Российский государственный открытый

Технический университет путей сообщения

На кафедру:

"Управление эксплуатационной работой"

Информационные технологии на транспорте

Контрольная работа №1

специальность:

240100 Организация перевозок

и управление на транспорте

(Железнодорожный транспорт) (Д)

Саратов

2002

Задача№1

Обеспечение погрузки порожними вагонами на основе данных пономерной вагонной модели.

Пономерные вагонные модели, которые накапливаются в составе автоматизированной системы ДИСПАРК, содержат широкий круг информации о дислокации и состоянии каждого вагона грузового пака, а также об истории технологических операций с вагоном. Это позволяет на уровне линейных подразделений распределять порожние вагоны под погрузку, выбирая наиболее обоснованные и экономические решения.

Пономерное прикрепление годных под погрузку вагонов к заявкам грузоотправителей на станции отправления должно быть направлено на достижение максимальных доходов от перевозок при минимуме затрат, связанных с использованием вагонного парка. Указанное условие выражается целевой функцией

(1)



где - провозная плата, взимаемая за 1 вагон в межстанционной корреспонденции i, руб.;



- число погруженных вагонов в межстанционной корреспонденции i;



- расходы, связанные с использованием вагонного парка во времени, руб.;



- расходы, связанные с подводом порожних вагонов к станции погрузки, руб.;



- потери доходов из-за недостатка вагонов и необеспечения погрузки по вине железной дороги, руб.;



(2)



здесь - технологическое время доставки груза в межстанционной корреспонденции I, сут;



- расходы, приходящиеся на одни сутки использования в межстанционной корреспонденции i вагона j, руб.



Набор характеристик вагона j , от которого зависит величина , включает род подвижного состава, государственную принадлежность вагона, а для вагонов государств СНГ и Балтии – время их нахождения на сети железных дорог России;



(3)



где - число вагонов, подводимых под погрузку со станции превоначальной дислокации k;



- расходы, связанные с передислокацией одного вагона со станции k, руб.;



(4)



где - число вагонов, не поданных под погрузку по вине железной дороги;



- штраф, уплачиваемый железной дорогой грузоотправителю за каждый вагон, не поданный согласно ранее принятой заявке, руб.



Согласно ст. 105 Транспортного Устава железных дорог Российской Федерации величина r для грузов, перевозка которых планируется в вагонах, составляет пять размеров минимальной оплаты труда независимо от рода вагона и количества осей.

Условия задачи.

Рассчитать вариант прикрепления вагонов к заявкам на погрузку в планируемые сутки, обеспечивающий максимальное значение целевой функции (1). При невозможности полного обеспечения заявок определить число вагонов, которое следует подослать по регулировке с сортировочной станции, с указанием их характеристик (род вагона, допустимые государства-собственники).

Исходные данные.

На станции погрузки А, принадлежащей Горьковской железной дороге, в соответствии с поданными грузоотправителями и принятыми железной дорогой заявками на планируемые сутки назначена погрузка 9 полувагонов. Объемы погрузки по станциям назначения указаны в табл. 2.

Таблица 1

Объемы погрузки по принятым заявкам.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станции назначения | a | b | c | d | e | g | итого |
| Объем погрузки Ui | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |

Таблица 2

Параметры межстанционных корреспонденций

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Ед. изм | обозначения | Значение параметра для станций | | | | | |
| a | b | c | d | e | g |
| Дорога назначения | - | - | 1  ОКТ | 17  МСК | 51  СКВ | 80  ЮУР | 83  ЗСБ | 88  КРС |
| Провозная плата за вагон | Руб. | Рi | 32568 | 15240 | 28536 | 20140 | 41959 | 60742 |
| Технологическое время доставки груза | Сут. | Рi | 6 | 3 | 5 | 4 | 5 | 9 |

По данным вагонной модели в районе ст. А находятся 10 полувагонов, пригодных под погрузку. Сведения о них приведены в табл. 3, где приняты обозначения:

k - станция дислокации;

f - код государства (железнодорожной администрации) – собственника вагона;

T - время нахождения вагона на сети РЖД, сут.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Условный номер вагона | | | |
| k | А | А | А | А | | А | А | В | В | С | С |
| f | 20 | 20 | 20 | 20 | | 22 | 24 | 23 | 20 | 27 | 20 |
| T |  |  |  |  | | 32 | 4 | 15 |  | 15 |  |

Расходы , связанные с использованием полувагонов во времени, принимаются по нормативам:



расходная ставка на полувагон,

принадлежащий РЖД 41,6 руб./вагоно-сут;

плата за использование иностранного

вагона при нахождении на сети РЖД

до15 суток 80,1 руб./вагоно-сут;

плата за использование иностранного вагона при нахождении на сети РЖД более 15 до 30 суток 104,13 руб./вагоно-сут;

плата за использование иностранного вагона при нахождении на сети РЖД более 30 суток 240,3 руб./вагоно-сут;

Расходы , при передислокации порожнего полувагона со ст. В на ст. А равны 80 руб./вагон, со ст. С – на ст. А – 110 руб./вагон.



Штраф r составляет 500 руб./вагон.

Попутная погрузка на станциях Горьковской железной дороги выполняется по правилам, указанным в табл. 4.

Перечень железных дорог, на которые разрешается попутная погрузка порожних вагонов, возвращающихся в государство-собственник в составе грузовых поездов (дорога дислокации – Горьковская)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Железнодорожные администрации-собственники вагонов | 20  РЖД | 26 ЭВР | 25  ЛДЗ | 24  ЛГ | 21  БЧ |
| Дороги попутной погрузки | Все дороги | 1 ОКТ  17 МСК  28 СЕВ | 1 ОКТ  17 МСК  28 СЕВ | 1 ОКТ  13 БЕЛ  17 МСК | 1 ОКТ  17 МСК |
| Железнодорожные администрации-собственники вагонов | 22  УЗ | 23  ЧФМ | 57  АЗ | 58  АРМ | 28  ГР |
| Дороги попутной погрузки | 17 МСК  58 ЮВС  63 КБШ | 17 МСК  32 ЮЗП  40 ОДС  43 ЮЖН  58 ЮВС  63 КБШ | 51 СКВ  58 ЮВС  63 КБШ | 51 СКВ  55 АЗБ  58 ЮВС  63 КБШ | 51 СКВ  55 АЗБ  58 ЮВС  63 КБШ |
| Железнодорожные администрации-собственники вагонов | 27  КЗХ | 59  КРГ | 29  УЗБ | 66  ТДЖ | 67  ТРК |
| Дороги попутной погрузки | 63 КБШ  80 ЮУР  76 СВР | 63 КБШ  80 ЮУР | 63 КБШ  80 ЮУР | 63 КБШ  73 УЗБ  80 ЮУР | 63 КБШ  73 УЗБ  80 ЮУР |

Объемы погрузки по назначениям:

На станцию а – 4 вагона;

На станцию b – 1 вагон;

На станцию с – 1 вагон;

На станцию d – 1 вагон;

На станцию е – 1 вагон;

На станцию g – 1 вагон.

Решение.

Составляется матрица расходов , связанных с использованием вагонного парка во времени и их подводом на станцию погрузки (табл. 6), для всех допустимых вариантов (по условным номерам) к заявкам.



Например, прикрепление вагона 7 к заявке 6 даст следующие расходы.

По таблице 2 определяем: станция назначения b принадлежит Московской железной дороге (код 17). Вагон 5 принадлежит железной дороге Молдовы (код 23. см.таблицу 5), и его занятие под погрузку на дорогу 17 допустимо (см. табл. 4). Технологическое время доставки Di=3 суток (см. табл.2). Вагон находится на сети РЖД Т=32 суток (см. табл. 5). Поэтому из указанных Di=3 суток плата за пользование иновагона будет составлять (более тридцати) 240,3 руб./вагоно-сут. Вагон дислоцирован на станции А. Таким образом, для рассматриваемого вагона 7 к заявке 6.



Варианты прикрепления, которые недопустимы по условиям таблицы 4, в таблице 6 затемнены, и для них расходы не рассчитываются.

Далее рассчитываются матрица доходов (табл. 7), каждый элемент которой получают вычитанием расходов (см. таблицу 2).



Пономерное прикрепление вагонов к заявкам – задача целочисленного программирования. Для решения таких задач применяют различные вычислительные процедуры. Одна из них - пошаговое прикрепление в порядке убывания доходов от перевозки с соблюдением ограничений на допустимость вариантов прикрепления.

На первом шаге (таблица 8) вагоны с условными номерами 1 и 2 прикрепляются к заявкам 8 и 9, дающим наибольший доход. Величина дохода для прикрепления заявок показана в таблице 8 полужирным курсивом. Номера вагонов и заявок, для которых выполнено прикрепление, затемнены.



На втором шаге (табл. 9) вагон 3 прикрепляется к заявке 1, на третьем шаге (табл. 10) – вагон 4 к заявке 2, на четвертом шаге (табл. 11) – вагон 8 к заявке 3; на пятом шаге (табл. 12) – вагон 10 к заявке 4; на шестом шаге (табл. 13) – вагон 6 к заявке 5; на седьмом шаге (табл. 14) – вагон 9 к заявке 7.

Матрица расходов по вариантам прикрепления вагонов к заявкам



Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стация  дис-ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 124,8 | 208 | 166,4 | 208 | 374,4 |
| А |  | 20 | 2 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 124,8 | 208 | 166,4 | 208 | 374,4 |
| А |  | 20 | 3 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 124,8 | 208 | 166,4 | 208 | 374,4 |
| А |  | 0 | 4 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 249,6 | 124,8 | 208 | 166,4 | 208 | 374,4 |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 720,9 |  |  |  |  |
| А | 4 | 4 | 6 | 480,6 | 480,6 | 480,6 | 480,6 | 240,3 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 392,9 |  |  |  |  |
| В |  | 0 | 8 | 329,6 | 329,6 | 329,6 | 329,6 | 204,8 | 288 | 246,4 | 288 | 454,4 |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 526,52 |  |  |
| С |  | 0 | 10 | 359,6 | 359,6 | 359,6 | 359,6 | 234,8 | 318 | 276,4 | 318 | 484,4 |
| t доставки | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 5 | 4 | 5 | 9 |

Матрица доходов по вариантам прикрепления вагонов к заявкам



Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-ия  дис-ции | t | код | нз | | 1 | 2 | | 3 | | | 4 | 5 | | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
| ст | | а | а | | а | | | а | b | | | c | | d | | e | | g | |
| №ваг. | | ОКТ | ОКТ | | ОКТ | | | ОКТ | МСВ | | | СКВ | | ЮУР | | ЗПБ | | КРС | |
| А |  | 20 | 1 | | 32318,4 | 32318,4 | | 32318,4 | | | 32318,4 | 15115,2 | | | 28328 | | 19973,6 | | 41751 | | 60367,6 | |
| А |  | 2 | 2 | | 32318,4 | 32318,4 | | 32318,4 | | | 32318,4 | 15115,2 | | | 28328 | | 19973,6 | | 41751 | | 60367,6 | |
| А |  | 2 | 3 | | 32318,4 | 32318,4 | | 32318,4 | | | 32318,4 | 15115,2 | | | 28328 | | 19973,6 | | 41751 | | 60367,6 | |
| А |  | 2 | 4 | | 32318,4 | 32318,4 | | 32318,4 | | | 32318,4 | 15115,2 | | | 28328 | | 19973,6 | | 41751 | | 60367,6 | |
| А | 32 | 22 | 5 | |  |  | |  | | |  | 14519,1 | | |  | |  | |  | |  | |
| А | 4 | 24 | 6 | | 32087,4 | 32087,4 | | 32087,4 | | | 32087,4 | 14999,7 | | |  | |  | |  | |  | |
| В | 15 | 23 | 7 | |  |  | |  | | |  | 14847,1 | | |  | |  | |  | |  | |
| В |  | 0 | 8 | | 32238,4 | 32238,4 | | 32238,4 | | | 32238,4 | 15035,2 | | | 28248 | | 19893,6 | | 41671 | | 60287,6 | |
| С | 15 | 27 | 9 |  | | |  | |  |  | | |  |  | | 19613,48 | |  | |  | |
| С |  | 20 | 10 | 32208,4 | | | 32208,4 | | 32208,4 | 32208,4 | | | 15005,2 | 28218 | | 19863,6 | | 41641 | | 60257,6 | |
| плата | | | | 32568 | | | 32568 | | 32568 | 32568 | | | 15240 | 28536 | | 20140 | | 41959 | | 60257,6 | |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 1)

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-  ция  дис-  ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 | 32318,4 | 32318,4 | 32318,4 | 15115,2 | 28328 | 19973,6 |  |  |
| А |  | 20 | 4 | 32318,4 | 32318,4 | 32318,4 | 32318,4 | 15115,2 | 28328 | 19973,6 |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 14519,1 |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 | 32087,4 | 32087,4 | 32087,4 | 32087,4 | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 14847,1 |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 | 32238,4 | 32238,4 | 32238,4 | 32238,4 | 15035,2 | 28248 | 19893,6 |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 | 322208,4 | 322208,4 | 322208,4 | 32208,4 | 15005,2 | 28218 | 19863,6 |  |  |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 2)

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-  ция  дис-  ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А |  | 20 | 4 |  | 32318,4 | 32318,4 | 32318,4 | 15115,2 | 28328 | 19973,6 |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 14519,1 |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 |  | 32087,4 | 32087,4 | 32087,4 | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 14847,1 |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 |  | 32238,4 | 32238,4 | 32238,4 | 15035,2 | 28248 | 19893,6 |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 |  | 322208,4 | 322208,4 | 32208,4 | 15005,2 | 28218 | 19863,6 |  |  |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 3)

Таблица 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-  ция  дис-  ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А |  | 20 | 4 |  | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 14519,1 |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 |  |  | 32087,4 | 32087,4 | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 14847,1 |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 |  |  | 32238,4 | 32238,4 | 15035,2 | 28248 | 19893,6 |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 |  |  | 322208,4 | 32208,4 | 15005,2 | 28218 | 19863,6 |  |  |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 4)

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-  ция  дис-  ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А |  | 20 | 4 |  | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 14519,1 |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 |  |  |  | 32087,4 | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 14847,1 |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 |  |  | 32238,4 |  |  |  |  |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 |  |  |  | 32208,4 | 15005,2 | 28218 | 19863,6 |  |  |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 5)

Таблица 12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-ция  дис-ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А |  | 20 | 4 |  | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 14519,1 |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 |  |  |  |  | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 14847,1 |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 |  |  | 32238,4 |  |  |  |  |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 |  |  |  | 32208,4 |  |  |  |  |  |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 6)

Таблица 13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-ция  дис-ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А |  | 20 | 4 |  | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  | 14519,1 |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 |  |  |  |  | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  | 14847,1 |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 |  |  | 32238,4 |  |  |  |  |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 |  |  |  | 32208,4 |  |  |  |  |  |

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 7)

Таблица 14

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст-  ция  дис-  ции | t | код | нз | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ст | а | а | а | а | b | c | d | e | g |
| №ваг. | ОКТ | ОКТ | ОКТ | ОКТ | МСВ | СКВ | ЮУР | ЗПБ | КРС |
| А |  | 20 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 60367,6 |
| А |  | 20 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 41751 |  |
| А |  | 20 | 3 | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А |  | 20 | 4 |  | 32318,4 |  |  |  |  |  |  |  |
| А | 32 | 22 | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А | 4 | 24 | 6 |  |  |  |  | 14999,7 |  |  |  |  |
| В | 15 | 23 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| В |  | 20 | 8 |  |  | 32238,4 |  |  |  |  |  |  |
| С | 15 | 27 | 9 |  |  |  |  |  |  | 19613,48 |  |  |
| С |  | 20 | 10 |  |  |  | 32208,4 |  |  |  |  |  |

Вывод:

Седьмой шаг оказался завершающим: заявка № 6 осталась необеспеченной, а вагоны с условными номерами 7 и 5 остались невостребованными. Эти вагоны принадлежат другим государствам и могут быть поданы под погрузку только в попутном направлении.

Z=(60367,6+41751+32318,4+32318,4+32318,4+14999,7+32238,4+19613,48+32208,4)-500=265315,38 руб.

Для обеспечения заявки № 6 назначением на Северо-Кавказскую дорогу с сортировочной станции необходимо подвести по регулировке один полувагон, принадлежащий одному из следующих государств (см. табл. 4): Азербайджан (57), Армения (58), Грузия (28).

Задача № 2

Обеспечение поездов локомотивами на основе данных пономерной локомотивной модели

Комплекс задач «Оперативный контроль дислокации локомотивов (ОКДЛ)» в составе автоматизированной системы управления тяговыми ресурсами (ДИСТПС) предусматривает функционирование пономерной локомотивной модели, позволяющей решать широкий круг задач и, в частности, автоматизировать выдачу оперативно-диспетчерскому персоналу рекомендаций по своевременной постановке локомотивов на все виды технического обслуживания и ремонта.

Условия задачи.

На рис. 1 показана схема участка обращения локомотивов грузового движения.

АА



Расположение пункта технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ) и расчетные времена следования между техническими станциями указаны в таблице 1.

Текущим планом отправления поездов для станции А установлено время отправления поездов по назначениям (табл. 2). По данным локомотивной модели на станции имеется 6 локомотивов, дата и время завершения технического обслуживания ТО-2 по которым указаны в табл. 3.

Технологические характеристики участка обращения локомотивов

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Станция дислокации ПТОЛ | Г |
| Технологическое время следования локомотивов между станциями, ч: | |
| А-Б | 6 |
| Б-В | 8 |
| Б-Г | 9 |
| Г-Д | 8 |
| Д-Е | 6 |
| Г-Е | 10 |

План отправления поездов со ст. А

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер поезда | Дата и время отправления | Назначения |
| 2201 | 20.04 00:50 | Е |
| 3301 | 20.04 01:20 | Б |
| 2501 | 20.04 01:35 | В |
| 2203 | 20.04 02:50 | Г |
| 2205 | 20.04 03:20 | Д |
| 2503 | 20.04 04:10 | В |

Дислокация локомотивов на ст. А

Таблица3

|  |  |
| --- | --- |
| Номер локомотива | Дата и время завершения последнего ТО-2 |
| 1710 | 19.04 14:00 |
| 1425 | 18.04 10:00 |
| 1133 | 17.04 22:00 |
| 1182 | 18.03 15:00 |
| 1022 | 19.04 02:00 |
| 980 | 18.04 06:00 |

Норма времени работы локомотива между ТО-2 равна 72 часам.

Требуется рассчитать вариант прикрепления локомотивов к отправляемым поездам, обеспечивающий их своевременный подвод на ТО-2. При невозможности обеспечения всех поездов определить недостающее число локомотивов и допустимое время завершения последнего ТО-2 для них.

Решение. Для каждого назначения поездов подсчитывается время следования от станции А до станции назначения и затем – от станции Г, где расположен ПТОЛ (табл. 4).

Расчет минимального времени следования до ПТОЛ по назначениям поездов.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| назначение | Расчет времени |
| А-Б | 6+9=15 ч |
| А-В | 6+8+8+9=31 ч |
| А-Г | 6+9=15 ч |
| А-Д | 6+9+8+8=31 ч |
| А-Е | 6+9+10+10=35 ч |

Далее определяются дата и время необходимой постановки на ТО-2: для каждого локомотива прибавляется 72 часа ко времени, указанному в табл. 3. Для каждого отправляемого поезда определяются дата и время возможной постановки локомотива на ТО-2: прибавляется время, рассчитанное в табл. 4, ко времени отправления (см. табл. 2). Результаты заносятся в табл. 5. Здесь выявляются недопустимые варианты прикрепления локомотивов к поездам (возможное время постановки на ТО-2 меньше необходимого) и помечаются затемненными клетками.

Таблица 5

Прикрепление локомотивов к поездам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер локомотива | Необходимая постановка на ТО-2 | Номера и назначения поездов | | | | | |
| 2201  Е | 3301  Б | 2501  В | 2203  Г | 2205  Д | 2503  В |
| Возможная постановка на ТО-2 | | | | | |
| 21.04  00:50 | 21.04  02:20 | 21.04  20:35 | 21.04  03:50 | 21.04  10:20 | 21.04  23:10 |
| 1710 | 22.04 14:00 |  |  |  |  |  |  |
| 1425 | 21.04 10:00 |  |  |  |  |  |  |
| 1133 | 20.04 22:00 |  |  |  |  |  |  |
| 1182 | 21.04 15:00 |  |  |  |  |  |  |
| 1022 | 22.04 02:00 |  |  |  |  |  |  |
| 980 | 21.04 06:00 |  |  |  |  |  |  |

Необходимым требованием является безусловное прибытие на станцию назначения поезда до истечения времени необходимой постановки на ТО-2.

Локомотив, у которого раньше истекает время постановки на ТО-2, должен быть отправлен с поездом, для которого раньше наступает время возможной постановки локомотива на ТО-2.

**Список использованной литературы**

Тишкин Е.М. Автоматизация управления вагонным парком. – М.: Интекст, 2000.

Гершвальд А.С. Оптимизация оперативного управления процессом грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. – М.: Интекст, 2001.

Методическое пособие «Информационные технологии на транспорте», Москва – 2004.

Лекции Сундукова А.Г. 2006.