{\text{пос}} q \gamma_{\text{сГ}}.$$

9.1. Виведення формули собівартості перевезення 1 тонни вантажу (простий цикл перевезень)

Розглянемо виведення формули для визначення собівартості перевезення 1 тонни вантажу.

$$S_m = \frac{l_{гї}}{q\gamma_{сТ}\beta} \times \left(C_{зм} + \frac{C_{нос}}{v_T} \right) + \frac{C_{нос} \times t_{пр}}{q\gamma_{сТ}}, \quad / 9.1 /$$

$$S_{ткм} = \frac{1}{q\gamma_{\Delta}\beta} \times \left(C_{зм} + \frac{C_{нос}}{v_T} \right) \frac{C_{нос} \times t_{пр}}{q\gamma_{\Delta}l_{гє}}, \quad / 9.2 /$$

Аналіз формул для визначення собівартості перевезення 1 тонни вантажу та виконання 1 ткм дозволяє зробити висновок про наступне:

- із збільшенням значень $q, \gamma_{сТ}, v_T, \beta$ збільшуються значення S_T та $S_{ткм}$;
- із збільшенням $L_{гї}$ значення S_T збільшується, а $S_{ткм}$ зменшуються;
- із збільшенням $t_{пр}$ - S_T та $S_{ткм}$ збільшуються.

Величина $C_{нос}/v_T$ - це частка постійних витрат, що припадають на одиницю швидкості. Її називають сумарними витратами на 1 км пробігу автомобіля.

Сумарні витрати на 1 км пробігу, грн/км, визначаються таким чином:

$$C_{зм} + \frac{C_{нос}}{v_T} = C_{км}$$

9.2. Аналіз впливу ТЕП на собівартість (автомобільних перевезень простий цикл перевезень)

Ми вже знаємо, що функціональні залежності можуть бути представлені у вигляді лінійної або дробно-лінійної функції. Для залежності собівартості перевезень ці функції мають вигляд:

$$y = ax \text{ - лінійна;}$$

$$y = \frac{a}{x} \text{ - дробно-лінійна.}$$

Для аналізу впливу ТЕП на собівартість перевезень 1 тонни вантажу або виконання 1 тонно-кілометра скористаємося відомими нам положеннями факторного аналізу.

9.2.1. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу від коефіцієнта використання пробігу автомобіля, $S_T = f(\beta)$

Вид залежності - дробно-лінійний.

Висновок: собівартість перевезення 1 тонни вантажу знаходиться у спадаючій гіперболічній залежності від коефіцієнту використання пробігу автомобіля. Робоча зона графіка розташована у першому квандранті, із збільшенням коефіцієнту використання пробігу величина S_T зменшується. Інтенсивність впливу β на S_T збільшується при менших значеннях коефіцієнту використання пробігу. Графік має вид рівнобічної гіперболи. Збільшенню β , а отже зменшенню S_T сприяє закріплення рухомого складу АТП за клієнтурою з метою зниження нульових пробігів, а також розробка раціональних маршрутів.

9.2.2. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу від середньої технічної швидкості, $S_T = f(v_T)$

Вид залежності - дробно-лінійний.

Висновок: собівартість перевезення 1 тонни вантажу знаходиться у спадаючій гіперболічній залежності від технічної швидкості автомобіля. Робоча зона графіка розташована у першому квандранті, із збільшенням технічної швидкості величина S_T зменшується. Інтенсивність впливу величини v_T на S_T збільшується при менших значеннях технічної швидкості. Графік має вид рівнобічної гіперболи.

9.2.3. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу від часу простою автомобіля від навантаженням-розвантаженням, $S_T = f(t_{пр})$

Вид залежності - лінійний.

Висновок: собівартість перевезення 1 тонни вантажу знаходиться у зростаючій лінійній залежності від часу простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням. Робоча зона графіка розташована у першому квандранті, із збільшенням часу простою величина S_T збільшується. Інтенсивність впливу $t_{пр}$ на S_T збільшується при більших значеннях $t_{пр}$. Графік має вид прямої лінії, що не проходить через початок координат.

9.2.4.Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу від відстані навантаженої їздки, $S_T = f(l_{гї})$

Вид залежності - лінійний.

Висновок: собівартість перевезення 1 тонни вантажу знаходиться у зростаючій лінійній залежності від відстані навантаженої їздки. Робоча зона графіка розташована у першому квандранті, із збільшенням відстані навантаженої їздки величина S_T збільшується. Інтенсивність впливу $l_{гї}$ на S_T збільшується при більших значеннях $l_{гї}$. Графік має вид прямої лінії, що не проходить через початок координат.

9.2.5. Вплив ступіня використання вантажопідйомності автомобіля на собівартість перевезення 1 тонни вантажу, тобто

$$S_T = f(q\gamma_{cT})$$

Вид залежності - дробно-лінійний.

Висновок: собівартість перевезення 1 тонни вантажу знаходиться у спадаючій гіперболічній залежності від ступеня використання вантажопідйомності автомобіля. Робоча зона графіка розташована у першому квандранті, із збільшенням ступіня використання вантажопідйомності автомобіля величина S_T зменшується. Інтенсивність впливу на S_T збільшується при менших значеннях $q\gamma_{cT}$. Графік має вид рівнобічної гіперболи.

При визначенні впливу ступіня використання вантажопідйомності на собівартість перевезення 1 тонни вантажу (або виконання 1 тонно-кілометра) слід враховувати вплив цього показника на величини змінних та постійних витрат.

9.2.6. Залежність собівартості виконання 1 тонно-кілометру від відстані навантаженої їздки, $S_{\text{ТКМ}} = f(l_{\text{ГЕ}})$

Так як ми вже сказали, що всі показники, окрім відстані навантаженої їздки, впливають на собівартість перевезення 1 тонни вантажу і собівартість виконання 1 тонно-кілометру однаково, залишилось визначити вплив $l_{\text{ГЕ}}$ на $S_{\text{ТКМ}}$.

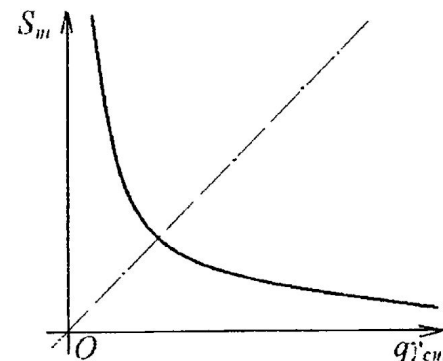
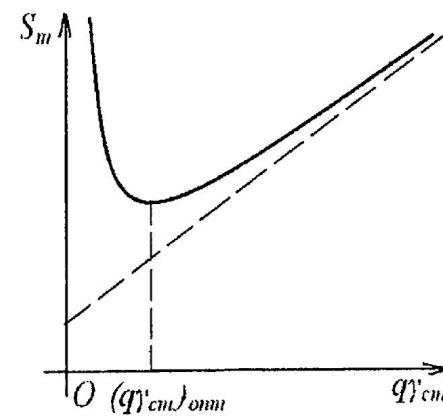
Вид залежності - дробно-лінійний.

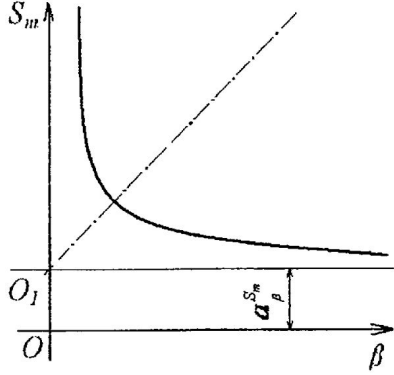
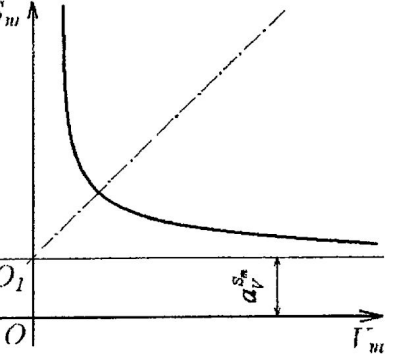
Висновок: собівартість виконання 1 тонно-кілометра знаходиться у спадаючій гіперболічній залежності від відстані навантаженої їздки. Робоча зона графіка розташована у першому квандранті, із збільшенням відстані навантаженої їздки величина $S_{\text{ТКМ}}$ зменшується. Інтенсивність впливу $l_{\text{ГЕ}}$ на $S_{\text{ТКМ}}$ збільшується при менших значеннях $l_{\text{ГЕ}}$. Графік має вид рівнобічної гіперболи.

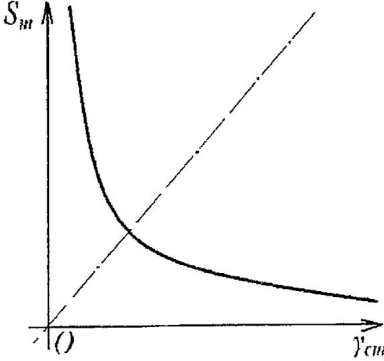
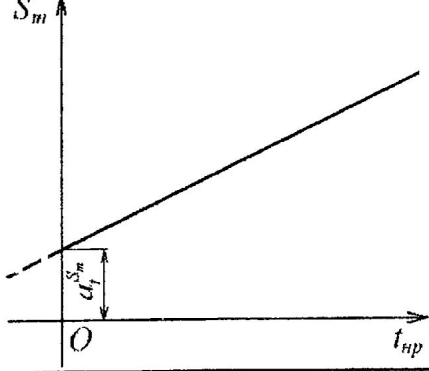
Для встановлення впливу окремих факторів на собівартість перевезення 1 тонни вантажу або виконання 1 тонно-кілометру в конкретних ustalених умовах його експлуатації можна скористатися сполученим (суміщеним) характеристичним графіком залежності собівартості перевезення 1 тонни вантажу (або виконання 1 тонно-кілометру) від ТЕП. Цей графік дає відповідь на питання: яким повинен бути рівень ТЕП для забезпечення необхідного рівня собівартості. Його побудову виконують наступним чином.

Кожний показник, що досліджується, відкладають на відповідній осі (вісі X), причому усі ТЕП, які відповідають заданим умовам експлуатації, розташовують на одній вертикалі з урахуванням масштабу. Будують графіки залежності собівартості перевезень 1 тонни вантажу або виконання 1 тонно-кілометру від кожного ТЕП. Вони будуть перетинатися в одній точці, яка відповідає значенню $S_{\text{Т}}$ ($S_{\text{ТКМ}}$) для даних умов. Знаючи, наскільки необхідно зменшити величину $S_{\text{Т}}$ ($S_{\text{ТКМ}}$), проводять горизонтальну лінію, яка відповідає запланованому значенню собівартості, до її перетину з усіма графіками, що характеризують доліджувані залежності. Далі, з точок перетину горизонталі з графіками опускають перпендикуляри на відповідні осі. Розглядають можливі зміни всіх ТЕП у допустимих межах.

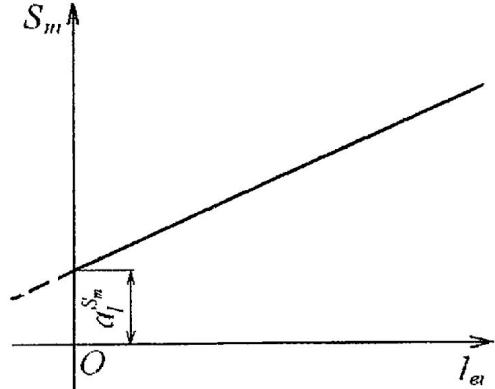
**Залежність собівартості перевезень від
експлуатаційних факторів для простого циклу перевезень**

Собівартість перевезень та її відносна зміна	Коефіцієнти	Характер залежності
$t_{np} = const;$ $S_m = a_{q\gamma}^{S_m} + \frac{b_{q\gamma}^{S_m}}{q\gamma_{cm}};$ $A_{q\gamma}^S = -1\%$	$a_{q\gamma}^{S_m} = 0;$ $b_{q\gamma}^{S_m} = \frac{C_{км} \cdot l_{el}}{\beta} + C_{noc} \cdot t_{np};$	
$t_{np} = f(q\gamma_{cm});$ $t_{np} = t_m q\gamma_{cm} + t_{n3};$ $S_m = a_{q\gamma}^{S_m} + \frac{b_{q\gamma}^{S_m}}{q\gamma_{cm}} + c_{q\gamma}^{S_m} q\gamma_{cm};$ $A_{q\gamma}^S = \frac{1}{1 + \frac{2b_{q\gamma}^S + a_{q\gamma}^S q\gamma_{cm}}{c_{q\gamma}^S (q\gamma_{cm})^2 - b_{q\gamma}^S}}, \%$	$a_{q\gamma}^{S_m} = \frac{b_{км} l_{el}}{\beta} + a_{noc} t_m + b_{noc} t_{n3};$ $b_{q\gamma}^{S_m} = \frac{a_{км} l_{el}}{\beta} + a_{noc} t_{n3};$ $c_{q\gamma}^{S_m} = b_{noc} t_m;$	

Собівартість перевезень та її відносна зміна	Коефіцієнти	Характер залежності
$S_m = a_{\beta}^{S_m} + \frac{b_{\beta}^{S_m}}{\beta};$ $A_{\beta}^{S_m} = -\frac{1}{1 + \frac{a_{\beta}^{S_m}}{b_{\beta}^{S_m}} \beta}, \%$	$a_{\beta}^{S_m} = \frac{C_{noc} t_{np}}{q \gamma_{cm}};$ $b_{\beta}^{S_m} = \frac{C_{км} l_{ei}}{q \gamma_{cm}};$	
$S_m = a_V^{S_m} + \frac{b_V^{S_m}}{V_m};$ $A_V^{S_m} = -\frac{1}{1 + \frac{a_V^{S_m}}{b_V^{S_m}} V_m}, \%$	$a_V^{S_m} = \frac{1}{q \gamma_{cm}} \left(\frac{C_{зм} l_{ei}}{\beta} + C_{noc} t_{np} \right)$ $b_V^{S_m} = \frac{C_{noc} l_{ei}}{q \gamma_{cm} \beta}$	

Продуктивність автомобіля та її відносна зміна	Коефіцієнти a_x, b_x, c_x	Характер залежності
$S_m = \frac{b_\gamma^{S_m}}{\gamma_{cm}};$ $A_\gamma^S = -1\%$	$b_\gamma^{S_m} = \frac{1}{q} \left(\frac{C_{км} l_{ві}}{\beta} + C_{noc} t_{нр} \right)$	
$S_m = a_t^{S_m} + b_t^{S_m} \cdot t_{нр}$ $A_t^S = \frac{1}{1 + \frac{a_t^{S_m}}{b_t^{S_m} t_{нр}}}, \%$	$a_t^{S_m} = \frac{l_{ві} \cdot C_{км}}{q \cdot \gamma_{cm} \cdot \beta};$ $b_t^{S_m} = \frac{C_{noc}}{q \gamma_{cm}};$	

ЗАКІНЧЕННЯ ТАБЛ. 5.1

Продуктивність автомобіля та її відносна зміна	Коефіцієнти a_x, b_x, c_x	Характер залежності
$S_m = a_l^{S_m} + b_l^{S_m} \cdot l_{ei}$ $A_l^S = \frac{1}{1 + \frac{a_l^{S_m}}{b_l^{S_m} l_{ei}}}, \%$	$a_l^{S_m} = \frac{C_{\text{нос}} t_{\text{нр}}}{q \gamma_{cm}};$ $b_l^{S_m} = \frac{C_{\text{км}}}{q \gamma_{cm} \beta}$	

9.3. Фактори, що впливають на собівартість перевезень при роботі на розвізних маршрутах

При виконанні перевезень на розвізних маршрутах визначають собівартість перевезення 1 тонни вантажу:

$$S_{\text{T}} = \frac{1}{q\gamma_{\text{P}}(1+k_c)} \left[\frac{C_{\text{KM}}}{\delta} \left(\bar{l}_{\text{M}} + \frac{l_{\text{H}} t_{\text{np}}}{T_{\text{H}}} \right) + C_{\text{noc}} t_{\text{np}} \right], \quad \text{грн/т / 9.3/}$$

$$; \delta = 1 - \frac{l_{\text{H}}}{v_{\text{T}} T_{\text{H}}} \quad l_{\text{M}} = 2 \bar{l}_i \cdot n_3 - 1) \bar{l}_{(i-1)-i}$$

$$t_{\text{np}} = q\gamma_{\text{P}} \left[t (1+k) + \frac{t_3}{g_p} \right], \quad \text{ГОД}$$

Факторами, що впливають на собівартість перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах, можна визнати такі:

1. Ступінь використання вантажопідйомності автомобіля при розвозі.
2. Коефіцієнт супутнього збору.
3. Технічна швидкість автомобіля.
4. Середня відстань доставки вантажу.
5. Середня відстань пробігу автомобіля між суміжними пунктами заводу вантажу.
6. Час перебування автомобіля у наряді.
7. Час простою автомобіля під навантаженням-вивантаженням та додатковий час на заїзди у кожний проміжний пункт на маршруті.
8. Нульовий пробіг автомобіля.
9. Середній розмір завезеної партії вантажу.

9.3. Фактори, що впливають на собівартість перевезень при роботі на розвізних маршрутах

Аналіз формули для визначення собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах показує, що:

- із збільшенням ступіня використання вантажопідйомності автомобіля при розвозі, часу простою автомобіля під навантаженням-вивантаженням, додаткового часу на заїзди у кожний проміжний пункт на маршруті, середньої відстані доставки вантажу, середньої відстані пробігу автомобіля між суміжними пунктами заводу вантажу, відстані нульового пробігу автомобіля збільшується собівартість перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах.

- із збільшенням коефіцієнту супутнього збору, технічної швидкості автомобіля, середнього розміру завезеної партії вантажу, часу перебування автомобіля у наряді зменшується собівартість перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах.

Проведемо аналіз впливу ТЕП на собівартість перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах, та встановимо графічно характер впливу кожного із факторів на цю величину.

9.4. Факторне дослідження собівартості перевезень на розвізних маршрутах

9.4.1. Вплив ступіня використання вантажопідйомності автомобіля при розвозі на собівартість перевезення 1 тонни вантажу, тобто

$$S_T = f(q\gamma_P)$$

Як і при аналізі впливу ТЕП на годинну продуктивність автомобіля або собівартість перевезення 1 тонни вантажу при виконанні ним простого циклу перевезень, в першу чергу необхідно привести вираз S_T для визначення її на розвізних маршрутах до вигляду однієї із функцій - лінійної або дробно-лінійної. Ми не будемо виконувати усіх перетворень, як ми це робили у попередніх аналізах для простого циклу перевезень, тому що вони досить громіздкі, а зразу графічно визначатимемо характер залежностей між показником та величиною S_T для розвізних маршрутів.

Залежність між S_T та ступенем використання вантажопідйомності автомобіля при розвозі є дробно-лінійною.

Висновок: Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від ступіня використання вантажопідйомності при розвозі - дробно-лінійна, представлена гіперболою. Із збільшенням значення ступіня використання вантажопідйомності автомобіля при розвозі до певної межі значення S_T зменшується. Але після певного значення цього показника, якому можна надати визначення як оптимальне значення, величина собівартості збільшується.

9.4.2. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від середнього розміру завезеної партії вантажу та часу перебування автомобіля у наряді

$$S_T = f\left(\bar{g}_P, T_H\right)$$

Вид залежності - дробно-лінійний.

Висновок: Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу від середнього розміру партії вантажу та часу перебування автомобіля в наряді при виконанні перевезень на розвізних маршрутах - дробно-лінійна, представлена спадаючою гіперболою. Із збільшенням значення цих величин значення S_T зменшується.

9.4.3. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від коефіцієнта супутнього збору, $S_T = f(k_c)$

Вид залежності - дробно-лінійний.

Висновок: Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від коефіцієнту супутнього збору - дробно-лінійна, представлена спадаючою гіперболою. Із збільшенням значення величини коефіцієнту супутнього збору значення S_T зменшується.

9.4.4. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від середньої технічної швидкості автомобіля, $S_T = f(v_T)$

Вид залежності - дробно-лінійний.

Висновок: Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від технічної швидкості автомобіля - дробно-лінійна, представлена спадаючою гіперболою. Із збільшенням значення величини технічної швидкості автомобіля значення S_T зменшується.

9.4.5. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від часу простою автомобіля під навантаженням-вивантаженням, від додаткового часу на заїзди у кожний проміжний пункт завою вантажу на маршруті, від середньої відстані доставки вантажу та середньої відстані між суміжними пунктами завою, тобто

$$S_T = f \left(t_{\text{ПВ}}, t_3, l_i, \bar{l}_{(i-1)-i} \right)$$

Вид залежності - лінійний.

Висновок: собівартість перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах знаходиться у зростаючій лінійній залежності від часу простою автомобіля під навантаженням-вивантаженням, додаткового часу на заїзди в проміжні пункти, середньої відстані доставки вантажу, середньої відстані між суміжними пунктами, тобто із збільшенням усіх перелічених показників збільшується значення величини S_T .

9.4.6. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від відстані нульового пробігу, $S_T = f(l_H)$

Вид залежності - дробно-лінійний.

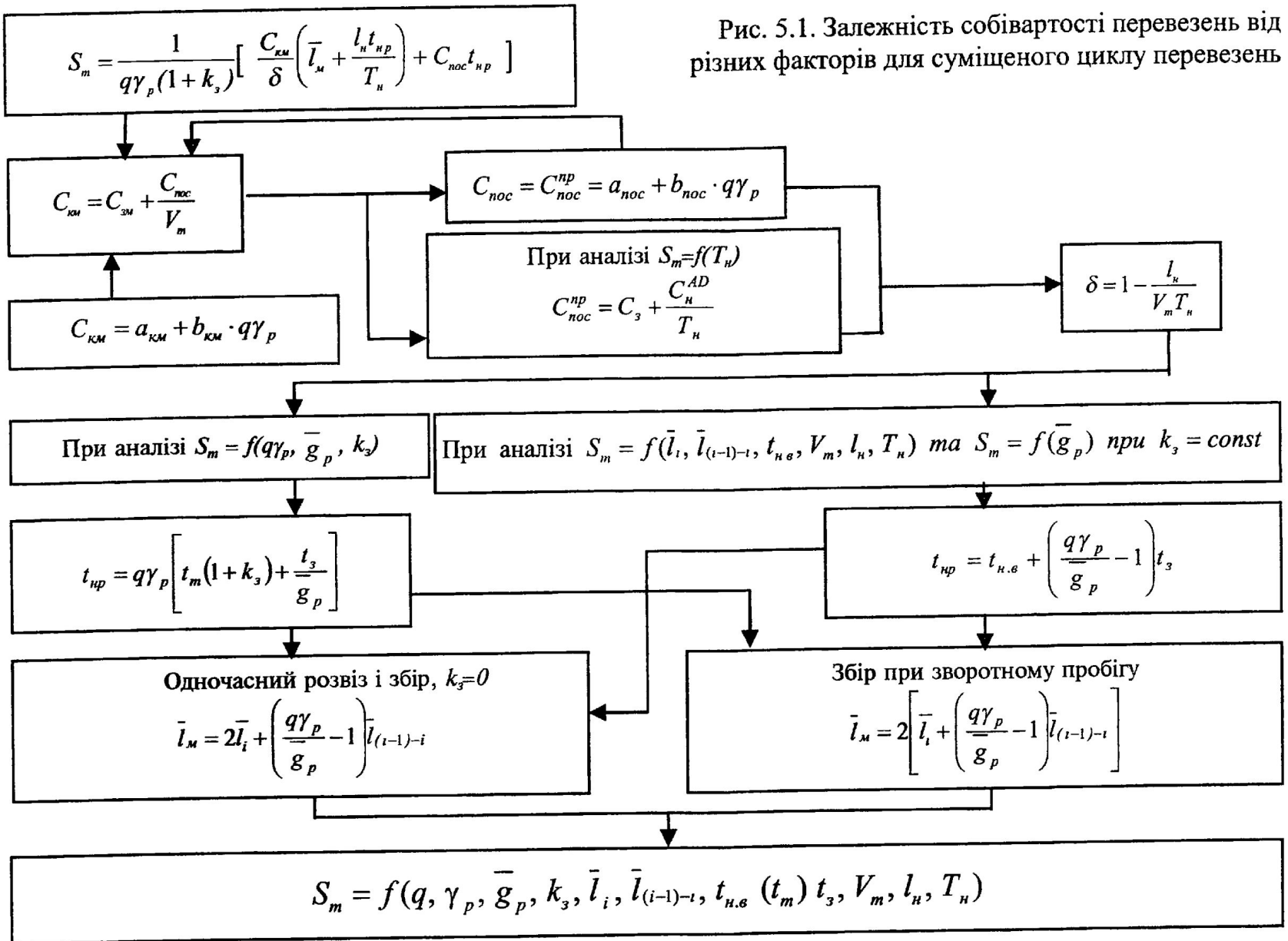
Висновок: Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від відстані нульового пробігу автомобіля - дробно-лінійна, представлена зростаючою гіперболою. Із збільшенням значення величини l_H значення S_T збільшується.

Для встановлення впливу окремих факторів на собівартість перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах в конкретних усталених умовах його експлуатації можна скористатися сполученим (суміщеним) характеристичним графіком залежності собівартості перевезення 1 тонни вантажу на розвізних маршрутах від ТЕП, методика побудови якого та аналіз з його використанням не відрізняється від виконання такої ж процедури для простого циклу перевезень.

Знаючи, що постійні витрати та загальнокілометрові витрати мають лінійну залежність від величини ступіня використання вантажопідйомності автомобіля при розвозі, можна визначити залежність значення оптимальної вантажопідйомності автомобіля при виконанні ним перевезень на розвізних маршрутах від експлуатаційних факторів:

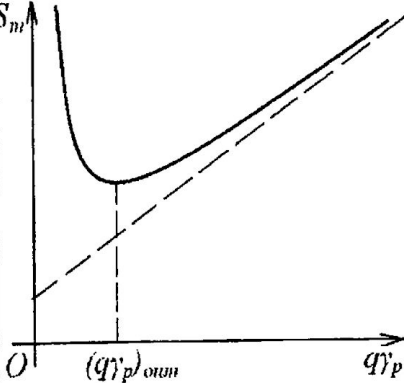
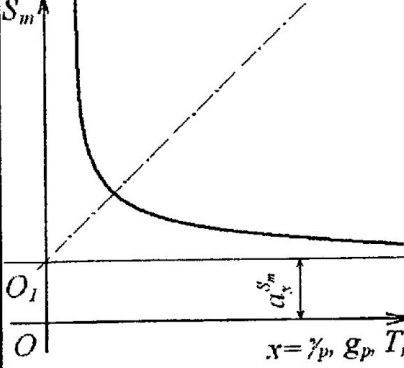
$$(q\gamma_P)_{\text{ОПТ}} = \sqrt{\frac{\bar{g}_P \left(2\bar{l}_i - \bar{l}_{(i-1)-i} \right) a_{\text{КМ}}}{b_{\text{КМ}} \bar{l}_{(i-1)-i} \left(\frac{l_H}{T_H} b_{\text{КМ}} + \delta b_{\text{мвс}} \right) \times \left[t_{\xi} (1+k_3) \bar{g}_P + t \right]} \quad / 9.4 /$$

Рис. 5.1. Залежність собівартості перевезень від різних факторів для суміщеного циклу перевезень



ТАБЛИЦЯ 5.2

Залежність собівартості перевезень від експлуатаційних факторів для суміщеного циклу перевезень

Собівартість перевезень та її відносна зміна	Коефіцієнти a_x, b_x, c_x	Характер залежності
$S_m = f(q\gamma_p);$ $S_m = a_{q\gamma}^S + \frac{b_{q\gamma}^S}{q\gamma_{cm}} + c_{q\gamma}^S q\gamma_{cm};$ $A_{q\gamma}^S = \frac{1}{1 + \frac{2b_{q\gamma}^S + a_{q\gamma}^S q\gamma_{cm}}{c_{q\gamma}^S (q\gamma_{cm})^2 - b_{q\gamma}^S}}, \%$	$a_{q\gamma}^S = \frac{1}{1+k_3} \left\{ \frac{\bar{l}_{(i-1)-i}}{g_p} a_{км} + \left(\frac{l_n}{T_n} a_{км} + a_{noc} \right) \left[t_m(1+k_3) + \frac{t_3}{g_p} \right] + (2\bar{l}_i - \bar{l}_{(i-1)-i}) b_{км} \right\};$ $b_{q\gamma}^S = \frac{a_{км}}{1+k_3} (2\bar{l}_i - \bar{l}_{(i-1)-i});$ $c_{q\gamma}^S = \frac{1}{1+k_3} \left\{ \frac{\bar{l}_{(i-1)-i}}{g_p} b_{км} + \left(\frac{l_n}{T_n} b_{км} + b_{noc} \delta \right) \left[t_m(1+k_3) + \frac{t_3}{g_p} \right] \right\};$	
$x = \gamma_p, g_p, T_n;$ $S_m = a_x^S + \frac{b_x^S}{x}, \%$ $A_x^S = -\frac{1}{1 + \frac{a_x}{b_x} x}$	$a_{\gamma}^S = \frac{1}{1+k_3} \left\{ \frac{C_{км} \bar{l}_{(i-1)-i}}{g_p \delta} + \left(\frac{l_n C_{км}}{T_n \delta} + C_{noc} \right) \left[t_m(1+k_3) + \frac{t_3}{g_p} \right] \right\};$ $b_{\gamma}^S = \frac{C_{км} (2\bar{l}_i - \bar{l}_{(i-1)-i})}{q(1+k_3) \delta};$ $a_g^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left[\frac{C_{км}}{\delta} (2\bar{l}_i - \bar{l}_{(i-1)-i}) + \left(\frac{C_{км} l_n}{T_n \delta} + C_{noc} \right) (t_{н.в} - t_3) \right];$ $b_g^S = \frac{1}{1+k_3} \left[\frac{C_{км}}{\delta} \left(\bar{l}_{(i-1)-i} + \frac{l_n}{T_n} t_3 \right) + C_{noc} t_3 \right];$	

$$a_T^S = \frac{\bar{l}_M C_{KM} + C_3 [t_{H\theta} + (n_3 - 1)t_3]}{q\gamma_p(1+k_3)}; \quad b_T^S = \frac{t_{H\theta} + (n_3 - 1)t_3}{q\gamma_p(1+k_3)} \left(\frac{C_{KM} l_H}{\delta} + C_H^{AD} \right);$$

$$S_m = f(k_3);$$

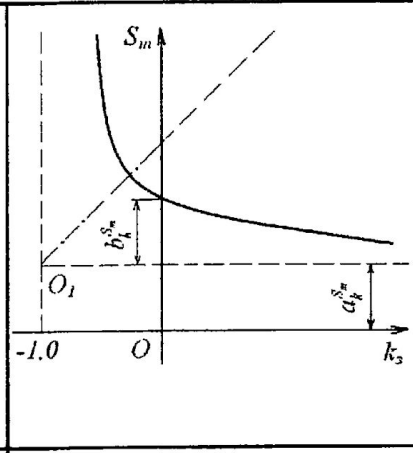
$$S_m = \frac{a_k^S k_3 + b_k^S}{k_3 + 1};$$

$$A_k^S = -\frac{1}{b_k^S - a_k^S} \left(1 + \frac{1}{k_3} \right) \times$$

$$\times \left(a_k^S + \frac{b_k^S}{k_3} \right);$$

$$a_k^S = \left(\frac{C_{KM} l_H}{\delta T_H} + C_{noc} \right) t_m;$$

$$b_k^S = \frac{C_{KM} \bar{l}_M}{\delta q\gamma_p} + \left(\frac{C_{KM} l_H}{\delta T_H} + C_{noc} \right) \left(t_m + \frac{t_3}{g_p} \right);$$



$$x = \bar{l}_1, \bar{l}_{(i-1)-1}, t_{H\theta}, t_3$$

$$S_m = a_x^S x + b_x^S x;$$

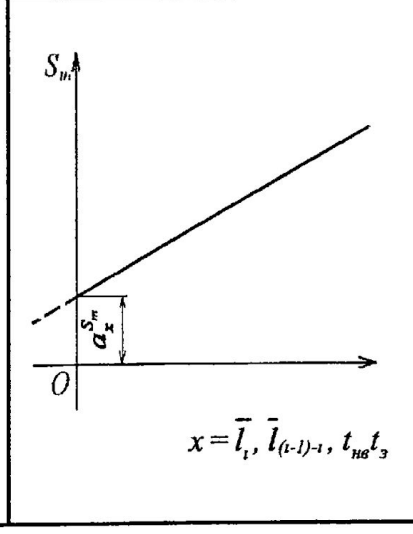
$$A_x^S = \frac{1}{1 + \frac{a_x}{b_x}}, \%$$

$$a_{l_1}^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left\{ \frac{C_{KM}}{\delta} \left((n_3 - 1) (\bar{l}_{(i-1)-1} + \frac{l_H}{T_H} t_3) + \frac{l_H}{T_H} t_{n_3} \right) + C_{noc} [t_{H\theta} + (n_3 - 1)t_3] \right\};$$

$$a_{l_{(i-1)-1}}^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left\{ \left(\frac{C_{KM} l_H}{T_H \delta} + C_{noc} \right) [t_{H\theta} + (n_3 - 1)t_3] + \frac{2C_{KM} \bar{l}_1}{\delta} \right\};$$

$$b_{l_1}^S = \frac{2C_{KM}}{q\gamma_p(1+k_3)\delta}; \quad b_{l_{(i-1)-1}}^S = \frac{(n_3 - 1)C_{KM}}{\delta q\gamma_p(1+k_3)};$$

$$a_{t_{H\theta}}^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left\{ \frac{C_{KM}}{\delta} \left(\bar{l}_M + \frac{l_H t_3}{T_H} \right) + C_{noc} (n_3 - 1)t_3 \right\};$$



	$b_{t_{н.г}}^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left(\frac{C_{KM} l_{н}}{\delta T_{н}} + C_{noc} \right);$ $a_{t_3}^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left\{ \frac{C_{KM}}{\delta} \left(\bar{l}_M + \frac{l_{н} t_{н.г}}{T_{н}} \right) + C_{noc} t_{н.г} \right\};$ $b_{t_3}^S = \frac{n_3 - 1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left(\frac{C_{KM} l_{н}}{\delta T_{н}} + C_{noc} \right);$	
$S_m = f(V_m);$ $S_m = \frac{a^S_V V_m + b^S_V}{V_m - c^S_V};$ $A_V^S = \frac{(a_V^S c_V^S + b_V^S) V_m}{(V_m - c_V^S)(a_V^S V_m + b_V^S)}$	$a_V^S = \frac{1}{q\gamma_p(1+k_3)} \left\{ \bar{l}_M C_{3M} + \left(\frac{l_{н} C_{3M}}{T_{н}} + C_{noc} \right) [t_{н.г} + (n_3 - 1)t_3] \right\};$ $b_V^S = \frac{C_{noc} \bar{l}_M}{q\gamma_p(1+k_3)};$ $c_V^S = \frac{l_{н}}{T_{н}};$	
$S_m = f(l_{н});$ $S_m = \frac{a_{l_{н}}^S l_{н} + b_{l_{н}}^S}{c_{l_{н}}^S - l_{н}};$ $A_{l_{н}}^S = \frac{(a_{l_{н}}^S c_{l_{н}}^S + b_{l_{н}}^S) l_{н}}{(c_{l_{н}}^S - l_{н})(a_{l_{н}}^S l_{н} + b_{l_{н}}^S)}$	$a_{l_{н}}^S = \frac{C_{KM} V_m [t_{н.г} + (n_3 - 1)t_3]}{q\gamma_p(1+k_3)};$ $b_{l_{н}}^S = \frac{T_{н} V_m}{q\gamma_p(1+k_3)} \left\{ C_{KM} \bar{l}_M + C_{noc} t_{н.г} + (n_3 - 1)t_3 \right\};$ $c_{l_{н}}^S = T_{н} V_m;$	

Контрольні запитання.

1. Виведення формули собівартості перевезень 1 т вантажу для простого циклу (грн/т).
2. Виведення формули собівартості виконання 1 тонно-кілометра при виконанні перевезень на простому циклі (грн/ткм).
3. Характер залежності собівартості виконання 1 ткм вантажу від експлуатаційних факторів (простий цикл перевезень).
4. Характер залежності собівартості перевезень 1 т вантажу від експлуатаційних факторів (простий цикл перевезень).
5. Залежність собівартості перевезень 1 т вантажу та виконання 1 тонно-кілометра від відстані навантаженої їздки (простий цикл перевезень).
6. Визначення собівартості перевезень 1 т вантажу на розвізних маршрутах.
7. Залежність собівартості перевезень 1 т вантажу на розвізних маршрутах від експлуатаційних факторів.