# Организация перевозок

1.     Введение

Целью настоящего курсового проекта является разработка модели осуществления перевозок при заданных грузопотоках и поиск соответсвующих решений для гипотетического предприятия,осваивающего эти перевозки.

Каждое предприятие, осуществляющее перевозки, сталкивается с рядом трудностей и проблем, требующих оптимального решения. Крупнейшей (либо значительной) по стоимости частью основных фондов автотранспортного предприятия является подвижной состав, отличающийся рядом характеристик (цена, грузоподъемность, расход топлива и т.д.), и используемый для специфических грузов. В конечном итоге выбор того или иного типа подвижного состава для осуществления перевозок определит затраты не только на его приобретение, но и эксплуатацию, а следовательно это отразится и на прибыли и рентабельности предприятия. Поэтому любое автотранспортное предприятие должно с ответственностью и максимальным вниманием подойти к проблеме выбора подвижного состава. Не менее важна для предприятия и оптимальность организации кадрового состава, организация маршрутов (уменьшение холостого пробега) и др. Эти и некоторые другие организационные вопросы изложены в настоящем курсовом проекте.

2.    Характеристика заданных грузопотоков

#### Таблица 1

Таблица грузопотоков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Количество груза, подлежащее перевозке          в пункт назначения, тыс. т/год           | Всего |
| А | В | С | D | F |
| A | Х | 80000 |  |  | 24000 | 104000 |
| B |  | х |  | 40000 |  | 40000 |
| C | 130000 |  | Х |  | 12000 | 142000 |
| D |  |  | 280000 | х |  | 280000 |
| F |  |  |  |  | х |  |
| Всего | 130000 | 80000 | 280000 | 40000 | 36000 | 566000 |

#### Таблица 2

## Структура грузопотоков и грузооборота

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   Наименованиегруза |  Классгруза | ГОбъемПеревозки | Расстояние перевозки, км | Грузооборот |
| тыс.т/год | % | тыс.ткм/год | % |
| ядохимикаты | 3 | 24 | 4,2 | 22 | 528 | 4,2 |
| лес | 1 | 130 | 22,9 | 33 | 4290 | 34,5 |
| станки | 2 | 80 | 14,1 | 13 | 1040 | 8,3 |
| капуста | 2 | 12 | 2 | 39 | 468 | 3,7 |
| опилки | 4 | 40 | 7 | 12 | 480 | 3,8 |
| щебень | 1 | 280 | 49,46 | 20 | 5600 | 45,1 |
| Итого | - | 566 |  | 139 | 12406 | 100 |

Самым крупным грузообразующим пунктом является пункт D, объем перевозок из которого составляет 280 тыс.тонн, что составляет 49,46% объема перевозок из всех пунктов.

Крупнейшим грузополучающим пунктом является пункт C, объем перевозок в который так же составляет 280 тыс.тонн.

Эти два пункта являются пунктами отправления и приема щебня, грузооборот которого является наибольшим: 5600 тыс.ткм/год, что составляет 45,1% от полного грузооборота.

3.    Выбор и обоснование подвижного состава

Техническая скорость для расчетов взята из приложения 3 методических указаний к курсовому пректу [1], а время простоя расчитано в соответствии с приложением 2.

Таблица 3

Выбор подвижного состава для перевозки ядохимикатов

Груз 3-го класса, расстояние перевозки 22 км.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ПС | Подвижной состав | Номинальная грузо-подъемность, т | Время простоя, ч | Техничес-кая скорость, км/ч | Полная масса, т | Часовая произв., т/ч | Рейтинг |
| Факти-ческая | Макси-мальная |
| Бортовой автомобиль | МАЗ-61031 | 14,00 | 0,93 | 54 | 20,73 | 40,00 | 4,805 | 4 |
| Бортовой с прцепом | МАЗ-1031+СЗАП-83571 | 24,50 | 1,33 | 54 | 30,53 | 40,00 | 6,84 | 3 |
| Седельный с полупрцепом без перецепки | МАЗ-54326 +ЧМЗАП-9911-040 | 30,00 | 0,40 | 48 | 30,65 | 40,00 | 13,67 | 1 |
| Седельный с полуприцепом с перецепкой | МАЗ-54326 +ЧМЗАП-9911-040 | 30,00 | 1,00 | 48 | 30,65 | 40,00 | 9,39 | 2 |

Для перевозки ядохимикатов (реактивы для фотопечати и монтажа) предложено использовать бортовой автомобиль, бортовой с прицепом, седельный тягач с полуприцепом с перецепкой и без нее. Критерием выбора подвижного состава является максимальная производительность, и как видно из таблицы 3, наилучшим вариантом с точки зрения производительности является седельный тягач с полуприцепом-контейнеровозом без перецепки. Используется контейнер массой 30 тонн.

###### Таблица 4

##### Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| Ядохимикаты | МАЗ-54326 | ЧМЗАП-9911-040 | Универсальный контейнер |

Таблица 5

Выбор подвижного состава для перевозки леса

Груз 1-го класса, расстояние перевозки 33 км.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ПС | Подвижной состав | Номинальная грузо-подъемность, т | Время простоя, ч | Техничес-кая скорость, км/ч | Полная масса, т | Часовая произв., т/ч | Рейтинг |
| Факти-ческая | Макси-мальная |
| Бортовой автомобиль | КрАЗ-250 | 13,30 | 1,27 | 45 | 23,88 | 24,00 | 4,87 | 1 |
| Бортовой с прцепом | ЗИЛ-433100 + ГКБ-8551 | 13,10 | 1,27 | 40,5 | 18,70 | 24,00 | 4,52 | 3 |
| Седельный с полупрцепом без перецепки | МАЗ-54331 + ОДАЗ-93571 | 11,40 | 1,13 | 40,5 | 20,92 | 24,00 | 4,13 | 4 |
| Седельный с полуприцепом с перецепкой | МАЗ-54331 + ОДАЗ-93571 | 11,40 | 0,87 | 40,5 | 20,92 | 24,00 | 4,57 | 2 |

Для перевозки леса предложены следующие варианты: бортовой автомобиль, бортовой с бортовым прцепом и седельный тягач с бортовым полуприцепом с перецепкой и без нее. При перевозке леса необходимо рассмотреть вариант использования лесовоза, но самый легкий лесовоз HINO WG 140E с грузоподъемностью 16,05 тонн и собственной массой 9,895 тонн при заданном и неизменном коэффициенте грузоподъемности не выдерживает дорожных  ограничений по массе автомобиля (автопоезда)  24 тонны. Поэтому, среди доступных вариантов выбираем в соответствии с рейтингом бортовой автомобиль.

###### Таблица 6

##### Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| Лес | КрАЗ-250 | - | Пакеты по 2,26 т |

Таблица 7

Выбор подвижного состава для перевозки станков

Груз 2-го класса, расстояние перевозки 13 км.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ПС | Подвижной состав | Номинальная грузо-подъемность, т | Время простоя, ч | Техничес-кая скорость, км/ч | Полная масса, т | Часовая произв., т/ч | Рейтинг |
| Факти-ческая | Макси-мальная |
| Бортовой автомобиль | КрАЗ-250 | 13,3 | 1,0666667 | 45 | 21,215 | 24 | 6,4702703 | 4 |
| Бортовой с прцепом | ЗИЛ-133ГЯ+ГКБ-8328 | 16,4 | 1,2666667 | 40,5 | 23,43 | 24 | 6,8739974 | 2 |
| Седельный с полупрцепом без перецепки | МАЗ-54331 + МАЗ-9380 | 15 | 1,1333333 | 40,5 | 22,35 | 24 | 6,759388 | 3 |
| Седельный с полуприцепом с перецепкой | МАЗ-54331 + МАЗ-9380 | 15 | 0,8666667 | 40,5 | 22,35 | 24 | 7,9541735 | 1 |

Для перевозки станков предложены: боротовой автомобиль, бортовой с прицепом, седельный тягач с полуприцепом с перецепкой и без нее. Выбирем седельный тягач с перецепкой. Станки укладываются  в полуприцеп в деревянных ящиках с герметичной изоляцией, а полуприцеп накрывается тентом.

###### Таблица 8

##### Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| Станки | МАЗ-54331 | МАЗ-9380 | Ящики на поддонах, массой 1,5 т |

 Таблица 9

Выбор подвижного состава для перевозки капусты

Груз 2-го класса, расстояние перевозки 39 км.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ПС | Подвижной состав | Номинальная грузо-подъемность, т | Время простоя, ч | Техничес-кая скорость, км/ч | Полная масса, т | Часовая произв., т/ч | Рейтинг |
| Факти-ческая | Макси-мальная |
| Седельный с полуприцепом без перецепки | МАЗ-54331 +ЧМЗАП-99063-051 | 14,00 | 1,53 | 40,5 | 22,75 | 24,00 | 3,23 | 2 |
| Седельный с полуприцепом с перецепкой | МАЗ-54331 +ЧМЗАП-99063-051 | 14,00 | 0,86 | 40,5 | 22,75 | 24,00 | 4,01 | 1 |
| Фургон | ОдАЗ-4709 | 5,47 | 0,83 | 45 | 10,85 | 24,00 | 1,70 | 3 |

Для перевозки капусты предложено: автомобиль-фургон, седельный тягач с полуприцепом-фургоном с перецепкой и без нее. Использование фургонов вызвано тем, что при расстоянии 39 км капуста, как скоропортящийся продукт может пострадать от осадков или заморозков в зимнее время. По рейтингу выбыраем седельный тягач с полуприцепом-фургоном с перецепкой.

###### Таблица 10

##### Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| Капуста | МАЗ-54331 | ЧМЗАП-99063-051 | Герметичные упаковки на поддонах, 1,24 т |

#### Таблица 11

Выбор подвижного состава для перевозки опилок

Груз 4-го класса, расстояние перевозки 12 км.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ПС | Подвижной состав | Номинальная грузо-подъемность, т | Время простоя, ч | Техничес-кая скорость, км/ч | Полная масса, т | Часовая произв., т/ч | Рейтинг |
| Факти-ческая | Макси-мальная |
| Самосвал | MAN F-2000 36 | 23,40 | 0,78 | 55 | 20,73 | 32,00 | 8,66 | 3 |
| Самосвал + самосвальный прицеп | КрАЗ-650321 +СЗАП-8543 | 28,00 | 0,93 | 49,5 | 30,30 | 32,00 | 8,88 | 2 |
| Седельный с самосвальным полупрцепом | КАМАЗ-54112 +НефАЗ-9509 | 30,00 | 1,00 | 49,5 | 30,60 | 32,00 | 9,09 | 1 |

Для перевозки опилок предложено использовать автомобиль-самосвал, самосвал с самосвальным прицепом и седельный тягач с самосвальным полуприцепом. Выбираем последний вариант. Для обеспечения сохранности груза при транспортировке прицеп накрывается тентом.

###### Таблица 12

##### Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| Опилки | КАМАЗ-54112 | НефАЗ-9509 | Навалочный груз |

#### Таблица 13

Выбор подвижного состава для перевозки щебня

Груз 1-го класса, расстояние перевозки 20 км.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ПС | Подвижной состав | Номинальная грузо-подъемность, т | Время простоя, ч | Техничес-кая скорость, км/ч | Полная масса, т | Часовая произв., т/ч | Рейтинг |
| Факти-ческая | Макси-мальная |
| самосвал | КАМАЗ-55111 | 13,00 | 0,43 | 45 | 22,15 | 24 | 9,83 | 1 |
| бортовой | КрАЗ-250 | 13,30 | 0,67 | 45 | 23,875 | 24 | 8,52 | 3 |
| самосвал+прицеп | Урал-5557 +ГКБ-8535-01 | 12,70 | 0,42 | 40,5 | 22,845 | 24 | 9,00 | 2 |

Для перевозки щебня предложено использовать самосвал, самосвал с прицепом и, учитывая относительную дальность перевозки, бортовой автомобиль. При использовании последнего разгрузка осуществлялась бы на стационарном автомобилеразгрузчике ГУАР-30, но выбираем самосвал в соответствии с рейтингом производительности.

###### Таблица 14

##### Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| Щебень | КАМАЗ-55111 | - | Навалочный груз |

4.     Маршрутизация перевозки грузов

Как видно из эпюры грузопотоков, можно попытаться объединить маршрут   BD-DC с грузами: опилки и щебень. После расчетов, приведенных ниже пулучается 6 маршрутов: 5 маятниковых, один из которых – организован для довоза остатка щебня, и один объединенный маршрут (с использованием ожного ПС – КАМАЗ-55111).

График работы на маршрутах (кол-во смен, рабочие дни) выбирался для каждого маршрута в зависимости от объемов перевозок на них и в соответствии с заданим на курсовой проект.

Расчеты по объединенному маршруту:

Средний коэффициент грузоподъемности: Jср=(J1+J2)/2

Средний коэффициент пробега: bср=lг/lс

Средняя скорость: Vт=(V1\*lг1+V2\*lг2+V3\*lг3)/lc

Средняя длина ездки с грузом: lср=lг1+lг2

Среднее время простоя: tпр= ( Stпрi ) / n

Часовая производительность: Wq=Jср\*q\*bср\*Vт/(lcp+tпр\*bср\*Vт)

Кол-во автомобилей на маршруте: Ам=Q/2Wq

Объем перевозок на объединенном маршруте:

Q= 40000 т/год /0,45 + 40000 т/год = 128,89 тыс.т/год

Довоз щебня на маятниковом маршруте D-C:

Q= 280000 т/год – 40000 т/год /0,45 = 191,11 тыс.т/год

Таблица 15

Расчеты по объединенному маршруту BD-DC

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Jср | bср | Vт, км/ч | lср, км | tпр, ч | Wq, т/ч | Q, тыс. тонн/год | Ам, шт |
| Опилки, щебень | 0,72 | 0,61 | 47,30 | 16 | 0,28 | 11,24 | 128,89 | 5,73 |

Таблица 16

## Распределение грузопотоков по маршрутам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер маршрута | Намен. груза | Участок | Кол-во смен | Рабочая неделя, дней работы за неделю | Класс груза | Объем перевозок, тыс.т/год | Расчетное кол-во автомобилей |
| 1 | Ядохимикаты | A-F | 1 | 5 | 3 | 24 | 0,87 |
| 2 | Лес | C-A | 2 | 7 | 1 | 130 | 13,35 |
| 3 | Станки | A-B | 1 | 5 | 2 | 80 | 5,03 |
| 4 | Капуста | C-F | 1 | 5 | 2 | 12 | 1,49 |
| 5 | Опилки и щебень | BD-DC | 2 | 7 | 4 и 1 | 128,89 | 5,73 |
| 6 | Щебень | D-C | 2 | 7 | 1 | 191,11 | 9,72 |
| Итого | 566 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Расчет выгодности объединения маршрута:

Кол-во автомобилей при перевозке опилок на маятниковом маршруте без объединения:

Ам = 40000 т/год /2\*9,09 т/ч = 2,19 шт

Кол-во автомобилей при перевозке щебня на маятниковом маршруте без объединения:

Ам = 280000 т/год / 2\*9,83 т/ч = 14,24 шт

Таким образом, общее кол-во автомобилей равно 16,43 шт.

При объединении маршрутов общее кол-во автомобилей равно 15,45 шт, следовательно объединение выгодно.

5.    Выбор места расположения АТП

Интуитивно можно предположить, что с воответствии с наибольшими грузопотоками предприятие скорее всего будет располагаться в пункте С, либо в D.

Но, считаю целесообразным произвести расчеты для принятия наиболее верного решения, подтвержденного цифрами.

Для простоты расчетов принято допущение, что, прежде чем вернуться в АТП, автомобиль совершает полный оборот.

Таблица 17

Выбор места расположения АТП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Нулевые пробеги на маршрутах | Автомобиле-км |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| Пункт расположения АТП | A | 0 | 33 | 0 | 33 | 13 | 25 | 807,7003 |
| B | 13 | 20 | 13 | 20 | 0 | 12 | 490,5009 |
| C | 33 | 0 | 33 | 0 | 20 | 20 | 503,9595 |
| D | 25 | 20 | 25 | 20 | 12 | 0 | 513,5517 |
| F | 22 | 39 | 22 | 39 | 31 | 19 | 1071,656 |
| Кол-во автомобилей на маршруте |  |  |  |  |  |  |  |  |

Как видно из таблицы 17 минимальное значение автомобиле-килиметров достигается, если АТП находится в пункте B.

6.     Выбор погрузо-разгрузочных машин

Таблица 18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимен. Груза | Подвижной состав | Фактическая грузоподъемнлсть | Масса ед. груза | Погрузочная (разгрузочная) машина |
| Тип | Модель | Грузо-подъемность |
| Ядохимикаты | МАЗ-54326 +ЧМЗАП-9911-040 | 21,9 | 30 | козловой кран | КК-30,5 | 30,5 |
| Ядохимикаты | МАЗ-54326 +ЧМЗАП-9911-040 | 21,9 | 30 | козловой кран | КК-30,5 | 30,5 |
| Лес | КрАЗ-250 | 13,3 | 2,26 | Автопогрузчик с грейфером | ПР-900 | 3,2 |
| Лес | КрАЗ-250 | 13,3 | 2,26 | Автопогрузчик с грейфером | ПР-900 | 3,2 |
| Станки | МАЗ-54331 + МАЗ-9380 | 12 | 3 | Автопогрузчик | 4045Р | 5 |
| Станки | МАЗ-54331 + МАЗ-9380 | 12 | 3 | Автопогрузчик | 4045Р | 5 |
| Капуста | МАЗ-54331 +ЧМЗАП-99063-051 | 11,2 | 1,24 | Электропогрузчик | ЭПК-1205 | 1,25 |
| Капуста | МАЗ-54331 +ЧМЗАП-99063-051 | 11,2 | 1,24 | Электропогрузчик | ЭПК-1205 | 1,25 |
| Опилки | КАМАЗ-55111 | 5,85 | - | экскаватор (одноковшовый) | ЭО-5123 | - |
| Опилки | КАМАЗ-55111 | 5,85 | - | Разгрузка-самосвальная | - | - |
| Щебень | КАМАЗ-55111 | 13 | - | экскаватор (одноковшовый) | ЭО-5123 | - |
| Щебень | КАМАЗ-55111 | 13 | - | Разгрузка-самосвальная | - | - |

7. Расчет показателей работы подвижного состава на маршрутах

Показатели:

Время простоя подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки за ездку:

tпр=( Stпрi ) / n

Где tпрi – время простоя пс при перевозке i-го вида груза

n – кол-во ездок за оборот

Время оборота:

to = S li/Vтi + n\*tпр

где li – длина i-той ездки

Vтi –  скорость на i-том участке

Время ездки:

tе = to/n

Количество оборотов за время в наряде:

Zo = (Tн – tн)/ to

Где Tн – время в наряде

tн – время на нулевой пробег

Количество ездок за время в наряде:

Ze = n\*Zo

Время работы подвижного состава на маршруте:

Тм = Zo\*to

Время в наряде:

Тн = Тм + tн

Время работы водителя:

Трв = Тн / nсм + tпз + tмо

Где nсм – количество смен

tпз – подготовительно-заключительное время

tмо – время на медосмотр

Количество груза, перевозимое одним автомобилем за ездку:

Qe = q \* Jc

Где q – грузоподъемность автомобиля

Jс – коэффициент статического использования грузоподъемности (средняя величина для объединенного маршрута)

Количество груза, перевозимое одним автомобилем за оборот:

Qo = n\*Qe

Количество груза, перевозимое одним автомобилем за время в наряде:

Qн = Zo\*Qo

Транспортная работа, выполняемая одним автомобилем за ездку:

Pe = Qe\*lег  ,   если lег = lcp

Pe = q\*n\*S Ji\*lгi    , если  lег ¹ lcp

Где lег – длина ездки с грузом

lгi – длина i-той ездки с грузом

Транспортная работа, выполняемая одним автомобилем за оборот:

Po = n\*Pe

Транспортная работа, выполняемая одним автомобилем за время в наряде:

Pн = Zo\*Po

Средняя длина ездки с грузом:

Lcp = S lгi / n

Среднее расстояние перевозки за оборот:

lcp = Po / Qo

Коэффициент статического использования грузоподъемности за оборот:

Jс = ( S Jci ) / n

Коэффициент динамического использования грузоподъемности за оборот:

Jд = Po / (q\*S lгi)

Пробег с грузом за время в наряде:

Lг = Ze\*lегi

Холостой пробег за время в наряде:

Lx = Ze\*lx

Где lx – длина холостого пробега за оборот

Нулевой пробег за время в наряде:

Lн = lн1 + lн2

Где lн1 и lн2 – нулевые пробеги перед началом и после выполнения оборотов за время в наряде

Суммарный пробег за время в наряде:

Lc = Lг + Lx + Lн

Коэффициент использования пробега за оборот:

bо = (S lгi) / lo

где lo – общий пробег за оборот

Коэффициент использования пробега за время в наряде:

bн = Lг / Lc

Техническая скорость за время в наряде:

Vт = Lc / (Tн – Ze\*tпр)

Эксплуатационная скорость за время в наряде:

Vэ = Lc / Tн

Количество автомобилей на маршруте:

Ам = QгSм / (Dp\*Qн)

Где QгSм – суммарный годовой объем перевозок на маршруте

Dp – количество рабочих дней в году

Количество полуприцепов на маршруте при работе с перецепкой для маятниково маршрута, при J=0,5:

П = Ат\*(1 + hн\*Vт\*(tпр + 2tоп) / (lo + 2Vт\*tоп))

Где Ат – количество тягачей на маршруте

hн – коэффициент неравномерности прибытия тягачей

tоп – время отцепки/прицепки полуприцепа

Интервал движения на маршруте

Iд = to/Aм

Частота движения на маршруте:

Ач = 1/Iд

Автомобиле-дни эксплуатации подвижного сотава на маршруте за год:

ADэi = Aмi\*Dp

Где Амi – количество автомобилей на данном маршруте

Таблица 19

Показатели работы подвижного состава на маршруте

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Номер маршрута |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| tпр ,ч | 0,4 | 1,26 | 0,86 | 0,86 | 0,43 | 0,43 |
| tпр полуприцепа в пунктах погр/разгр ,ч | 0,09 | 0,31 |  |  |
| to | 1,31 | 2,73 | 1,51 | 2,79 | 1,97 | 1,32 |
| te | 1,31 | 2,73 | 1,51 | 2,79 | 0,98 | 1,32 |
| Zo расчетное | 5,52 | 5,16 | 4,87 | 2,51 | 7,59 | 11,01 |
| Zo округленное | 6 | 6 | 5 | 3 | 8 | 12 |
| Ze | 6 | 6 | 5 | 3 | 16 | 12 |
| Тм ,ч | 7,9 | 16,4 | 7,54 | 8,37 | 15,79 | 15,86 |
| Тн ,ч | 8,62 | 17,29 | 8,18 | 9,36 | 15,79 | 16,30 |
| Трв ,ч | 9,00 | 9,02 | 8,56 | 9,74 | 8,27 | 8,53 |
| Qe ,т | 18 | 13,3 | 12 | 11,2 | 9,43 | 13 |
| Qo ,т | 18 | 13,3 | 12 | 11,2 | 18,85 | 13 |
| Qн ,т | 108 | 79,8 | 60 | 33,6 | 150,8 | 156 |
| Ре ,ткм | 396 | 438,9 | 156 | 436,8 | 165,1 | 260 |
| Ро ,ткм | 396 | 438,9 | 156 | 436,8 | 330,2 | 260 |
| Рн ,ткм | 2376 | 2633,4 | 780 | 1310,4 | 2641,6 | 3120 |
| l ег ,км | 22 | 33 | 13 | 39 | 16 | 20 |
| l cp ,км | 22 | 33 | 13 | 39 | 17,52 | 20 |
| Jс | 0,6 | 1 | 0,8 | 0,8 | 0,79 | 1 |
| Jд | 0,6 | 1 | 0,8 | 0,8 | 0,72 | 1 |
| Lг ,км | 132 | 198 | 65 | 117 | 256 | 240 |
| Lх ,км | 132 | 198 | 65 | 117 | 160 | 240 |
| Lн ,км | 26 | 40 | 26 | 40 | 0 | 24 |
| Lс ,км | 290 | 436 | 156 | 274 | 416 | 504 |
| bо | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,61 | 0,5 |
| bн | 0,45 | 0,45 | 0,41 | 0,42 | 0,61 | 0,47 |
| Vт ,км/ч | 46,60 | 45 | 40,5 | 40,5 | 46,97 | 45,39 |
| Vэ  ,км/ч | 33,63 | 25,21 | 19,05 | 29,25 | 26,34 | 30,91 |
| Ам ,шт | 0,89 | 4,46 | 5,33 | 1,42 | 2,34 | 3,35 |
| П ,шт | 12,27 | 3,28 |  |  |
| Iд ,ч | 1,48 | 0,61 | 0,28 | 1,95 | 0,84 | 0,39 |
| Ач ,1/ч | 0,67 | 1,63 | 3,53 | 0,51 | 1,18 | 2,54 |
| ADэi , шт\*дн | 222,22 | 1629,07 | 1333,33 | 357,14 | 854,70 | 1225,07 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

8.Графики движения автомобилей на маршрутах

9. Расчет производительности погрузо-разгрузочных машин

Таблица 20

Показатели погрузо-разгрузочных машин для груза ядохимикаты

|  |  |
| --- | --- |
| Погрузо-разгрузочная машина | козловой кран КК-30,5 |
| расстояние перемещения тележки, м | 12,5 |
| скорость перемещения тележки, м/с | 0,8 |
| Высота подъема, м | 9 |
| Скорость подьема, м/с | 0,2 |
| Перемещение крана, м | 50 |
| скорость перемещения крана, м/с | 1 |
| коэф. Совм. Операц | 0,9 |
| надбавка времени, сек | 60 |
| масса ед груза, т | 30 |
| коэф использ раб времени | 0,75 |
| Время цикла на единицу груза, сек | 253,13 |
| Время цикла, сек | 253,13 |
| Технологическая производительность, т/ч | 426,67 |
| Эксплуатационная производительность, т/ч | 320 |
| кол-во погрузо-разгрузочных машин, шт | 0,37 |

Рекомендуемое количество козловых кранов – 1 единица.

Таблица 21

Показатели погрузо-разгрузочных машин для груза лес

|  |  |
| --- | --- |
| Погрузо-разгрузочная машина | Автопогрузчик с грейфером ПР-900 |
| Высота подъема, м | 4 |
| Скорость подьема, м/с | 0,2 |
| Перемещение, м | 30 |
| скорость перемещения, м/с | 5 |
| коэф. Совм. Операц | 1 |
| надбавка времени, сек | 50 |
| масса ед груза, т | 2,26 |
| коэф использ раб времени | 0,75 |
| Время цикла на единицу груза, сек | 102 |
| Время цикла, сек | 510 |
| Технологическая производительность, т/ч | 15,95 |
| Эксплуатационная производительность, т/ч | 11,96 |
| Кол-во погрузо-разгрузочных машин, шт | 1,98 |

Рекомендуемое количество автопогрузчиков с грейферами – 2 шт.

На маршруте C-A (лес) и А-F (ядохимикаты) в пункте А используются автопогрузчики, что может сократить расходы на приобретение однотипных погрузо-разгрузочных машин.

Таблица 22

Показатели погрузо-разгрузочных машин для груза станки

|  |  |
| --- | --- |
| Погрузо-разгрузочная машина | автопогрузчик 4045Р |
| Высота подъема, м | 4,25 |
| Скорость подьема, м | 0,26 |
| Перемещение, м | 10 |
| Скорость перемещения, м | 10 |
| Коэф. Совм. Операц | 1 |
| Надбавка времени, с. | 50 |
| Масса ед груза, т | 3 |
| Коэф использ раб времени | 0,75 |
| Время цикла на единицу груза, сек | 83,87 |
| Время цикла, сек | 335,5 |
| Технологическая производительность, т/ч | 32,19 |
| Эксплуатационная производительность, т/ч | 24,14 |
| Кол-во погрузо-разгрузочных машин, шт | 1,66 |

Рекомендуемое количество автопогрузчиков – 2.

Таблица 23

Показатели погрузо-разгрузочных машин для груза капуста

|  |  |
| --- | --- |
| Погрузо-разгрузочная машина | Электропогрузчик ЭПК-1205 |
| Высота подъема, м | 2,7 |
| Скорость подьема, м | 0,16 |
| Перемещение, м | 50 |
| Скорость перемещения, м | 2,5 |
| Коэф. Совм. Операц | 1 |
| Надбавка времени, с. | 50 |
| Масса ед груза, т | 1,24 |
| Коэф использ раб времени | 0,75 |
| Время цикла на единицу, сек | 123,75 |
| Время цикла, сек | 1113,75 |
| Технологическая производительность, т/ч | 4,01 |
| Эксплуатационная производительность, т/ч | 3,01 |
| Кол-во погрузо-разгрузочных машин, шт | 1,99 |

Рекомендуемое количество электропогрузчиков – 2.

Таблица 24

Показатели погрузо-разгрузочных машин для груза опилки

|  |  |
| --- | --- |
| Погрузочная машина | Экскаватор ЭО-5123 |
| Коэф использ объема ковша | 0,95 |
| Объемная масса груза, т/куб.м. | 0,3 |
| Время цикла на ед, сек | 25 |
| Время цикла, сек | 304,68 |
| Технологическая производительность, т/ч | 5,38 |
| Эксплуатационная производительность, т/ч | 4,04 |
| Количествово погрузочных машин, шт | 1,8 |

Рекомендуемое количество экскаваторов – 2.

Таблица 25

Показатели погрузо-разгрузочных машин для груза щебень

|  |  |
| --- | --- |
| Погрузо-разгрузочная машина | Экскаватор ЭО-5123 |
| Коэф использ объема ковша | 0,6 |
| Объемная масса груза, т/куб.м. | 1,8 |
| Время цикла на единицу, сек | 25 |
| Время цикла, сек | 112,8 |
| Технологич производительность, т/ч | 55,12 |
| Эксплуатацион производительность, т/ч | 41,34 |
| Кол-во погрузо-разгрузочных машин, шт | 1,24 |

Рекомендуемое количество – 2.

Таблица 26

Рекомендации по сокращению времени простоя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | пс | время простоя, ч/ездку |  |
| нормативное | основное | возможное | возможное снижение, % |
| Ядохимикаты | МАЗ-54326 +ЧМЗАП-9911-040 | 0,4 | 0,14 | 0,31 | 9,27 |
| Лес | КрАЗ-250 | 1,26 | 0,28 | 0,45 | 81,6 |
| Станки | МАЗ-54331 + МАЗ-9380 | 0,86 | 0,18 | 0,35 | 51,36 |
| Капуста | МАЗ-54331 +ЧМЗАП-99063-051 | 0,86 | 0,62 | 0,78 | 8,12 |
| Опилки | КАМАЗ-55111 | 0,43 | 0,30 | 0,47 | -3,46 |
| Щебень | КАМАЗ-55111 | 0,43 | 0,25 | 0,41 | 1,86 |

Из таблицы видно, что снижение времени простоя необходимо при погрузке опилок и щебня. Это возможно при использовании экскаваторов с меньшим временем цикла и более вместительным ковшом,  при оптимальной организации подачи экскаваторов и самосвалов к месту покрузки, а также при сокращении простоев, вызванных оформлением документов.

10. Графики работы водителей

Таблица 27

График работы водителей на апрель 2000 г.

Маршрут № 3                                Режим работы – 5-ти дневная рабочая неделя

Время в наряде 8,19ч                    Месячный фонд рабочего времени 160 ч

Время работы водителей 8,57ч   Среднее кол-во автомобилей 5,33

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | ФИО | Чила месяца | общее время |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |
| 1 | Иванов | в | в | в | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | 162,80 |
| 2 | Петров | в | в | р | в | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | 162,80 |
| 3 | Сидоров | в | в | р | р | в | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | 162,80 |
| 4 | Званцев | в | в | р | р | р | в | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | 162,80 |
| 5 | Зверев | в | в | р | р | р | р | в | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | р | р | р | в | в | 162,80 |
| 6 | Белый | в | в | р | р | р | р | р | в | в | р | р | рх | рх | в | в | в | рх | рх | рх | рх | рх | в | в | рх | рх | рх | рх | рх | в | в | 59,97 |
| 7 | Синий | в | в | р | р | р | р | р | в | в | рх | рх | рх | рх | рх | в | в | рх | рх | рх | рх | рх | в | в | рх | рх | рх | рх | в | в | в | 42,84 |

n pc = Tм / Tв = 19 смен

Таблица 28

График работы водителей на апрель 2000 г.

Маршрут № 2                                Режим работы – 7-ти дневная рабочая неделя

Время в наряде 17,2ч                    Месячный фонд рабочего времени 160 ч

Время работы водителей 9,02ч   Среднее кол-во автомобилей 4,46

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ФИО | чила месяца |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | общее время |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |
| 1 | Андреев | в | р | р | в | р | р | в | р | р | р | в | р | р | в | в | в | р | р | р | в | р | в | р | в | р | р | в | р | р | в | 162,50 |
| 2 | Путин | р | в | р | р | в | в | р | в | р | в | р | в | р | р | р | р | в | в | р | р | в | р | в | р | в | р | р | в | р | р | 162,50 |
| 3 | Ельцин | в | р | р | в | р | р | в | р | р | р | р | р | в | в | р | в | р | р | в | р | в | р | в | р | р | в | р | в | в | р | 162,50 |
| 4 | Березов | р | в | в | р | р | в | р | р | в | р | р | в | р | в | р | р | в | р | р | в | р | р | р | в | р | р | в | р | р | в | 162,50 |
| 5 | Ленин | р | р | р | р | в | р | р | в | р | в | в | р | в | р | в | в | р | р | в | р | в | р | р | в | рх | рх | рх | в | в | рх | 126,39 |
| 6 | Сталин | р | р | в | р | р | р | р | р | в | р | р | р | в | р | р | р | в | в | в | р | в | р | в | р | В | в | р | в | в | р | 162,50 |
| 7 | Перов | р | р | р | р | в | р | р | в | в | в | в | в | р | р | в | р | р | р | р | в | р | в | р | в | Р | р | в | р | р | в | 162,50 |
| 8 | Серов | рх | рх | рх | в | в | рх | в | в | р | в | в | р | в | р | рх | в | р | рх | в | р | р | в | р | р | рх | в | р | р | в | р | 99,31 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

n pc = 18 смен

11. График выпуска и возврата автомобилей

12. График работы диспетчерского аппарата

Таблица 29

График работы диспетчеров на апрель 2000 г.

Режим работы – 7-ти дневная рабочая неделя

Месячный фонд рабочего времени 120 ч

Время работы  8ч

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | ФИО | чила месяца | общее время |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | Иванов | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | 120 |
| 2 | Петров | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | в | р | р | в | 120 |

13. Расчет технико-эксплуатационных показателей по автотранспортному предприятию

Списочный парк подвижного состава:

Асс= (S Амi) / aв

Где Амi – количество автомобилей на маршруте

aв – коэффициент выпуска

Средняя грузоподъемность автомобиля:

qcp = (Sqi\*Амi)/SАмi

Где qi – грузоподъемность автомобиля на i-том маршруте

Среднесуточный пробег автомобиля:

Lcc = (S Lci\*ADi) /SADi

Где Lci – суммарный пробег за время в наряде на i-том маршруте

ADi – автомобиле-дни на i-том маршруте

Средний коэффициент использования пробега:

bн = (SLгi\*ADi) / LS

Где LS – суммарный пробег

Техническая скорость:

Vт = LS/ S (Тн – Ze\*tпр)\*ADэi

Эксплуатационная скорость:

Vэ = LS/ S Тн\*ADэi

Среднее время простоя в пунктах погрузки и разгрузки за ездку:

tпр = (SZei\*tпрi\*ADi) / SZei\*ADi

Среднее время в наряде:

Тн = (SZei\*tпрi\*ADi)/SADi

Средняя длина ездки с грузом:

lег = SLгi / SZei

Среднее расстояние перевозки:

lcp = ( SРнi\*ADiэ) / SQнi\*ADэi

Коэффициент статического использования грузоподъемности:

Jс = Qг/Sqi\*Zei\*ADi

Коэффициент динамического использования грузоподъемности:

Jд = Рг/Sqi\*Lгi\*ADi

Суточная производительность парка:

Qc = SQнi\*Амi в тоннах

Pc = SРнi\*Амi в ткм

Годовая производительность парка:

Qг = SQнi\*ADэi

Рг = SРнi\*ADэi

Выработка на одну среднесписочную автомобилетонну в год

Qаг =  Qг/ (qcp\*Асс) в тоннах

Pаг =  Рг/ (qcp\*Асс) в ткм

Таблица 30

Технико-эксплуатационные показатели по АТП

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| Списочный парк пс | 22,26 |
| Средняя грузоподъемность, т | 14,60 |
| Среднесуточный пробег, км | 365,30 |
| Коэффициент использования пробега | 0,48 |
| Техническая скорость, км/ч | 44,74 |
| Эксплуатационная скорость, км/ч | 26,39 |
| Время простоя в пунктах за ездку, ч | 0,80 |
| Время в наряде, ч | 13,84 |
| Средняя длина ездки с грузом, км | 20,69 |
| Среднее расстояние перевозки, км | 21,91 |
| коэффициент статического использования грузоподъемности | 0,89 |
| коэффициент динамического использования грузоподъемности | 0,94 |
| суточная прозводительсть парка в тоннах | 1696,87 |
| суточная прозводительсть парка в тонно-км | 36554,96 |
| годовая прозводительсть парка в тоннах | 566000 |
| годовая прозводительсть парка в тонно-км | 12406000 |
| выработка на одну автомобиле-тонну в тоннах | 1740,85 |
| выработка на одну автомобиле-тонну в тонно-км | 38157,42 |

14. Общие выводы

1.    Дорожные ограничения по максимальной массе на дорогу не позволяют нам использовать более выгодный подвижной состав, например с наибольшей грузоподъемностью. А на маршруте 2 (лес) при заданном коэффициенте использования грузоподъемности нельзя использовать лесовозы. Поэтому повышение производительности за счет увеличения грузоподъемности будет невозможно до тех пор, пока мы будем иметь дело с данными дорожными покрытиями (это еще и ограничения по скорости). Также при перевозке легких грузов (2-4 класса) мы неполностью используем грузоподъемность подвижного состава, в частности при перевозке опилок коэффициент грузоподъемности составляет 0,45, поэтому необходимы меры по повышению коэффициента грузоподъемности, например прессование грузов (в основном сыпучих). Это очень хорошо видно при анализе показателя фактического объема груза, перевозимого одним автомобилем за время в наряде. Этот показатель – наибольший для маршрута 6 (дорожные ограничения =32 тонны, 1 –ый класс груза) и наименьший для маршрута 5 (где кроме щебня перевозятся опилки – груз 4-ого класса и дорожные ограничения – 24 тонны).  Повышение производительности возможно, также, за счет увеличения коэффициента пробега. В данном курсовом проекте рассмотрен вариант объединенного кольцевого маршрута с коэффициентом пробега 0,61.

2.    Время простоя в пунктах погрузки/разгрузки на маршрутах 2 и 6 может быть существенно уменьшено за счет использования более мощных экскаваторов. А на маршруте 4 перевозка капусты летом может производиться не в фургонах, а в бортовых авто, прицепах и полуприцепах (тентованных), что снизит время простоя. При анализе времени простоя за ездку по маршрутам время простоя на маршруте 2 (лес) почти в полтора раза превышает среднее значение по АТП, поэтому наиболее важной является оптимальная организация погрузо-разгрузочных процессов на этом маршруте (сокращение простоев в ожидании погрузки/разгрузки, сокращение времени на оформление документов и т.п.).

3.    Увеличение производительности на отдельных маршрутах возможно и за счет введения семидневной рабочей недели и двух смен, например на маршруте 3 (станки).