**Содержание**

Введение

1.Оптимизация маршрутов

2. Выбор типа подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов

3. Показатели работ автомобильного транспорта

4. Определение показателей по всему парку

Приложение

**Введение**

Целью данной работы является определение оптимальных показателей работы автомобильного транспорта по всему парку при эффективном выборе кратчайших расстояний от грузоотправительных пунктов до пунктов грузополучателя и погрузо-разгрузочных механизмов.

Данная курсовая работа состоит из четырех частей: первая – «Оптимизация маршрутов»; вторая – «Выбор типа подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов»; третья – «Показатели работ автомобильного транспорта»; четвертая – «Определение показателей по всему парку».

**1. Оптимизация маршрутов**

Целью первой части является:

- определение кратчайших расстояний от пунктов погрузки до пунктов разгрузки;

- определение оптимального плана перевозок, по которому грузооборот Р является наименьшим.

Маршрутизацией перевозок называется составление рациональных маршрутов, на которых обеспечивается наиболее высокая производительность подвижного состава и минимальная себестоимость перевозок при имеющемся парке подвижного состава, известном расположении грузоотправителей, грузополучателей и автотранспортного предприятия. Для планирования перевозок могут применяться различные упрощенные способы составления маршрутов. В данной курсовой работе планирование перевозок определяется топографическим способом, сущность которого заключается в том, что на постоянную схему территории, где выполняются перевозки, наносятся наиболее рациональные маршруты движения (принципом выбора маршрута является определение кратчайшего расстояния от грузоотправителя до грузополучателя).

Схема территории содержит расположение автомобильного транспортного предприятия, пунктов погрузки (Ai для навалочного груза и Aij для штучных грузов) и разгрузки (Вi для навалочного груза и Вij для штучных грузов) и пути, соединяющие их.

Для определения рациональных маршрутов движения необходимо определить кратчайшие расстояния от пунктов погрузки до пунктов разгрузки.

Нам даны пункты отправления: А4, А5, А8, А10, А21, А22, А23 и пункты назначения: В7, В8, В9, В10 с указанными запасами и потребностями.

Предварительным этапом является составление матрицы исходных условий. В клетках матрицы указываются расстояния перевозок и объем грузов в тоннах по отправителям и получателям.

Выровненная матрица выглядит следующим образом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункты отправления | Пункты назначения | Запасы, Qa |
| В7 | В8 | В9 | В10 |
| А4 | 29,6 | 23,2 | 18,4 | 29,2 | 350 |
| А5 | 19 | 27 | 26,8 | 21,4 | 450 |
| А8 | 23,6 | 17,2 | 12,4 | 26 | 325 |
| А10 | 15,4 | 13 | 8,2 | 11,2 | 205 |
| Потребности Qв | 290 | 275 | 435 | 330 | 1330 |

Затем следует первый этап решения – построение также в виде матрицы допустимого, то есть возможного, плана перевозок. Этот план можно строить различными методами, определяющими начало и последовательность его выполнения: от «северо-западного угла» или от «минимального элемента» матрицы. При нахождении допустимого плана перевозок методом «северо-западного угла», весь груз, направляемый от отправителя к получателям, распределяется по клеткам с указанными расстояниями перевозок. На каждом шаге рассматривается первый из оставшихся пунктов отправления и первый из оставшихся пунктов назначения. При использовании этого метода на каждом шаге потребности первого из оставшихся пунктов назначения удовлетворялись за счет запасов первого из оставшихся пунктов отправления. Заполнение матрицы начинается с северо-западного угла:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункты отправления | Пункты назначения | Запасы, Qa |
| В7 | В8 | В9 | В10 |
| А4 | 29,6**290** | 23,2**60** | 18,4 | 29,2 | 350 |
| А5 | 19 | 27**215** | 26,8**235** | 21,4 | 450 |
| А8 | 23,6 | 17,2 | 12,4**200** | 26**125** | 325 |
| А10 | 15,4 | 13 | 8,2 | 11,2**205** | 205 |
| Потребности Qв | 290 | 275 | 435 | 330 | 1330 |

Получен опорный план:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 290 | 60 | 0 | 0 |
| 0 | 215 | 235 | 0 |
| 0 | 0 | 200 | 125 |
| 0 | 0 | 0 | 205 |

После каждой матрицы необходимо посчитать полученный грузооборот Р:

Р = 29,6\*290 + 23,2\*60 + 27\*215 + 26,8\*235 + 12,4\*200 + 26\*125 + 11,2\*205=8584+1392+5805+6298+2480+3250+2296=30105 ткм.

Проверим полученный опорный план на оптимальность методом потенциалов. При определении оптимального плана транспортной задачи методом потенциалов сначала находится какой-нибудь ее опорный план, а затем последовательно он улучшается.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Пункты назначения | Потребности в QB, тыс.т | Потенциалы пунктов отправления |
| отправления | В7 | В8 | В9 | В10 |
| А4 | 29,6 | 23,2 | 18,4 | 29,2 | 350 | α4 |
|  |  | **350** |  |
| А5 | 19 | 27 | 26,8 | 21,4 | 450 | α5 |
| **290** |  |  | **160** |
| А8 | 23,6 | 17,2 | 12,4 | 26 | 325 | α8 |
|  | **240** | **85** |  |
| А10 | 15,4 | 13 | 8,2 | 11,2 | 205 | α10 |
|  | **35** |  | **170** |
| Потребности в QB, тыс.т | 290 | 275 | 435 | 330 | 1330 |  |
| Потенциалы пунктов назначения | β7 | β8 | β9 | β10 |  |

Р=18,4\*350+ 19\*290+21,4\*160+17,2\*245+12,4\*85+13\*35+11,2\*170= 6440+5510+3424+4214+1054+455+1904=23001 ткм

Находим потенциалы пунктов отправления и назначения. Для определения потенциалов получаем систему, содержащую 7 уравнений и 8 неизвестных:

Данный опорный план проверяем на оптимальность.

β9 - α4 = 18,4;

β7 - α5 = 19;

β10 - α5 = 21,4;

β8 - α8 **=** 17,2**;**

β9 - α8 = 12,4;

β8 - α10 = 13;

β10 - α10 =11,2

Полагая, что α4 = 0: α5 =0; α8 **=**6;α10 = 10,2; β7 =19; β8 = 23,2; β9=18,4; β10 = 21,4. Для каждой свободной клетки вычисляем число αij = βj - αi – Cij

α47 =19-0-29,6 = -10,6; α87 =19-6-23,6 = -10,6;

α48 =23,2-0-23,2 = 0; α810 =21,4-10,2-26 = -14,8;

α410 =21,4-0-29,2 = -7,8; α107 =19-10,2-15,4 = -6,6;

α58 =23,2-0-27 = -3,8; α109=18,4-10,2-8,2 = 0

α59 =18,4-0-26,8 = -8,4;

Так как, сравнивая разности βj - αi потенциалов с соответствующими числами Cij, видно, что указанные разности потенциалов не превосходят соответствующих чисел Cij, то есть, среди чисел αij нет ни одного положительного числа.

Следовательно, полученная матрица представляет собой оптимальный план перевозок. При данном плане перевозок грузооборот Р=23001 ткм

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 350 | 0 |
| 290 | 0 | 0 | 160 |
| 0 | 240 | 85 | 0 |
| 0 | 35 | 0 | 170 |

Таким образом, после оптимизации матрицы методом потенциалов Р=23001 ткм. После определения оптимального плана перевозок необходимо записать полученные маршруты с объёмом перевозок Q, расстояние одной ездки с грузом ler, и расстоянием ездки le(le = ler\*2т, т.к. маршрут является простым маятниковым). В результате рассмотрения данного примера получены следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

**2. Выбор типа подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов**

В данной курсовой работе автомобили перевозят два типа грузов: навалочный и штучный. В этой части сравниваются показатели автомобилей и погрузочно-разгрузочных механизмов по каждому типу груза и выбираются наиболее эффективные и экономичные автомобиль и погрузочно-разгрузочный механизм, а также здесь необходимо указать правила и способы перевозки навалочных и штучных грузов.

К массовым навалочным грузам относят: грунт, глина, песок, гравий, шлак, щебень и т.д. – почти 150 наименований. Они составляют 75-80% общего объема перевозок грузов строительства. Помимо строительных к навалочным относятся все виды зерновых культур, сахарная свекла, картофель и др.

При выборе типа подвижного состава как для перевоза навалочных, так и для перевозки штучных грузов можно учитывать следующие характеристики автомобилей:

- Номинальная грузоподъемность, тонн.

- Полный вес, т.

- Максимальная скорость, км/ч.

- Максимальная мощность, л.с.

- Вместимость кузова, м3.

- Вместимость ковша экскаватора, м3.

- Габаритные размеры.

Для нашего варианта для перевозки навалочных грузов будем использовать автомобили-самосвалы. Выберем наиболее оптимальный из предложенных:

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Модели автомобилей-самосвалов |
| БелАз-540 | МАЗ-525 | КрАЗ-222Б |
| Номинальная грузоподъемность, т | 27 | 25 | 10 |
| Полный вес, т | 48 | 49,52 | 22,2 |
| Максимальная скорость, км/ч | 55 | 30 | 47 |
| Максимальная мощность, л.с. | 375 | 300 | 180 |
| Вместимость кузова, м3 | 15,3 | 14,3 | 6,0 |
| Вместимость ковша экскаватора, м3 | 3,0-5,0 | 3,0-5,0 | 1,5-3,0 |
| Габаритные размеры:Длина, мШирина, мВ том числе кузова:Длина, мШирина, м | 7,23,54,1753,288 | 8,223,1084,72,85 | 8,192,654,5851,92 |

Исходя из перечисленных характеристик автомобилей-самосвалов, наиболее экономичным и эффективным является автомобиль-самосвал БелАз-540.

Навалочные грузы на автомобильном транспорте занимают наибольший удельный вес. Перевозки их характеризуются массовыми грузопотоками, предопределяющими возможность исполнения высокопроизводительного комплекса погрузочно-разгрузочным машин подвижного состава.

Для погрузки в автомобиль грунта на базисных складах и в перевалочных пунктах используются многоковшовые погрузчики, например такие как: Д-565, Д-452, Т-166М.

Используем погрузчик Д-452.

Пневмоколесный многоковшовый *погрузчик Д-452* имеет два ведущих моста и принципиально его конструкция не отличается от *погрузчика Д-565.* Габаритные размеры погрузчика в рабочем положении: длина 8100 мм, ширина 2725 мм, высота 3350 мм. Колесная база 3000 мм. Колея переднего моста 1610 мм, заднего 1590 мм. Дорожный просвет переднего моста 320 мм, заднего 260 мм. Размеры пневмошин: передних 12,00—20, задних 8,25—20. Частота вращения: коленчатого вала двигателя номинальная 1600 об/мин, вала отбора мощности 525 и ведущего вала элеватора 47,3 об/мин. Наибольшее расстояние (в плане) сбрасывания груза с отвального конвейера от продольной оси погрузчика слева 4,5 м и справа 4,75 м. Скорость погрузчика: вперед 0,21 — *19,3 км/ч,* назад 0,29—11,7 км/ч. Эксплуатационная производительность 70 т/ч. Это универсальный погрузчик, грузоподъемностью 3 т.

При перевозки **краски**используют бортовые автомобили с тентом.

Перевозка лакокрасочных материалов осуществляется в основном в пакетах на поддонах максимальной грузоподъемностью-500-800 кг. Способ укладки груза- блочный, груз крепится на поддонах и перевязывается стальной лентой.

Выбор подвижного состава:

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Тип подвижного состава |
| МАЗ-516 | КАМАЗ-53212 | ЗИЛ-133Г2 |
| Номинальная грузоподъёмность, т | 14,5 | 10 | 10 |
| Полный вес, т | 23,7 | 18,425 | 17,175 |
| Максимальная скорость, км/ч. | 85 | 90 | 80 |
| Литраж, л | 14,86 | 10,85 | 6,0 |
| Габаритные размеры: |  |  |  |
| длина, м | 8,52 | 8,53 | 9 |
| ширина, м | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| высота, м | 2,65 | 3,65 | 2,395 |
| в том числе кузова: |  |  |  |
| длина, м | 6,26 | 6,1 | 6,1 |
| ширина, м | 2,365 | 2,32 | 2,328 |
| высота, м | 0,685 | 0,5 | 0,575 |

Наиболее эффективным и экономичным является МАЗ-516

В качестве грузоподъемных машин

обеспечивающих комплексную механизацию

погрузо-разгрузочных работ с затаренными

материалами пакетированном виде, применяют

вилочные электро- и автопогрузчики, краны с

подвесными вилочными захватами (рис 1).

Рис1. Вилочный захват

Например модели: 4022(грузоподъемностью 2 т.), 4043 (грузоподъемностью 3 т.), 4045(грузоподъемностью 5 т.). Выбираем кран с подвесным вилочным захватом модели *4022*, грузоподъемностью 2 т.

**Перевозка рубероида**

Транспортирование рубероида следует производить в крытых транспортных средствах в вертикальном положении не более чем в два ряда по высоте.

Допускается укладка сверх вертикальных рядок одного ряда в горизонтальном положении. По согласованию с потребителем допускаются другие способы транспортирования, обеспечивающие сохранность рубероида.

Погрузку в транспортные средства и перевозку рубероида производят в соответствии с Правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида. Предположим перевозка рубероида осуществляется в пакетах на поддонах. Выбираем МАЗ-516. В качестве грузоподъемных машин- кран с подвесным вилочным захватом модель-4043 (грузоподъемностью3 т).

Перевозка **бруса.**

При транспортировке брус должен быть защищен от увлажнения, загрязнения и механических повреждений. Поэтому, отгружаться заказчику упакованным в полиэтиленовую пленку с 6-ти сторон или в закрытом транспорте(используем автомобиль с тентом-МАЗ-516).

Укладку бруса в транспортные средства следует производить правильными устойчивыми рядами с надежным закреплением, предохраняющим от смешения и ударов во время перевозки.

Подъем погрузку и разгрузку бруса

следует производить краном с применением

специальных захватных устройств (рис 2)

или гибких ремней. Сбрасывание бруса при разгрузке,

транспортировке и погрузке запрещается.

Рис 2. Захват для брусьев

Выбираем вилочный автопогрузчик Maximal FD10TC3 (производство Япония) предназначен для погрузочно-разгрузочных работ, перемещения и укладки грузов на открытых площадках и в закрытых вентилируемых помещениях: на складах, сушильных камерах, в цехах заводов и производств, железнодорожных вагонах, и других местах, оборудованных твердым и ровным полом. Применяем навесное оборудование- «Захват для брусьев»(рис.2)

Техническая характеристика Maximal FD10TC3:

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | FD10TC3 |
| Грузоподъёмность, кг | 1000 |
| Высота подъёма вил, мм | 3000 |
| Длина вил, мм | 920 |
| Длина без вил, мм | 2250 |
| Ширина, мм | 1080 |
| Высота защитного ограждения водителя, мм | 2060 |
| Высота мачты с опущенными вилами, мм | 1995 |
| Размер шин,передниезадние | 6.50-10-10PR5.00-8-10PR |
| Вес машины, кг | 2340 |
| Скорость передвижения, км/ч | 14,5 |
| Двигатель | YANMAR 4TNE92 |
| Мощность, кВт | 33 |

**3. Показатели работ автомобильного транспорта**

Данная часть – расчетная. Здесь проводятся расчеты по показателям для всех видов автомобилей парка.

*1. Определение времени ездки с грузом tе по каждому маршруту:*

tе = Lег/(Vт\*β) + tп-р, ч., где

Lег – расстояние одной ездки с грузом, км.

Vт – техническая скорость автомобиля, км/ч.

tп-р – время на погрузку-разгрузку.

β = 0,5

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

tе = 18,4/12,5+0,33=1,8 ч

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

tе =19/12,5+0,33=1,85 ч

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

tе =21,4/12,5+0,33=2 ч

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

tе =17,2/12,5+0,33=1,7 ч

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

tе =12,4/12,5+0,33=1,32 ч

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

tе =13/12,5+0,33=1,37 ч

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

tе =11,2/12,5+0,33=1,2 ч

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

tе =31,4/12,5+0,33=2,8 ч

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

tе = 18,8/12,5 + 0,33 = 1,83 ч.

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

tе = 9,6/12,5+0,33=1,09 ч

*2. Определение количества ездок.*

z = (Tм +( lх/Vт))/tе, где

z – количество ездок на маршруте.

Tм – время маршрута;

lх – холостой пробег.

Vт – техническая скорость

tе – время одной ездки за грузом.

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

z=9+ (18,4/25) /1,8 =5 шт

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

z=9+ (19/25) /1,85= 5 шт.

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

z=9+ (21,4/25) /2= 5 шт.

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

z=9+ (17,2/25) /1,7= 6 шт.

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

z=9+ (12,4/25) /1,32= 7 шт.

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

z=9+ (13/25) /1,37= 7 шт.

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

z=9+ (11,2/25) /1,2=8 шт.

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

z=9+ (31,4/25) /2,8= 4 шт.

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

z=9+ (18,8/25) /1,83= 5 шт.

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

z=9+ (9,6/25) /1,09= 9 шт.

*3. Определение суточного пробега*

Lсут = z\*lе – lх + lн, км.

где, z – количество ездок;

lе – расстояние ездки с грузом;

lх – холостой пробег последней ездки;

lн – нулевой пробег.

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Lсут =5\*36,8-18,4+34=199,6 км

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Lсут =5\*38-19+47,2=218,2 км

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Lсут =5\*42,8-21,4+40,2=232,8 км

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Lсут =6\*34,4-17,2+44,4=233,6 км

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Lсут =7\*24,8-12,4+49=210,2 км

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Lсут =7\*26-13+30,4=199,4 км

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Lсут =8\*22,4-11,2+31=199 км

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Lсут =4\*62,8-31,4+40,6=260,4 км

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Lсут =5\*37,6-18,8+18,8=188 км

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Lсут =9\*19,2-9,6+26=189,2 км

*4. Определение фактического времени в наряде*

Тфн = z\*tе – lх/Vт + lн/Vт, где

z – количество ездок;

tе – время одной ездки с грузом;

lх – холостой пробег;

lн – нулевой пробег;

Vт – техническая скорость.

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Тфн = 5\*1,8-18,4/25+34/25=9-0,73+1,36=9,63 ч

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Тфн = 5\*1,85-19/25+47,2/25=9,25-0,76+1,88= 10,37 ч

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Тфн = 5\*2-21,4/25+40,2/25=10-0,85+1,6=10,75 ч

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Тфн = 6\*1,7-17,2/25+44,4/25=10,2-0,68+1,77=11,29 ч

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Тфн = 7\*1,32-12,4/25+49/25=9,24-0,5+1,96=10,7 ч

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Тфн = 7\*1,37-13/25+30,4/25=9,6-0,52+1,21=10,29 ч

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Тфн = 8\*1,2-11,2/25+31/25=9,6-0,44+1,24=10,4 ч

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Тфн = 4\*2,8-31,4/25+40,6/25=11,2-1,25+1,62= 11,57 ч

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Тфн = 5\*1,83-18,8/25+18,8/25=9,15-0,75+0,75= 9,15 ч

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Тфн =9\*1,09-9,6/25+26/25=9,81-0,38+1,04=10,47 ч

*5. Определение производительности автомобиля*

Wq = qн\*γст\*z, где

qн – номинальная грузоподъемность автомобиля;

γст – коэффициент использования грузоподъемности;

z – количество ездок;

БелАз-540: Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Wq = 27\*1\*5= 135 ч

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Wq = 27\*1\*5=135 ч

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Wq = 27\*1\*5=135 ч

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Wq = 27\*1\*6=162 ч

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Wq = 27\*1\*7=189 ч

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Wq = 27\*1\*7=189 ч

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Wq = 27\*1\*8=216 ч

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Wq = 14,5\*1\*4=58 ч

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Wq = 14,5\*1\*5=72,5 ч

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Wq =14,5\*1\*9=130,5 ч

*6. Определение груженного пробега автомобиля за рабочий день*

Lг = lег \* z, где

z – количество ездок.

lег – среднее расстояние ездки.

БелАз-540: Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Lг = 18,4\*5=92 ч

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Lг = 19\*5=95 ч

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Lг = 21,4\*5=107 ч

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Lг = 17,2\*6=103,2 ч

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Lг = 12,4\*7=86,8 ч

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Lг = 13\*7=91 ч

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Lг = 11,2\*8=89,6 ч

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Lг = 31,4\*4=125,6 ч

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Lг = 18,8\*5=94 ч

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Lг =9,6\*9=86,4 ч

*7. Определение порожнего пробега автомобиля за рабочий день*

Lх = lx\*z

БелАз-540: Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Lх = 18,4\*5=92 ч

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Lх = 19\*5=95 ч

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Lх = 21,4\*5=107 ч

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Lх = 17,2\*6=103,2 ч

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Lх = 12,4\*7=86,8 ч

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Lх = 13\*7=91 ч

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Lх = 11,2\*8=89,6 ч

МАЗ -516: А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Lх = 31,4\*4=125,6 ч

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Lх = 18,8\*5=94 ч

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Lх = 9,6\*9=86,4 ч

*8. Определение общего пробега автомобиля за рабочий день*

***= ++*,** км.

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Lобщ = 92+92+34=218

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Lобщ = 95+95+47,2=237,2

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Lобщ = 107+107+40,2=254,2

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Lобщ = 103,2+103,2+44,4=250,8

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Lобщ = 86,8+86,8+49=222,6

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Lобщ = 91+91+30,4=121,4

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Lобщ = 89,6+89,6+31=210,2

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Lобщ = 125,6+125,6+40,6=291,8

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Lобщ = 94+94+18,8=206,8

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Lобщ = 86,4+86,4+26=198,8

9. *Определение коэффициента использования пробега за рабочий день*

βрд = Lг/Lобщ.

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

βрд = 92/218=0,42

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

βрд = 95/237,2=0,40

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

βрд = 107/254,2=0,42

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

βрд = 103,2/250,8=0,41

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

βрд = 86,8/222,6=0,39

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

βрд = 91/121,4=0,75

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

βрд = 89,6/210,2=0,42

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

βрд = 125,6/291,8=0,43

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

βрд = 94/206,8=0,45

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

βрд =86,4/198,8=0,43

*10.* *Определение эксплуатационной скорости автомобиля*

Vэ = Lобщ/Tн

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

Vэ = 218/9,63=22,6 км/ч

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

Vэ = 237,2/10,37=22,8 км/ч

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

Vэ = 254,2/10,75=23,6 км/ч

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

Vэ = 250,8/11,29=22,2 км/ч

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

Vэ = 222,6/10,7=20,8 км/ч

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

Vэ = 121,4/10,29=11,8 км/ч

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

Vэ = 210,2/10,4=20,2 км/ч

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

Vэ = 291,8/11,57=25,2 км/ч

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

Vэ = 206,8/9,15=22,6 км/ч

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

Vэ =198,8/10,47=18,9 км/ч

**4. Определение показателей по всему парку**

1. Определение необходимого количества автомобилей в эксплуатации

А = Q/Wq\*Дэ, где

Q – необходимый объем потребления, т.

Wq – суточная производительность автомобиля;

Дэ – количество дней в эксплуатации (Дэ = 257).

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

А = 350000/135\*257=350000/34695=10 машин

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

А = 290000/135\*257=290000/34695=8,3 машин

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

А = 160000/135\*257=160000/34695=4,6 машин

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

А = 240000/162\*257=240000/41634=5,7 машин

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

А = 85000/189\*257=85000/48573=1,7 машин

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

А = 35000/189\*257=35000/48573=0,7 машин

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

А = 170000/216\*257=170000/55512=3 машины

Итого: 34 машины

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

А = 200000/58\*257=200000/14906=13 машин

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

А = 250000/72,5\*257=250000/18632,5=13 машин

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

А =150000/130,5\*257=150000/33538,5=4,5 машины

Итого: 31 машина

Итого по парку: 65 машины

*2. Определение интервала движения между автомобилями на маршруте*

I = tоб/Aэ

БелАз-540:

Мы получили следующие маршруты:

А4-В9(Q=350 тыс.т; ler=18,4 км; le =36,8 км)

I = 1,8/10=0,18

А5-В7(Q=290 тыс.т; ler=19 км; le =38 км)

I = 1,85/8,3=0,22

А5-В10(Q=160 тыс.т; ler=21,4 км; le =42,8 км)

I = 2/4,6=0,43

А8-В8(Q=240 тыс.т; ler=17,2 км; le =34,4 км)

I = 1,7/5,7=0,29

А8-В9(Q=85 тыс.т; ler=12,4 км; le =24,8 км)

I = 1,32/1,7=0,77

А10-В8(Q=35 тыс.т; ler=13 км; le =26 км)

I =1,37/0,7=1,95

А10-В10(Q=170 тыс.т; ler=11,2 км; le =22,4 км)

I =1,2/3=0,4

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

I =2,8/13=0,21

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

I =1,83/13=0,14

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

I =1,09/4,5=0,24

При несоблюдении условия I>0,4 необходимо увеличить количество погрузочно-разгрузочных устройств(маршрут А10-В8,А9-В9,А5-В10)

*3.Определение времени на маршруте i-го автомобиля*

ТМ1 =ТМ, ТМ2 = ТМ1-I, ТМi = ТМi-1-I

БелАз-540:

ТМ1 =9

ТМ2 =9-0,18=8,82

ТМ3 =8,82-0,22=8,6

ТМ4 =8,6-0,43=8,17

ТМ5 =8,17-0,29=7,88

ТМ6 =7,88-0,77=7,11

ТМ7 =7,11-1,95=5,16

ТМ8 =5,16-0,4=4,76

МАЗ -516:

А21-В21 (Q=200, 1ег = 31,4 км; 1е = 62,8 км)

ТМ=9-0,21=8,79

А22-В22 (Q=250, 1ег = 18,8 км; 1е = 37,6 км)

ТМ=9-0,14=8,86

А23-В23 (Q=150, 1ег = 9,6 км; 1е = 19,2 км)

ТМ=9-0,24=8,76

*4. Определение груженного пробега парка за год*

Lгп = 257\*∑Lг\*Аэ

Lгп=257\*(92\*10+95\*8,3+107\*4,6+103,2\*5,7+86,8\*1,7+91\*0,7+89,6\*3+

125,6\*13 +94\*13+86,4\*4,5) = 257\*(920+788,5+492,2+108,9+147,5+63,7+268,8+1632,8+1222+388,8)= 257\*6033=1550481 км.

*5. Определение общего пробега парка за год*

Lобщ = 257\* (218\*10 + 237,2\*8,3+254,2\*4,6+250,8\*5,7+222,6\*1,7+

121,4\*0,7+210,2\*3+291,8\*13+206,8\*13+198,8\*4,5)=257\*(2180+1969+1169+1429+378+85+631+3793+2688+895)=257\*15217=3910769 км.

*6. Определение авточасов за сутки*

АЧ = ∑Аэ\*Тн

АЧ = (9,63\*10+ 10,37\*8,3+10,75\*4,6+11,29\*5,7+ 10,7\*1,7+10,29\*0,7+ 10,4\*3+11,57\*13 +9,15\*13+10,47\*4,5) = 96+86+49+64+18+7+31+150+119+47 =667авточасов.

*7. Определение автодней годовых:*

АДэ = 257\* (10+8,3+4,6+5,7+1,7+0,7+3+13+13+4,5) =257\*64,5= 16576,5 автодней

*8. Определение авточасов годовых:*

АЧэ = 257\*(9,63\*10+ 10,37\*8,3+10,75\*4,6+11,29\*5,7+ 10,7\*1,7 + 10,29 \* 0,7 + 10,4\*3+ 11,57\*13 +9,15\*13+10,47\*4,5) = 171419 авточасов.

*9. Определение среднего фактического времени в наряде*

Тфср = ∑АЧэ/∑АДэ

Тфср = 171419/16576,5 = 10,3 ч.

*10. Определение автодней инвентарных*

АДсп = ∑АДэ/α

АДсп = 16576,5 /0,8 = 20721 день.

*11. Определение среднесуточного пробега по АТП:*

Lсутср = ∑Lобщ/Аэ

Lсутср = 15217/64,5 = 236 км.

*12. Определение списочного количества автотонн*

АТсп = ∑Асп \* qн, где

Асп = Аэ/ α = 64,5/0,8 = 81.

АТсп = (10\*27/0,8 +8,3\*27/0,8 +4,6\*27/0,8 + 5,7\*27/0,8 +1,7\*27/0,8+ 0,7\*27/0,8+3\*27/0,8+13\*14,5/0,8+13\*14,5/0,8+4,5\*14,5/0,8) =

337,5+280+ 155,2+ 192+57,3+23,6+101,2+235,6+235,6+81,5=

1699,5 автотонны.

*13. Определение средней грузоподъемности парка*

qср = АТсп/Асп

qср = 1699,5/81= 21 тонна

**Приложение**

***ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ***

Vт=25 км/ч; TM=9, tn-p=0,33 ч.

Объёмы производства навалочных грузов в ГОП:

А4 = 350 тыс.т в год

А5 = 450 тыс.т в год

А8 = 325 тыс.т в год

А10 = 205 тыс.т в год

Объёмы потребления навалочных грузов в ГПП:

В7 = 290 тыс.т в год

В8 = 275 тыс.т в год

В9 = 460 тыс.т в год

В10 = 330 тыс.т в год

Объёмы производства и потребления штучных грузов:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ГОП | Вид груза | Габариты единицы груза., м | Вес единицы груза., кг | Объём производства потреблений, тыс.т | ГПП |
| А21 | Рубероид | 0,3\*0,75 | 28 | 200 | В21 |
| А22 | Краска | 0,3\*0,2 | 3 | 250 | В22 |
| А23 | Брус | 0,1\*0,1\*6 | 45 | 150 | В23 |

Рис. 1 Схема транспортной сети

Масштаб 1см = 2 км

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А4 | А5 | А8 | А10 |
| В7 | 29,6 | 19 | 23,6 | 15,4 |
| В8 | 23,2 | 27 | 17,2 | 13 |
| В9 | 18,4 | 26,8 | 12,4 | 8,2 |
| В10 | 29,2 | 21,4 | 26 | 11,2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А4 | А5 | А8 | А10 | А21 | А22 | А23 |
| АТП | 7,2 | 17,4 | 22,2 | 8,2 | 17,4 | 4,2 | 10,4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | В7 | В8 | В9 | В10 | В21 | В22 | В23 |
| АТП | 29,8 | 22,2 | 26,8 | 22,8 | 23,2 | 14,6 | 15,6 |

А21В21 = 31,4 км.,

А22В22 = 18,8 км.,

А23В23 = 9,6 км.