**Введение**

**Цель работы** заключается в сравнении различных видов транспорта по критерию приведенных расходов и выборе наиболее эффективного из них для выполнения заданных перевозок.

Сравнение различных видов транспорта и выбор наиболее экономного варианта производится на основе сопоставления приведенных расходов (представляющих сумму эксплутационных расходов и установленной доли капитальных вложений), необходимых для выполнения заданных перевозок.

Приведенные расходы для каждого вида транспорта определяются по формуле:

C = [Cпв + Cпр + См + Спот +(Eн \* Kм) + Соб]\* Ki

где:

Спв - затраты на подвоз груза автомобильным транспортом к железнодорожной станции, речному порту или другому пункту отправления и, соответственно на вывоз этого груза автомобилями в пункт назначения.

Спр – затраты на перегрузочные операции с автомобилей в железнодорожные вагоны или другие транспортные средства в пункте отправления и, соответственно из вагонов в автомобили в пункте назначения;

См – затраты на транспортировку груза магистральным видом транспорта (железной дорогой, речным транспортом, автомобильным транспортом и т.п.) из пункта отправления в пункт назначения, включая расходы на так называемые начально-конечные операции, осуществляемые на магистральных видах транспорта (например, на железных дорогах: маневры по уборке вагонов от фронтов погрузки, формирование поездов и др.; на речном транспорте: формирование речных составов и т.п.);

Спот – стоимость потерь грузов при перевозке (главным образом при перегрузке) по каждому варианту транспортировки;

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, принимаемый обычно (Ен = 0,15);

Км – капитальные затраты на приобретение нового подвижного состава, необходимого для выполнения заданных перевозок, а также на строительство или реконструкцию автомобильной дороги, железной дороги или речного пути. В случаях, когда сравнимые виды транспорта имеют достаточные резервы пропускной способности, дополнительные капитальные вложения на реконструкцию постоянных сооружений не учитываются;

Соб – общая стоимость грузов, постоянно находящихся на транспорте в процессе обращения («стоимость грузовой массы»);

Кi - коэффициент инфляции, (Кi = 30);

После получения частных результатов, относящихся соответственно к железнодорожному, речному, автомобильному или другим видам транспорта, они (результаты) сравниваются между собой для определения эффективного вида транспорта.

**Исходные данные**

Матрица расстояний Li [км]

|  |  |
| --- | --- |
|  | Вариант\_ |
| Расстояния | А | Ж | Р |
| L1 | 75 | 70 | 85 |
| L2 | 95 | 90 | 115 |
| L3 | 150 | 140 | 180 |
| L4 | 300 | 350 | 420 |
| L5 | 30 | 25 | 40 |

Матрица грузопотоков Q [тыс. т./год]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В | А | Б | В | Г | Д | Е | Σ |
| ИЗ | О | Ц | О | Ц | О | Ц | О | Ц | О | Ц | О | Ц | О | Ц |
| А | – | – | 200 | 30 | 140 | 15 | 75 | 30 | 70 | 30 | 250 | 40 | 735 | 145 |
| Б | 180 | 20 | – | – | 80 | 15 | 50 | 10 | 10 | 8 | 120 | 22 | 440 | 75 |
| В | 300 | 125 | 200 | 90 | – | – | 600 | 250 | 60 | 50 | 800 | 200 | 1960 | 715 |
| Г | 65 | – | 15 | 5 | 50 | 35 | – | – | 30 | 10 | 100 | 20 | 260 | 70 |
| Д | 40 | 25 | 18 | 10 | 10 | – | 20 | – | – | – | 10 | 50 | 98 | 85 |
| Е | 200 | 35 | 90 | 20 | 40 | 15 | 80 | 15 | 15 | 10 | – | – | 425 | 95 |
| Σ | 785 | 205 | 523 | 155 | 320 | 80 | 825 | 305 | 185 | 108 | 1280 | 332 | 3918 | 1185 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Σ | 5103 |

Матрица нормативов затрат на подвоз груза от склада отправителя к станции отправления магистрального вида транспорта и вывоза от станции назначения к получателю Sпв [коп/10 т.км]

|  |  |
| --- | --- |
| Расстояние подвоза (вывоза) | Вар.**\_06**\_ |
| До 1 км | 120 |
| 2 | 115 |
| 3 | 110 |
| 4 | 105 |
| 5 | 100 |
| 6 | 95 |

Схема доставки груза в смешанном сообщении

Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..



Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..



Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..



Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..



Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..

1 – Склад отправителя. 3 – Станция назначения

2 – Станция отправления. 4 – Склад получателя.

Если для доставки груза используется два и более видов транспорта, то такая перевозка называется смешанной (мультимодальной). На схеме 1 – 2 – 3 – 4. Чаще всего по этой схеме работает речной и железнодорожный вид транспорта.

Если для подвоза (вывоза) груза используется автомобили малой и средней грузоподъемности, а для переброски между станциями магистрального транспорта автомобили большой грузоподъемности, то такая перевозка называется терминальной. На схеме 1–2–3–4. Терминальную систему доставки груза могут использовать все виды магистрального транспорта, взаимодействуя между собой. Такие системы называют интермодальные. В них груз доставляется в специальной супертаре и больше не перегружается, а перегрузку осуществляют супертары с одного вида транспорта на другой. Второе название такой транспортировки называется – бесперегрузочные системы доставки груза.

Расстояния подвоза груза автомобилями от склада отправителя к основным пунктам магистрального транспорта и вывоза груза к складам получателя в пунктах назначения L пв [км]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПУНКТЫ | ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СТАНЦИЯ | РЕЧНОЙ ПОРТ |
| L п | L в | L п | L в |
| А | 3 | 4 | 4 | 6 |
| Б | 1 | 3 | 1 | 2 |
| В | 2 | 5 | 3 | 4 |
| Г | 4 | 6 | 3 | 6 |
| Д | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Е | 5 | 1 | 6 | 1 |

Спв – затраты на подвоз груза автомобильным транспортом к железнодорожной станции, речному порту или другому пункту отправлению и, соответственно на вывоз этого груза автомобилями в пункт назначения;

Спв = Сп + Св [руб.]

Cп = Pп \* Sпв [руб.]

Cв = Рв \* Sпв [руб.]

Рп = Qп \* Lп [ткм]

Pв = Qв \* Lв [ткм]

Cп, Св – затраты на подвоз (вывоза) груза [руб.]

Рп, Рв – транспортная работа на подвоз (вывоза) груза [ткм]

Qп, Qв – объем подвозимого (вывозимого) груза [т]

Qп – сумма всех грузов обычных и ценных по строке;

Qв – сумма всех грузов обычных и ценных по столбцу

Единицы измерения:

[1000 т \* км \* коп]

[– = руб.]

[10 ткм]

Спв – затраты на подвоз груза автомобильным транспортом к железнодорожной станции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qп | Iп | Pп | Cп | Qв | Iв | Pв | Cв | Cпв |
| А | 880 | 3 | 2640 | 290400 | 990 | 4 | 3960 | 415800 | 706200 |
| Б | 515 | 1 | 515 | 61800 | 678 | 3 | 2034 | 223740 | 285540 |
| В | 2675 | 2 | 5350 | 615250 | 400 | 5 | 2000 | 200000 | 815520 |
| Г | 330 | 4 | 1320 | 138600 | 1130 | 6 | 6780 | 644100 | 782700 |
| Д | 183 | 3 | 549 | 60390 | 293 | 2 | 586 | 67390 | 127780 |
| Е | 520 | 5 | 2600 | 260000 | 1612 | 1 | 1612 | 193440 | 453440 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Σ | **3170910** |

Спв – затраты на подвоз груза автомобильным транспортом к речному порту

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qп | Iп | Pп | Cп | Qв | Iв | Pв | Cв | Cпв |
| А | 880 | 4 | 3520 | 369600 | 990 | 6 | 5940 | 564300 | 933900 |
| Б | 515 | 1 | 515 | 61800 | 678 | 2 | 1356 | 155940 | 217740 |
| В | 2675 | 3 | 8025 | 882750 | 400 | 4 | 1600 | 168000 | 1050750 |
| Г | 330 | 3 | 990 | 108900 | 1130 | 6 | 6780 | 644100 | 753000 |
| Д | 183 | 3 | 549 | 60390 | 293 | 2 | 586 | 67390 | 127780 |
| Е | 520 | 6 | 3120 | 296400 | 1612 | 1 | 1612 | 193440 | 489840 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Σ | 3573010 |

Спр – затраты на перегрузочные операции с автомобилей в железнодорожные вагоны, речные суда в пункте отправления и, соответственно, из вагонов или судов в автомобили в пункте назначения;

Спр = Спро + Спрц

Спро = (Qпро + Qобро) \* Nпро

Спрц = (Qпрц + Qобрц) \* Nпрц

где: Qпр, Qобр – объем груза в прямом и обратном направлении перегрузки соответственно обычного и ценного вида груза.

Единицы измерения:

[1000 т \* коп]

[– = 10 \* РУБ]

[т]

Рассмотрев единицы измерения необходимо сделать вывод о том, чтобы ответ получить в рублях необходимо полученный результат умножить на десять.

Нормативы затрат на выполнение перегрузочных операций с автомобилей в железнодорожные вагоны или суда в пункте отправления и, соответственно, из вагонов или судов в автомобили в пункте назначения Nпр (коп. за 1 тонну-операцию).

|  |  |
| --- | --- |
| Способ производстваОпераций | При общем объеме переработки грузов в год, тыс. т. |
| до 100 | от 100до 250 | от 250до 500 | от 500до 1000 | Свыше 1000 |
| Механизированная перегрузка в вагоны или выгрузка из вагонов в автомобили | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| То же в речные суда и, соответственно из судов | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Ручная перегрузка грузов из автомобилей в подвижной состав других видов транспорта и, соответственно, обратно | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 |

Спр – затраты на перегрузочные операции с автомобилей в железнодорожные вагоны

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qпро | Qобро | ΣQо | Cпро | Qпрц | Qобрц | ΣQц | Cпрц | Cпр |
| А | 735 | 785 | 1520 | 15200 | 145 | 205 | 350 | 19250 | 34450 |
| Б | 440 | 523 | 963 | 10593 | 75 | 155 | 230 | 13800 | 24393 |
| В | 1960 | 320 | 2280 | 22800 | 715 | 80 | 795 | 39750 | 62550 |
| Г | 260 | 825 | 1085 | 10850 | 70 | 305 | 375 | 20625 | 31475 |
| Д | 98 | 185 | 283 | 3396 | 85 | 108 | 193 | 11580 | 14976 |
| Е | 425 | 1280 | 1705 | 17050 | 95 | 332 | 427 | 23485 | 40535 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Σ\*10 | **2083790** |

Спр – затраты на перегрузочные операции с автомобилей в речные суда

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qпро | Qобро | ΣQо | Cпро | Qпрц | Qобрц | ΣQц | Cпрц | Cпр |
| А | 735 | 785 | 1520 | 12160 | 145 | 205 | 350 | 19250 | 31410 |
| Б | 440 | 523 | 963 | 8667 | 75 | 155 | 230 | 13800 | 22467 |
| В | 1960 | 320 | 2280 | 18420 | 715 | 80 | 795 | 39750 | 57990 |
| Г | 260 | 825 | 1085 | 8680 | 70 | 305 | 375 | 20625 | 29305 |
| Д | 98 | 185 | 283 | 3113 | 85 | 108 | 193 | 11580 | 14693 |
| Е | 425 | 1280 | 1705 | 13640 | 95 | 332 | 427 | 23485 | 37125 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Σ\*10 | **1929900** |

См – затраты на транспортировку груза магистральным видом транспорта (железной дорогой, речным транспортом, автомобильным транспортом и т.п.) из пункта отправления в пункт назначения

Для того чтобы приступить к расчету данного показателя, необходимо рассмотреть заданную транспортную сеть региона, проанализировать ее и произвести трансформацию сети по заданным критериям.

Схема транспортной сети

**L** 1

**L** 2

**L** 3

**L** 5

**L** 4

**Однопутная железная дорога (Ж)**

**Автомобильная дорога 2 категории (А)**

**Судоходный участок реки (Р)**

Схема транспортной сети региона состоит из 6 пунктов переработки грузов. Однопутная железная дорога соединяет все 6 пунктов. Автомобильная дорога 2 категории соединяет 4 пункта (А-В-Г-Е) следовательно вне сети автомобильных дорог 2 пункта (Б; Д). Судоходный участок реки соединяет 4 пункта (А-Г-Д-Е) и вне сети речного транспорта 2 пункта (В; Б). После предварительного анализа транспортной сети можно сказать, что требование магистрального вида транспорта выдерживает только один железнодорожный. Для автомобильного и речного необходимо новое строительство путей сообщения, т.е. трансформация сети по 1 критерию, после чего они тоже будут магистральными видами транспорта.

**Критерии трансформации сети.**

1. *Для нового строительства*: минимум вновь построенных путей сообщения.
2. *Для реконструкции* существующих путей сообщения с недостаточной пропускной способностью: реконструкция старых путей сообщения по направлениям максимального грузопотока.

*Рассмотрим автомобильный вид транспорта*.

Вне сети автомобильных дорог находится пункт Б. Возможных вариантов строительства автомобильной дороги два. Рассчитаем оба случая. 1-й строим новую дорогу из пункта В в пункт Б. Длина новой автодороги будет L 1 (\_**\_75**\_\_\_). 2-й: строим новую дорогу из пункта А в пункт Б. Длина новой дороги будет (L 1 + L 2)/2 (\_\_**85**\_\_\_). Рассчитываем, сравниваем и более выгодный вариант наносим на трансформированную магистральную транспортную сеть региона. Расстояния L 1 и L 2 берем из исходных данных соответственно для автомобильного транспорта.

Вне сети автомобильных дорог находится пункт Д. Возможных вариантов строительства автомобильной дороги два. Рассчитаем оба случая. 1-й строим новую дорогу из пункта Г в пункт Д. Длина новой автодороги будет L 5 (\_\_**30**\_\_\_). 2-й: строим новую дорогу из пункта Е в пункт Д. Длина новой дороги будет (L 4 + L 5)/2 (\_\_**165**\_\_\_). Рассчитываем, сравниваем и более выгодный вариант наносим на трансформированную магистральную транспортную сеть региона. Расстояния L 4 и L 5 берем из исходных данных соответственно для автомобильного транспорта.

*Рассмотрим речной транспорт.*

Вне речной системы находится пункт В. Рядом с ним протекает река. Есть предложение оборудовать в пункте В порт.

Вне речной системы находится пункт Б. Возможных вариантов строительства каналов два. Рассчитаем оба случая. 1-й строим новый канал из пункта В в пункт Б. Длина нового канала будет L 1 (\_\_\_**85**\_\_\_). 2-й: строим новый канал из пункта А в пункт Б. Длина нового канала будет (L 1 + L 2)/2 (\_\_\_\_**100**\_\_\_\_). Рассчитываем, сравниваем и более выгодный вариант наносим на трансформированную магистральную транспортную сеть региона. Расстояния L 1 и L 2 берем из исходных данных соответственно для речного транспорта.

**Схема трансформированной магистральной транспортной сети.** (Нанести на схему новые пути сообщения)

**L** 1

**L** 2

**L** 3

**L** 5

**L** 4

**Однопутная железная дорога (Ж)**

**Автомобильная дорога 2 категории (А)**

**Судоходный участок реки (Р)**

После трансформации сети мы теперь можем рассчитать все расстояния перевозки груза в магистральном сообщении. Соответственно длина перегонов берется из исходных данных для каждого вида транспорта. Пример: расстояния перевозки груза между парой пунктов А и Е.

Автомобильный транспорт Lм = L2 + L3+ L4

Железнодорожный транспорт Lм = L2 + L3+ L4

Речной транспорт Lм = L2 + L3+ L5+(L5+ L4)/2

Схема перевозки груза в прямом и обратном направлении

Qобр

**А – Б -- А**

Qпр

Qобр

Qпр

Lм

Нормативы затрат, связанных непосредственно с транспортировкой груза от пункта отправления к пункту назначения магистральным транспортом Nм (в коп. за 10 тонно-километров).

|  |  |
| --- | --- |
| Вид магистральногоТранспорта | Расстояние перевозки в километрах, Iм |
| до 10 | От 10 До 20 | от 20 до 40 | от 40 до 80 | от 80 до 150 | от 150 до 200 |
| Железная дорога | 15 | 10 | 8 | 6 | 5 | 4 |
| Речной транспорт | 12 | 9 | 7 | 5,5 | 4 | 3,5 |
| Автомобильный тр-т | 50 | 40 | 35 | 33 | 31 | 30 |
| Вид магистральногоТранспорта | Iм |
| от 200до 300 | от 300до 400 | от 400до 500 |
| Железная дорога | 3,5 | 3 | 2,8 |
| Речной транспорт | 3,2 | 2,9 | 2,7 |
| Автомобильный тр-т | 29,5 | 29 | 28,5 |

Сm = Pm \* Nm

Pm = (Qпр + Qобр) \* Lm

 [1000 т \* км \* коп]

– = руб.]

[10 т \* км]

См Затраты на перевозку железнодорожным транспортом в магистральном сообщении.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qпр | Qобр | ΣQ | Lm | Pm | Cm |
| 1 А-Б-А | 230 | 200 | 430 | 160 | 68800 | 275200 |
| 2 А-В-А | 155 | 425 | 580 | 90 | 52200 | 261000 |
| 3 А-Г-А | 105 | 65 | 170 | 230 | 39100 | 136850 |
| 4 А-Д-А | 100 | 65 | 165 | 255 | 42075 | 147262,5 |
| 5 А-Е-А | 290 | 235 | 525 | 580 | 304500 | 852600 |
| 6 Б-В-Б | 95 | 200 | 295 | 70 | 20650 | 123900 |
| 7 Б-Г-Б | 60 | 20 | 80 | 210 | 16800 | 58800 |
| 8 Б-Д-Б | 18 | 28 | 46 | 235 | 10810 | 37835 |
| 9 Б-Е-Б | 142 | 110 | 252 | 560 | 141120 | 395136 |
| 10 В-Г-В | 850 | 85 | 935 | 140 | 130900 | 654500 |
| 11 В-Д-В | 110 | 10 | 120 | 165 | 19800 | 79200 |
| 12 В-Е-В | 1000 | 55 | 1055 | 490 | 516950 | 1447460 |
| 13 Г.-Д-Г | 40 | 20 | 60 | 25 | 1500 | 12000 |
| 14 Г.-Е-Г | 120 | 95 | 215 | 350 | 75250 | 225750 |
| 15 Д-Е-Д | 60 | 25 | 85 | 375 | 31875 | 95625 |
|  | 1472330 | 4803118,5 |

См Затраты на перевозку речным транспортом в магистральном сообщении

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qпр | Qобр | ΣQ | Lm | Pm | Cm |
| 1 А-Б-А | 230 | 200 | 430 | 200 | 86000 | 275200 |
| 2 А-В-А | 155 | 425 | 580 | 115 | 66700 | 266800 |
| 3 А-Г-А | 105 | 65 | 170 | 295 | 50150 | 160480 |
| 4 А-Д-А | 100 | 65 | 165 | 325 | 53625 | 155512,5 |
| 5 А-Е-А | 290 | 235 | 525 | 565 | 296625 | 800887,5 |
| 6 Б-В-Б | 95 | 200 | 295 | 85 | 25075 | 100300 |
| 7 Б-Г-Б | 60 | 20 | 80 | 265 | 21200 | 67840 |
| 8 Б-Д-Б | 18 | 28 | 46 | 305 | 14030 | 40687 |
| 9 Б-Е-Б | 142 | 110 | 252 | 535 | 134820 | 364014 |
| 10 В-Г-В | 850 | 85 | 935 | 180 | 168300 | 589050 |
| 11 В-Д-В | 110 | 10 | 120 | 220 | 26400 | 84480 |
| 12 В-Е-В | 1000 | 55 | 1055 | 450 | 474750 | 1281825 |
| 13 Г.-Д-Г | 40 | 20 | 60 | 40 | 2400 | 13200 |
| 14 Г.-Е-Г | 120 | 95 | 215 | 270 | 58050 | 185760 |
| 15 Д-Е-Д | 60 | 25 | 85 | 210 | 17850 | 57120 |
|  | 1495975 | 4443156 |

См Затраты на перевозку автомобильным транспортом в магистральном сообщении

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Qпр | Qобр | ΣQ | Lm | Pm | Cm |
| 1 А-Б-А | 230 | 200 | 430 | 170 | 73100 | 2193000 |
| 2 А-В-А | 155 | 425 | 580 | 95 | 55100 | 1708100 |
| 3 А-Г-А | 105 | 65 | 170 | 245 | 41650 | 1228675 |
| 4 А-Д-А | 100 | 65 | 165 | 275 | 45375 | 1338562,5 |
| 5 А-Е-А | 290 | 235 | 525 | 545 | 286125 | 8154562,5 |
| 6 Б-В-Б | 95 | 200 | 295 | 75 | 22125 | 730125 |
| 7 Б-Г-Б | 60 | 20 | 80 | 225 | 18000 | 531000 |
| 8 Б-Д-Б | 18 | 28 | 46 | 265 | 12190 | 359605 |
| 9 Б-Е-Б | 142 | 110 | 252 | 525 | 132300 | 3770550 |
| 10 В-Г-В | 850 | 85 | 935 | 150 | 140250 | 4207500 |
| 11 В-Д-В | 110 | 10 | 120 | 180 | 21600 | 648000 |
| 12 В-Е-В | 1000 | 55 | 1055 | 450 | 474750 | 13530375 |
| 13 Г.-Д-Г | 40 | 20 | 60 | 30 | 1800 | 63000 |
| 14 Г.-Е-Г | 120 | 95 | 215 | 300 | 64500 | 1870500 |
| 15 Д-Е-Д | 60 | 25 | 85 | 330 | 28050 | 813450 |
|  | 1416915 | 41147005 |

Спот – стоимость потерь грузов при перевозке (главным образом при перегрузке) по каждому варианту транспортировки;

Спот = [(ΣQo \* Noпот \*Цо1 т) + (ΣQц \*Nцпот\*Цц 1 т)]

Потери груза при перевозке возникают по двум основным причинам. Первая прямые криминальные потери. Вторая из-за физико-химических свойств каждого груза. Таких как, температурный режим перевозки, сыпучесть, хрупкость, влажность, и.т.д.

Чтобы ответ получить в рублях, необходимо итог умножить на 1000.

К обычным грузам относятся: каменный уголь, железная руда,

необработанный лес, цемент, минеральные удобрения

Noпот = 5 \* 10-3 Цо1т = 100 [руб./т]

К ценным грузам относятся: радиоэлектроника, приборы, высококачественный текстиль

Nцпот = 0,5 \* 10-3 Цц1т = 5000 [руб./т]

Спот = (3918 \* 5 \* 10–3 \* 100) + (1185 \* 0,5 \* 10–3 \* 5000) = 4921,5 = 4921500 рублей.

Км капитальные затраты на приобретение нового подвижного состава, необходимого для выполнения заданных перевозок, а также на строительство и реконструкцию автомобильной дороги, железной дороги или речного пути. В случаях, когда сравниваемые виды транспорта имеют достаточные резервы пропускной способности, дополнительные капитальные вложения на реконструкцию постоянных сооружений не учитываются;

Средняя расчетная производительность единицы подвижного состава на магистральных видах транспорта Si [ткм/сутки].

|  |  |
| --- | --- |
| Тип подвижного состава | Суточная производительность |
| Вагон грузоподъемностью 60–63 тЛокомотивРечное самоходное судно 1500 тРечное самоходное судно 5000 тРечное несамоходное судно 1000Речной буксир мощностью 800 л.сАвтомобиль на одну среднесписочную тонну | 10000–12000500000–600000250000–300000500000–60000050000–60000150000–500000300–400 |

Оптовые цены на подвижной состав различных видов транспорта

Цпс [руб.]

|  |  |
| --- | --- |
| Вид подвижного состава | Цена в руб. |
| Автомобиль ЗИЛ-130 5 тАвтомобиль МАЗ-500 7,5 тАвтомобильный прицеп МАПЗ-754В 7,5 т (АП1)Автомобильный прицеп МАЗ-5243 8 т (АП2)Автомобильный тягач МАЗ-504В 20 тАвтомобильный полуприцеп ЧМЗАП-9985 20 тКрытый 4-осный вагон 63 тПлатформа 4-осный вагон 63 тПолувагон 4-осный вагон 63 тЛокомотив /тепловоз ТЭ-10/Речное самоходное судно 1500 тРечное самоходное судно 5000 тРечное несамоходное судно 1000 тРечной буксир мощностью 800 л.с. | 314058601060187081324317710063006400179000455000150900071000515000 |

Средняя расчетная стоимость реконструкции или постройка 1 км железной дороги, речного пути или автомобильной дороги со всеми необходимыми постоянными сооружениями (но без подвижного состава), задаваемая в виде примерной таблицы Sp, Sнс [1000 руб./км]

|  |  |
| --- | --- |
| Вид транспортной магистрали | Условная стоимостьза 1 км в тыс. руб. |
|  | Реконструкция | новое строит. |
| Железная дорога однопутная с пропускной способностью 24–36 пар поездовЖелезная дорога двухпутная с пропускной способностью 60–90 пар поездовРечной путьАвтомобильная дорога:1 категория2 категория3 категория4 категория | 300–400500–60070–80250–300100–20070–10050–60 | 500–600800–100090–100650–750300–560150–300100–200 |

Км = Кпс + Кр[нс]

Pгод \* 1,2

Кпс = – \* Цпс

365 \* Si

Кр[нс] = Lp \* Sp + Lнс \* Sнс Где:

Кпс капитальные затраты на покупку нового подвижного состава

Кр[нс] капитальные затраты на реконструкцию и новое строительство путей сообщения

Pгод Годовая транспортная работа = Σ Рм соответственно для каждого вида транспорта не забываем, что расчет происходит в тысячах ткм.

**Внимание** Выражение в рамочке это количество подвижного состава. Не может быть дробным числом округляется всегда в большую сторону.

**Пример расчета капитальных затрат на железнодорожном транспорте:**

1. Процент ценных грузов , ==23%

**Расчет для железнодорожного транспорта**.

Подвижной состав.

Учитывая изношенность парка, степень эксплуатации подвижного состава и организацию управления выбираем среднюю производительность подвижного состава.

Общее количество вагонов

Где Si – суточная производительность вагона. Задана в диапазоне 10000–12000. границу диапазона. Из общего количества вагонов (441 шт.) 23% необходимо для перевозки ценных грузов 100 \*% = 441 \* 0,23 = 102 вагона для перевозки ценных грузов а это (крытые 4-х осные вагоны)

Осталось 441 – 102 = 339 вагонов, для перевозки обычных грузов, т. к. неизвестно соотношение видов грузов, то разобьем равномерно.



Общее количество локомотивов

Подставляем в формулу Si локомотива обосновываем число из диапазона 500000–600000.





Так как на ж/д достаточная пропускная способность, затраты на реконструкцию и строительство не требуется.

**Пример расчета капитальных затрат на речном транспорте:**

Учитывая высокую изношенность парка, степень эксплуатации подвижного состава и организацию управления выбираем низкую производительность подвижного состава.

1. , где

Количество суден 1500т. =20 суден

Стоимость суден 1500т. 20\*455000=9100000 рулей

Si – суточная производительность самоходного судна водоизмещением 1500т. Необходимо обосновать число из диапазона.

Количество подвижного состава необходимо округлить до целого в большую сторону и умножить на Цпс – цена самоходного судна водоизмещением 1500т.



2.

где

Количество суден 5000 т.=10 суден

Стоимость суден 5000т. 10\*1509000=15090000 рублей

Si – суточная производительность самоходного судна водоизмещением 5000т.

Цпс – цена самоходного судна водоизмещением 5000т.

3.

Количество барж 1000 т.=99 барж

Стоимость барж 1000т. 99\*71000=7029000 рублей

Si – суточная производительность баржи.

Цпс – цена баржи.



Количество буксиров 800 л.с.=25 суден

Стоимость буксиров 800 л.с. 25\*515000=12875000 рублей

4., где

Si – суточная производительность буксира.

Цпс – цена буксира.



910000015090000(7029000+12875000)

ищем минимум.



Делаем вывод, что наиболее эффективно применять самоходные судна грузоподъемностью 1500 тонн. Кпс = 9100000 рублей.

Рассчитаем вторую часть затрат связанных с новым строительством или реконструкцией путей сообщения на речном транспорте. Для этого необходимо определится, в какой местности находится наш регион: равнинная, слабохолмистая, холмистая местность. Стоимость строительства естественно будет разная, поэтому стоимостные оценки заданы в диапазоне. Нижняя граница – равнинная, верхняя граница – холмистая местность.

Средняя длина причальных сооружений речного порта около 20 километров. Поэтому стоимость оборудования порта в пункте **В** будет равна 20 \* на соответствующую стоимостную оценку. Не следует забывать, что стоимостная оценка задана в тысячах рублей за километр строительства. К этой сумме следует добавить стоимость строительства нового канала до пункта **Б**

Далее необходимо сложить все капитальные затраты с целью получения общих на речном транспорте.

Пути сообщения.

Так как наш район находится в равнинной местности, то стоимость строительства будет минимальна.

Кр[нс] = LL1 нс\*Sнс+2Lнс порта\*Sнс порта

Кр[нс] = 85\*91000+2\*20\*91000=11375000 рублей.

Км = Кпс + Кр[нс]

Км = 9100000 + 11375000 = 20475000 рублей.

Пример расчета капитальных затрат на автомобильном транспорте:

В настоящее время учитывая низкую изношенность парка, хорошую степень эксплуатации подвижного состава и высокую организацию управления выбираем высокую производительность подвижного состава.

==11646 тонн

Si – – общая производительность парка автомобилей (Обосновать).

Получаем в итоге не количество автомобилей, а общую грузоподъемность всего парка автомобилей **Xavto** и уже вычислив, % ценных грузов (в Железнодорожном транспорте), определяем тоннаж парка автомобилей для перевозки ценных грузов.

Пусть из общего количества тоннажа (11646) 20% для перевозки ценных грузов 11646 \*% = 11646 \* 0,23 = 2679 тонн для перевозки ценных грузов (автопоезда, общей грузоподъемностью 20 тонн). Количество автопоездов определяем как: 2679 / 20 (грузоподъемность 1 автопоезда) = 134 шт.

Необходимо затратить средств на покупку автопоездов (**АП**) для перевозки ценных грузов: 134 (количество автопоездов \* (цена тягача + цена полуприцепа). 134\*(8132+4317)=1668166 рублей.

Определим грузоподъемность парка автомобилей для перевозки обычных грузов, как остаток разницы 11646 – 2679 = 8967 т.

Далее необходимо произвести перебор марок автомобилей представленных в курсовой работе, их количество, стоимость парка и выбрать такой подвижной состав, который обеспечивает наименьшую стоимость.

Количество прицепов в автопоезде ограничено разрешенной длиной автопоезда. (При получении разрешения консультанта превысить предельную длину автопоезда можно производить перебор автопоездов с 4-ю прицепами. Пример перевозка зерна в Казахстане или леса в Австралии).

ЗИЛ-130 8967 / 5т = 1794 \* 3140=5633160

8967 тонн МАЗ 500 8967 / 7,5 = 1196\* 5860=7008560

МАЗ 500 + АП1 8967 / (7,5+7,5) = 598\*(5860+1060)=

=3930560

МАЗ 500 + АП2 8967 / (7,5+8) = 579\*(5860+1870)=

=4475670

Выбираем MIN.

1668166+3930560=5598726

Рассчитаем вторую часть затрат связанных с новым строительством или реконструкцией путей сообщения на автомобильном транспорте.

Реконструкции нет. Новое строительство двух участков автомобильных дорог пункты (**Б; Д**). Строим автомобильную дорогу 2 категории с нагрузкой на одиночную ось 6 тонн.

Кр[нс] = LL1+L5 нс \* Sнс

Кр[нс] = (75 + 30) \* 450 = 47250000 рублей.

Км = Кпс + Кр[нс]

Км = 5598726 + 47250000 = 52848726 рублей.

Соб – общая стоимость грузов, постоянно находящихся на транспорте в процессе обращения («стоимость грузовой массы»);



Единицы измерения

[1000 т \* (час/24) \* руб.]

[–] = 1000 руб.

[(год/365) т]

Итог необходимо умножить на 1000, чтобы ответ получить в рублях. Поэтому рекомендуется Все расчеты вести с точностью до 3 знака после запятой.

Для облегчения расчетов рекомендовано все константы (Цена 1т груза, 365 дней в году, 24 часов в сутках, тысячи тонн) преобразовать в единую константу по видам груза (обычную и ценную).

Нормативный срок (время) доставки груза в часах tдост.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид сообщения, в котором осуществляется перевозка. | Расстояние перевозки груза в км |
| До 10 | 10–20 | 20–40 | 40–80 | 80–150 | 150–200 | 200–300 | 300–400 | 400–500 |
| Смешанное сообщение по варианту:А-Ж-АА-Р-АПрямое сообщение | 30352 | 32403 | 34483,5 | 36564 | 38636 | 40708 | 457510 | 508012 | 558514 |

Общая стоимость грузов, постоянно находящихся на железнодорожном транспорте в процессе обращения 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | ΣQ0 | lм | tдост | Соб0 | ΣQu | Собu | Соб |
| 1 А-Б-А | 380 | 160 | 40 | 173516 | 50 | 1141553 | 1315069 |
| 2 А-В-А | 440 | 90 | 38 | 190867,6 | 140 | 3036530 | 3227397,6 |
| 3 А-Г-А | 140 | 230 | 45 | 71917,81 | 30 | 770548 | 842465,81 |
| 4 А-Д-А | 110 | 255 | 45 | 56506,85 | 55 | 1412671 | 1469178,85 |
| 5 А-Е-А | 450 | 580 | 55 | 282534,3 | 75 | 2354452 | 2636986,3 |
| 6 Б-В-Б | 280 | 70 | 36 | 115068,5 | 105 | 2157534 | 2272602,5 |
| 7 Б-Г-Б | 65 | 210 | 45 | 33390,41 | 15 | 385274 | 418664,41 |
| 8 Б-Д-Б | 28 | 235 | 45 | 14383,56 | 18 | 462328,8 | 476712,36 |
| 9 Б-Е-Б | 210 | 560 | 55 | 131849,3 | 42 | 1318493 | 1450342,3 |
| 10 В-Г-В | 650 | 140 | 38 | 281963,5 | 285 | 6181507 | 6463470,5 |
| 11 В-Д-В | 70 | 165 | 40 | 31963,47 | 50 | 1141553 | 1173516,47 |
| 12 В-Е-В | 840 | 490 | 55 | 527397,3 | 215 | 6749429 | 7276826,3 |
| 13 Г.-Д-Г | 50 | 25 | 34 | 19406,39 | 10 | 194063,9 | 213470,29 |
| 14 Г.-Е-Г | 180 | 350 | 50 | 102739,7 | 35 | 998858,5 | 1101598,2 |
| 15 Д-Е-Д | 25 | 375 | 50 | 14269,41 | 60 | 1712329 | 1726598,41 |
|  |  | 32064899,3 |

Общая стоимость грузов, постоянно находящихся на речном транспорте в процессе обращения 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | ΣQ0 | lм | tдост | Соб0 | ΣQu | Собu | Соб |
| 1 А-Б-А | 380 | 200 | 70 | 303653 | 50 | 1997717 | 2301370 |
| 2 А-В-А | 440 | 115 | 63 | 316438,4 | 140 | 5034247 | 5350685,4 |
| 3 А-Г-А | 140 | 295 | 75 | 119863 | 30 | 1284287 | 1404150 |
| 4 А-Д-А | 110 | 325 | 80 | 100456,6 | 55 | 2511416 | 2611872,6 |
| 5 А-Е-А | 450 | 565 | 85 | 436643,8 | 75 | 3638699 | 4075342,8 |
| 6 Б-В-Б | 280 | 85 | 63 | 201369,9 | 105 | 3775685 | 3977054,9 |
| 7 Б-Г-Б | 65 | 265 | 75 | 55650,68 | 15 | 642123,3 | 697773,98 |
| 8 Б-Д-Б | 28 | 305 | 80 | 25570,78 | 18 | 821917,8 | 847488,58 |
| 9 Б-Е-Б | 210 | 535 | 85 | 203767,1 | 42 | 2037671 | 2241438,1 |
| 10 В-Г-В | 650 | 180 | 70 | 519406,4 | 285 | 11386986 | 11906392,4 |
| 11 В-Д-В | 70 | 220 | 75 | 59931,51 | 50 | 2140411 | 2200342,51 |
| 12 В-Е-В | 840 | 450 | 85 | 815068,5 | 215 | 10430936 | 11246004,5 |
| 13 Г.-Д-Г | 50 | 40 | 48 | 27397,26 | 10 | 273972,6 | 301369,86 |
| 14 Г.-Е-Г | 180 | 270 | 75 | 154109,6 | 35 | 1498288 | 1652397,6 |
| 15 Д-Е-Д | 25 | 210 | 75 | 21404,11 | 60 | 2568493 | 2589897,11 |
|  |  | 53403580,34 |

Общая стоимость грузов, постоянно находящихся на автомобильном транспорте в процессе обращения 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | ΣQ0 | lм | tдост | Соб0 | ΣQu | Собu | Соб |
| 1 А-Б-А | 380 | 170 | 8 | 34703,2 | 50 | 228310,5 | 263013,7 |
| 2 А-В-А | 440 | 95 | 6 | 30136,99 | 140 | 479452,1 | 509589,09 |
| 3 А-Г-А | 140 | 245 | 10 | 15981,74 | 30 | 171232,9 | 187214,64 |
| 4 А-Д-А | 110 | 275 | 10 | 12557,08 | 55 | 313926,9 | 326484,98 |
| 5 А-Е-А | 450 | 545 | 14 | 71917,81 | 75 | 599315,1 | 671232,91 |
| 6 Б-В-Б | 280 | 75 | 4 | 12785,39 | 105 | 239726 | 252511,39 |
| 7 Б-Г-Б | 65 | 225 | 10 | 7420,09 | 15 | 85616,44 | 93036,53 |
| 8 Б-Д-Б | 28 | 265 | 10 | 3196,35 | 18 | 102739,7 | 105936,07 |
| 9 Б-Е-Б | 210 | 525 | 14 | 33561,64 | 42 | 335616,4 | 369178,04 |
| 10 В-Г-В | 650 | 150 | 6 | 44520,55 | 285 | 976027,4 | 1020547,95 |
| 11 В-Д-В | 70 | 180 | 8 | 6392,69 | 50 | 228310,5 | 234703,19 |
| 12 В-Е-В | 840 | 450 | 14 | 134246,6 | 215 | 1718037 | 1852283,6 |
| 13 Г.-Д-Г | 50 | 30 | 3,5 | 1997,72 | 10 | 19977,17 | 21974,89 |
| 14 Г.-Е-Г | 180 | 300 | 10 | 20547,95 | 35 | 199771,7 | 220319,65 |
| 15 Д-Е-Д | 25 | 330 | 12 | 3424,66 | 60 | 410958,9 | 414383,56 |
|  |  | 6542410,19 |

**Итоговая таблица**

Затраты (руб.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный тр-т | Речной тр-т | Автомобильный тр-т |
| Cпв | 3170910 | 3573010 | – |
| Cпр | 2083790 | 1929900 | – |
| Cм | 4803118,5 | 4443156 | 41147005 |
| Cпот | 4921500 | 4921500 | 4921500 |
| ЕнКм | 673170 | 3071250 | 7927308,9 |
| Соб | 32064899,3 | 53403580,34 | 6542410,19 |
| С | 47717387,8 | 71342396,34 | 60538224,09 |
| С\*Кi | 1431521634 | 2140271890 | 1816146723 |
|  | 280,53 | 419,41 | 355,9 |

Процентное соотношение в %.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный тр-т | Речной тр-т | Автомобильный тр-т |
| Cпв | 6,65 | 5,01 | – |
| Cпр | 4,37 | 2,71 | – |
| Cм | 10,07 | 6,23 | 67,97 |
| Cпот | 10,31 | 6,9 | 8,13 |
| ЕнКм | 1,41 | 4,3 | 13,09 |
| Соб | 67,2 | 74,86 | 10,81 |
| С | 100% | 100% | 100% |

**Вывод**

На сегодняшний день самое широкое применение имеют следующие виды транспорта автомобильный, водный, железнодорожный и авиа транспорт. Каждый вид транспорта имеет свои недостатки и преимущества, а их использование наиболее эффективно при перевозке различных типов грузов.

В данной курсовой работе рассматриваются три вида транспорта: железнодорожный, речной и автомобильный. Наиболее экономически целесообразно, в данном районе, использовать железнодорожный, а также автомобильный транспорт. Но также применять и речной, для массовых перевозок недорогих сыпучих грузов (таких как зерно, песок и другие строительные материалы).

Для полного анализа эффективности использования того или иного вида транспорта необходимо рассмотреть статьи затрат, формирующих себестоимость перевозки груза на каждом виде транспорта.

Затраты на подвоз и вывоз грузов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный транспорт | Речной транспорт | Автомобильный транспорт |
| Cпв | 6,65% | 5,01% | – |

Доставка грузов до речных портов обходиться дороже, так как речной транспорт, а также портовые сооружения находятся в зависимости от природных водных путей сообщения, которые не всегда находятся рядом с предприятием, отправляющим груз.

Железнодорожные ветки строят с учетом нахождения предприятий – крупных грузоотправителей, а так же железнодорожные подъезды имеют многие крупные предприятия.

В себестоимость автомобильного транспорта не включается стоимость на подвоз и вывоз груза, так как автомобильный транспорт работает «от двери до двери».

Затраты на перегрузочные операции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный транспорт | Речной транспорт | Автомобильный транспорт |
| Cпр | 4,37% | 2.71% | – |

В портах, по сравнению с железнодорожными станциями, проходит больший грузопоток, а значит, там используется более производительное оборудование, стоимость эксплуатации которого меньше, а значит стоимость перегрузочных операций меньше.

В себестоимость автомобильного транспорта не включается стоимость перегрузочных операций, так как автомобильный транспорт работает «от двери до двери».

Затраты на транспортировку груза:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный транспорт | Речной транспорт | Автомобильный транспорт |
| Cм | 10,07% | 6,23% | 67,97% |

Основная стоимость затрат на транспортировку грузов составляет стоимость топлива. Из полученных цифр видно, что стоимость транспортировки водным транспортом самая маленькая, а это значит, что водный транспорт тратит топлива меньше, по сравнению с другими (так же можно сказать, что водный транспорт более экологичный, по выбросам в окружающую среду).

Автомобильный транспорт самый топливоэнергоемкий (а значит самый не экологичный). Это объясняется тем, что грузоподъемность одной грузовой машины по сравнения с поездом или судном много меньше и на перевозку одинокого количества груза требуется больше топлива.

Стоимость потерь

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный транспорт | Речной транспорт | Автомобильный транспорт |
| Cпот | 10,31% | 6,9% | 8,13% |

Стоимость потерь на каждом виде транспорта одинакова, так как берется по нормативу. Но наиболее ценные грузы стоит перевозить автомобильным транспортом (так как доставка осуществляется «от двери до двери», а значит, нет повреждения при перегрузочных операциях) либо в контейнерах по железной дороге.

Стоимость капитальных затрат

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный транспорт | Речной транспорт | Автомобильный транспорт |
| Ен \* Км | 1,43% | 4,3% | 13,09% |

На железнодорожном транспорте самая высокая первоначальная стоимость основных фондов (транспортные средства и пути сообщения), высокая металлоемкость. В нашем случае не требуются затраты на реконструкцию и строительство путей сообщения.

Очень высокие затраты на капитальное строительство автомобильных дорог.

Общая стоимость грузов, постоянно находящихся на транспорте

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Железнодорожный транспорт | Речной транспорт | Автомобильный транспорт |
| Соб | 67,2% | 74,86% | 10,81% |

По полученным цифрам видно, что наиболее быстро доставляет груз автомобильный транспорт, затем железнодорожный, а медленнее всего доставляет грузы речной транспорт.

**Список литературы**

**Рекомендуемая основная литература**

1. Единая транспортная система. Учебник; Троицкая Н.А., Чубуков А.Б. – М.: Академия, 2004. – 240 с.:ил.
2. Единая транспортная система: Учебник; под ред. В.Г. Галабурды. – 2-е изд., с изм. и доп. – М.: Транспорт, 2000. – 302 с.: ил.
3. Единая транспортная система. Учебник; Аксенов И.Я.-М.: Транспорт, 1986.
4. Единая транспортная система. Учебник; Громов Н.А.-М.: Транспорт, 1987.
5. Транспортная система мира и проблемы окружающей среды. Фролов К.В. – М.; ВИНИТИ, 1994. – 196 с.:табл.
6. Железнодорожный транспорт: Энциклопедия; Конарев Н.С. – М.; Большая Российская энциклопедия, 1994. – 559 с.: ил.
7. Авиация: Энциклопедия; Свищев Г.П. – М.; Большая Российская энциклопедия, 1994. – 736 с.: ил.
8. Академия транспорта Российской Федерации. Вестник №№1–12.
9. Транспортная система России. Учебник; Шишкина Л.Н. – М.: Желдориздат, 2001. – 208 с.: ил.
10. Транспорт и охрана окружающей среды. Аксенов И.Я., Аксенов В.И.М.; Транспорт, 1986.

**Дополнительная литература**

1. Новые транспортные системы в городском общественном транспорте. Галабурда В.Г. – М.; Транспорт, 1990.
2. Город и транспорт. Шештокас В.В., – М.; Стройиздат, 1984.
3. Транспорт: история, современность, перспективы, проблемы. Аксенов И.Я – М.; Наука, 1985.
4. Транспортное производство в условиях рынка: Качество и эффективность. Трихунков М.Ф., – М.: Транспорт, 1993.
5. Ценообразование во внешнеэкономической деятельности промышленной фирмы. Лорин А.Н. – М.: Международные отношения, 1993.
6. Экономическая теория транспорта в СССР. Исторический опыт, современные проблемы и решения, взгляд в будущее. Белов И.В., Персианов В.А., – М. Транспорт, 1993.