МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
 РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

УТВЕРЖДАЮ

Преседатель УМО

По железнодорожным

Специальностям

М.К.Тарпанова

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017г

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ

Контрольные задания и методические указания для учащихся
заочного отделения

Специальность:

1203000 «Организация перевозок и управление движением на
транспорте»

Алматы
2017 год

Задание на контрольную работу с методическими указаниями «Автоматизированная система управления на железнодорожном транспорте»

Методические указания предназначены для выполнения контрольной работы по дисциплине «АСУ на транспорте» с целью закрепления основных положений основ функционирования АСУЖТ, а также задач, решаемых в системах, связанных с управлением грузовыми и пассажирскими перевозками, принципов работы комплекса технических средств АСУЖТ

СОСТАВИТЕЛЬ: преподаватель Алматинского колледжа железнодорожного транспорта Стыбек А.Т.

Обсуждено и одобрено Учебно-методическим объединением по специальностям железнодорожного транспорта

Ответственный за выпуск:

Уважаемые коллеги! Все Ваши замечания и предложения по улучшению качества методических указаний по выполнению контрольной работы просим.высылать по адресу: 050012. г.Алматы, ул. Достық, 108. Алматинский колледж железнодорожного транспорта. Учебно-методическое объединение по железнодорожным специальностям.

Программа без оригинальной печати Алматиского государственного колледжа транспорта и коммуникаций не действительна

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

При изучении дисциплины «Автоматизированная система управления на железнодорожном транспорте» студенты должны выполнить контрольную работу, состоящую из одного теоретического вопроса и трех задач.

Цель контрольной работы - проверить умение студента применять на практике основные положения дисциплины.

Для самостоятельного изучения и приведения их в контрольной работе прилагается список теоретических вопросов. Учащимся выбирается один вопрос по своему шифру. Вопрос определяется последними двумя цифрами номера зачетной книжки учащегося.

Для решения на ЭВМ важнейших задач управления перевозочным процессом используются данные телеграмм - натурных листов (сообщения 02).

Первая задача знакомит студента с унифицированными формами входных сообщений, методами контроля и защиты информации, используемыми в АСОУП.

Во второй задаче студент знакомится с основными принципами расчета объемов информации, определения необходимого числа технических средств для ее приема и передачи.

В третьей задаче требуется определить план перевозок груза с минимальной суммарной стоимостью.

К выполнению работы следует приступить после изучения необходимой литературы, рекомендованной программой данного курса и настоящих методических указаний.

з

Задачи выполняются по варианту, который следует определять, пользуясь начальной буквой фамилии и цифрами ! учебного шифра студента. Если учебный шифр представляет собой однозначное число, то в его первом и втором разрядах I следует записать нули. Например, если номер шифра - 5, то его следует преобразовать в трехзначный - 005.

Контрольная работа, выполненная по исходным данным, не соответствующим шифру студента, зачету не подлежит.

**ТЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ**

1. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения АСУ.
2. Функциональная часть АСУЖТ, характеристика, содержание функциональных подсистем АСУЖ.
3. Техническое обеспечение АСУЖ: назначение, состав и требования, предъявляемые к нему.
4. Технические средства регистрации, сбора и подготовки данных в АСУЖТ и предъявляемые к ним общесистемные требования. Системы автоматического считывания информации с подвижного состава.

05 Технические средства передачи данных: назначение, состав и предъявляемые к ним требования. Основные принципы построения сети передачи данных и центров коммутации сообщений в АСУЖТ.

1. Технические средства обработки данных в АСУЖТ. Оборудование для телеобработки данных в АСУЖ. Технические средства выдачи и отображения информации в АСУЖТ, их характеристика и состав.
2. Информационное обеспечение АСУСС. Основы теории информации. Кодирование информации. Защита информации.
3. Организации сбор и регистрации информации.
4. Технические средства сбора информации и формирования документов.
5. Психофизиологические возможности человека и факторы, влияющие на работу оператора за экраном дисплея .
6. Математического обеспечения, алгоритмы и модели.
7. Процесс подготовки задачи к ее включению в АСУСС.
8. Программное обеспечение, основные понятия. Языки и системы программирования.
9. Операционные системы.
10. Экспертные системы. Основные понятия, t Применение экспертных систем.
11. Нормирование перевозочного процесса. Автоматизированные системы оперативного управления; перевозками
12. Составление месячного плана перевозок и расчет | технических норм в АСУ
13. АДЦУ эксплуатационной работой железных дорог, их назначение в управлении перевозочным процессом
14. История создания АСУ, в частности АСУСС.
15. АСУСС как составная часть АСОУП и АСУЖТ.
16. Условия работы сортировочной станции в условиях функционирования АСУСС.
17. Расчет экономической эффективности от

сокращения неполневесных поездов

1. Передовые методы работы сортировочной станции в системе в системе АСУСС
2. Расчет экономической эффективности от

сокращения неполносоставных поездов.

1. Экономическая эффективность АСУСС, методика ее расчета.,
2. Понятие базы данных.
3. Автоматизированные диспетчерские центры

управления эксплуатационной работой железных дорог, их

назначение в управлении перевозочным процессом.

1. Создание и функционирование автоматизированных диспетчерских центров управления сетевого и дорожного (ДАДЦУ) уровней.
2. Автоматизированная система управления перевозок грузов в контейнерах (АСУ - Контейнер).
3. Автоматизация определения провозных платежей
4. Правовые и социальные вопросы внедрения АСУЖТ.
5. Особенности определения экономической эффективности АСУЖТ.
6. Автоматизация РТК.
7. Технология автоматизированного оперативного управления работой с помощью АРМ ДСЦ.
8. Технология автоматизированного оперативного управления поездной работой с помощью АРМ ДСП.
9. Технология автоматизированного оперативного управления поездной работой с помощью АРМ ДСПГ.
10. Технология автоматизированного оперативного управления поездной работой с помощью АРМ ДСПП.
11. Технология работы станционного центра по обработке перевозочных документов (СТЦ) в АСУСС.
12. Диалоговая информационная система контроля и управления оперативной работой железных дорог (ДИСКОР)
13. Технология пропуска поездов через станции в АСОУП.
14. Создание и внедрение АСУЖТ. Технико­экономическая эффективность внедрения АСУЖТ.
15. АСУГС. Цели, назначение, решаемые задачи и перспективы развития.
16. Управление пассажирскими перевозками. АСУ «Экспресс - 2», состав, задачи, перспективы развития.
17. Технология работы станции в условиях рабоы комплексной системы АРМ «Обработка транзитного поезда».
18. Автоматизированная система управления расформированием составов на горке (АСУРГС)

**ЗАДАЧА 1**

**Исходные данные и задания**

В качестве наиболее важных для решения на ЭВМ задач оперативного управления перевозками являются данные телеграмм - натурных листов (ТГНЛ). Натурный лист формы ДУ-1 содержит сведения как о составе поезда в целом, так и о каждом вагоне.

В работе на примере обработки телеграммы - натурного листа студенту необходимо:

1 .Выполнить для своего варианта форматный и логический контроль 2-х служебных и 5-ти информационных фраз. /„

1. Проверить в служебных и информационных фразах правильность записанных (переданных) контрольных знаков для номеров вагонов и кодов станции. В случае отсутствия или наличия в них ошибок рассчитать контрольные знаки.

При оформлении задачи студент обязан представить в контрольной работе:

-принятые по своему варианту для форматного и логического контроля 2 служебные и 5 информационных фраз из табл. 1.4 и 1.5. Выбранные исходные данные расположить в работе в соответствии с формой ТГНЛ;

-описание ошибок, допущенных в выбранных служебных и информационных фразах, показать их номера и физическую сущность (см. табл. 1.7, пример 1, табл. 1.8,1.9);

- расчет контрольного знака по модулю 10 для номеров вагонов по схеме, приведенной в примерах (см. табл. 1.10);

-расчет контрольных знаков по модулю 11 для кодов станции (см. табл. 1.12);

-разработанные блок - схемы алгоритма расчета контрольного знака по модулю 11 (студенты, имеющие во втором разряде шифра четную цифру), и по модулю 10 (студенты, имеющие во втором разряде шифра нечетную цифру).

Выбор варианта исходных данных для описания двух служебных и пяти информационных фраз для контроля осуществляется с использованием начальной буквы фамилии и шифра студента по табл. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5. Так,

например, начальной букве фамилии студента "П" и шифру 920004 соответствуют: вариант "3, 19" в табл. 1.1 для выбора служебной фразы из табл. 1.4; вариант 2 в табл. 1.2 для выбора номеров информационных фраз из табл. 1.5. То есть студент с вышеуказанным шифром должен выполнить:

1.Контроль и кодирование:

-служебных фраз с номерами варианта: 3 и 19 (табл. 1.4); -пяти информационных фраз с порядковыми номерами 22, 45, 9,39,43 (табл. 1.2 и 1.3).

Таблица 1.1

**Таблица** **1.2**

Варианты номеров информационных фраз сообщения 02 (сведений о каждом вагоне).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальная буква фамилии студента | Последняя цис | boa uiHdroa студента |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | ' 5 ,, | 6 | 7 | 8 | 9 |
| А, Б | 7 | 19 | 1 | 19 | и | 8 | 5 | 4 | 15 | 15 |
| в-д | 17 ' | 18 | 10 | 9 | 16 | 18 | 6 | 18 | 19 | 6 |
| Е-3 | 12 | 10 | 4 | 7 | 4 | 8 | 12 | Ю | 9 | 18 |
| И, К | 7 | 9 | 3 | | 5 | 3 | 8 | 20 | 16 | 12 | 5 |
| Л-Н | 2 | It. | 1 | 11 | 20 | 19 | 15 | 8 | 15 | 19 |
| О.П | 15 | 13 | 6 | 14 | 2 | 8 | 20 | \*~J, ' | 11 | 14 |
| Р-У | 1 | 6 | 1 | 13 | 20 | 13 | 2 | 17 | 6 | 16 |
| Ф-Ш | 12 | 5 | 10 | 14 | 18 | IH | 3 | 13 | 12 | 3 |
| Щ-Э | 16 | 9 | 7 | 16 | 15 | 9 | 17 | 4 | 11 | 4 |
| ю-я | 10 | 2 | 3 | 5 | 2 | ■17 | 13 | 7 | 14 | 6 |

Варианты служебных фраз сообщения 02(сведений о поезде)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальная буква фамилии студента | Последняя цис | boa uiHdroa студента |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | ' 5 ,, | 6 | 7 | 8 | 9 |
| А, Б | 7 | 19 | 1 | 19 | и | 8 | 5 | 4 | 15 | 15 |
| в-д | 17 ' | 18 | 10 | 9 | 16 | 18 | 6 | 18 | 19 | 6 |
| Е-3 | 12 | 10 | 4 | 7 | 4 | 8 | 12 | Ю | 9 | 18 |
| И, К | 7 | 9 | 3 | | 5 | 3 | 8 | 20 | 16 | 12 | 5 |
| Л-Н | 2 | It. | 1 | 11 | 20 | 19 | 15 | 8 | 15 | 19 |
| О.П | 15 | 13 | 6 | 14 | 2 | 8 | 20 | \*~J, ' | 11 | 14 |
| Р-У | 1 | 6 | 1 | 13 | 20 | 13 | 2 | 17 | 6 | 16 |
| Ф-Ш | 12 | 5 | 10 | 14 | 18 | IH | 3 | 13 | 12 | 3 |
| Щ-Э | 16 | 9 | 7 | 16 | 15 | 9 | 17 | 4 | 11 | 4 |
| ю-я | 10 | 2 | 3 | 5 | 2 | ■17 | 13 | 7 | 14 | 6 |

Содержание фраз выбирается в соответствии с вариантом из табл. 1.4; и 1.5.

Таблица 1.3

Порядковые номера информационных фраз ТГНЛ, выбираемые в

соответствии с вариантом.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номерварианта | Номера анализируемых информационных фраз из табл. 1.5 | Номер варианта | Номера анализируемых информационных фраз из табл. 1.5 |
| 1 | 20, Ш 40,22,8 | 11 | 10,40,45,11,25 |
| 2 | 22,39,43,45,9 | 12 | 15,35,09,29,44 |
| з • | 18,23,38,46,10 | 13 | 08,38,41,17,28 |
| 4 | 1,11,24,37,39 | 14 | 07,37,42,20,46 |
| 5 | 2,12,16,25,44 | 15 | 06,26,43,10,40 |
| 6 | . 3,13,15,35,41 | 16 | 05,25,35,42,18 |
| 7 | 4,45,14,27,34 | 17 | 04,34,39,19,35 |
| 8 | 5,46,13,33,36 | 18 | 03,23,35,4,29 |
| 9 | 6,38,12,29,32 | 19 | 02,32,46,7,39 |
| т | 11,31,33,13,43 | 20 | 01,21,31,41,11 |

Таблица 1.4

**Наименование служебных фраз**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Начало со­общения | Код сооб-щения | Код пунктапередачиинформации | Номер поезда | Индекс поезда | Признаксписывания | Дата | Время |
| Кодстанцииформи­рования | Но­мерсостава | Кодстан­цииназна­чения | отправление поезда |
| число | месяц | часы | минут |
| 1 |  |  | 02 | 92002 | 3122 | 92992 | 08 | 96007 | 2 | 32 | и | 0! | 66 |
| 2 |  |  | 02 | 97000 | 2128 | 97001 | 156 | 9859 | 1 | 1 | 2 | 31 | 05 |
| 3 | ( |  | 02 | 19008 | 2223 | 19007 | 33 | 2203 | 0 | 2 | 01 | 12 | 00 |
| 4 | ( |  | 02 | 24000 | 2613 | 24000 | 3 | 23008 | 1 | 5 | 13 | 18 | 20 |
| 5 | ( |  | 02 | 27005 | 2318 | 27015 | 71 | 31005 | 0 | 23 | 12 | 29 | 13 |
| 6 | ( |  | 02 | 36004 | 305 | 36004 | 12 | 36004 | 3 | 17 | 10 | 13 | 30 |
| 7 | ( |  | 02 | 44001 | 23 | 44004 | 15 | 43008 | 1 | 15 | 0 | 04 | 40 |
| 8 | ( |  | 02 | 43002 | 28 | 43002 | 19 | 4385 | 2 | 0 | 0 | 00 | 00 |
| 9 | \_1 |  | 02 | 44029 | 3244 | 44029 | 130 | 44029 | 1 | 2 | 0 | 02 | 10 |
| 10 | ( |  | 02 | 49000 | 2244 | 49000 | 8 | 48564 | 2 | 20 | 11 | 17 | 50 |
| 11 | ( |  | 02 | 64003 | 2102 | 64002 | 37 | 65005 | 3 | 13 | 13 | 2 | 50 |
| 12 | ( |  | 02 | 66007 | 26 | 66007 | 48 | 69002 | 2 | 2 | 2 | 08 | 00 |
| 13 | ( |  | 02 | 78001 | 35 | 78004 | 31 | 7807 | 1 | 05 | 14 | 0 | 30 |
| 14 | < |  | 02 | 77013 | 2862 | 77013 | 79 | 78063 | 0 | 10 | 10 | 12 | 15 |
| 15 | ( |  | 02 | 83003 | 2444 | 83002 | 94 | 84019 | 1 | 3 | 3 | 5 | 25 |
| 16 | ( |  | 02 | 85007 | 2102 | 85001 | 96 | 8649 | 0 | 15 | 15 | 1 | 1 |
| 17 | ( |  | 02 | 87000 | 2314 | 87008 | 32 | 88167 | 3 | 14 | 14 | 0 | 3 |
| 18 | ( |  | 02 | 89000 | 2314 | 87008 | 48 | 8963 | 1 | 13 | 09 | 15 | 10 |
| 19 | ( |  | 02 | 94006 | 32 | 94006 | 36 | 94682 | 0 | 5 | 15 | 35 | 1 |
| 20 | Ь | 02 | 97001 | 2282 | 97008 | 133 | 9951 | 4 | 03 | 17 | 1 | 4 |

Таблица 1.5

Информационные фразы (сведения о каждом вагоне) сообщения 02

**(приведены с сокращением)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер по порядку | Номервагона | Ролики | Вес груза в тоннах | КодстанцииназначенИЯ | Номер по порядку 1 | Номервагона | Ролики | Вес груза в тоннах | Кодстанцииназначения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 01 | 66060507 | 1 | 000 | 48009 | 24 | 22793845 | 2 | 10 | 65943 |
| 02 | 62819750 | 0 | 050 | 49518 | 25 | 25667841 | 1 | 500 | 65991 |
| 03 | 71733257 | 1 | 045 | 22976 | 26 | 57302344 | 4 | 030 | 69363 |
| 04 | 46425336 | 0 | 035 | 24613 | 27 | 59990421 | 0 | 8001 | 72271 |
| 05 | 47981212 | 1 | 000 | 24854 | 28 | 58004323 | 3 | 22 | 7313 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 06 | 58723412 | 1 | 090 | 32487 | 29 | 58999201 | 1 | 35 | 73331 |
| 07 | 42863423 | 1 | 060 | 32874 | 30 | 52004988 | 1 | 48 | 75294 |
| 08 | 48101281 | 0 | 051 | 34638 | 31 | 76500381 | 0 | 000 | 75471 |
| 09 | 23728009 | 0 | 037 | 36823 | 32 | 77099328 | 0 | 030 | 75944 |
| 10 | 48103287 | 1 | 072 | 36943 | 33 | 77203881 | 3 | 040 | 76663 |
| 11 | 24884033 | 0 | 054 | 42354 | 34 | 87042883 | 1 | 030 | 76471 |
| 12 | 24908097 | 0 | 000 | 43128 | 35 | 90018920 | 2 | 3940 | 76951 |
| 13 | 25700873 | 0 | 000 | 45350 | 36 | 93519382 | 2 | 038 | 7812 |

Продолжение таблицы 1.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1i |  |  |  |  |  |  | 7889579751 |
|  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 75193037 | 1 | 000 | 58857 | 41 | 98903216 | 2 | 030 | 84532 |
| 19 | 74887266 | 1 | 000 | 60784 | 42 | 84009767 | 3 | 000 | 8664 |
| 20 | 95024378 | 1 | 015 | 61090 | 43 | 85993218 | 2 | 0001 | 87637 |
| 21 | 93339270 | 3 | 800 | 63639 | 44 | 45285579 | 0 | 0003 | 88661 |
| 22 | 0087325 | 1 | 000 | 63690 | 45 | 27954410 | 0 | 23 | 91147 |
| 23 | '2469323 | 4 | 22 | 65151 | 46 | 57299814 | 2 | 000 | 92572 |

Методические указания к решению задачи № 1

Формат наиболее массового сообщения в АСОУП - телеграммы i натурного листа (сообщения 02) приведен в табл. 1.6. В таблице нулями} показана шкала, определяющая обязательное количество знаков в каждом поле. Поле - совокупность символов, которая для определенных целей рассматривается как целое. Правила формирования структуры' сообщения сводятся к следующему:

* сообщение образует совокупность символов информации, заключенных между кодами начала - (: и конца -:) сообщения;
* сообщение содержит одну заглавную фразу, первым словом которой является цифровой код номера сообщения Ns;
* фраза - минимальная, логически законченная порция информации, объединенная общим смыслом (строка документа);

-сообщение может содержать одну или несколько информационных фраз, размещаемых последовательно за заглавной фразой;

* структуру заглавной и информационных фраз для условий последовательного списка определяет №s;
* разделителем фраз является символ ВК ПС (возврат каретки, перевод строки);
* разделителем слов выступает код "Пробел”;
* кроме отдельных, строго определенных полей вся информация передается на цифровом регистре;
* после строго определенных слов допустимо применение служебного символа, определяющего пропуск некоторых полей в информационной фразе;

- определены комбинации исправления: слова в фразе (\*=), фразы (??), всей ранее переданной части сообщения (:.

Таб 1 ^

Сообщение 02 - телеграмма-натурный лист (приведено сокращением)

Таблица 1.6 с

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Началосообще-ния | Кодсообще-ния | Кодпунктапере­дачиинформа-ции | Но­мерпоезда | Индекс поезда | Признакспи-сы-ва-ниясоста-ва | Дата | Время | Признакконнафра­зы |
| Кодстанцииформирования | Номерсостава | Кодстанцииназначения | Отправления поезда со станции передачи информации |
| Число | месяц | Часы | минуты |
| 00 | 00 | 00000 | 0000 | 00000 | 00 | 00000 | 0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| (: | 02 | 15000 | 2102 | 15000 | 01 | 18006 | 1 | 10 | 11 | 01 | 00 | вкПС |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| НомерпопорядкУ | Номервагона | Ролики | Вес груза в тоннах | Код станции назначения (по ЕСР) | Кодгруза | Кодполучателя |  | Разделите ,ль фраз (дляпоследнейфразы,конецсообщения) |
| 00 | 00000000 | 0 | 000 | 00000 | 00000 | 0000 |  | 00 |
| 01 | 65019184 | 1 | 065 | 18006 | 54813 | 8710 |  | ВКПС |
| 02 | 75193037 | 1 | 059 | 58774 | 61222 | 6708 |  | :) |

2. Информаци

онная фраза - сведения о каждом вагоне

Первичная программная обработка сообщения включает следующие процедуры:

поиск начала и конца текста сообщения в массиве введенных данных по кодовым комбинациям начала (: и конца:) сообщения;

анализ размещенных вслед за комбинацией (: цифрового кода типа сообщения и выбор по коду соответствующего предписания (паспорта) порядка обработки сообщения;

подборка соответствующей номеру макета программы обработки сообщения;

форматный контроль сообщения;

перекодировка сообщения к виду машинного макета для последующего использования;

логический контроль сообщения; корректировка (с участием операторов) обнаруженных ошибок.

На этапе обработки ЭВМ предоставляют широкие возможности для контроля информации, включающего не только такие простые проверки, как контроль формата реквизитов сообщения и сопоставления их значений с возможными (граничными) значениями, но и более сложные проверки, выявляющие логическую противоречивость элементов внутри сообщения, а также

информационных моделей и вновь поступивших сообщений.

Например, при контроле телеграмм-натурных листов ЭВМ делает несколько десятков типов проверок. Каждый выявленный случай нарушения формата или обнаружения логической ошибки сообщается оператору, который должен передать корректировочное сообщение " KOREK ". В результате обработки программой этого сообщения в ТГНЛ может быть проведена замена ошибочной фразы или поля, вставка пропущенной фразы, дополнение натурного листа в случае прицепки вагонов к поезду и т.д.

В результате форматного и логического контроля сообщения 02 могут быть выявлены перечисленные в табл. 1.7 ошибки. Номера ошибок в примере использованы из кодификатора АСУЖТ.

**Таблица 1.7**

Перечень характерных ошибок (приведен с сокращением)

|  |  |
| --- | --- |
| Кодошибок | Характер ошибки |
| 102 | - Нарушена структура служебной фразы сообщения |
| 201 | - Нарушена структура информационной фразы сообщения (количество знаков показано в табл. 1.7 нулями) |
| 107 | - Несоответствие пункта передачи информации пункту совершения операции |
| 121 | - Одинаковая станция назначения и формирование поезда |
| 123 | - В сообщении неверно указаны календарная дата (число, месяц) или время (часы, минуты) |
| 125 | - Неверно указан признак списывания состава (указывается: 1- состав списан с головы, 2- состав списан с хвоста) |
| 204 | - Указан вес груза при отсутствии станции назначения вагона |
| 205 | - Неверно указаны сведения о роликовых подшипниках (указывается: 1- при наличии тележек с роликовыми подшипниками и 0 - при наличии подшипников скольжения) |
| 203 | - Вес груза в вагоне больше допустимой грузоподъемности вагона |
| 208 | - В сообщении указан несуществующий номер вагона и т.д. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Служебная | фраза (по | аналогии | с табл. 1.7 приведена с |
| сокращениями): ошибки 102 | 107 | 102 | 123 | 123 |
|  | ^ч | ^ч |  |  |
| (02 2800 1221 | 86004 77 | 2221 2 | 71 10 | 01 76 |

Пример 1. Форматный и логический контроль телеграммы-

натурного листа (сообщение 02).

Таблица 1.8

|  |  |
| --- | --- |
|  | Перечень обнаруженных ошибок |
| Кодошибок | Характер ошибки |
| 102 | - Коды пункта передачи информации и станции назначения должны иметь 5 знаков |
| 107 | - Несоответствие пункта передачи информации пункту совершения операции |
| 123 | - Число месяца не может быть более 31 |
| 123 | - Величина минут не может быть более 60 |

2. Информационная фраза:

004823 2 32 7010 01048 2243

ошибки 208, 201, 205, 201, 201

05

ВКПС

Таблица 1.9

П**еречень обнаруженных ошибок**

|  |  |
| --- | --- |
| Кодошибок | Характер ошибки |
| 208 | - Указан несуществующий номер вагона |
| 201 | - Количество знаков в номере вагона более 8 |
| 205 | - Неверно указаны сведения о роликовых подшипниках (указывается: 1- при наличии тележек с роликовыми подшипниками и 0 - при наличии подшипников скольжения) |
| 201 | - Код веса груза должен иметь 3 знака |
| 201 | - Код станции назначения должен иметь 5 знаков |

Важнейшим условием надежного функционирования АСУ является обеспечение высокой достоверности информации на всех этапах решения задачи. Ошибки в информации могут возникнуть на этапах ее регистрации, подготовки, передачи и обработки. Значительная доля ошибок вносится оператором при подготовке данных. При передаче данных по каналам связи возможно их искажение под действием помех. Искажение данных возможно также в результате сбоев и отказов устройств ЭВМ. Для обеспечения достоверности используются различные методы контроля и защиты информации от искажения.

Программно-логические методы контроля, корректирующие коды I и системы с обратной связью являются основными методами, широко I используемыми в АСУ для обнаружения и исправления ошибок на этих I этапах.

Ряд методов, основанных на использование избыточной V информации, построен на том, что к защищаемым данным (знаку, числу, § группе чисел) добавляются избыточные данные (контрольная t комбинация), полученные путем преобразование исходных данных по I определенным правилам. Любая операция передачи (обработки) данных предусматривает вычисление контрольной комбинации на передающем конце (для чисел, участвующих в операции), передачу J данных вместе с контрольным кодом, вычисление контрольной комбинации на принимающем аппарате и сравнение ее с принятой комбинацией.

В АСУЖТ для защиты наиболее важных реквизитов - кодов индекса поезда, номеров вагонов, кодов единой сетевой разметки железнодорожных станций (ЕСР) используется защита по модулю. При этом контролируемые числа дополняются специальным одноразрядным или многоразрядным числом, называемым контрольным кодом, который вычисляется заранее по формуле и постоянно дополняет данный реквизит в любых документах. По этой же формуле осуществляется контроль. В случае, если контрольное число (код) при проверке не совпадает, то это будет сигнализировать о допущенной ошибке.

В связи с этим с 1985 года МПС введены:

1. Система нумерации подвижного состава, построенная по единой схеме в составе семи знаков номера и восьмой контрольной цифры, обеспечивающей проверку достоверности номера подвижного состава.
2. Система кодирования железнодорожных станций, построенная по единой схеме в составе четырех знаков сетевой разметки и пятой контрольной цифры. Пятый знак вместе с остальными цифрами единой сетевой разметки заносится в список станций железных дорог СССР тарифного руководства №4 МПС.

Возможно применение для расчета контрольного кода различных комбинаций и модулей (10,11,12 и т.д.).

Применительно к контролю кодов подвижного состава алгоритм получения дополнительной контрольной цифры следующий (метод контроля по модулю 10):

* каждая цифра номера, стоящая на нечетном, считая слева, месте умножается на 2, а на четном - на 1;
* затем суммируются все цифры (не числа) полученного таким образом ряда;
* контрольным знаком будет цифра, дополняющая полученную сумму до ближайшего числа, кратного 10.

Пример 2. Для номера 7435468 требуется определить контрольный знак.

Последовательность действий для расчета контрольного знака приведена в табл. 1.11.

Следовательно, дополняющим числом до 50, или контрольной восьмой цифрой номера будет 9, а новый номер (с контрольным знаком) будет 74354689.

Таблица 1.10

**Порядок расчета контрольного знака по модулю 10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вагона | 7 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 8 |
| Множитель | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Поразрядное произведение | 14 | 4 | 6 | . .5 | 8 | 6 | 16 |
| Поразрядная сумма | 1+4 | +4 | +6 | +5 | +8 | +6 | +1+6=41 |

Если полученная сумма кратна 10, то контрольный знак будет равен нулю.При проверке правильности считанного номера вагона (единицы подвижного состава) осуществляется аналогичный расчет с той лишь разницей, что в расчете участвует восьмая цифра, умножаемая на единицу (четное место, считая слева). Если полученная сумма кратна 10, считается, что номер записан правильно, в противном случае номер содержит ошибку.

Последовательность действий при проверке наличия ошибок в номере вагона приведена вв табл 1.12.

Таблица 1.11

Порядок проверки правильности считанного номера вагона

а) Правильный номер **-v,.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вагона | 7 | 4 | 3. | 5 | 4 | 6 | 8 | 9 |
| Множитель | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Поразрядное произведение | 14 | 4 | 6 | 5 | 8 | 6 | 16 | 9 |
| Поразрядная сумма | 1+4 | +4 | +6 | +5 | +8 | +6 | +1+6 | +9=50 |

б) в номера вагона имеются искажения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Искаженный номер | 7 | 4 | 8 | 5 | 4 | 6 | 8 | 9 |
| Множитель | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Поразрядноепроизведение | 14 | 4 | 16 | 5 | 8 | 6 | 16 | 9 |
| Поразрядная сумма | 1+4 | +4 | +1+6 | +5 | +8 | +6 | +1+6 | +9=51 5 |

Полученное число (51) не кратноЮ; значит, номер передан неправильно, и оператор принимает меры для установления правильного номера вагона.

Может оказаться, что при искажении нескольких цифр номера поразрядная сумма все же будет кратна 10. В этих случаях ошибка не будет обнаружена. Такая необнаруженная ошибка в номере вагона будет приходиться на 104 - 106 случаев.

Изложенный метод позволяет обнаруживать все ошибки, вызванные искажением одной цифры кода, и большую часть двойных ошибок, в том числе часто допускаемые при ручной подготовке информации от перестановки двух соседних цифр.

Применительно к единой сетевой разметке станций железных дорог используется алгоритм, включающий метод контроля по модулю 11:

* каждая цифра кода ЕСР умножается на номер разряда j=l, 2, 3, 4, считая слева, и далее суммируются все числа (не цифры) полученного таким образом ряда;
* контрольным знаком будет остаток от деления полученной суммы на модуль 11;
* если остаток от деления равен 10, то производится повторный пересчет, при котором каждая цифра кода ЕСР умножается на номер j=3, 4, 5, 6, считая слева. После чего контрольным знаком будет остаток от деления новой суммы на модуль 11.

Последовательность действий при расчете контрольных знаков для кода станций приведен в табл. 1.1.

Таблица 1.12

Порядок расчета контрольного знака для кода станций по **модулю 11**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Код ЕСР | 0 | 2 | 7 | 5 |
| Множитель | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Поразрядное произведение | 0 | 4 | 21 | 20 |
| Сумма чисел | 0+4+21- | (-20 = 45  |

**Остаток от деления 45 на 11 = 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. Код ЕСР | 5 | 5 | 3 | 5 |
| Множитель | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Поразрядное произведение | 5 | 10 | 9 | 20 |
| Сумма чисел | 5+10+9+20 = 44 |
| Остаток от деления 44 на 11 = 0 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. Код ЕСР | 2 | 4 | 4 | 8 |
| Множитель | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Поразрядное произведение | 2 | 8 | 12 | 32 |
| Сумма чисел | 2+8+12+32 = 54 |
| Остаток от деления 54 на 11 = 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4. Код ЕСР | 2 | 4 | 4 | 8 |
| Множитель | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Поразрядное произведение | 6 | 16 | 20 | 48 |
| Сумма чисел | 6+16+20+48 = 90 |
| Остаток от деления 90 на 11 = 2 |

Следовательно, новые коды станций (с контрольным знаком) в первом примере - 02751, во втором - 55350, в третьем - 24482.

Алгоритм расчета контрольного знака для кода станции, использующий метод контроля по модулю 11, позволяет значительно (по сравнению с контролем по модулю 10 ) снизить вероятность появления необнаруженной ошибки.

**ЗАДАЧА2**

**Исходные данные и задания**

В задаче требуется, исходя из объема работы сортировочнойстанции, выполнить расчет характеристик информационных потоков и рассчитать необходимое количество устройств сбора и передачи информации, для чего:

* построить ступенчатые диаграммы зависимости интенсивности потока сообщений каждого типа от часа суток;
* определить час наибольшей нагрузки (ЧНН);
* считая, что информация должна оперативно передаваться по каналам связи в ЭВМ, определить необходимое число устройств сбора и передачи информации.

Обозначим сообщения разных типов (телеграмма - натурный лист, сообщения о приеме, отправлении поездов и др.) следующим образом: Сь С2, Сз и т.д. По количеству сообщений, подготавливаемых абонентским пунктом, определены средние значения числа сообщений типа Cij, C2j, C3j, передаваемые в течение j-ro часа (jin = 1, 24), которые приведены в табл.2.3. задания.

Выбор варианта исходных данных делается по табл.2.1 и 2.2. Исходные данные приведены в табл.2.3 и 2.4.

Например, начальной букве фамилии студента "М" и шифру "000105" из табл.2.1 соответствуют порядковые номера сообщений Ci=2, С2=3, Сз=8. По табл.2.3 в соответствии с этим номерами выбираются средние значения числа сообщений каждого типа,

передаваемые абонентским пунктом в течение j-ro часа (j|=f 1, 24). Из табл.2.2 по начальной букве фамилии и предпоследней цифре учебного шифра студента получим номер варианта 18, а из табл.2.4 для этого варианта выбираем данные о среднем числе знаков в сообщениях каждого типа Ci (250), С2 (100), С3 (50).

**Таблица 2.1**

Порядковые номера сообщений каждого типа (С§, |§| С3), поступающих на

абонентский пункт

|  |  |
| --- | --- |
| Началь­ная бук­вафами­лиистудента | Последняя цифра шифра студента |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| А, Б | 1.2,3 | 2,3,4 | 3,4,5 | 4,5,6 | 5,6,7 | 6,7,8 | 7,8,9 | 8,9,10 | 9,10,1 | 10,1,2 |
| в-д | 10,4,2 | 1,5,3 | 2,6,4 | 3,7,5 | 4,8,6 | 5,9,7 | 6,10,8 | 7,1,9 | 8,2,10 | 9,3,1 |
| Е-3 | 9,2,8 | 10,9,3 | 1,4,10 | 2,5,1 | 3,6,2 | 4,7,3 | 5,8,4 | 6,9,5 | 7,10,6 | 8,1,7 |
| И, К | 8,10,6 | 9,1,7 | 10,8,2 | 1,3,9 | 2,4,10 | 3,5,1 | 4,6,2 | 5,7,3 | 6,8,4 | 7,9,5 |
| л-н | 7,8,3 | 9,8,4 | 9,10,5 | 10,1,6 | 1,2,7 | 2,3,8 | 3,4,9 | 4,5,10 | 5,6,1 | 6,7,2 |
| о,п | 6,5,9 | 7,6,10 | 8,7,1 | 9,8,2 | 10,9,3 | 1,10,4 | 2,1,5 | 3,2,6 | 4,3,7 | 5,4,8 |
| Р-У | 5,3,6 | 6,4,7 | 7,5,8 | 8,6,9 | 9,7,10 | 10,8,1 | 1,9,2 | 2,10,3 | 3,1,4 | 4,2,5 |
| Ф-Ш | 4,1,3 | 5,2,4 | 6,3,5 | 7,4,6 | 8,5,7 | 9,6,8 | 10,7,9 | 1,8,10 | 2,9,1 | 3,10,2 |
| щ-э | 9,3,10 | 4,10,1 | 5,1,2 | 6,2,3 | 7,3,4 | 8,4,5 | 9,5,6 | 10,6,7 | 1,7,8 | 2,8,9 |
| ю,я | 2,7,1 | 3,8,2 | 4,9,3 | 5,10,4 | 6,1,5 | 7,2,6 | 8,3,7 | 9,4,8 | 10,5,9 | 1,6,10 |

Варианты исходных данных о количестве символов в сообщениях, **поступающих на абонентский пункт**

**Таблица 2.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Начальнаябуквафамилиистудента | Предпоследняя цифра шифра студента |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| А, Б | 4 | 20 | 6 | 3 | 4 | 8 | 15 | 17 | 5 | 1 |
| В-Д | 3 | 17 | 5 | 4 | 18 | 12 | 15 | 2 | 1 | 11 |
| Е-3 | 10 | 5 | 11 | 5 | 15 | 13 | 14 | 2 | 4 | 6 |
| И, К | 20 | 13 | 8 | 17 | 19 | 6 | 4 | 20 | 13 | 14 |
| Л-Н | 18 | 9 | 3 | 8 | 7 | 2 | 1 | 10 | 11 | 9 |
| 0,П | 13 | 20 | 11 | 1 | 10 | 15 | 16 | 8 | 16 | 6 |
| Р-У | 7 | 10 | 12 | 3 | 19 | 16 | 14 | 12 | 18 | 7 |
| Ф-Ш | 8 | 1 | 17 | 7 | 10 | 19 | 7 | 9 | 13 | 20 |
| В1 | 17 | 12 | 14 | 18 | 15 | 2 | 11 | 16 | 4 | 6 |
| ю,я | 12 | 2 | 19 | 5 | 19 | 9 | 9 | 18 | 16 | 3 |

Средние значения числа сообщений каждого типа (Сь Сг, Сз), поступающих на абонентский пункт в течение часа j, 0 = 1,24)

Таблица 2.3

|  |  |
| --- | --- |
| \*|1 с 8 | Час сутск j |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | б | 7 | 8 | 9 | 10 | И | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | Б | 7 | 4 | 2 | If | 2 |  | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | б | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 10 | 12 | 9 | 8 | б | 3 | 1 | 2 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | б | 4 | 8 | б | 5 | 10 | 9 | 12 | 14 | 8 | 7 | 8 | б | 5 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | б | 8 | 10 | 7 | б | 7 | 4 | 2 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 7 | 8 | 7 | 9 | 8 | 10 | 11 | 9 | б | 3 | т | 1 | 1 |
| б | 0 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | б | 12 | 9 | 14 | 12 | 13 | 12 | 10 | 13 | 16 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2 | А, | 1 | 5 |
| Т" | 2 | I" | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | i | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 7 | б | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| 8 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 5 | 4 | 3 | 5 | б | б | 8 | 5 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 9 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | б | 8 | 9 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 15 | 15 | 10 | 9 | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| lb | 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | б | 5 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 12 | 10 | 7 | 5 | б | 2 | 1 |

Таблица 2.4

Средняя длина сообщений каждого типа (Сь Сг, Сз) в символах

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | С, | с2 | Сз | № варианта | с, | с2 | Сз |
| 1 | 100 | 70 | 50 | 11 | 180 | 100 | 50 |
| 2 | 200 | 30 | 50 | 12 | 200 | 120 | 140 |
| 3 | 250 | 50 | 100 | 13 | 300 | 200 | 150 |
| 4 | 240 | 80 | 70 | 14 | 200 | 180 | 140 |
| 5 | 260 | 100 | 90 | 15 | 200 | 250 | 80 |
| 6 | 250 | 80 | 80 | 16 | 250 | 360 | 100 |
| 7 | 140 | 80 | 80 | 17 | 200 | 120 | 100 |
| 8 | 200 | 100 | 60 | 18 | 250 | 100 | 50 |
| 9 | 160 | 150 | 100 | 19 | 200 | 150 | 50 |
| 10 | 280 | 70 | 80 | 20 | 220 | 120 | 80 |

При оформлении задачи студент обязан представить в записке принятые по своему варианту исходные данные в виде таблиц (пример табл.2.5.), а также расчеты по определению объемов информации, передаваемой в течение каждого часа.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ № 2

Объемы информации являются исходными данными для расчета комплекса технических средств, а также необходимого числа работников, участвующих в сборе, подготовке и передаче информации.

Информационные потоки существуют параллельно материальным потокам, а, следовательно, и параметры их определяются объемами и динамикой эксплуатационных процессов и присущей ей сезонной, суточной и внутрисуточной неравномерностью. Для определения внутрисуточной неравномерности информационного потока фиксируется число документов (сообщений) каждого типа, подготавливаемых и передаваемых на абонентский пункт за определенный интервал времени (обычно один час) в любой день наблюдения.

среднее число символов, входящих в сообщение Vi, то средний обьем Vj информации в символах, содержащихся во всех сообщениях, поступающих в течении j-ro часа суток,

 j = U24 (2.1)

/=1

Для оценки внутрисуточной неравномерности информационного потока вводят коэффициент концентрации Sk, показывающий отношение ! объема информации Ушах, поступающий в "час наибольшей нагрузки" | (ЧНН), к общему суточному объему информации V, то есть

SK=(VW/V)\*100%, (2.2)

V'max= max{Vi,V2, ...,V24}> (2.3)

где v-^lVj С2\*4)

/=i

В большинстве АСУ коэффициент концентрации равен в среднем 10- 15%.

Расчет необходимого числа устройств подготовки информации на данном абонентском пункте выполняется для "часа наибольшей нагрузки". При этом, учитывая перерывы в работе и выполнение оператором вспомогательной функции по контролю информации необходимое число устройств сбора информации, определится из формулы:

*r-S'*

(2.5)

60*-S'-S.-B*

где Sn - коэффициент перерывов в работе оператора, учитывающий выполнение технологических процессов обслуживания устройств (включение, проверка, заправка носителя информации и т.п.), равен доле времени, непосредственно используемой для полезной (основной) работы (принимается Sn= 0,75);

SB - коэффициент, учитывающий затраты времени оператора на выполнение функций контроля и исправления передаваемой информации. Так как при передаче оперативной информации исправление ошибок происходит в режиме реального времени, будем считать SB=0,4;

В - скорость работы оператора на клавиатуре устройства (символов в мин.). Скорость работы оператора зависит от типа клавиатуры (цифровая или алфавитно - цифровая), квалификации оператора и ряда других факторов. При проведении расчетов можно считать, что в среднем В=100 символов/мин.

Пример. По количеству сообщений видов Сь Сг, передаваемых абонентским пунктом станции в течение каждого часа суток, определены средние значения числа сообщений каждого типа р/ и р/, фиксируемые (табл. 2.6) в течение j-того часа (Ш L 24).

Таблица 2.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Чассуток24 | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 |
| Р\*1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3\_\_ |
| Pi2 | 5 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 6 | 13 | 10 | 14 | 12 |

Продолжение табл.2.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Чассуток0“1,24 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-го | го-21 | 21-гг | 22-23 | 23-24 | ai1 |
| Р/ | 2 | 4 | 5 | 4 | 10 | 8 | 3 | 2 | 3 | :’l:^V | 1 | 2 | 75 |
| ft\* | 13 | 12 | 10 | 13 | 16 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 163 |

Необходимо определить ЧНН и коэффициент концентрации информационного потока, если средняя длина сообщения Ci составляет 300 знаков, а сообщения С2 -100, а также рассчитать необходимое число усройств сбора и передачи информации.

Определим средний объем информации, знаков/ч, передаваемых в течение каждого j-го часа, по формуле

Vj = Pj' \* 300 + pj2 \* 100, j = 1,2 (2.6)

Результаты расчета V (j = 1,24) показывают, что

V'max = max {Vi,V2,...»V} = 4600 знаков/ч (2.7)

при jmax =17, т.е. ЧНН приходится на интервал времени от 16 до 17 часов.

Суммарный среднесуточный объём информации абонентского пункта

24

V = Щ = 38800 знаков / сутки (2.8)

У=1

Коэффициент концентрации

SK= (Vmax/ V) \* 100% = 11,2%. (2.9)

Тогда в соответствии с формулой (2.5) получим необходимое число устройств сбора и передачи информации:

С = (38800 \* 0,112) / (60 \* 0,75 \* 0,4 \* 100) = 2,4 = 3 устройства

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Петров А.П., Буянов В. А., Угрюмов Г.А. Автоматизация, вычислительная и микропроцессорная техника в эксплуатационной работе. М.: Транспорт, 1987.
2. Комплексная автоматизированная система управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ)/Под ред.А.П.Петрова. М.:Транспорт, 1977.
3. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. М: Высшая школа, 1975.
4. Белов И.В., Каплан А.Б. Математические методы в планировании на железнодорожном транспорте. М. транспорт, 1972
5. Аверин В.И., Иванов А.П., Кручинин И.А. Выбор комплекса технических средств АСУП. М.: Статистика, 1973.
6. Математическое моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте / Под ред. А.Б.Каплана. М.: Транспорт, 1984.
7. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Линейное программирование - М.: Наука, 1969.
8. Ашманов С.И. Линейное программирование. - М.: Наука, 1981