#### Задача №3

**Определение способа перевозок**

Из пункта отправления *А* в пункт назначения *В* (рис. 4) в течение планируемого периода необходимо перевезти *Q* = 100 тыс. т груза. Расстояния между пунктами приведены в табл. 8. Перевозка может осуществляться одним из двух способов: мультимодальным и юнимодальным. Средние скорости перевозки принимаются: при прямой автомобильной доставке – 60 км/ч; при подвозе-вывозе грузов автомобильным транспортом с железнодорожной станции – 25 км/ч; при перевозке по железной дороге – 50 км/ч; при перевозке по реке – 20 км/ч.

При доставке грузов по железной дороге и по реке ко времени на перемещение добавляются двое суток (одни сутки – на накопление грузов на станции или в порту отправления и вторые – на ожидание вывоза на станции или в порту назначения).

Требуется определить равноценное расстояние перевозок, выбрать наиболее целесообразный способ перевозки: а) железнодорожный-автомобильный; б) речной-автомобильный; в) автомобильный (аналитическим и графическим способами) и сделать выводы по задаче.

Река

Железная

дорога

Автодорога

А

Б

Рис. 4. Схема транспортных связей

Таблица 8

**Расстояния между пунктами, км**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант доставки | Номер варианта |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **1-й вариант – юнимодальные перевозки (автомобильный транспорт)** |
| От двери до двери | 150 | 250 | 100 | 300 | 350 | 50 | 75 | 120 | 175 | 130 |
| **2-й вариант – мультимодальные перевозки (железнодорожный-автомобильный транспорт)** |
| Подвоз автотранспортом на станцию отправления | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Вывоз автотранспортом со станции назначения | 4 | 5 | 10 | 6 | 5 | 4 | 3 | 8 | 9 | 15 |
| Транспортировка по железной дороге | 170 | 275 | 150 | 312 | 380 | 75 | 100 | 150 | 200 | 160 |
| **3-й вариант – мультимодальные перевозки (речной-автомобильный транспорт)** |
| Подвоз к речному порту автотранспортом | 5 | 4 | 6 | 10 | 15 | 5 | 10 | 8 | 10 | 5 |
| Вывоз с речного порта назначения | 6 | 7 | 10 | 5 | 6 | 8 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| Транспортировка по реке | 165 | 270 | 130 | 320 | 385 | 95 | 110 | 160 | 210 | 140 |

Средняя цена 1т перевозимого груза задана в табл. 9.

Таблица 9

**Исходные данные**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Цена 1т | 2 000 | 2 200 | 2 500 | 3 000 | 4 000 | 1 000 | 1 500  | 6 000 | 5 000 | 7 000 |

Себестоимость 1 ткм при доставке груза различными видами транспорта приведена в таблице 10.

Таблица 10

Себестоимость транспортной работы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номерварианта | Sм/а, руб./ткм | Sм/жд, руб./ткм | Sм/р, руб./ткм | Sп, руб./ткм | Sв, руб./ткм |
| 1 | 4,0 | 2,5 | 2,8 | 0,5 | 0,6 |
| 2 | 3,5 | 2,8 | 2,3 | 0,6 | 0,7 |
| 3 | 3,7 | 3,0 | 2,6 | 0,7 | 0,8 |
| 4 | 3,8 | 2,6 | 2,1 | 0,3 | 0,2 |
| 5 | 3,2 | 2,5 | 2,2 | 0,3 | 0,4 |
| 6 | 3,4 | 2,3 | 2,5 | 0,4 | 0,5 |
| 7 | 3,5 | 2,6 | 2,0 | 0,6 | 0,5 |
| 8 | 3,8 | 3,1 | 2,9 | 0,7 | 0,6 |
| 9 | 4,0 | 3,2 | 3,0 | 0,8 | 0,7 |
| 10 | 4,2 | 3,8 | 3,5 | 0,9 | 0,8 |
| 11 | 3,6 | 2,4 | 2,0 | 0,5 | 0,3 |
| 12 | 4,5 | 3,7 | 3,2 | 0,2 | 0,4 |
| 13 | 3,7 | 3,0 | 2,8 | 0,6 | 0,6 |
| 14 | 4,2 | 4,0 | 3,7 | 0,3 | 0,5 |
| 15 | 3,9 | 3,4 | 3,5 | 0,7 | 0,8 |
| 16 | 4,4 | 4,1 | 3,8 | 0,2 | 0,4 |
| 17 | 3,6 | 3,2 | 3,0 | 0,4 | 0,3 |
| 18 | 4,6 | 3,7 | 3,1 | 0,9 | 0,7 |
| 19 | 3,5 | 2,8 | 2,6 | 0,1 | 0,2 |
| 20 | 3,2 | 2,4 | 2,2 | 0,5 | 0,6 |

Зависимости эксплуатационных затрат на перевозки от расстояний даны в табл. 11.

Таблица 10

**Зависимость эксплуатационных затрат на перевозки от расстояния**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант доставки | Номер варианта | Расстояние перевозки, км |
| 10 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 1 | 12345678910 | 5101516171819202122 | 10202518192021222324 | 15403520212223242526 | 20604023242526272829 | 25805540414243444546 | 301006048495051525354 | 351206554555657585960 | 401407560616263646566 | 451608065666768697071 |
| 2 | 12345678910 | 215810121921242526 | 10231517183135384145 | 12392022244248515867 | 18582528315963646975 | 2077353943818992101112 | 229540424699108112121130 | 28106454850112121126135141 | 35123505458134142148160181 | 38145556264151162171173192 |
| 3 | 12345678910 | 201352346795 | 252196781011139 | 2929129101113141615 | 35351513141615171918 | 46422018192021222423 | 55492521222326272931 | 60593025262731323433 | 65683529303136373935 | 70583732333438394145 |

*Указания и пояснения к решению работы:*

На рис.5 представлена иерархическая структура технологии и организации перевозок.

*Интермодальные перевозки* – это система доставки грузов в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозочному документу с передачей грузов в пунктах перевалки с одного вида транспорта на другой без участия грузовладельца в единой грузовой единице.

Интермодальные перевозки

Мультимодальные перевозки

Юнимодальные межрегиональные перевозки

Перевозки отдельными предприятиями и транспортом нетранспортных организаций

Внутриобластные и городские перевозки специализированными транспортными средствами

Рис. 5. Иерархическая структура перевозок

*Интермодальные перевозки* – это система доставки грузов в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозочному документу и с формированием единой грузовой единицы с передачей грузов в пунктах перевалки с одного вида транспорта на другой без участия грузовладельца.

*Мультимодальные перевозки* – это смешанные перевозки различными видами транспорта и, как правило, по нескольким транспортным документам.

*Юнимодальные* *перевозки* – прямые перевозки только одним видом транспорта.

Критерием экономической оценки при распределении перевозок грузов между видами транспорта является минимум затрат на доставку продукции из одного пункта в другой.

Критерий рассчитывают по формуле

, (5)

где *SТ* – текущие эксплуатационные затраты, руб.;

*Рn*– норма прибыли на инвестированный капитал, %;

*F* – материальные средства в обороте, руб.

В данном случае инвестированный капитал – это денежные средства, вложенные в приобретение перевозимого груза. Норму прибыли принимать равной банковской процентной ставке по кредитам.

Текущие эксплуатационные затраты:

- для автомобильного транспорта

, (4)

где *QГ* – годовой объем перевозок, т;

- для железнодорожного и речного транспорта

, (5)

где *Sп* – себестоимость 1 ткм при подвозе груза автомобильным транспортом к магистральному, руб./ткм;

*Sв* – себестоимость 1 ткм при вывозе груза из первоначального пункта, руб./ткм;

*SМ* – себестоимость перевозки груза магистральным транспортом, руб./ткм;

*lп* – расстояние подвоза груза, км;

*lв* – расстояние вывоза груза, км;

*lм* – расстояние перевозки магистральным транспортом, км.

Материальные средства в обороте определяют по формуле

, (6)

где *ЦТ* – средняя цена 1т перевозимых грузов, руб.;

 *t* – среднее время доставки груза, сут.,

 , (7)

где *tп,tв* – время, затрачиваемое соответственно на подвоз грузов к магистральному транспорту и вывоз, ч;

 *tн*, *tо* – время соответственно на накопление и ожидание вывоза, ч;

 *tм* – время на перемещение магистральным транспортом, ч.

Аналитический расчет равноценного расстояния осуществляется решением уравнения вида *З*1 = *З*2 , где *З*1,*З*2 – суммарные приведенные затраты по двум сравниваемым вариантам, руб.