

ЗАДАЧА № 1. Расчет точки безубыточности работы сервисного центра на вокзале

**Исходные данные**

Постоянные издержки $Z_1$ , млн. руб.	Переменные издержки $Z_2$ , млн. руб.	Цена условной единицы $C$ , руб.	Переменные издержки условной единицы предоставляемых услуг $Z_2$ ед, руб.	Увеличение объема услуг $n$ , %	Увеличение постоянных издержек $b$ , %	Планируемая прибыль $\Pi_{пл}$ , тыс. руб	Объем услуг в стоимостном выражении $U$ , млн. руб.	Выполненный объем услуг $V$ , усл. ед.
1,17	0,72	180	75	8,25	6,19	256	4,325	12489

Табл.1

**Решение**

1. Чтобы определить прибыль при увеличении объема предоставляемых услуг на 5 %, необходимо сначала рассчитать вклад на покрытие издержек для единицы услуг, руб., по формуле

$$B_2 = 180 - 75 = 105 \quad (1.1)$$

2. Прибыль при увеличении объема предоставляемых услуг находится по формуле

$$\Pi = V * B_2 * (1 + 0,01 * n) - Z_1 \quad (1.2)$$

Подставив значения в формулу (1.2) получим, руб.:

$$\Pi = 12489 * 105 * (1 + 0,01 * 8,25) - 1170000 = 249530$$

3. Прибыль при увеличении постоянных издержек рассчитывается по Формуле:

$$\Pi = V * B_2 - Z_1 * (1 + 0,01 * b) \quad (1.3)$$

Подставив значения в формулу (1.3) получим, руб.:

$$\Pi = 12489 * 105 - 1170000 * (1 + 0,01 * 6,19) = 68922$$

4. Для того, чтобы получить планируемую прибыль станции «В» необходимо реализовать определенный объем услуг, который определяется, ед. услуг, по формуле:

$$n_0 = \frac{Z_1 + \Pi_{пл}}{B_2} = \frac{1170000 + 256000}{105} = 13580 \quad (1.4)$$

Следовательно, чтобы получить прибыль в размере 256 000 руб., необходимо оказать 13580 услуги.

5. Точка безубыточности в стоимостном выражении, руб., определяемая по формуле (1.2), будет равна:

$$\frac{z_1}{1 - \frac{z_2}{y}} = \frac{1170000}{1 - \frac{720000}{4325000}} = 1403675 \quad (1.5)$$

Значит, для покрытия имеющихся постоянных и переменных затрат на предоставляемые услуги станции необходима сумма 1403675 руб.

6. Точка безубыточности в натуральном выражении, ед. услуг, определяется по формуле (1.3) и составит

$$n_{\min} = \frac{A_{\min}}{Ц} = \frac{1403675}{180} = 7798 \quad (1.6)$$

Полученное значение (7798 услуг) – это минимальный объем услуг, который нужно реализовать, чтобы покрыть все затраты.

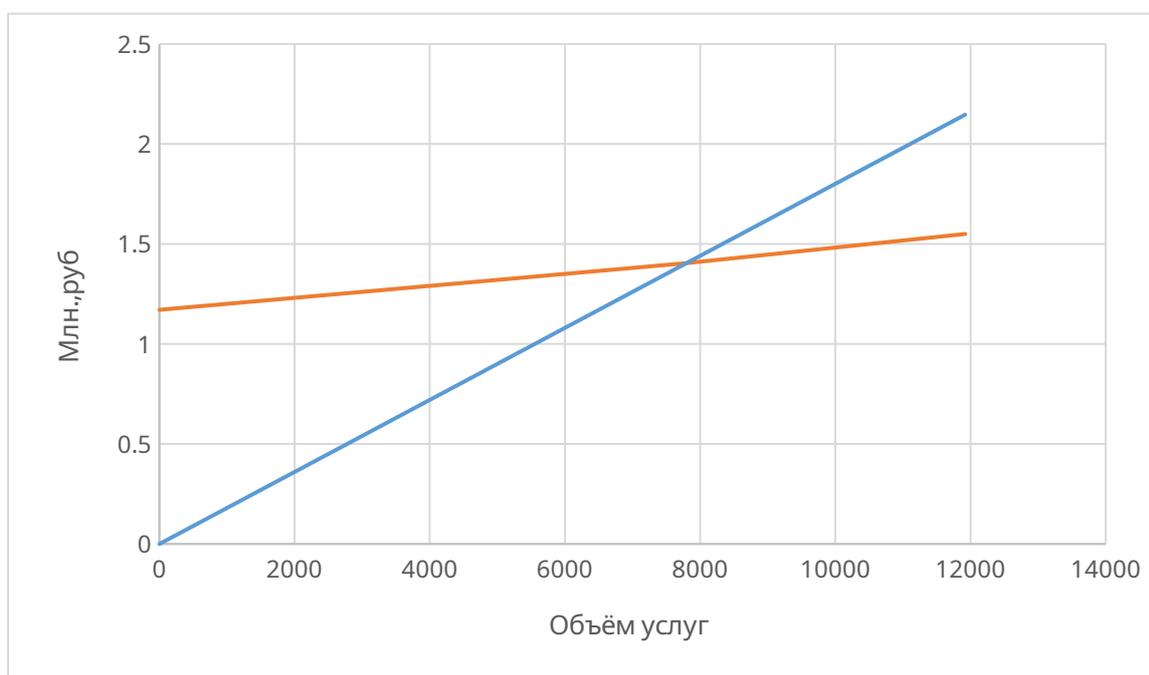


Рис. 1. Определение точки безубыточности предприятия

ЗАДАЧА № 2. Определение качества транспортного  
обслуживания пользователей транспорта.

Исходные данные

Время выполнения ПРР тп-р, ч	Время выполнения начально-конечных операций, т н-к, ч	Фактическое расстояние перевозки груза, L флер, км	Участковая скорость движения поезда $V_{\text{пл}}$ км/ч	Фактич. Срок доставки t фэ, ч	Общий объем перевозимых грузов, $\Sigma P_o$ , тыс. т	Объем потерь грузов, $\Sigma P_{\text{пот}}$ , тыс. т	Средняя удельная норма астравничий убыли грузов фп	Планный платежеспособный спрос, $\Sigma P_{\text{пс}}$ , тыс. т	Фактический объем перевозок грузов, $\Sigma P_{\text{ф}}$ , тыс. т	Объем поставок, $\Sigma P_{\text{дог}}$ , тыс. т	Объем перевозок грузов по схеме «от двери до двери», $\Sigma P_{\text{комп}}$ , тыс. т
35	48	4159	30,8	235	298000	4470	0,7	21000	17800	248000	218620

Табл.2

Решение

1. Чтобы определить уровень выполнения сроков доставки грузов необходимо сначала рассчитать нормативный срок доставки грузов, ч, по формуле:

$$t_{\text{н}}^{\text{н}} = 35 + 48 + \frac{4159}{30,8} = 218$$

Уровень выполнения скоростей и сроков доставки грузов рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{сд}} = \frac{218}{235} = 0,927$$

Уровень сохранности перевозимых грузов находится по формуле:

$$K_{\text{сх}} = \frac{298000 - 4470000 \cdot \frac{0,7}{100}}{298000} = 0,895$$

Уровень полноты удовлетворения спроса на объемы перевозок определяется по формуле:

$$K_{\text{ус}} = 1 - \frac{21000 - 17800}{17800} = 0,82$$

Уровень ритмичности перевозок грузов в соответствии с установленным планом графиком поставок продукции находится по формуле:

$$K_{\text{ритм}} = \frac{248000}{298000} = 0,83$$

Уровень комплексности транспортного обслуживания пользователей по схеме «от двери до двери» определяется по формуле:

$$K_{\text{комп}} = \frac{218620}{298000} = 0,73$$

Уровень качества транспортного сервиса для пользователей в начальных и конечных пунктах определяется по формуле:

$$K_{\text{серв}} = \frac{18}{13} = 1,38$$

Уровень оперативности, информированности и культуры обслуживания пользователей железнодорожным транспортом при оформлении заявок на перевозки, провозных документов и договоров, связанных с перевозкой грузов находится по формуле:

$$K_{\text{опер}} = \frac{3 * 2}{5 * 4} = 0,3$$

Общий комплексный показатель транспортного обслуживания определяется по формуле:

$$\begin{aligned} K_0 &= K_{\text{сд}} * a_{\text{сд}} + K_{\text{сх}} * a_{\text{сх}} + K_{\text{ус}} * a_{\text{ус}} + K_{\text{ритм}} * a_{\text{ритм}} + K_{\text{комп}} * a_{\text{комп}} + K_{\text{серв}} * a_{\text{серв}} + K_{\text{опер}} * a_{\text{опер}} \\ &= 0,927 * 0,17 + 0,895 * 0,17 + 0,82 * 0,18 + 0,83 * 0,25 + 0,73 * 0,08 + 1,38 * 0,07 + 0,3 * 0,08 = \\ & \quad 0,84 \end{aligned}$$

**ЗАДАЧА № 3. Влияние ускорения доставки грузов на технологию работы участков и направлений**

S, км/сут	L,км	L <sub>d</sub> ,км	S <sub>d</sub> км/сут	V <sub>т</sub> , км/ч	V <sub>у</sub> км/ч	t <sub>гр</sub> ,ч	t <sub>пер</sub> ,ч	t <sub>тр</sub> ,ч	t <sub>у</sub> ,ч	t <sub>р</sub> ,ч	K <sub>г</sub>
480	2700	200	170	45,5	37,4	25	11	1,5	38	6	3

Нормативный срок доставки груза определяется по формуле, подставив значения, получим, сут.:

$$t_n = \frac{2700}{480} + 2 + \frac{200}{170} = 8,8$$

Договорной срок доставки груза находится по формуле:

$$t_d = t_n - t_y$$

$$t_d = 8,8 - \frac{38}{24} = 7,2$$

Коэффициент ускорения находится по формуле:

$$K_y = \frac{t_d}{t_n} = \frac{7,2}{8,8} = 0,81$$

Нормативное время нахождения груза в движении находится по формуле:

$$T_{дв} = \frac{L}{V_m} = \frac{2700}{45,5} = 59$$

Время нахождения груза на промежуточных станциях находится по формуле:

$$T_{пс} = \frac{L}{V_y} - T_{дв} = \frac{2700}{37,4} - 59 = 13,19$$

Время нахождения груза на промежуточных станциях при ускоренной доставке находится по формуле:

$$T_{пс}^y = T_{пс} K_y = 13,19 * 0,81 = 10,68$$

Расчетная участковая скорость доставки груза находится по формуле:

$$V_y^p = \frac{L}{T_{дв} + T_{пс}^y} = \frac{2700}{59 + 10,68} = 37,4$$

Участковая скорость при ускоренной доставке груза находится по формуле:

$$V_y = \frac{L}{T_{\text{дв}} + T_{\text{нс}}} = \frac{2700}{59 + 10,68} = 38,74$$

Нормативное время нахождения транзитного поезда на технических станциях находится по формуле:

$$T_{\text{тр}} = \frac{L}{t_p \cdot V_y^p} \cdot i \cdot t_{\text{тр}} = \frac{2700}{6 \cdot 37,4} \cdot 1,5 = 18,05$$

Нормативное время нахождения транзитного поезда на технических станциях при ускоренной доставке груза находится по формуле

$$T_{\text{мп}}^y = T_{\text{мп}} \cdot K_y$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$T_{\text{мп}}^y = 18 \cdot 0,81 = 14,58$$

Время нахождения вагона на грузовых станциях находится по формуле

$$T_{\text{зп}} = t_{\text{зп}} \cdot K_{\text{зп}}$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$T_{\text{зп}} = 25 \cdot 2 = 50$$

$K_{\text{зп}} = 2$  – число грузовых станций (станции погрузки и выгрузки).

Время нахождения вагона на грузовых станциях при ускоренной доставке груза находится по формуле

$$T_{\text{зп}}^y = T_{\text{зп}} \cdot K_y$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$T_{\text{зп}}^y = 50 \cdot 0,81 = 40,5$$

Общее время нахождения вагона в переработке на технических станциях (для маршрутов, следующих от станции погрузки до станции выгрузки) находится по формуле

$$T_{\text{неп}} = 24 \cdot t_{\text{н}} - T_{\text{дв}} - T_{\text{нс}} - T_{\text{мп}} - T_{\text{зп}}$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$T_{nep} = 24 * 8,8 - 59 - 13,19 - 18,05 - 50 = 70,96$$

Время нахождения вагона в переработке на станции распыления при ускоренной доставке груза находится по формуле

$$T_{nep}^y = 24 \cdot t_{\partial} - T_{\partial s} - T_{nc}^y - T_{np}^y - T_{zp}^y$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$T_{nep}^y = 24 * 7,2 - 59 - 10,68 - 14,58 - 40,5 = 48,04$$

По данным ускорения доставки груза определим основные технологические нормативы работы направления: а) маршрутная скорость находится по формуле

$$V_m = \frac{L}{24 t_{\partial}}$$

Подставив значения в формулу получим, км/ч:

$$V_m = \frac{2700}{24 * 7,2} = 15,625$$

время обработки транзитного поезда на технической станции находится по формуле

$$t_{mp} = \frac{T_{np}^y \cdot V_y \cdot t_p}{L}$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$t_{mp} = \frac{14,58 * 38,74 * 6}{2700} = 1,25$$

время нахождения вагона на грузовой станции находится по формуле

$$t_{zp} = \frac{T_{zp}^y}{K_2}$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$t_{zp} = 40,5 / 3 = 13,5$$

время нахождения транзитного вагона с переработкой на станции распыления находится по формуле

$$t_{nep} = \frac{S \cdot T_{nep}^y}{L}$$

Подставив значения в формулу получим, ч:

$$t_{nep} = \frac{480 * 48}{2700} = 8,53$$

#### Задача №4

#### Исходные данные

Параметры	Повагонные		Мелкие		Контейнерные	
	приб.	отпр.	приб.	отпр.	приб.	отпр.
Объем перевозок грузов, тыс.т/год	118	170	29	43	255	175
Средняя дальность доставки грузов автотранспортом, км	13		13		9	
Средняя себестоимость переработки грузов, руб/т	165		190		49	
Ставки сборов за погрузочно-разгрузочный операции с автотранспортом, руб./т	195		215		538	
Ставка за хранение единицы груза, руб./т (руб./конт.)	90		90		414	
Сборы на ТЭОп (экспедирование), руб./отпр	607		368		1214	
Средние расходные ставки на погрузочные и выгрузочные операции, руб./т (руб./конт.)	82		61		140	
Средние расходные ставки за хранение тонны груза или контейнера, руб./т (руб./конт.)	42		42		163	

#### Решение

Определим количество отправок  $(n_{нс}^n; n_{нс}^o)$ , которое соответствует количеству заполненных документов и выполненных ТЭОп: 1) повагонные отправки:

– по прибытии:

$$n_{нс}^n = \frac{Q_{нс}^n}{P_{ст}^{cp}} = \frac{118}{35} = 3,37$$

– по отправлении:

$$n_{нс}^o = \frac{Q_{нс}^o}{P_{ст}^{cp}} = \frac{170}{35} = 4,85$$

Где  $Q_{нс}^n, Q_{нс}^o$  – объем перевозок грузов повагонными отправлениями соответственно по прибытии и по отправлении, тыс. т/год;  $P_{ст}^{cp}$  – средняя статическая нагрузка вагона для повагонных отправок, т. 2) мелкие отправки:

– по прибытии:

$$n_{м}^n = \frac{Q_{м}^n}{q_{мо}} = \frac{29}{2,25} = 12,88$$

– по отправлении:

$$n_{м}^o = \frac{Q_{м}^o}{q_{мо}} = \frac{43}{2,25} = 19,1$$

где  $Q_{м}^n, Q_{м}^o$  – объем перевозок грузов мелкими отправлениями соответственно по прибытии и по отправлении, тыс. т/год;  $q_{мо}$  – средняя масса мелкой отправки, т. 3) контейнеры:

– по прибытии:

$$n_{к}^n = \frac{Q_{к}^n}{q^k} = \frac{255}{12} = 21,25$$

– по отправлении:

$$n_{к}^o = \frac{Q_{к}^o}{q^k} = \frac{175}{12} = 14,58$$

где  $Q_{к}^n, Q_{к}^o$  – объем перевозок грузов контейнерными отправлениями соответственно по прибытии и по отправлении, тыс. т/год;  $q^k$  – средняя статическая нагрузка контейнера, т.

Объём погрузочно-разгрузочных работ рассчитывается при разгрузке и загрузке автомобилей для каждой отправки по формуле

$$Q_{пп} = Q_n + Q_o$$

Где  $Q_n, Q_o$  – объем перевозок грузов по прибытии и отправлении.

Повагонные отправки:  $118 + 170 = 288$  тыс. тонно-операций;

Мелкие отправки:  $29 + 43 = 72$  тыс. тонно-операций;

Контейнеры: 430 тыс. тонно-операций или 15 тыс. конт.-операций. Доходы за выполнение погрузочно-разгрузочных работ, хранение грузов  $D_1$  рассчитываются по соответствующим ставкам сборов, объема работ для прибывающих и отправляемых грузов по формуле

Доходы за выполнение погрузочно-разгрузочных работ, хранение грузов  $D_1$  рассчитываются по соответствующим ставкам сборов, объема работ для прибывающих и отправляемых грузов по формуле

$$D_1 = (118+170)*195 + (29+43)*215 + (21,25+14,58)*538 + (118+29)*2*90 + 21,25*2*414 = 119778$$

Доходы за выполнение ТЭОп  $D_2$ , определяются по объемам работ, по формулам (4.1)–(4.6) и ставкам сборов за соответствующие экспедиционные операции:

$$D_2 = (4,85+19,1+14,58)*(222+322) + (3,37+12,88+21,25)*160 + (3,37+12,88+21,25)*160 = 32960$$

Доходы за доставку грузов автомобильным транспортом  $D_3$  рассчитываются по действующим тарифам автомобильного транспорта, объему перевозок и средней дальности перевозок автотранспортом по формуле

$$D_3 = ((72+18)*13 + (170+43)*13 + (255+175)*9)*32,5 = 253793$$

Доходы за выполнение операций по экспедированию определяются по формуле

$$D_4 = (12,88+19,1)*346 + (3,37+4,85)*570 + (21,25+14,58)*1141 = 43192$$

Суммарные доходы МЧ или станции, тыс. руб., определяемые по формуле

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 = 449723$$

Расходы на погрузочно-разгрузочные работы  $C_r$  определяемые объемами работы и средними значениями себестоимости (расходные ставки) погрузки и выгрузки, определяемые по формуле

$$C_r = ((72+170)*78 + (18+43)*59 + (21,25+14,58)*133) = 27240$$

Расходы на хранение грузов  $C_{xp}$  на грузовом дворе до момента вывоза их получателями рассчитываются по формуле

$$C_{xp} = (72+18)*2*37 + 21,25*145 = 9741$$

Расходы по доставке груза автомобильным транспортом, находятся по формуле

$$C_o^a = ((72+18)*13 + (170+43)*13 + (255+175)*9)*8,5 = 66376$$

## Задача №5

### Исходные данные

Номер варианта	Номер прибывшего поезда	Расписание прибытия	Количество пассажиров, заказавших трансфер	Количество пассажиров, заказавших трансфер, %			Длительность выполнения заказа, час
				3 чел.	2 чел.	1 чел.	
	№ 15	5-00	25	25	15	60	15 % – 5ч 35 % – 6 ч 50 % – 4 ч
	№ 29	11-00	19	45	25	30	40% – 4 ч 60% – 7 ч
	№ 41	18-00	12	25	50	25	25 % – 9 ч 45 % – 7 ч 30 % – 3 ч

### Решение

Предположим, что на станцию прибывают два поезда – один из них поезд № 15. Количество пассажиров, заказавших трансфер – 25, из них 25 % – заказали трансфер на 3 чел., 15 % – трансфер на 2 чел. и 60 % на 1 чел.

Требуется определить Количество пассажиров, заказавших трансфер по каждому прибывающему поезду за сутки по формуле

$$n_i = a_i \cdot \beta_i,$$

Сделаем расчет для каждого трансфера по формуле

$$n_1 = 25 \cdot 0,25 = 6,25 \text{ (округлим до 6 человек);}$$

$$n_2 = 25 \cdot 0,15 = 3,75 \text{ (округлим до 4 человек);}$$

$$n_3 = 25 \cdot 0,60 = 15 \text{ человек.}$$

При округлении количества людей их число должно быть кратно трансферу. Затем определяется необходимое количество автомобилей, ед., для

развоза «групповых» и «одиночных» пассажиров, прибывших с каждым поездом по формуле

$$N = \frac{n_3}{3} + \frac{n_2}{2} + \frac{n_1}{1} = \frac{6}{3} + \frac{4}{2} + \frac{15}{1} = 19$$

Из 19 автомобилей 15 % работает 5 часов, 35 % – 6 часов и 50 % – 4 часа. Получаем:

$$19 \cdot 0,15 = 2,85 (\text{округлим до 3 автомобилей});$$

$$19 \cdot 0,35 = 6,65 (\text{округлим до 7 автомобилей});$$

$$19 \cdot 0,5 = 9,5 (\text{округлим до 9 автомобилей}).$$

При округлении количества автомобилей их число должно быть равно общему количеству автомобилей.

Выполним расчет теперь уже для поезда № 29. Количество пассажиров, заказавших трансфер – 19, в том числе 45 % – заказали трансфер на 3 чел., 25 % – заказали трансфер на 2 чел. и 30 % на 1 чел. Подставив значения в формулу (6.1) получим, чел.:

$$n_1 = 19 \cdot 0,45 = 8,55 (\text{округлим до 9 человек});$$

$$n_2 = 19 \cdot 0,25 = 4,75 (\text{округлим до 4 человек});$$

$$n_3 = 19 \cdot 0,30 = 5,7 (\text{округлим до 6 человек}).$$

Количества автомобилей, необходимое для перевозки пассажиров находится по формуле (5.2) и составит, автомобилей:

$$N_2 = \frac{9}{3} + \frac{4}{2} + \frac{6}{1} = 11.$$

Из 11 автомобилей 40 % работает 4 часа, 60 % – 7 часов.

$$11 \cdot 0,40 = 4,4 (\text{округлим до 4 автомобилей});$$

$$11 \cdot 0,60 = 6,6 (\text{округлим до 7 автомобилей}).$$

Выполним расчет теперь уже для поезда № 41. Количество пассажиров, заказавших трансфер – 12, в том числе 25 % – заказали трансфер на 3 чел., 50 % – заказали трансфер на 2 чел. и 25 % на 1 чел. Подставив значения в формулу получим, чел.:

$$n_1 = 12 \cdot 0,25 = 3 \text{ человек};$$

$$n_2 = 12 \cdot 0,5 = 6 \text{ человек};$$

$$n_3 = 12 \cdot 0,25 = 3 \text{ человек}.$$

Количества автомобилей, необходимое для перевозки пассажиров находится по формуле (5.2) и составит, автомобилей:

$$N_3 = \frac{3}{3} + \frac{6}{2} + \frac{3}{1} = 7.$$

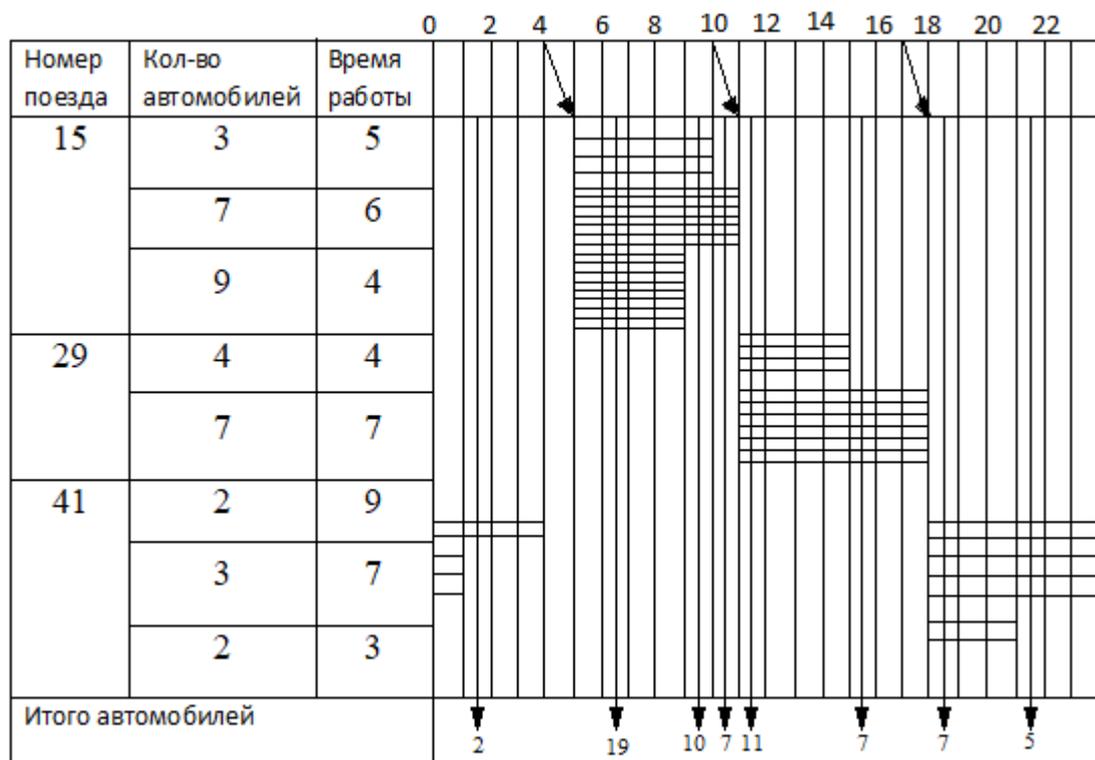
Из 7 автомобилей 25 % работает 9 часов, 45 % – 7 часов и 30 % – 3 часа.

$$7 \cdot 0,25 = 1,75 \text{ (округлим до 2 автомобилей);}$$

$$7 \cdot 0,45 = 3,15 \text{ (округлим до 3 автомобилей);}$$

$$7 \cdot 0,3 = 2,1 \text{ (округлим до 2 автомобилей).}$$

Определим потребное количество автомобилей, одновременно работающих в течение суток, графическим способом (рис. 5.1).



### Задача № 6

#### Исходные данные

Ва	Тариф	Стоим	Ма	Сут очн	Сто	Пр оср	Мо	Час ова	Час ова	Сто	Состав бригады:
----	-------	-------	----	---------	-----	--------	----	---------	---------	-----	-----------------

вариант	ная плата за перевозку груза T, руб.	стоимость одной тонны груза Ц, руб.	масса груза, т	ежедневная потребность в сырье m, т/сут.	стоимость хранения единицы продукции с, руб./сут.	коэффициент в доставке груза, сут.	производительность одной установки, кВт	тарифная ставка рабочих, руб./час	тарифная ставка механизаторов, руб./час	стоимость единицы груза, руб.	Немеханизированной	Механизированной
8	24326	3960	52	200	74	2	19,3	16,8	19,8	12	5	1

### Решение

1. Определим величину убытков железной дороги. Для этого рассчитаем величину тарифной платы и сравним ее с ценой перевозимого груза.

Тарифная плата за перевозку цемента в универсальном крытом вагоне по тарифной схеме № И1, В3, которые представлены в Тарифном руководстве № 1, с учетом поправочных коэффициентов, составляет:

$$T = 24326 \text{ руб.}$$

Если сумма платежа превышает размер провозной платы, то убытки железных дорог, руб., составят

$$Y_{жд} = 0,09 \cdot C = 0,09 \cdot 52 \cdot 3960 \cdot 2 = 37065$$

если  $Y_{жд} \geq T$ , то убытки железных дорог, руб., составят

$$Y_{жд} = T$$

Убыток грузополучателя от производственной деятельности определяется по формуле

$$Y_n = m \cdot t \cdot c,$$

где m – суточная потребность в сырье, т/сут; t – время опоздания, сут.; c – стоимость хранения единицы продукции, руб./сут за тонну. Путем подстановки значений в формулу получаем, руб.:

$$Y_n = 200 \cdot 2 \cdot 74 = 29600$$

Тогда убыток грузовладельца от просрочки:

$$Y_z = Y_n - Y_{жд}$$

Подставив значения в формулу (6.8) получим, руб.:

$$Y_c = 29600 - 37065 = -7465$$

Таким образом, величина внутранспортного экономического эффекта равна сумме предотвращенных убытков грузовладельцев.

2. При специализации вагонного парка грузоотправителями может быть получен внутранспортный экономический эффект благодаря экономии на упаковке и таре грузов. Так, при перевозке цемента в хопперах экономия достигается за счет приобретения мешков (упаковки). Определим их число по формуле

$$n_i = \frac{\sum P}{p_i}$$

где  $p_i$  – вместимость 1 единицы мешка, принимаем для всех вариантов  $p_i = 50$  кг.

Подставив значения в формулу получим:

$$n_i = \frac{52000}{50} = 1040$$

Тогда внутранспортный экономический эффект у грузовладельцев от специализации вагонного парка, руб., определяем по формуле

$$\mathcal{E}_c = \sum C_i \cdot n_i$$

где  $\sum C_i$  – стоимость единицы тары, руб.

Подставив значения в формулу (6.10) получим, руб.:

$$\mathcal{E}_c = 12 \cdot 1040 = 12480$$

Кроме того, специализация вагонного парка позволяет также достичь экономии благодаря механизации погрузочно-разгрузочных работ и снижению их трудоемкости, которую можно определить, руб., по формуле

$$\mathcal{E} = \Delta Z - E_{mo}$$

где  $\Delta Z$  – годовая экономия расходов на заработную плату рабочих, занятых на погрузке и выгрузке немеханизированным способом, руб.;  $E_{mo}$  – годовые расходы, связанные с работой погрузочно-разгрузочных машин и оборудования, руб. Списочную численность рабочих, чел., занятых на погрузке и выгрузке при немеханизированном способе, определяем по формуле

$$R_p = Z_{\text{нрм}} \cdot r_p \cdot n_{\text{см}} \cdot (1 + K_{\text{зам}}),$$

где  $Z_{\text{нрм}}$  – количество погрузочно-разгрузочных механизмов, машин;  $r_p$  – состав немеханизированной бригады (число рабочих), чел.;  $n_{\text{см}}$  – количество смен;  $K_{\text{зам}}$  – коэффициент замещения работников, равный 0,2. Подставив значения в формулу (6.12) получим, чел.:

$$R_p = 1 \cdot 4 \cdot 1 \cdot (1 + 0,2) = 4,8$$

Годовая экономия расходов на заработную плату рабочих, руб., занятых на погрузке и выгрузке немеханизированным способом определяется по формуле

$$\Delta Z = R_p \cdot a_p \cdot (1 + \alpha) \cdot 166,7 \cdot 12,$$

где  $a_p$  – часовая тарифная ставка рабочих, руб./час;  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий экономию расходов на заработную плату рабочих, равный 0,8.

Подставив значения в формулу (6.13) получим, руб.:

$$\Delta Z = 4,8 \cdot 16,8 \cdot (1 + 0,8) \cdot 166,7 \cdot 12 = 292090$$

Списочная численность рабочих, чел., занятых на погрузке и выгрузке при механизированном способе определяется по формуле

$$R_{\text{мех}} = Z_{\text{нрм}} \cdot r_{\text{мех}} \cdot n_{\text{см}} \cdot (1 + K_{\text{зам}})$$

где  $r_{\text{мех}}$  – состав механизированной бригады (число механизаторов), чел.

Подставив значения в формулу (6.12) получим, чел.:

$$R_p = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (1 + 0,2) = 1,2$$

Расходы на заработную плату рабочих при механизации погрузочно-разгрузочных работ, руб., определяется по формуле

$$Z_{\text{мо}} = (R_{\text{мех}} \cdot a_{\text{мех}} + R_p \cdot a_p) \cdot (1 + \alpha) \cdot 166,7 \cdot 12,$$

где  $a_{\text{мех}}$  – часовая тарифная ставка механизаторов, руб./час

$$(1,2 \cdot 26,5 + 1,2 \cdot 19,9) \cdot (1 + 0,8) \cdot 166,7 \cdot 12 = 200\,488,09.$$

Расходы на электроэнергию для питания двигателей ПРМ, руб., определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{дв}} = W_{\mathcal{E}} \cdot C_{\mathcal{E}} \cdot Z_{\text{нрм}} \cdot t_{\text{год}},$$

где  $W_3$  – среднечасовой расход электроэнергии для питания электродвигателей, кВт·ч;  $C_3$  – стоимость единицы электроэнергии, руб./кВт·ч;  $t_{год}$  – продолжительность работы оборудования в течении года, ч.

Подставив значения в формулу (6.16) получим, руб.:

$$\mathcal{E}_{об} = 47,08 \cdot 1,8 \cdot 1 \cdot 300 = 25423,2.$$

Среднечасовой расход электроэнергии для питания электродвигателей, кВт·ч, определяется по формуле

$$W_3 = \sum N_{об} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3,$$

где  $\sum N_{об}$  – суммарная мощность всех двигателей одной установки, кВт;  $k_1$  – коэффициент, учитывающий технологические перерывы в работе оборудования, равный 1,2;  $k_2$  – коэффициент, учитывающий отказы работы оборудования, равный 0,8;  $k_3$  – коэффициент, учитывающий бесперебойность работы оборудования, равный 0,9.

Тогда среднегодовой расход электроэнергии составит, кВт·ч:

$$W_3 = 54,5 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 47,08.$$

Годовые расходы, руб., связанные с работой погрузочно-разгрузочных машин и оборудования определяются по формуле

$$E_{мо} = Z_{мо} + \mathcal{E}_{мо},$$

Подставив значения в формулу (6.18) получим, руб.:

$$E_{мо} = 200488,09 + 25423 = 225911,2$$

Экономия за счет механизации погрузочно-разгрузочных работ, руб., определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \Delta Z - E_{мо},$$

Подставив значения в формулу (6.19) получим, руб.:

$$\mathcal{E} = 292090 - 225911 = 66179$$

Общая сумма внутранспортного экономического эффекта, руб., определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{вт} = Y_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E},$$

Подставив значения в формулу (6.20) получим, руб.:

$$\mathcal{E}_{вт} = 8112 + 107239 + 66179 = 181530$$

Задача № 7  
Исходные данные

Вариант	Вагоно-часы накопления на станции А	Вагоно-часы накопления на станции Б	Вагоно-часы накопления на станции В	Отправительский	Сквозной поезд, п2, ваг.	Участковый поезд, п3,	Участковый поезд, п4,	Участковый поезд, п5,
8	380	330	280	25	20	15	20	15

Решение

- 1) Вагоно-часы накопления для ССП на станции А определяются по формуле

$$B^i = 380 + 0,2 \cdot 380 = 456 \text{ в-ч.}$$

- 2) При формировании других категорий поездов вагоно-часы накопления на станции А находятся по формуле

$$B^i = 380 \cdot \left(1 + \frac{25}{25+15}\right) = 617 \text{ в-ч.}$$

- 3) Вагоно-часы накопления составов и частичной переработки групп вагонов на станции Б определяются по формуле

– при формировании ССП

$$B^{i/i} = (330 + 330 \cdot 0,2) \cdot \frac{25+15}{20+25+15} + 20 \cdot 4 = 344 \text{ в-ч.}$$

– при формировании других категорий поездов по формуле

$$B^{i/V} = 330 + 0,2 \cdot 330 \cdot \frac{20+15}{(25+20+15) \cdot 15} + 20 \cdot 4 = 412 \text{ в-ч.}$$

Суммарные затраты вагоно-часов при каждом варианте организации вагонопотоков на полигоне будут равны:

$$B^i + B^{i/i} = 456 + 344 = 800 \text{ в-ч.}$$

$$B^{i/i} + B^{i/V} = 344 + 412 = 756 \text{ в-ч.}$$

Условие  $(B^i + B^{i/i}) < (B^{i/i} + B^{i/V})$  выполняется, значит организация ССП требует меньших затрат вагоно-часов, поэтому эти поезда целесообразно формировать на рассматриваемом полигоне.