

Вопрос 4

Режимы движения автобусов на маршрутах

Укороченные маршруты

Если на одном участке маршрута напряженность пассажиропотока значительно выше (АВ), чем на другом (ВС), то и интенсивность движения автобусов на нем также должна быть выше. Достигают этого организацией дополнительного, *укороченного* маршрута (АВ) на наиболее загруженном участке (рисунок). В зависимости от пассажиропотока укороченные маршруты организуют на весь день работы или в часы «пик». Критерием эффективности организации укороченного маршрута является значение интервала движения на укороченном маршруте, который должен быть меньше или равным интервалу движения на основном маршруте (АС). В противном случае автобусы основного маршрута будут перегружены, а укороченный маршрут окажется неэффективным.

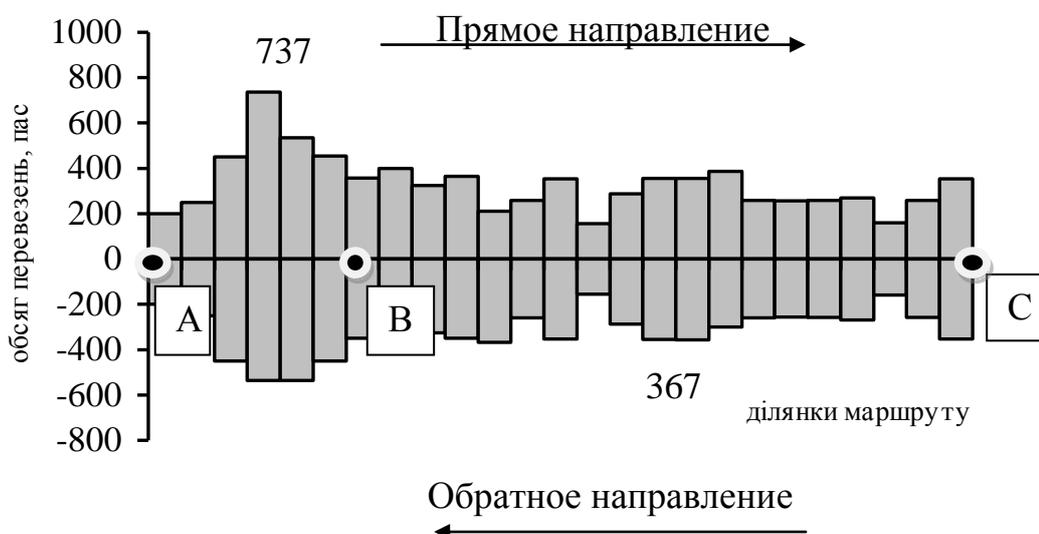


Рис. Эпюра распределения пассажиропотоков по участкам маршрута

Пример №1

Рассчитаем по данным эпюры пассажиропотоков необходимое количество автобусов на основной и укороченный маршрут, интервалы и частоту их движения. Известно, что на маршруте работают автобусы ЛиАЗ ($q_{\text{вм}} = 60$ пасс), время оборотного рейса основного маршрута ($T_{\text{об}}^{AC}$) составляет 66 мин, а укороченного 36 мин ($T_{\text{об}}^{AB}$).

1. Определим необходимое количество автобусов на основном и укороченном маршрутах.

$$A_m^{AC} = \frac{Q_{max}^{AC} \cdot T_{об}^{AC}}{q_{вм} \cdot 60} = \frac{367 \cdot 66}{60 \cdot 60} \approx 7 \text{ авт};$$

$$A_m^{AB} = \frac{(Q_{max}^{AB} - Q_{max}^{AC}) \cdot T_{об}^{AB}}{q_{вм} \cdot 60} = \frac{(737 - 367) \cdot 36}{60 \cdot 60} \approx 4 \text{ авт},$$

где Q_{max}^{AB} – максимальный пассажиропоток в час пик на участке AB , пас;

Q_{max}^{AC} - максимальный пассажиропоток на участке BC , пас.

2. Определим интервалы движения автобусов основного и укороченного маршрутов:

$$I_{AC} = \frac{T_{об}^{AC}}{A_m^{AC}} = \frac{66}{7} = 9,4 \text{ мин};$$

$$I_{AB} = \frac{T_{об}^{AB}}{A_m^{AB}} = \frac{36}{4} = 9 \text{ мин}.$$

3. Определим частоту движения автобусов основного и укороченного маршрутов:

$$h_{ч}^{AC} = \frac{60}{I_{AC}} = \frac{60}{9,4} = 6,7 \text{ авт / час},$$

$$h_{ч}^{AB} = \frac{60}{I_{AC}} + \frac{60}{I_{AB}} = \frac{60}{9,4} + \frac{60}{9} = 13 \text{ авт / час}.$$

4. Определим возможное сокращение количества автобусов при внедрении укороченного маршрута:

$$\Delta A_m = \frac{Q_{max}^{AB} \cdot T_{об}^{AC}}{q_{вм} \cdot 60} - (A_m^{AC} + A_m^{AB}) = \frac{737 \cdot 66}{60 \cdot 60} - (7 + 4) = 2 \text{ авт}.$$

На основании выполненных расчетов, можно сделать ВЫВОД, что

организация укороченного маршрута является целесообразной, так как, во-первых $I_{AB} < I_{AC}$ ($9 \text{ мин} < 9,4 \text{ мин}$), то есть автобусы основного маршрута не будут перегружены. Во-вторых, есть возможность получить сокращение количества автобусов на маршруте ($\Delta A_m = 2 \text{ ед.}$).

Скоростные и экспрессные маршруты

После обследования пассажиропотоков на маршруте и анализа эпюр изменения пассажирооборота остановочных пунктов (рисунок), возникла такая ситуация, что на некоторых остановочных пунктах почти отсутствует пассажиропоток (остановки № 3, 4, 5, 6, 7, 8). При этом на остановки в начале маршрута приходится большая часть пассажиров, которые входят в салон автобуса, а на конечных – большая часть пассажиров, которые выходят. Это свидетельствует о наличии значительного количества транзитных пассажиров и необходимости организовать движение автобусов с ограниченным количеством остановок, то есть скоростной или экспрессный маршрут. В приведенном примере целесообразно исключить 4 остановки (№ 3, 4, 5, 6, 7, 8) из общего их количества. Следует помнить, что согласно определению, данному экспрессному маршруту в Законе об автомобильном транспорте, количество остановок экспрессного маршрута не должно превышать 25% их количества при обычном режиме движения.



Рис. Эпюра пассажирообмена остановочных пунктов

Скоростные и экспрессные рейсы организуют на маршрутах общего пользования (на котором есть обычный режим движения - поостановочный) со значительным количеством транзитных пассажиров с постоянным режимом работы или в определенные часы суток или дни недели. Критерием эффективности организации скоростных (экспрессных) рейсов является увеличение эксплуатационной скорости автобусов, что позволит повысить их оборачиваемость и снизить затраты времени пассажиров на передвижение.

Пример №2

Выполним расчет основных технико-эксплуатационных показателей работы автобусов при организации скоростного (экспрессного) маршрута. Например, длина маршрута (L_m) составляет 13 км, время простоя на промежуточных пунктах ($t_{но}$) – 45 с, количество остановочных пунктов - 23. Из них (n) 17, нужно исключить в связи с тем, что на них практически отсутствует пассажирооборот, то есть на базе обычного маршрута есть возможность организовывать скоростной (экспрессный). Для его организации выполним следующие расчеты (Q_{max} , $T_{об}^{осн}$ и $q_{вм}$ принято по данным примера №1):

1. Определим время оборота скоростного (экспрессного) маршрута:

$$T_{об}^{ск} = T_{об}^{осн} - \frac{n \cdot t_{но}}{60} = 66 - \frac{17 \cdot 45}{60} = 53 \text{ мин.}$$

2. Определим количество автобусов для работы на основном маршруте:

$$A_m^{осн} = \frac{Q_{max} \cdot T_{об}^{осн}}{q_{вм} \cdot 60} = \frac{737 \cdot 66}{60 \cdot 60} = 14 \text{ авт.}$$

3. Определим количество автобусов для работы на скоростном маршруте:

$$A_M^{СК} = \frac{Q_{\max} \cdot T_{об}^{СК}}{q_{вм} \cdot 60} = \frac{737 \cdot 53}{60 \cdot 60} = 10 \text{ авт.}$$

4. Определим интервалы движения на основном и скоростном маршрутах:

$$I_{осн} = \frac{66}{14} \approx 4,7 \text{ мин} \quad I_{ск} = \frac{53}{10} \approx 5,3 \text{ мин.}$$

5. Определим эксплуатационные скорости движения на основном и скоростном маршрутах:

$$V_{э}^{осн} = \frac{2 \times L_M}{T_{об}^{осн}} = \frac{2 \times 13 \times 60}{66} = 23,6 \text{ км/час,}$$

$$V_{э}^{ск} = \frac{2 \times L_M}{T_{об}^{ск}} = \frac{2 \times 13 \times 60}{53} = 29,4 \text{ км/час.}$$

На основании выполненных расчетов, можно сделать вывод, что организация скоростного (экспрессного) маршрута является целесообразной, так как $V_{э}^{осн} = 23,6 \text{ км/час} < V_{э}^{ск} = 29,4 \text{ км/час}$.