

Содержание

Введение.....	3
1 Задание на расчетно-графическую работу.....	4
2 Составление матрицы грузопотоков и построение их эшюр.....	5
3 Выбор типа подвижного состава, определение способов погрузки-разгрузки и выбор тары и упаковки.....	6
4 Составление маршрутов движения, расчет потребного количества подвижного состава, определение места расположения АТП и расчет технико-эксплуатационных показателей.....	21
5 Определение количества погрузочно-разгрузочных постов и расчет их пропускной способности.....	40
6 Построение характеристического графика и определение путей повышения производительности подвижного состава.....	43
Заключение.....	47
Список использованных источников.....	48

					РГР-2068029.190603.063.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Сысоев В. Э.				Лит.	Лист
Провер.		Сиваков В.В.					2
Реценз.							48
Н. Контр.					БГИТА САТ-501		
Утверд.							

Введение

Ускорение оборота народного хозяйственных ресурсов, развитие и совершенствование прямых и длительных хозяйственных связей между поставщиком и потребителем, оптовая торговля материалами и оборудованием, ликвидация сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей – эти задачи могут быть успешно решены только при согласованном развитии единой транспортной системы и ее взаимодействие с другими отраслями народного хозяйства.

Уровень взаимодействия может быть оценен степенью синхронизации поставок продукции с ритмом их производственного потребления. Сбои в транспортном процессе приводят как к образованию излишних запасов товарно - материальных ценностей, так и к отсутствию их потребного количества в нужный момент.

Важнейшие факторы, определяющие размер запасов – это надежность, регулярность и скорость доставки продуктов труда к месту их потребления.

Сокращению совокупного запаса в народном хозяйстве способствует четкая, без сбоев организация транспортного обслуживания. Такая организация может быть обеспечена в результате разработки и применения карт технологического процесса доставки грузов, что мы и делаем в данной работе. Технологический процесс доставки грузов автомобильным транспортом носит межотраслевой характер.

1 Задание на расчетно-графическую работу

Номер варианта задания определяется 3 цифрами. В нашем случае это цифры 1-4-0. Первая цифра определяет корреспонденцию грузопотоков. Номенклатура и объемы перевозок определяются второй цифрой, а схема дорожной сети третьей.

Исходные данные по грузопотокам записываем в таблицу 1.

Таблица 1- Таблица исходных данных

Пункты		Род груза	Годовой объем перевозок, тыс. т	Расстояние между пунктами, км
погрузки	разгрузки			
D	B	Молоко	200	8
C	A	Шифер	150	30
A	D	Шлаковата	70	30
A	C	Телевизоры	50	30
C	B	Мясо	110	28
E	D	Радиодетали	70	9

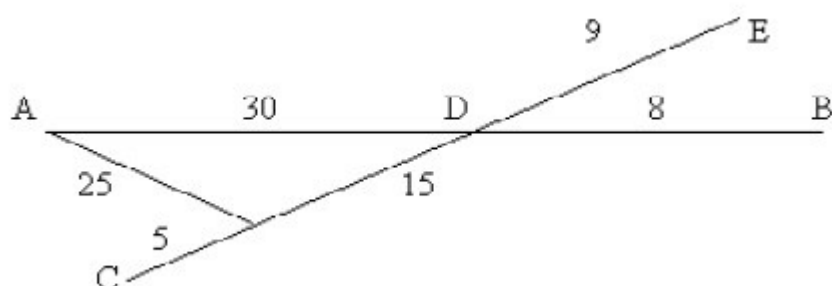


Рисунок 1 - Схема дорожной сети

2 Составление матрицы грузопотоков и построение их эпюр

На листе вычерчиваем в масштабе схему дорожной сети (см. рисунок 2). Укажем расстояние между пунктами в км. Заполним специальную таблицу 2, которую используем при решении задачи определения минимальных расстояний.

Таблица 2- Расстояния между вершинами транспортной сети, км

Обозначения пунктов	A	B	C	D	E
A	0	38	30	30	39
B	38	0	28	8	17
C	30	28	0	20	29
D	23	20	41	0	9
E	39	17	29	9	0

Составим матрицу грузопотоков, представляющую собой таблицу 3.

Таблица 3- Матрица грузопотоков

Пункт отправления	Пункт назначения					Всего отправлено, тыс. т
	A	B	C	D	E	
A			50	70		120
B						0
C	150	110				260
D		200				200
E				70		70
Всего прибыло, тыс. т	150	310	50	140	0	

На основании данных матрицы грузопотоки изображают графически в виде эпюры грузопотоков. Для этого нанесем между корреспондирующими пунктами с учетом прямого и обратного направления на вычерченную в масштабе схему дорожной сети (см. рисунок 2). Структуру грузопотоков изображаем штриховкой, величину грузопотоков откладываем в масштабе и указываем их значения.

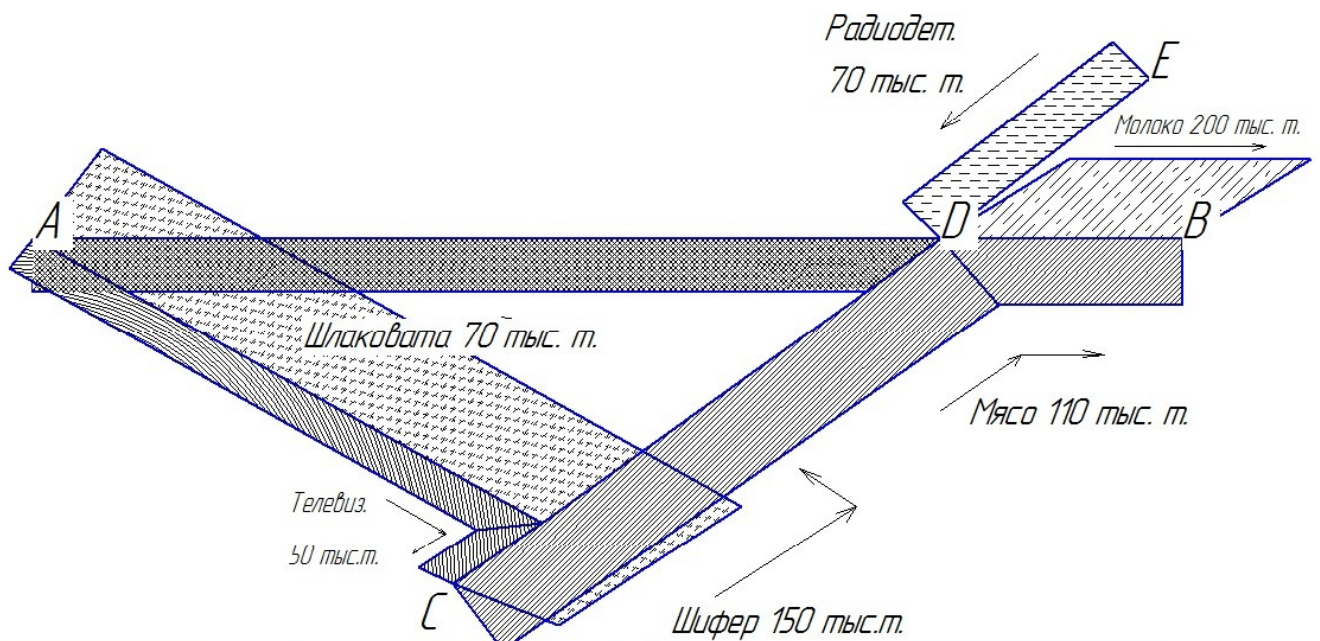


Рисунок 2 – Эпюры грузопотоков

3 Выбор типа подвижного состава, определение способов погрузки-разгрузки и выбор тары и упаковки

Для каждого груза, принимая во внимание его характерные особенности, выбираем тару и упаковку. Тара должна соответствовать роду и свойствам груза, условиям перевозки, иметь габаритные размеры, кратные размерам поддонов, контейнеров, кузовов. Основные размеры, прочность и другие требования к таре утверждены Государственным стандартом ГОСТ 17527-86.

Молоко.

Молоко перевозится в флягах нескольких видов: ФА – цельнотянутые алюминиевые, ФЛ – сварные стальные с последующим лужением.

Выберем флягу алюминиевую, объёмом 40 литров. Условное обозначение ФА – 40 ГОСТ 5037 – 97. Наружный диаметр не более 370 мм, вместимость не более $41 \pm 0,5$ л, масса не более 8 кг.

Фляги транспортируют без упаковки в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими на транспорте. Между флягами, поставляемыми на экспорт, должны быть помещены деревянные или картонные прокладки.

Для перевозки выбираем поддон П4 800x1200, грузоподъёмность которого до 1,5т, на поддоне располагаются 6 фляг.

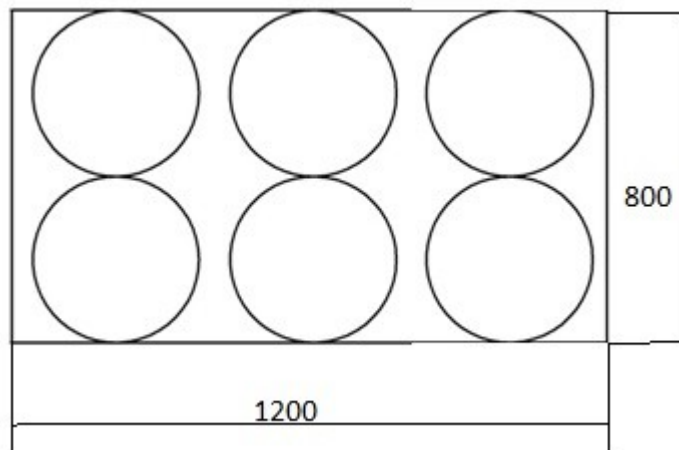


Рисунок 3 – Расположение фляг с молоком на поддоне

Шифер.

Шифер «Евро» 1750*1130*4,8 , ГОСТ 30340-95 мм перевозят пачками по 90 шт. Масса одного листа не более 21,6 кг, следовательно вес пачки не превышает 1,95 тонны. Пачки с шифером укладываются на поддоны типа 2ПВ2 – двухнастильный, двухзаходный с выступами, грузоподъёмность – 2т, габаритные размеры 1800х1200х100.

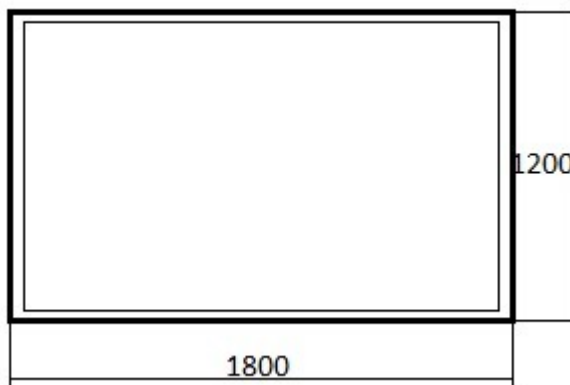


Рисунок 4 – Расположение пачек с шифером на поддоне

Шлаковата.

Теплоизоляционное базальтовое супертонкое штапельного волокно (БСТВ шлаковата) является высокоэффективным теплоизоляционным изделием в соответствии с ГОСТ Р 51388-99 (Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения). Предлагаемое базальтовое полотно производится из природных магматических пород по фильерной технологии в соответствии с требованиями ГОСТ 4640-93 (Вата минеральная. Технические условия). Холсты перевозят крытыми транспортными средствами всех видов в соответствии с правилами перевозок грузов (ГОСТ 25880-83), действующими на транспорте данного вида. При транспортировании холстов, упакованных и сформированных в транспортные пакеты, исключающие попадание влаги, допускается использовать открытые транспортные средства. При транспортировании потребителем холстов, незащищённых от увлажнения, ответственность за качество продукции несёт потребитель. Высота укладки пакетов при перевозке – не более трёх метров, после чего пакеты для устойчивости обматывают плёнкой, габаритные размеры пакета

750x1150x70 мм. Для перевозки выбираем поддоны П2 – однонастильные двухзаходные, с габаритными размерами 800x1200 мм, грузоподъёмностью до 1,5т. Вес одного пакета около 8кг.

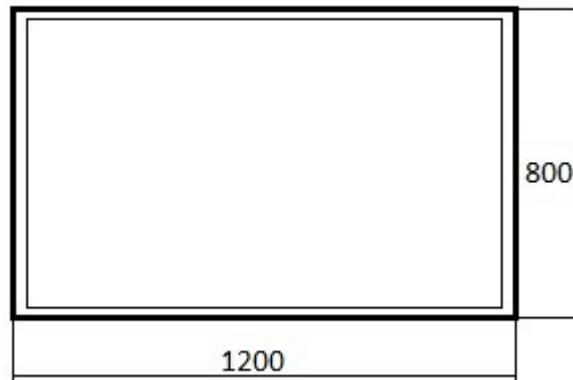


Рисунок 5 – Расположение упаковок с шлаковатой на поддоне

Телевизоры.

Телевизоры Рубин 37М10-7 перевозят в картонной упаковке с пенопластовыми упорами, габаритные размеры телевизора в упаковке 425x382x400 мм, вес ТВ в упаковке составляет 13кг. Телевизоры устанавливаются на поддоны типа П4 – однонастильный четырёхзаходный 1000x1200, грузоподъёмностью до 2т, в 4 яруса, то есть по 24 шт на поддон, после чего телевизоры обматываются полиэтиленовой стрейчевой плёнкой.

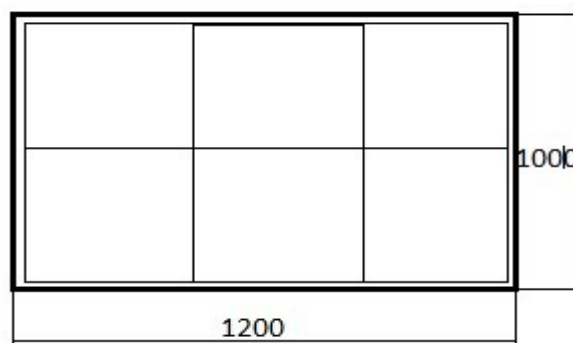


Рисунок 6 – Расположение коробок с телевизорами на поддоне

Мясо.

Замороженные мясные блоки приготовленные из говядины перевозятся в соответствии с ГОСТ 4814-57. Габаритные размеры блоков I категории 370x370x150, масса одного блока 18-22 кг. Транспортировка автомобильным транспортом - в теплое время года в специальных автомашинах с машинным охлаждением кузовов, а в холодное время года - в неохлаждаемых кузовах автомашин с укрытием брезентами или другими водонепроницаемыми тканями. Для перевозки выбираем поддоны 2ПВ2 1200x1600, грузоподъемность до 2т, и укладываем блоки по 8 на поддон и в высоту 13 блоков.

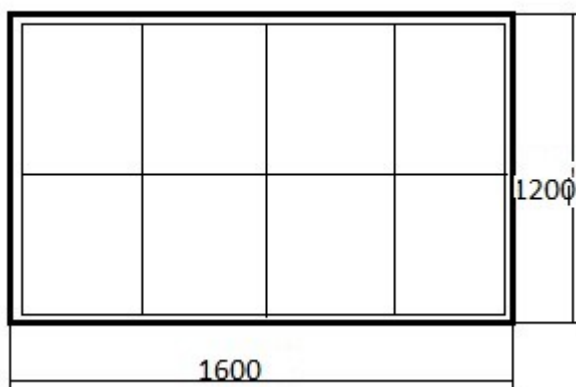


Рисунок 7 – Расположение мясных блоков на поддоне

Радиодетали.

Радиодетали перевозятся в ящиках из гофрированного картона, ГОСТ 13514 - 93. Габаритные размеры 400x300x300 мм. Ящики располагают на поддонах П2 1200x800 мм, грузоподъемностью 1,5т, в пять ярусов, для устойчивости обматывают плёнкой. Вес одной коробки приблизительно 15кг.

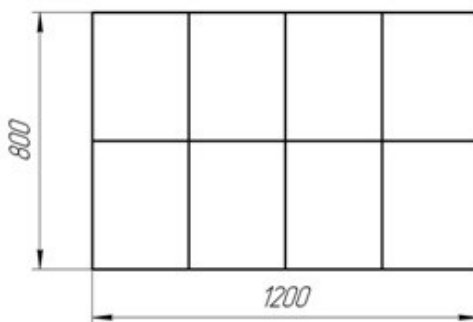


Рисунок 8 – Расположение коробок с радиодеталиями на поддоне

Для перевозки выбираем автомобили, КАМАЗ-65117 и Mercedes Actros, которые мы ниже сравним по двум показателям: коэффициенту использования грузоподъемности.

Техническая характеристика КАМАЗ-65117



PriTorg.ru

Рисунок 9 – Автомобиль КАМАЗ 65117

Грузоподъемность – 14 т

Максимальная скорость – 80 км/ч

Длина 7700 мм

Ширина 2420 мм

Высота 3128 мм

Техническая характеристика Mercedes Actros



Рисунок 10 – Автомобиль Mercedes Actros

Грузоподъемность – 14 т

Максимальная скорость – 120 км/ч

Среднетехническая скорость – 45 км/ч

Длина 6775 мм

Ширина 2489 мм

Высота 3123 мм

Также выбираем прицепы AN18P (KOGEL, Германия) и КАМАЗ 65117, которые мы ниже сравним по коэффициенту использования грузоподъемности.

Техническая характеристика прицепа AN18P (KOGEL, Германия)



Рисунок 11 – Автомобильный прицеп AN18P (KOGEL, Германия)

Грузоподъемность – 13,7 т

Длина 7080 мм

Ширина 2500 мм

Высота 4000 мм

Техническая характеристика прицепа КАМАЗ 65117



Рисунок 12 – Автомобильный прицеп КАМАЗ 65117

Грузоподъемность – 15 т

Длина 8800 мм

Ширина 2500 мм

Высота 3800 мм

Сравним эти два автомобиля и прицепа к ним по коэффициенту использования грузоподъемности.

$$\gamma_c = \frac{m_{gp}}{q},$$

где m_{gp} - фактически перевезенный груз автомобилем за один раз, т;

q - грузоподъемность автомобиля, т.

Молоко.

Плотность молока 1030 кг/м³, следовательно масса брутто одной фляги составит приблизительно 50 кг. На поддоне 6 фляг, значит вес поддона составит 300 кг. В кузов возможно установить 10 поддонов в два ряда.

Mercedes Actros

$$\gamma_c = \frac{252 \cdot 10}{14000} = 0.18$$

$$\gamma_d = \frac{300 \cdot 10}{14000} = 0.23$$

AN18P (KOGEL, Германия)

10 поддонов.

$$\gamma_c = \frac{252 \cdot 10}{13700} = 0.18$$

$$\gamma_d = \frac{300 \cdot 10}{13700} = 0.22$$

Шифер.

КАМАЗ – 65117, 6 поддонов

$$\gamma_c = \frac{1970 \cdot 6}{14000} = 0.85$$

Прицеп КАМАЗ 65117, 7 поддонов

$$\gamma_c = \frac{1970 \cdot 7}{15000} = 0.92$$

$$m_n = 25610 \text{ кг}; \quad \gamma_c = 0.89$$

Шлаковата.

Шлаковата укладывае^тся на поддон размером в плане 800*1200 весом 15 кг, грузоподъемностью 1 т. По ГОСТ 9078-94 на заводе-изготовителе. Масса пластины – 8 кг, количество на одном поддоне – 42 шт.

$$Q = 42 \cdot 8 + 15 = 358 \text{ кг}$$

КАМАЗ – 65117, 12 поддонов

$$\gamma_c = \frac{343 \cdot 12}{14000} = 0.29$$

$$\gamma_d = \frac{358 \cdot 10}{14000} = 0.31$$

Прицеп КАМАЗ 65117, 14 поддонов

$$\gamma_c = \frac{343 \cdot 14}{15000} = 0.32$$

$$\gamma_d = \frac{358 \cdot 14}{15000} = 0.33$$

$$m_n = 8442 \text{ кг}; \quad \gamma_c = 0.32$$

Телевизоры.

КАМАЗ – 65117, 12 поддонов

$$\gamma_c = \frac{264 \cdot 12}{14000} = 0.23$$

$$\gamma_d = \frac{312 \cdot 12}{14000} = 0.27$$

Прицеп КАМАЗ 65117, 14 поддонов

$$\gamma_c = \frac{264 \cdot 14}{15000} = 0.25$$

$$\gamma_d = \frac{312 \cdot 14}{15000} = 0.29$$

$$m_n = 8112 \text{ кг}; \quad \gamma_c = 0.28$$

Мясо.

Mercedes Actros, 5 поддонов

Общий вес поддона с блоками $Q = 104 \cdot 20 + 30 = 2110$ кг.

$$\gamma_c = \frac{2080 \cdot 5}{14000} = 0.74$$

$$\gamma_d = \frac{2110 \cdot 15}{14000} = 0.75$$

AN18P (KOGEL, Германия), 5 поддонов

$$\gamma_c = \frac{2080 \cdot 5}{13700} = 0.76$$

$$\gamma_d = \frac{2110 \cdot 15}{13700} = 0.77$$

Радиодетали.

Вес одного ящика 15 кг. Таким образом, общий вес одного поддона составляет $15 \cdot 8 \cdot 5 + 15 = 615$ кг.

КАМАЗ –65117, 12 ящиков

$$\gamma_c = \frac{600 \cdot 12}{14000} = 0.51$$

$$\gamma_d = \frac{615 \cdot 12}{14000} = 0.53$$

Прицеп КАМАЗ 65117, 14 ящиков

$$\gamma_c = \frac{600 \cdot 14}{15000} = 0.56$$

$$\gamma_d = \frac{615 \cdot 14}{15000} = 0.574$$

По полученным γ_c мы видим, что следует использовать для перевозки молока и мяса автомобиль Mercedes Actros и прицеп AN18P (KOGEL, Германия), а для перевозки остальных грузов автомобиль КАМАЗ 65117 и прицеп КАМАЗ 65117.

Способ погрузки и разгрузки: вилочный захват “HELI” CPCD 35, грузоподъемность 0,5-3,5 т, габарит: 1225x2695x2090, ширина установки вилок – 210(830).



Рисунок 13 - Вилочный захват “HELI” CPCD 35

После установки каждого из поддонов на автомобиль Mercedes Actros и прицеп AN18P (KOGEL, Германия) каждый из поддонов при помощи рохли расставляют в соответствии со схемой.

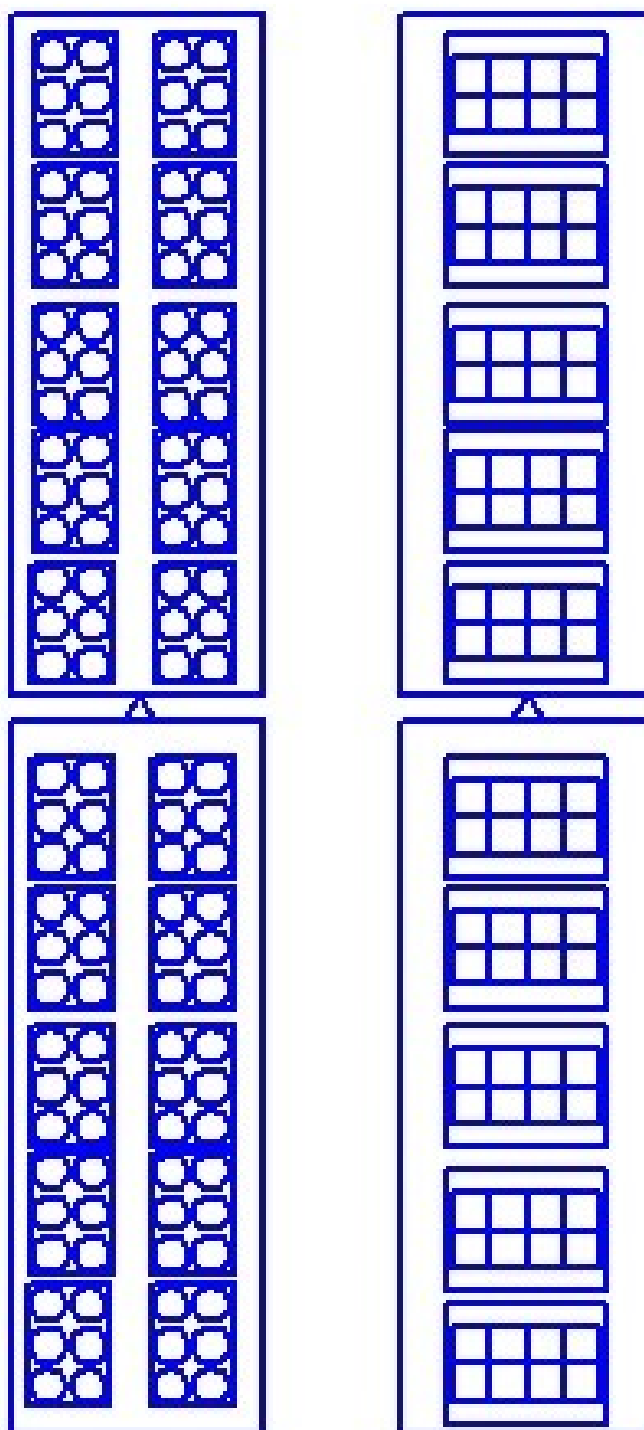


Рисунок 14 – Рохла гидравлическая

Ниже мы приведем рисунки 15 и 16, на которых показано расположение поддонов, на которых мы везем молоко, шифер, шлаковата, мясо, телевизоры и радиодетали.

Mercedes Actros

Mercedes Actros

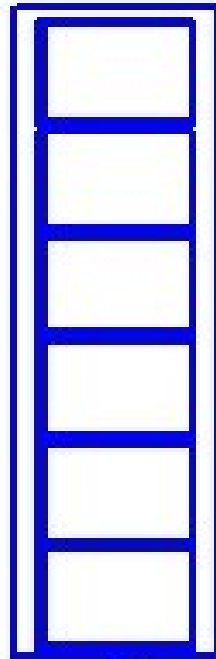


AN18P (KOGEL, Германия)

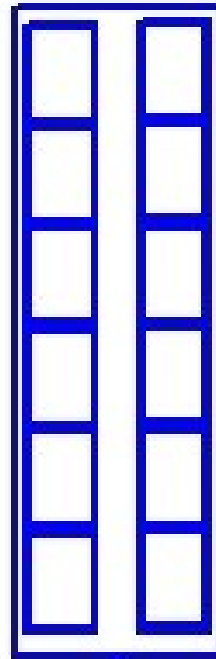
AN18P (KOGEL, Германия)

Рисунок 15 - Расположение поддонов в кузовах автомобилей и прицепов
(молоко и мясо).

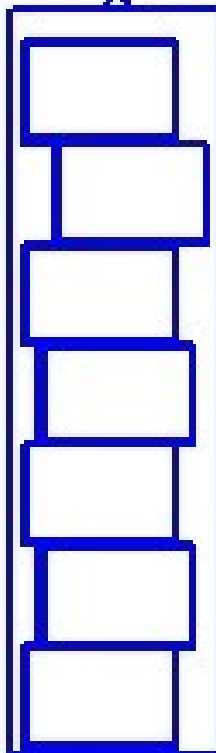
*КАМАЗ
65117*



*КАМАЗ
65117*



*КАМАЗ
65117*



*КАМАЗ
65117*

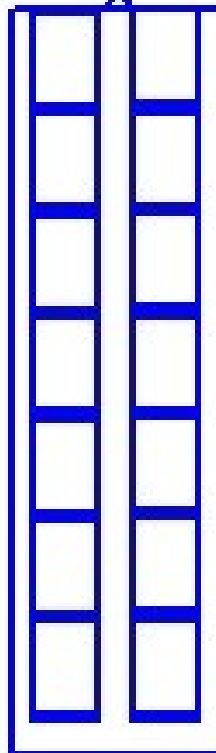
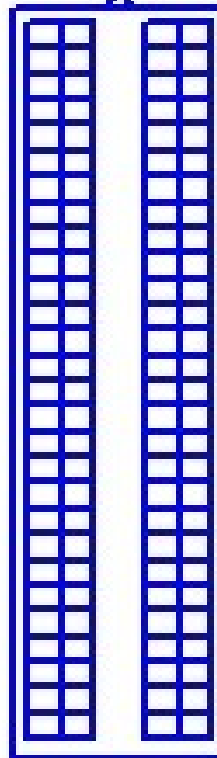
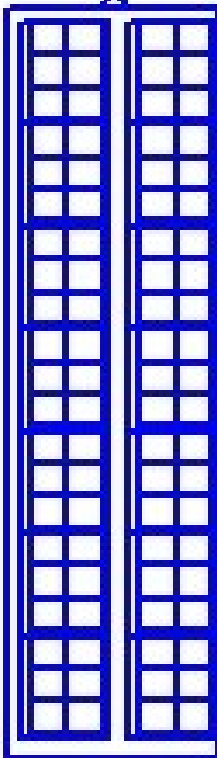
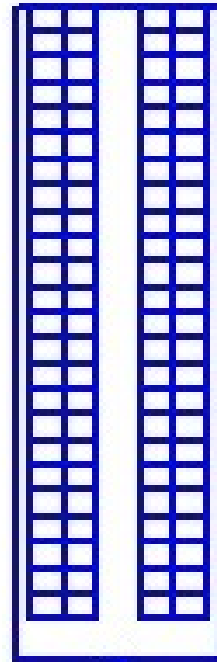
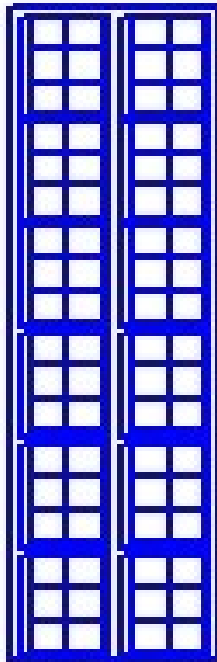


Рисунок 16- Расположение поддонов в кузовах автомобилей и прицепов
(шифер и шлаковата).

*КАМАЗ
65117*

*КАМАЗ
65117*



*КАМАЗ
65117*

*КАМАЗ
65117*

Рисунок 17 – Расположение поддонов в кузовах автомобилей и прицепов
(телевизоры и радиодетали)

4 Составление маршрутов движения, расчет необходимого количества подвижного состава, определение места расположения АТП и расчет технико-эксплуатационных показателей

Для каждого груза определим соответствующий ему класс, фактический и приведенный объем перевозок. Результаты занесем в таблицу 4.

Таблица 4 – Характеристика грузов и объемы перевозок

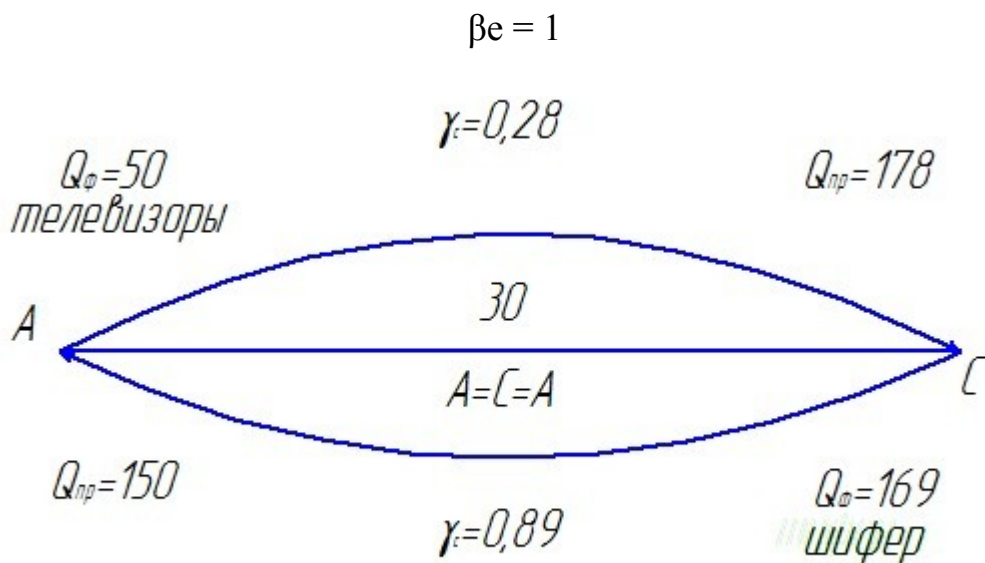
Род груза	Класс груза	Коэффициент использования грузоподъемности	Годовой объем перевозок, тыс. т	
			Фактический	Приведенный
Молоко	Тарно-штучные	0,18	200	1111
Шифер	Тарно-штучные	0,89	150	169
Шлаковата	Тарно-штучные	0,32	70	218
Телевизоры	Тарно-штучные	0,28	50	178
Мясо	Тарно-штучные	0,76	110	145
Радиодетали	Тарно-штучные	0,56	70	125

Маршруты движения подвижного состава составим с учетом вида перевозимого груза, тары и упаковки, типа подвижного состава, объема и расстояния перевозки и возможности сокращения холостого пробега

автомобилей. Каждый маршрут оформим в виде схемы движения, где укажем номер маршрута, его вид, род перевозимого груза, суточный объем перевозок (фактический и приведенный) для каждой ездки, расстояние между корреспондирующими пунктами, направление грузопотоков.

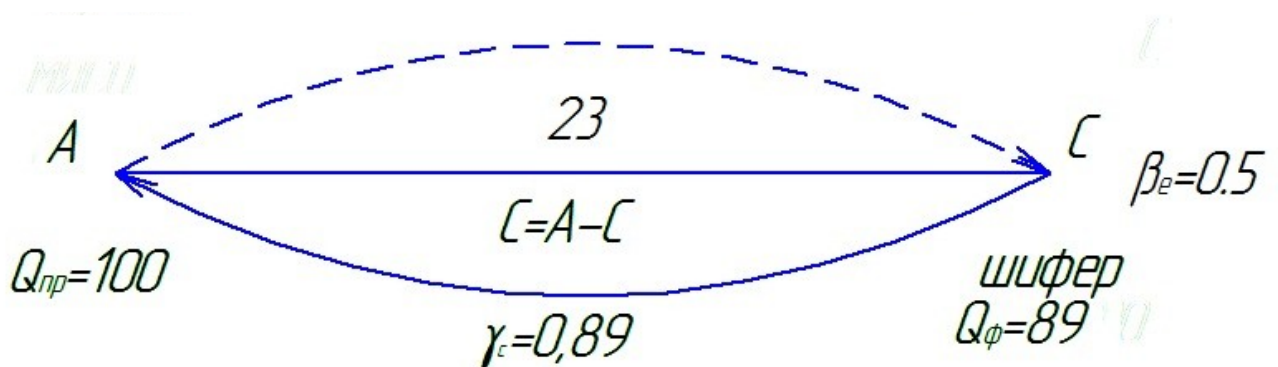
Суточный и приведенный объемы перевозок, а также остаток измеряется в тыс. тонн.

1 маршрут, маятниковый с обратным груженым пробегом.

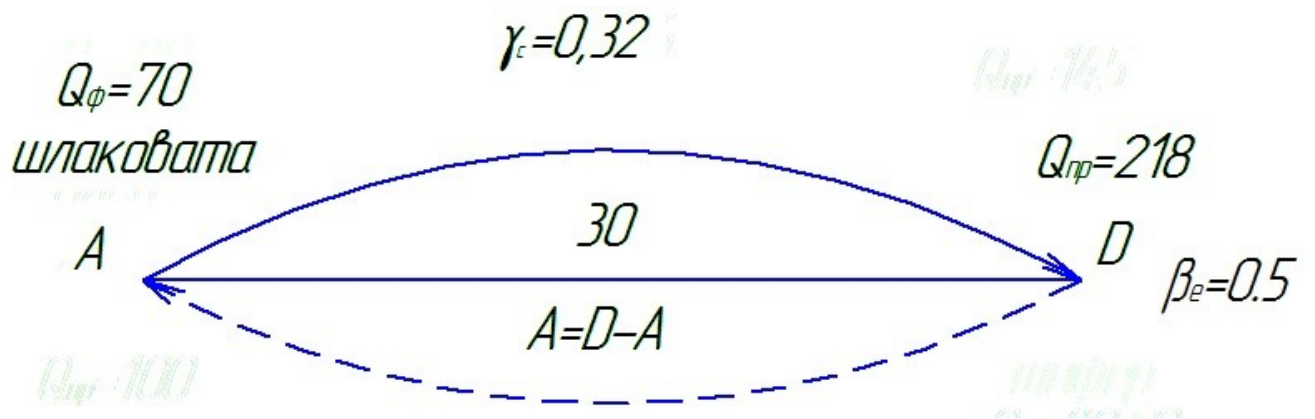


Остаток $150 - 50 = 100$ т.

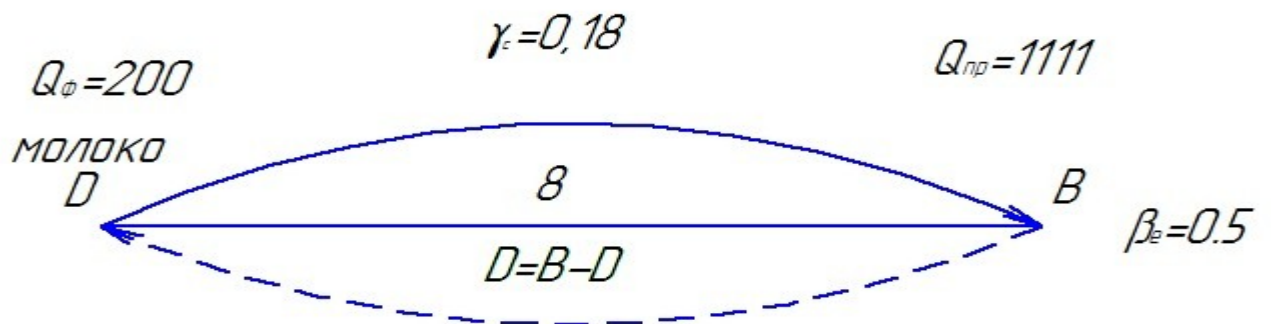
2 маршрут маятниковый с обратным порожним пробегом.



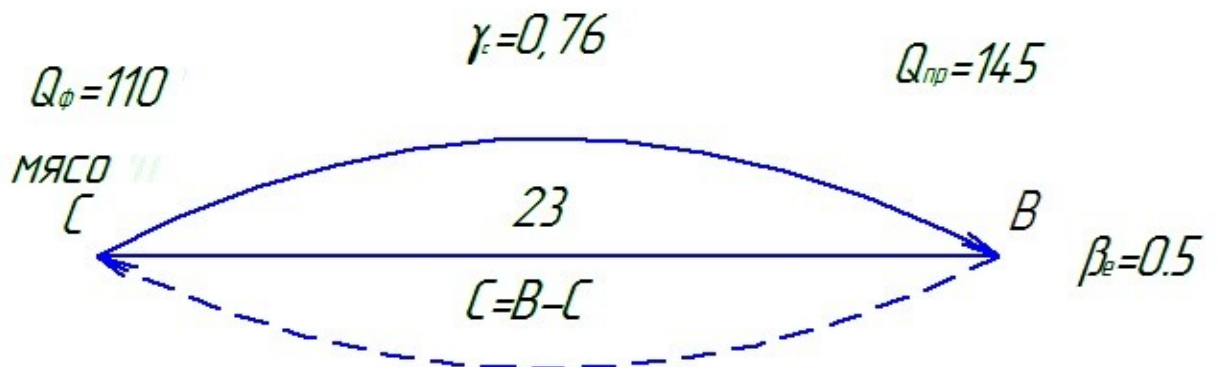
3 маршрут маятниковый с обратным порожним пробегом.



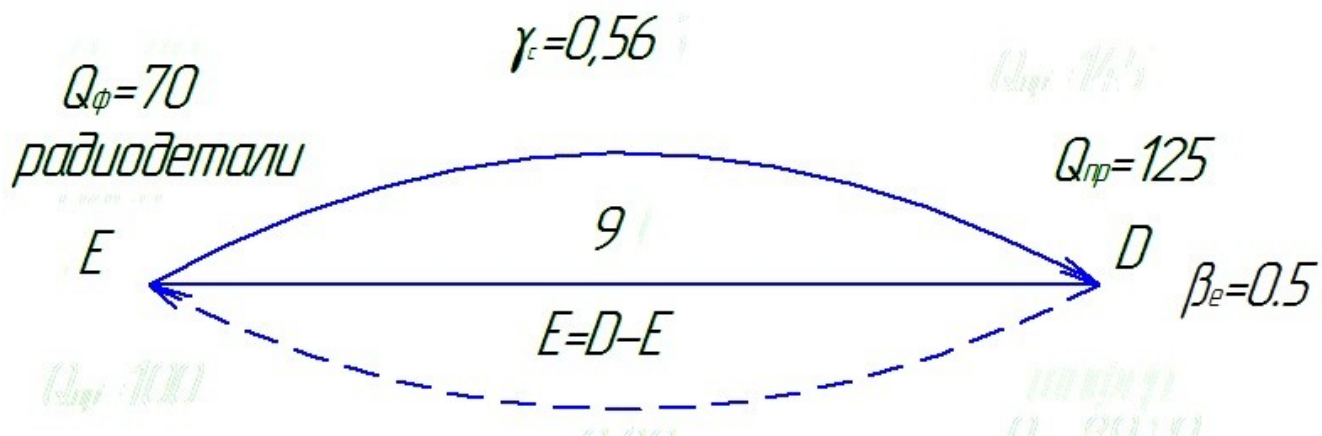
4 маршрут маятниковый с обратным порожним пробегом.



5 маршрут, маятниковый с обратным порожним пробегом.



6 маршрут маятниковый с обратным порожним пробегом



Для расчета потребного количества подвижного состава составим таблицу 5.

Таблица 5 – Исходные данные для расчета потребного количества автомобилей

	Род груза	Класс груза	киг	Суточный объем перевозок, т		Тара и упаковка	Марка подвижного состава	Способ погрузочных и разгрузочных работ		Затраты времени, мин			Средняя скорость
				γ_c	Q_{ϕ}			$Q_{пр}$	погр.	разг.	t_n	t_p	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Телевизоры	Тарно-штучные	0,28	200	712	Поддон	КАМАЗ 65117 с прицепом КАМАЗ 65117	ПР1-1,0	ПР1-1,0	33	33	66	40
	Шифер	Тарно-штучные	0,28	200	712	Поддон	КАМАЗ 65117 с прицепом КАМАЗ 65117	ПР1-1,0	ПР1-1,0	33	33	66	40
2	Шифер	Тарно-штучные	0,89	356	400	Поддон	КАМАЗ 65117 с прицепом КАМАЗ 65117	ПР1-1,0	ПР1-1,0	33	33	66	40

Продолжение таблицы 5

3	Шлаковата	Тарно-штучные	0,32	210	872	Поддон	КАМАЗ 65117 с прицепом КАМАЗ 65117	ПР1-1,0	ПР1-1,0	33	33	66	40
4	Молоко	Тарно-	0,18	800	4444	Поддон	Mersedes Actros с прицепом	ПР1-1,0	ПР1-1,0	28	28	56	45
5	Мясо	Тарно-	0,76	440	580	Поддон	Mersedes Actros с прицепом	ПР1-1,0	ПР1-1,0	28	28	56	45
6	Радиодетали	Тарно-штучные	0,56	280	500	Поддон	КАМАЗ 65117 с прицепом КАМАЗ 65117	ПР1-1,0	ПР1-1,0	33	33	66	40

Первый маршрут А=С=А:

Время оборота на маршруте, ч.

$$t_{об} = \frac{l_{об}}{V_{об}} + t_{n-p}$$

где $l_{об}$ - длина оборота, км;

$V_{об}$ - средняя скорость за оборот, км/ч;

t_{n-p} - простой под погрузкой-разгрузкой в данной езде, ч.

$$t_{об} = \frac{60}{40} + 2 = 3,5 \text{ ч.}$$

Количество оборотов на маршруте

$$z_{об} = \text{int} \left(\frac{T_H - t_{ПЗ}}{t_{об}} \right),$$

где T_H – время в наряде автомобиля на данном маршруте, ч. $T_H = 10$ ч.;

$t_{ПЗ}$ – подготовительно-заключительное время работы автомобиля, ч. $t_{ПЗ} = 0,5$ ч.

$$z_{об} = \text{int} \left(\frac{10 - 0,5}{3,5} \right) = 2,71 \approx 2$$

Время работы водителя на маршруте, ч.

$$t_M = T_H - t_{ПЗ} - t_0,$$

где t_0 – время простоя по организационным и техническим причинам, ч.

$$t_M = 10 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ ч.}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т

$$Q = q \sum_{i=1}^{z_e \max} \gamma_c,$$

где q – грузоподъемность автомобиля, т;

γ_c - коэффициент использования грузоподъемности автомобиля

$$Q_1 = 29 \cdot 0,28 \cdot 2 = 14,5 \text{ т}$$

$$Q_2 = 29 \cdot 0,89 \cdot 2 = 51,62 \text{ т}$$

$$\sum Q = 14,5 + 51,62 = 66,12 \text{ т}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т*км

$$P = q \sum_{i=1}^{z_e \max} l_{e2} \gamma_c,$$

где $l_{ез}$ - длина ездки автомобиля с грузом, км

$$P_1 = 29 \cdot 0.28 \cdot 2 \cdot 30 = 487,2 \text{ т} \cdot \text{км}$$

$$P_2 = 29 \cdot 0.89 \cdot 2 \cdot 30 = 1548,6 \text{ т} \cdot \text{км}$$

$$\sum P = 487,2 + 1548,6 = 2035,8 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Потребное количество ходовых автомобилей

$$A_x = \frac{Q_{\phi}}{D \cdot q \cdot \gamma_c \cdot z_{об}},$$

где D – длительность рассматриваемого периода, $D=250$ дней

$$A_x = \frac{200000}{250 \cdot 29 \cdot 0.59 \cdot 2} = 23,42 \approx 24 \text{ авт}$$

Интервал движения автомобилей на маршруте

$$I_a = \frac{t_{об}}{A_x}$$

$$I_a = \frac{210}{23} = 9,2 \text{ мин}$$

Второй маршрут С=А-С:

Время оборота на маршруте, ч.

$$t_{об} = \frac{46}{40} + 1,1 = 2,25 \text{ ч.}$$

Количество оборотов на маршруте

$$z_{об} = \text{int} \left(\frac{10 - 0,5}{2,25} \right) = 4,2 \approx 4$$

Время работы водителя на маршруте, ч.

$$t_m = 10 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ ч.}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т

$$Q_{\text{шиф.}} = 29 \cdot 0,89 \cdot 4 = 103,24 \text{ т}$$

$$\sum Q = 103,24 \text{ т}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т*км

$$P_{\text{шиф.}} = 29 \cdot 0,89 \cdot 23 \cdot 4 = 2374,52 \text{ т} \cdot \text{км}$$

$$\sum P = 2374,52 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Потребное количество ходовых автомобилей

$$A_x = \frac{89000}{250 \cdot 29 \cdot 0,89 \cdot 4} = 4 \text{ авт}$$

Интервал движения автомобилей на маршруте

$$I_a = \frac{135}{4} = 33,75 \text{ мин}$$

Третий маршрут А=D-А:

Время оборота на маршруте, ч.

$$t_{\text{об}} = \frac{30}{40} + 1,1 = 1,85 \text{ ч.}$$

Количество оборотов на маршруте

$$z_{\text{об}} = \text{int} \left(\frac{10 - 0,5}{1,85} \right) = 5,13 \approx 5$$

Время работы водителя на маршруте, ч.

$$t_m = 10 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ ч.}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т

$$Q_{\text{шлак.}} = 29 \cdot 0,32 \cdot 5 = 46,4 \text{ т}$$

$$\sum Q = 46,4 \text{ т}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т*км

$$P_{\text{кур.}} = 29 \cdot 0,32 \cdot 30 \cdot 5 = 1392 \text{ т} \cdot \text{км}$$

$$\sum P = 1392 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Потребное количество ходовых автомобилей

$$A_x = \frac{70000}{250 \cdot 29 \cdot 0,32 \cdot 5} = 6,03 \approx 7 \text{ авт}$$

Интервал движения автомобилей на маршруте

$$I_a = \frac{111}{7} = 15,9 \text{ мин}$$

Четвертый маршрут D=B-D:

Время оборота на маршруте, ч.

$$t_{\text{об}} = \frac{8}{45} + 0,9 = 1,1 \text{ ч.}$$

Количество оборотов на маршруте

$$z_{\text{об}} = \text{int} \left(\frac{10 - 0,5}{1,1} \right) = 8,7 \approx 8$$

Время работы водителя на маршруте, ч.

$$t_m = 10 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ ч.}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т

$$Q_{\text{мол.}} = 27,7 \cdot 8 \cdot 0,18 = 39,88 \text{ т}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т*км

$$P_{\text{мол.}} = 27,7 \cdot 8 \cdot 0,18 \cdot 8 = 319,1 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Потребное количество ходовых автомобилей

$$A_x = \frac{200000}{250 \cdot 27,7 \cdot 0,18 \cdot 8} = 20,15 \approx 21 \text{ авт}$$

Интервал движения автомобилей на маршруте

$$I_a = \frac{66}{21} = 3,15 \text{ мин.}$$

Пятый маршрут С=В-С:

Время оборота на маршруте, ч.

$$t_{\text{об}} = \frac{23}{45} + 0,93 = 1,5 \text{ ч.}$$

Количество оборотов на маршруте

$$z_{\text{об}} = \text{int} \left(\frac{10 - 0,5}{1,5} \right) = 6,3 \approx 6$$

Время работы водителя на маршруте, ч.

$$t_m = 10 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ ч.}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т

$$Q_{\text{мясо}} = 27,7 \cdot 6 \cdot 0,76 = 126,3 \text{ т}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т*км

$$P_{\text{квр.}} = 27,7 \cdot 6 \cdot 0,76 \cdot 23 = 2905,18 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Потребное количество ходовых автомобилей

$$A_x = \frac{110000}{250 \cdot 27,7 \cdot 0,76 \cdot 6} = 3,48 \approx 4 \text{ авт}$$

Интервал движения автомобилей на маршруте

$$I_a = \frac{90}{4} = 22,5 \text{ мин}$$

Шестой маршрут E=D-E:

Время оборота на маршруте, ч

$$t_{об} = \frac{9}{40} + 1,1 = 1,33 \text{ ч.}$$

Количество оборотов на маршруте

$$z_{об} = \text{int} \left(\frac{10 - 0,5}{1,33} \right) = 7,14 \approx 7$$

Время работы водителя на маршруте, ч

$$t_m = 10 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ ч.}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т

$$Q_{меб.} = 29 \cdot 7 \cdot 0,56 = 113,3 \text{ т}$$

Суточная производительность одного автомобиля, т*км

$$P_{меб.} = 29 \cdot 7 \cdot 0,56 \cdot 9 = 1023,12 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Потребное количество ходовых автомобилей

$$A_x = \frac{70000}{250 \cdot 29 \cdot 0,56 \cdot 9} = 1,19 \approx 2 \text{ авт}$$

Интервал движения автомобилей на маршруте

$$I_a = \frac{79,8}{2} = 39,9 \text{ мин}$$

Для определения места расположения АТП выберем не менее трех пунктов дорожной сети с наибольшими грузопотоками (А,В,С).

Для данных вариантов по каждому маршруту определим нулевой пробег единицы подвижного состава и суммарный нулевой пробег с учетом ходового числа автомобилей (см. таблицу 6).

Таблица 6 – Нулевой пробег для различных вариантов размещения АТП

Номер маршрута	А _х	Нулевой пробег, км			Суммарный нулевой пробег, км		
		А	В	С	А	В	С
1	23	0	38	0	0	1900	0
2	4	0	28	0	0	112	0
3	7	0	38	30	160	266	210
4	21	30	8	20	630	168	420
5	4	30	23	0	120	92	0
6	2	39	17	29	78	34	58
Итого					988	2572	688

Наименьший суммарный нулевой пробег В т.С, там и следует разместить АТП.

Первый маршрут: АТП-А=С=А-АТП

Время работы водителей в наряде – Т_н=10 ч.

Пробег с грузом одного автомобиля L_{гр}=60 км.

Нулевой пробег одного автомобиля L_{н1} =30 км.

Нулевой пробег одного автомобиля L_{н2} =0 км.

Холостой пробег одного автомобиля L_х=0 км.

Общий пробег одного автомобиля в сутки, км

$$L_{\text{общ}} = L_{\text{гр}} + l_{\text{х}} + l_{\text{н1}} + l_{\text{н2}},$$

где l_x – холостой пробег автомобиля, км;

l_{n1} и l_{n2} – нулевой пробег от АТП до места первой погрузки и от места последней выгрузки до АТП, соответственно, км

$$L_{\text{общ}} = 60 + 30 = 90 \text{ км}$$

Коэффициент использования пробега одного автомобиля в сутки

$$\beta_{\text{сут}} = \frac{L_{\text{зп}}}{L_{\text{общ}}}$$

$$\beta_{\text{сут}} = \frac{60}{90} = 0,67$$

Средняя длина ездки с грузом, км

$$l_{\text{ез}} = \frac{L_{\text{зп}}}{z_e},$$

где z_e - число ездок с грузом на маршруте.

$$l_{\text{ез}} = \frac{60}{1} = 60 \text{ км}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза, км

$$l_{\text{сп}} = \frac{P}{Q}$$

$$l_{\text{сп}} = \frac{2035,8}{66,12} = 31 \text{ км}$$

Определим средний коэффициент использования грузоподъемности по данному маршруту

$$\gamma_c = \frac{200000}{29 \cdot 23 \cdot 2 \cdot 250} = 0,6$$

Второй маршрут: АТП-С=А-С- АТП

Время работы водителей в наряде – $T_n=10$ ч.

Пробег с грузом одного автомобиля $L_{гр}=30$ км.

Нулевой пробег одного автомобиля $L_{н1}=0$ км.

Холостой пробег одного автомобиля $L_x=30$ км.

Общий пробег одного автомобиля в сутки, км

$$L_{общ} = 30+30=60 \text{ км}$$

Коэффициент использования пробега одного автомобиля в сутки

$$\beta_{сут} = \frac{30}{60} = 0,5$$

Средняя длина ездки с грузом, км

$$l_{ег} = \frac{30}{1} = 30 \text{ км}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза, км

$$l_{ср} = \frac{2374,52}{103,24} = 23 \text{ км}$$

Определим средний коэффициент использования грузоподъемности по данному маршруту

$$\gamma_c = \frac{100000}{29 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 250} = 0,86$$

Третий маршрут: АТП-А=D-А=D-АТП

Время работы водителей в наряде – $T_n=10$ ч.

Пробег с грузом одного автомобиля $L_{гр}=60$ км.

Нулевой пробег одного автомобиля $L_{н1}=60$ км.

Холостой пробег одного автомобиля $L_x=60$ км.

Общий пробег одного автомобиля в сутки, км

$$L_{\text{общ}} = 60+60+60=180 \text{ км}$$

Коэффициент использования пробега одного автомобиля в сутки

$$\beta_{\text{сут}} = \frac{60}{180} = 0,34$$

Средняя длина ездки с грузом, км

$$l_{\text{ег}} = \frac{60}{2} = 30 \text{ км}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза, км

$$l_{\text{ср}} = \frac{1392}{46,4} = 30 \text{ км}$$

Определим средний коэффициент использования грузоподъемности по данному маршруту

$$\gamma_c = \frac{70000}{29 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 250} = 0,86$$

Четвертый маршрут: АТП-D=B-D=B-D-АТП

Время работы водителей в наряде – $T_n=10$ ч.

Пробег с грузом одного автомобиля $L_{гр}=16$ км.

Нулевой пробег одного автомобиля $L_{н1}=40$ км.

Холостой пробег одного автомобиля $L_x=16$ км.

Общий пробег одного автомобиля в сутки, км

$$L_{\text{общ}} = 16 + 40 + 16 = 72 \text{ км}$$

Коэффициент использования пробега одного автомобиля в сутки

$$\beta_{\text{сут}} = \frac{16}{72} = 0,23$$

Средняя длина ездки с грузом, км

$$l_{\text{ег}} = \frac{16}{2} = 8 \text{ км}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза, км

$$l_{\text{ср}} = \frac{319,1}{39,88} = 8 \text{ км}$$

Определим средний коэффициент использования грузоподъемности по данному маршруту

$$\gamma_c = \frac{200000}{27,7 \cdot 21 \cdot 8 \cdot 250} = 0,17$$

Пятый маршрут: АТП-С=D-C=D-C=D-C -АТП

Время работы водителей в наряде – $T_n = 10$ ч.

Пробег с грузом одного автомобиля $L_{\text{гр}} = 69$ км.

Нулевой пробег одного автомобиля $L_{\text{н1}} = 0$ км.

Холостой пробег одного автомобиля $L_x = 69$ км.

Общий пробег одного автомобиля в сутки, км

$$L_{\text{общ}} = 69 + 69 = 138 \text{ км}$$

Коэффициент использования пробега одного автомобиля в сутки

$$\beta_{\text{сут}} = \frac{69}{138} = 0,5$$

Средняя длина ездки с грузом, км

$$l_{ez} = \frac{69}{3} = 23 \text{ км}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза, км

$$l_{cp} = \frac{2905,18}{126,3} = 23 \text{ км}$$

Определим средний коэффициент использования грузоподъемности по данному маршруту

$$\gamma_c = \frac{110000}{27,7 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 250} = 0,67$$

Шестой маршрут: АТП-Е=D-Е=D-Е=D-Е-АТП

Время работы водителей в наряде – $T_n=10$ ч.

Пробег с грузом одного автомобиля $L_{гр}=27$ км.

Нулевой пробег одного автомобиля $L_{н1}=58$ км.

Холостой пробег одного автомобиля $L_x=27$ км.

Общий пробег одного автомобиля в сутки, км

$$L_{общ} = 27 + 58 + 27 = 112 \text{ км}$$

Коэффициент использования пробега одного автомобиля в сутки

$$\beta_{сут} = \frac{27}{112} = 0,24$$

Средняя длина ездки с грузом, км

$$l_{ez} = \frac{27}{3} = 9 \text{ км}$$

Среднее расстояние перевозки 1 тонны груза, км

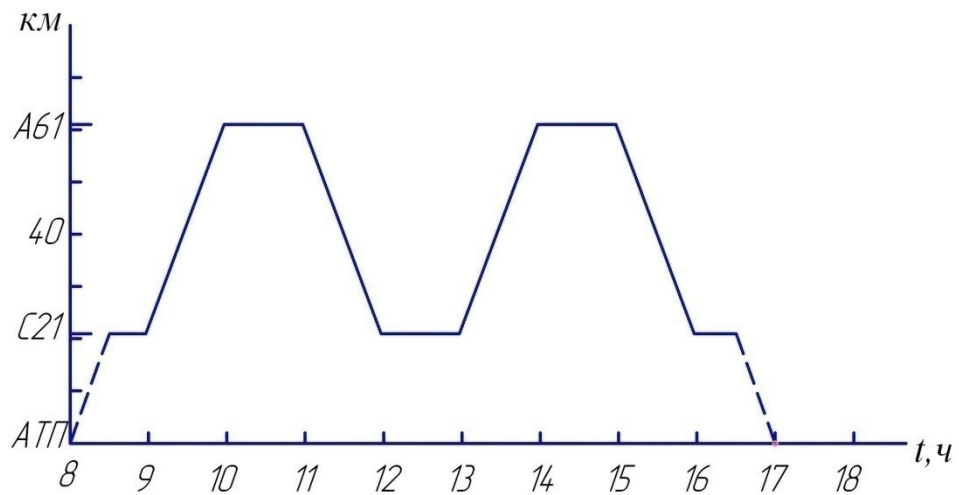
$$l_{cp} = \frac{1023,12}{113,3} = 9 \text{ км}$$

Определим средний коэффициент использования грузоподъемности по данному маршруту

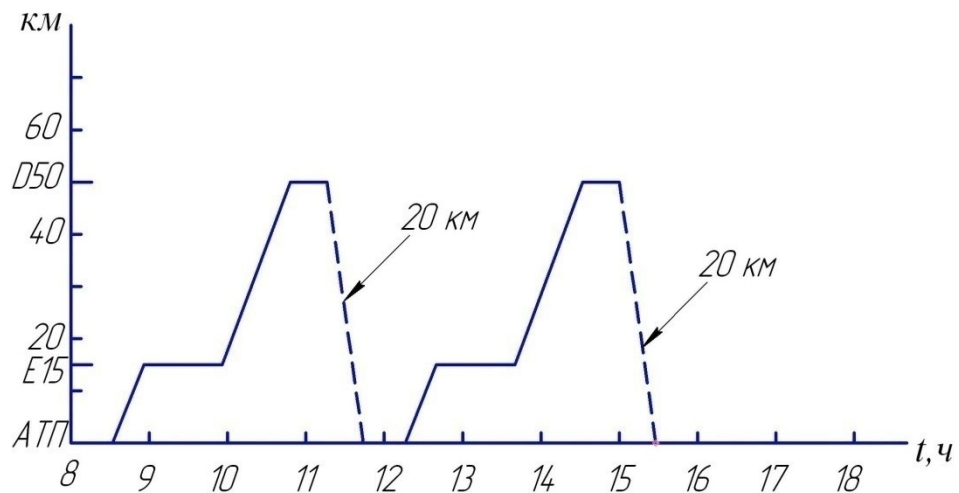
$$\gamma_c = \frac{70000}{29 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 250} = 0,69$$

Графики движения автомобилей по маршрутам

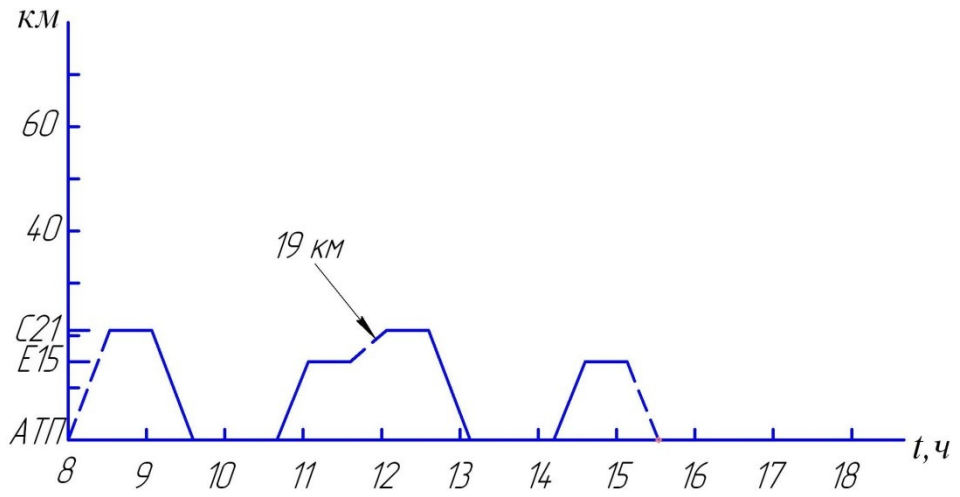
1 маршрут



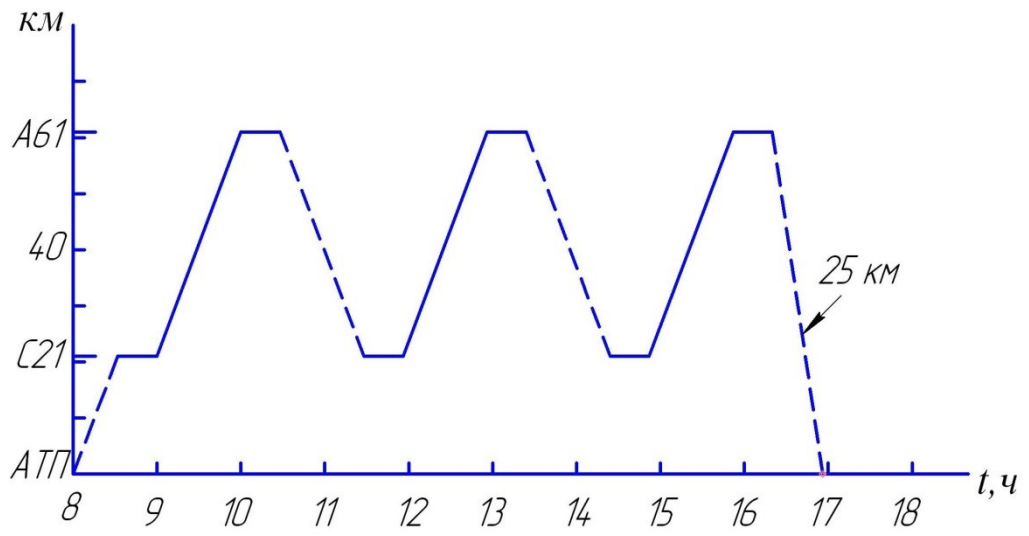
2 маршрут



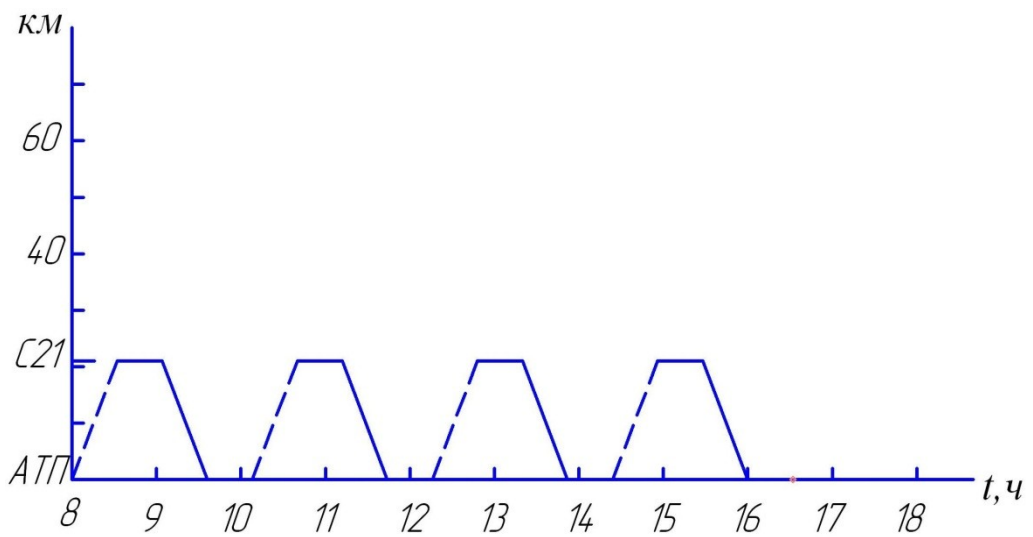
3 маршрут



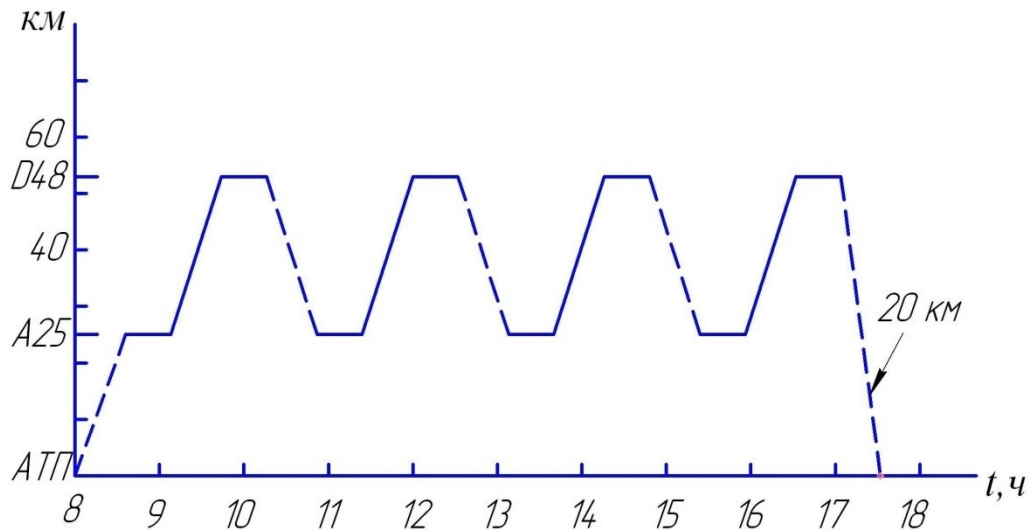
4 маршрут



5 маршрут



6 маршрут



5 Определение количества погрузочно–разгрузочных постов и расчет их пропускной способности

Рассчитываем потребное количество постов $X_{n(p)}$ погрузки-разгрузки на каждом пункте.

$$X_{n(p)} = \frac{t_{n(p)} \cdot K_H}{I_a},$$

где K_H – коэффициент неравномерности, $K_H = 1 - 1,25$;

Металл

$$X_n = \frac{33 \cdot 1,2}{18,5} = 2,15 \approx 2$$

$$X_p = 2$$

Станки

$$X_n = \frac{28 \cdot 1,2}{18,5} = 1,82 \approx 2$$

$$X_p = 2$$

Аккумуляторы

$$X_n = \frac{33 \cdot 1,2}{15,2} = 2.61 \approx 3$$

$$X_p = 3$$

Деготь

$$X_n = \frac{29 \cdot 1,2}{15,2} = 2.29 \approx 2$$

$$X_p = 2$$

Кирпичи

$$X_n = \frac{33 \cdot 1,2}{108} = 0.37 \approx 1$$

$$X_p = 1$$

Аккумуляторы

$$X_n = \frac{33 \cdot 1,2}{108} = 0.37 \approx 1$$

$$X_p = 1$$

Станки

$$X_n = \frac{28 \cdot 1,2}{58} = 0.58 \approx 1$$

$$X_p = 1$$

Кирпичи

$$X_n = \frac{33 \cdot 1,2}{33} = 1.2 \approx 1$$

$$X_p = 1$$

Мебель

$$X_{n(p)} = \frac{31 \cdot 1,2}{33} = 1.13 \approx 1$$

$$X_p = 1$$

Пропускную способность M пункта увяжем с суточным объемом перевозимого груза автомобилем при заданной продолжительности работы, $T_c = 9$ ч.

$$M = \frac{Q_\phi}{X_{n(p)} \cdot T_c}$$

Металл

$$M_{n(p)} = \frac{680}{4.9} = 18.9 \text{ т/ч}$$

Станки

$$M_{n(p)} = \frac{720}{6.9} = 13.3 \text{ т/ч}$$

Кирпич

$$M_{n(p)} = \frac{520}{4.9} = 14.4 \text{ т/ч}$$

Мебель

$$M_{n(p)} = \frac{360}{2.9} = 20 \text{ т/ч}$$

Деготь

$$M_{n(p)} = \frac{720}{4.9} = 20 \text{ т/ч}$$

Аккумуляторы

$$M_{n(p)} = \frac{920}{8.9} = 12.8 \text{ т/ч}$$

Расчетное количество постов занесем в таблицу 7

Таблица 7 – Определение количества погрузочно-разгрузочных постов в пунктах погрузки разгрузки грузов.

Пункт	Грузы											
	Станки		Металл		Кирпич		Мебель		Деготь		Аккумуляторы	
	X _{п.с}	X _{р.с}	X _{п.с}	X _{р.с}	X _{п.с}	X _{р.с}	X _{п.с}	X _{р.с}	X _{п.с}	X _{р.с}	X _{п.с}	X _{р.с}
А		3	2				1					

В					2					4	
С	3		2	2							
Д							1		2		
Е								2			4
М	13,3	18,9	14,4		20		20		12,8		

6 Построение характеристического графика и определение путей повышения производительности подвижного состава

Определим средние значения основных показателей.

Средневзвешенная грузоподъемность ходового подвижного состава АТП

$$\bar{q} = \frac{\sum_{r=1}^R A_x \cdot q}{\sum_{r=1}^R A_x},$$

где A_x – ходовое число единиц r -го типа подвижного состава;

q – грузоподъемность r -го типа подвижного состава.

$$\bar{q} = \frac{29 \cdot 13 + 29 \cdot 15 + 29 \cdot 2 + 29 \cdot 3 + 29 \cdot 4 + 29 \cdot 4}{41} = 29 \text{ т}$$

Средневзвешенный статический коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава АТП

$$\bar{\gamma}_c = \frac{\sum_{n=1}^N Q_{TM} \cdot \gamma_c}{\sum_{n=1}^N Q_{TM}},$$

где Q_{TM} – суточный фактический объем перевозок n-го груза.

$$\bar{\gamma}_c = \frac{680 \cdot 0,94 + 720 \cdot 0,77 + 920 \cdot 0,95 + 720 \cdot 0,83 + 520 \cdot 0,95 + 360 \cdot 0,88}{3920} = 0,887$$

Среднее время простоя под погрузкой и разгрузкой единицы подвижного состава за езду, ч.

$$\bar{t}_{n-p} = \frac{\sum_{m=1}^M A_{x m} \cdot T_{n-p m}}{\sum_{m=1}^M A_{x m} \cdot Z_1},$$

где $T_{n-p m}$ – время простоя под погрузкой и разгрузкой единицы подвижного состава в сутки на m-м маршруте, ч.

$$\bar{t}_{n-p} = \frac{13 \cdot 2 \cdot 2 + 15 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 + 3 \cdot 0 \cdot 9 \cdot 3 + 4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4 + 4 \cdot 1 \cdot 4}{13 \cdot 2 + 15 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 4 \cdot 4} = 1,64 \text{ ч}$$

Среднетехническая скорость движения подвижного состава, км/ч.

$$\bar{V}_m = \frac{\sum_{m=1}^M L_{общ} \cdot A_{x m}}{\sum_{m=1}^M T_{дв m} \cdot A_{x m}},$$

где $L_{общ}$ – общий пробег одного автомобиля в сутки на m-м маршруте, км;

$T_{дв m}$ – время движения подвижного состава, работающего на m-м маршруте в сутки, ч.

$$\bar{V}_m = \frac{202 \cdot 13 + 140 \cdot 15 + 127 \cdot 2 + 246 \cdot 3 + 168 \cdot 4 + 206 \cdot 4}{5 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 2 + 3 \cdot 5 \cdot 15 \cdot 2 + 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 + 6 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 + 5 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4} = 40 \text{ км/ч}$$

Коэффициент использования пробега для подвижного состава АТП в сутки

$$\bar{\beta} = \frac{\sum_{m=1}^M L_{гр m} \cdot A_{x m}}{\sum_{m=1}^M L_{общ} \cdot A_{x m}},$$

где $L_{гр m}$ – пробег с грузом одного автомобиля на m-м маршруте в сутки, км

$$\bar{\beta} = \frac{160 \cdot 13 + 100 \cdot 15 + 72 \cdot 2 + 120 \cdot 3 + 84 \cdot 4 + 92 \cdot 4}{202 \cdot 13 + 140 \cdot 15 + 127 \cdot 2 + 246 \cdot 3 + 168 \cdot 4 + 206 \cdot 4} = 0,66$$

Средняя для наездки с грузом подвижного состава, км

$$\bar{l}_{ez} = \frac{\sum_{m=1}^M L_{ep} \cdot A_{x m}}{\sum_{m=1}^M Z_m \cdot A_{x m}}$$

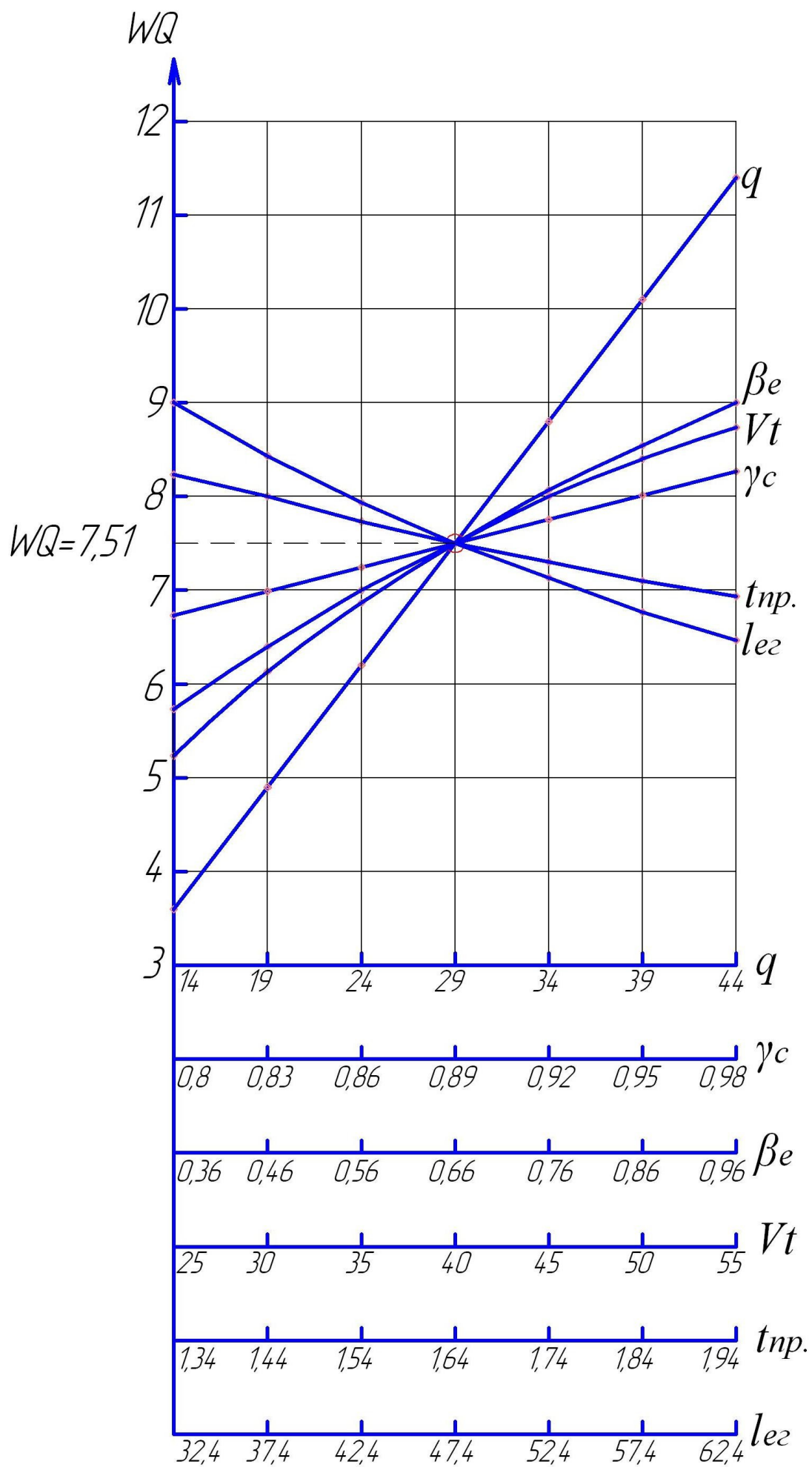
$$\bar{l}_{ez} = \frac{160 \cdot 13 + 100 \cdot 15 + 72 \cdot 2 + 120 \cdot 3 + 84 \cdot 4 + 92 \cdot 4}{13 \cdot 2 + 15 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 4 \cdot 4} = 47,41 \text{ км}$$

Часовая производительность единиц подвижного состава, т/ч.

$$\bar{W}_Q = \frac{\bar{q} \cdot \bar{\gamma}_c \cdot \bar{\beta} \cdot \bar{V}}{\bar{l}_{ez} + \bar{\beta} \cdot \bar{V} \cdot \bar{t}_{n-p}}$$

$$\bar{W}_Q = \frac{29 \cdot 0,89 \cdot 0,66 \cdot 40}{47,41 + 0,66 \cdot 40 \cdot 1,64} = 7,51 \text{ т/ч}$$

Приняв значение $l_{ep} = l_{cp} = \text{const}$ и изменяя величины остальных параметров, построим характеристический график.



Заключение

Одной из основных задач, постоянно стоящих перед работниками автомобильного транспорта является повышение производительности автомобилей. Количественную оценку влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность подвижного состава можно получить методом характеристических графиков. Характеристический график строим для конкретных условий эксплуатации, принимая рассчитанные значения технико-эксплуатационных показателей, которые являются характерными для данного автотранспортного предприятия.

Данный характеристический график построим при следующих значениях основных показателей: $L_{ег}=47,4$ км; $V_T=40$ км/ч; $\beta_e=0,66$; $\gamma_c=0,89$; $t_{пр}=1,64$ ч; $q=19$ т.

Список использованных источников

1. Грифф М.И., Затвок .Р.А, Трофименков В.Ф. Автотранспортные средства с грузоподъемными устройствами для перевозки грузов в контейнерах и пакетах. – М.: Транспорт, 1989. – 159с
2. Заенчик Л.Г. Проектирование технологических карт доставки грузов автомобильным транспортом: Справочно – методическое пособие. – К.: Техника,1990. – 152с.
3. Сиваков В.В. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: Методические указания для выполнения РГР. Для студентов специальности 230100 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования». – Б: БГИТА, 2006. – 23с.
4. Справочник по организации и планированию грузовых автомобильных перевозок / И.Г.Крамаренко, Е.Б.Решетников, Г.Л.Рыбаков и др. Под редакцией И.Г.Крамаренко. К.: Техника, 1991 – 208с.

					РГР-2068029.190603.061.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48