

Додаток В
Приклад виконання практичної роботи №2

Маршрут «Горлівка - Бердянськ», що є предметом майбутнього тендера, характеризується такими параметрами:

- місткість автобусу $q_{\text{вм}} = 40$ пас.;
- коефіцієнт використання місткості $\gamma_{\text{вм}} = 0,85$;
- довжина маршруту $L_{\text{м}} = 485$ км.;
- середня довжина їздки пасажирів $l_{\text{сп}} = 360$ км.;
- автомобіле-дні роботи на протязі кварталу $AD_p = 91$ дн.;
- час у наряді $T_n = 18$ год.;
- коефіцієнт випуску автобусів на лінію $\alpha_e = 0,29$;
- швидкість експлуатаційна $V_e = 65$ км/год.

На основі зазначених параметрів визначимо техніко-експлуатаційні показники маршруту:

- коефіцієнт змінності:

$$K_{\text{зм}} = \frac{L_{\text{м}}}{l_{\text{сп}}} = \frac{485}{360} = 1,35,$$

- час обертв, год.:

$$T_{\text{об}} = \frac{2 \cdot L_{\text{м}}}{V_e} = \frac{L_{\text{об}}}{V_e} = \frac{2 \cdot 485}{65} = 15,$$

- кількість обертв, яку один автобус виконує на протязі кварталу:

$$N_{\text{об.кв.}} = \frac{AD_p \cdot T_n \cdot \alpha_e}{T_{\text{об}}} = \frac{91 \cdot 18 \cdot 0,29}{15} = 32.$$

Тобто один автобус буде виконувати 2 оберта у тиждень:

$$\frac{32}{4 \text{ тижня} \cdot 4 \text{ квартала}} = 2,$$

- потенційна продуктивність роботи одного автобусу за квартал, пас.:

$$W = (2 \cdot q_{\text{вм}} \cdot \gamma_{\text{вм}} \cdot K_{\text{зм}}) \cdot N_{\text{об.кв.}} = (2 \cdot 40 \cdot 0,85 \cdot 1,35) \cdot 32 = 2938.$$

Потенційна продуктивність автобуса у всіх кварталах буде приблизно однаковою. Але у зв'язку з коливанням пасажиропотоків, буде мінятися потреба в автобусах за кварталами.

Результати розрахунку необхідної кількості автобусів приведені в таблицях В.1 – В.4.

Пояснення до складання таблиці:

- гр. 1. Номер кварталу.
- гр. 2. Очікуваний обсяг перевезень (Q_{np}^t) визначений за (ф. 1.5).
- гр. 3. Потенційна провізна спроможність (W) визначена за (ф. 2.2).
- гр. 4. Розрахункова кількість автобусів (ф. 2.1), од.:

- перший квартал: $A_t = \frac{Q_{np}^t}{W} = \frac{10042}{2938} = 3,4;$

- другий квартал: $A_t = \frac{14822}{2938} = 5,0;$

- третій квартал: $A_t = \frac{22992}{2938} = 7,8;$

- четвертий квартал: $A_t = \frac{11812}{2938} = 4,0.$

- гр. 5. Прийнята кількість автобусів (A). Існує 4 варіанти:
 - 1) прийняти розрахункову кількість автобусів (табл. В.1);
 - 2) прийняти мінімальну кількість автобусів (табл. В.2);
 - 3) прийняти максимальну кількість автобусів (табл. В.3);
 - 4) прийняти середню кількість автобусів (табл. В.4).

За кожним варіантом дані (гр. 1 - 4) є постійними, а показники (гр. 5 - 10) необхідно розрахувати відносно прийнятої кількості автобусів.

- гр. 6. Сумарна потенційна провізна можливість автобусів ($\sum w$). Це – кількість пасажирів, яка буде перевезена прийнятою кількістю автобусів за кожним кварталом: $z_{p.6} = z_{p.3} \cdot z_{p.5}$.
- гр. 7. Надлишок (+) або дефіцит (-) провізних можливостей (ПМ). Це – різниця між потенційною провізною можливістю всіх автобусів (гр. 6) і очікуваним обсягом перевезень по маршруту (гр. 2): $z_{p.7} = z_{p.6} - z_{p.2}$.

«+» - надлишок провізних можливостей свідчить про те, що автобуси будуть слідувати за маршрутом часткового завантажені (про рівень завантаженості свідчить коефіцієнт використання місткості (гр. 9));

«-» - дефіцит провізних можливостей свідчить про те, що прийнята кількість автобусів не зможе освоїти очікуваний пасажиропотік. У даному випадку коефіцієнт використання місткості буде рівним та більше 1.

- гр. 8. Фактично освоюваний обсяг перевезень (W_{ϕ}). Це - обсяг перевезень, який може освоїти перевізник з визначеною кількістю автобусів. Так, якщо є надлишок провізних можливостей («+» у гр. 7), то перевізник може освоїти очікуваний обсяг перевезень (гр. 2), значення якого і ставимо у гр. 8. Якщо є дефіцит провізних можливостей («-» у гр. 7), то перевізник не

Таблиця В.1 - Визначення необхідної кількості автобусів (розрахункова)

Квартали	Очікуваний обсяг перевезень, пас	Потенційна провізна спроможність одного автобуса, пас	Розрахункова кількість автобусів, од	Прийнята кількість автобусів, од	Сумарна потенційна провізна можливість автобусів, пас	Надлишок (+), дефіцит (-) провізних можливостей, пас	Фактично освоєваний обсяг перевезень, пас	Очікуваний коефіцієнт використання місткості	Рівень надлишку (+) або дефіциту (-) провізних можливостей, %
t	Q_{np}^t	W	A_t	A	$\sum W$	ПМ	W_ϕ	γ_ϕ	%ПМ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10042	2938	3,4	3	8814	-1228	8814	1,0	-12,2
2	14822	2938	5,0	5	14690	-132	14690	1,0	-0,9
3	22992	2938	7,8	8	23504	512	22992	0,98	+2,2
4	11812	2938	4,0	4	11752	-60	11752	1,0	-0,5

Таблиця В.3 - Визначення необхідної кількості автобусів (прийнята максимальна кількість)

Квартали	Очікуваний обсяг перевезень, пас	Потенційна провізна спроможність одного автобуса, пас	Розрахункова кількість автобусів, од	Прийнята кількість автобусів, од	Сумарна потенційна провізна можливість автобусів, пас	Надлишок (+), дефіцит (-) провізних можливостей, пас	Фактично освоєваний обсяг перевезень, пас	Очікуваний коефіцієнт використання місткості	Рівень надлишку (+) або дефіциту (-) провізних можливостей, %
t	Q_{np}^t	W	A_t	A	$\sum W$	ПМ	W_ϕ	γ_ϕ	%ПМ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10042	2938	3,4	8	23504	13462	10042	0,4	+134,1
2	14822	2938	5,0	8	23504	8682	14822	0,6	+58,58
3	22992	2938	7,8	8	23504	512	22992	0,98	+2,227
4	11812	2938	4,0	8	23504	11692	11812	0,5	+98,98

Таблиця В.2 - Визначення необхідної кількості автобусів (прийнята мінімальна кількість)

Квартали	Очікуваний обсяг перевезень, пас	Потенційна провізна спроможність одного автобуса, пас	Розрахункова кількість автобусів, од	Прийнята кількість автобусів, од	Сумарна потенційна провізна можливість автобусів, пас	Надлишок (+), дефіцит (-) провізних можливостей, пас	Фактично освоєваний обсяг перевезень, пас	Очікуваний коефіцієнт використання місткості	Рівень надлишку (+) або дефіциту (-) провізних можливостей, %
t	Q_{np}^t	W	A_t	A	$\sum W$	ПМ	W_ϕ	γ_ϕ	%ПМ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10042	2938	3,4	3	8814	-1228	8814	1,0	-12,2
2	14822	2938	5,0	3	8814	-6008	8814	1,0	-40,5
3	22992	2938	7,8	3	8814	-14178	8814	1,0	-61,7
4	11812	2938	4,0	3	8814	-2998	8814	1,0	-25,4

Таблиця В.4 - Визначення необхідної кількості автобусів (прийнята середня кількість)

Квартали	Очікуваний обсяг перевезень, пас	Потенційна провізна спроможність одного автобуса, пас	Розрахункова кількість автобусів, од	Прийнята кількість автобусів, од	Сумарна потенційна провізна можливість автобусів, пас	Надлишок (+), дефіцит (-) провізних можливостей, пас	Фактично освоєваний обсяг перевезень, пас	Очікуваний коефіцієнт використання місткості	Рівень надлишку (+) або дефіциту (-) провізних можливостей, %
t	Q_{np}^t	W	A_t	A	$\sum W$	ПМ	W_ϕ	γ_ϕ	%ПМ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10042	2938	3,4	5	14690	4648	10042	0,684	+46,3
2	14822	2938	5,0	5	14690	-132	14690	1,0	-0,9
3	22992	2938	7,8	5	14690	-8302	14690	1,0	-36,1
4	11812	2938	4,0	5	14690	2878	11812	0,804	+24,4

може освоїти очікуваний обсяг перевезень і він буде використовувати ресурси (автобуси), що у нього є. Тому у гр. 8 у цьому випадку ставимо значення з гр. 6.

- гр. 9. Очікуваний коефіцієнт використання місткості (γ_0). Це – відношення фактично освоюваного обсягу перевезення до сумарної потенційної провізної можливості автобусів: $z_{p9} = z_{p8} / z_{p6}$. Значення цього коефіцієнту свідчить про рівень заповнення салону автобусу. Якщо $\gamma_0 = 1$, всі місця для сидіння зайняті. Якщо $\gamma_0 > 1$, в автобусі відсутні вільні місця для сидіння та є пасажирів, котрі будуть стояти на протязі поїдки, що неприпустимо для міжміських перевезень. Якщо $\gamma_0 < 1$, є вільні місця для сидіння, що створює більш комфортні умові поїздки для пасажирів, але перевізник буде нести збитки.
- гр. 10. Рівень надлишку (+) або дефіциту (-) провізних можливостей у відсотках (%ПМ). Якщо прийняти очікуваний обсяг перевезень (гр. 2) за 100%, то $\%ПМ = \frac{-1228 \cdot 100\%}{10042} = -12,2\%$. Інші розрахунки виконуються аналогічно. Знак «-», свідчить, що дефіцит провізних можливостей у 1 кварталі складе 12,2%, тобто перевізник не зможе освоїти 12,2% обсягів перевезення. У 3 кварталі, навпаки, є резерв ПМ у розмірі +2,2%, що для цього періоду (липень - вересень) для маршруту у південному напрямку є позитивним моментом.

Критерієм вибору необхідної кількості автобусів є значення відсотка надлишку/дефіциту провізних можливостей, яке повинно бути мінімальним (%ПМ \rightarrow min). Обирається той варіант, при якому більша кількість значень %ПМ відповідає вищевказаному критерію. Для спрощення аналізу отриманих даних, зведемо результати розрахунків в таблицю В.5.

Таблиця В.5 – Вихідні дані для обґрунтування необхідної кількості автобусів

Квартал	розрахункові значення (3, 5, 8, 4 од.)		мінімальна кількість автобусів (3 од.)		максимальна кількість автобусів (8 од.)		середня кількість автобусів (5 од.)	
	1 варіант		2 варіант		3 варіант		4 варіант	
	%ПМ	відповідність критерію	%ПМ	відповідність критерію	%ПМ	відповідність критерію	%ПМ	відповідність критерію
1	-12,2	-	-12,23	-	+134,1	-	+46,3	-
2	-0,9	+	-40,53	-	+58,6	-	-0,9	+
3	2,2	+	-61,66	-	+2,2	+	-36,1	-
4	-0,5	+	-25,38	-	+99,0	-	+24,4	-
Кількість «+»		3		0		1		1

Умовні позначення: «+» відповідність критерію; «-» - не відповідність критерію.

Аналіз даних свідчить, що найбільш прийнятним є перший варіант. По ньому є три відповідності критерію $\%ПМ \rightarrow \min$. Його реалізація передбачає експлуатацію різної кількості автобусів по кварталах. При цьому максимальна кількість автобусів, яку необхідно буде купувати дорівнює 8. А в інші квартали автобуси будуть простоювати (у першому кварталі – $8-3 = 5$ од., у другому – 3 од., четвертому – 4 од.). Ця обставина веде до збитків перевізника. Якщо залишати цей варіант, необхідно запропонувати заходи по їх усуненню. Наприклад, у 1, 2, 4 кварталах частку автобусів (5, 3, 4 од.) використовувати на інших маршрутах або в нерегулярних перевезеннях та перевезеннях на замовлення.

Якщо використовувати 8 автобусів кожен квартал (3 варіант), то буде спостерігатися великий надлишок провізних можливостей (від 58,6% до 134,1%), крім 3 кварталу (2,2%), що також призведе до збитків, так як автобуси будуть експлуатуватися напівпорожніми.

Якщо обрати 2 варіант, буде дефіцит провізних можливостей (від 12,23% до 61,66%), але у перевізника не буде збитків. Для ліквідації дефіциту необхідно буде залучити додаткові автобуси.

При 4 варіанті, у 2 та 3 кварталах очікується дефіцит провізних можливостей (-0,9 % і -36,1 %), а у 1 і 4 кварталах буде мати місце надлишок провізних можливостей (+46,3% та 24,4%). Для третього кварталу дефіцит ПМ небажаний, так як це час відпусток і пасажири виїжджають до моря. Усі ці питання є предметом аналізу на рівні розробки технології організації перевезень на маршруті.

В практичній роботі, як приклад, обрано 2-ий варіант при кількості автобусів – $A = 3$ од.

Студенту необхідно обґрунтувати свій вибір кількості автобусів.

Співвідношення очікуваного попиту на поїздки і провізних можливостей приведено на рис. В.1.

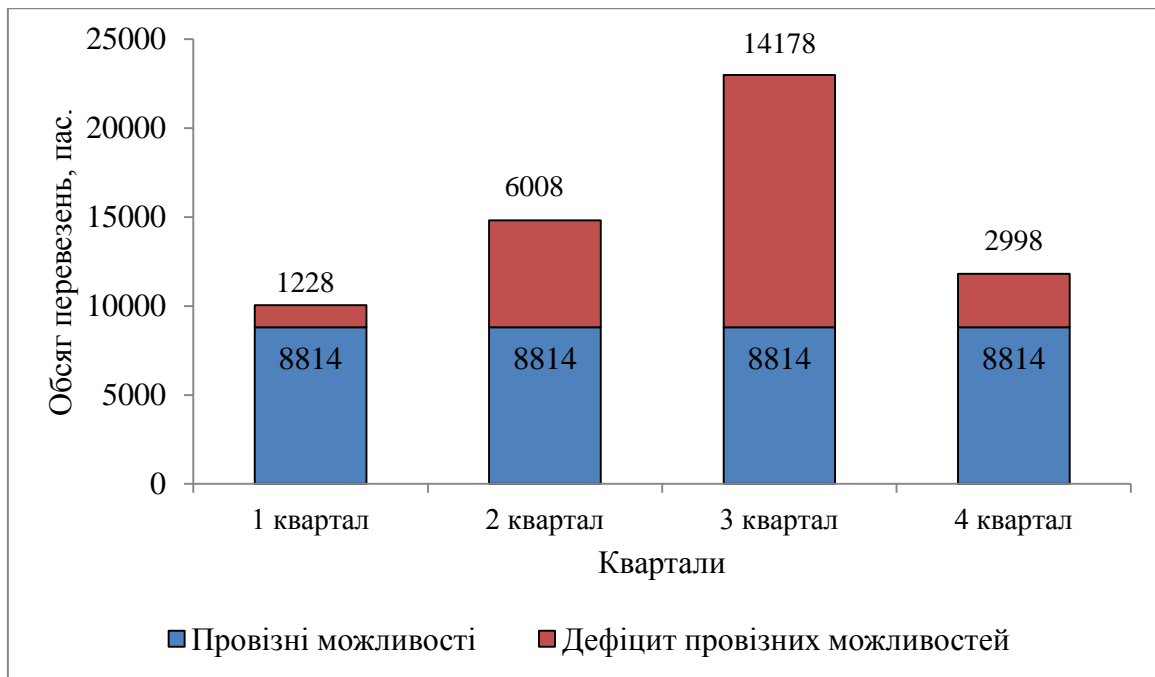


Рисунок В.1 – Співвідношення спросу та пропозиції на маршруті «Горлівка - Бердянськ»