



ISSN 1609-1817

М. ТЫНЫШБАЕВ атындағы
ҚАЗАҚ КӨЛК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

КАЗАХСКОЙ АКАДЕМИИ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
имени М. ТЫНЫШПАЕВА



№ 2 - 2013



Президент Республики Казахстан Нурсултан Абишевич Назарбаев и
Президент АО «НК «КТЖ» Аскар Узакпаевич Мамин
на открытии завода ЛКЗ, Астана

М. ТЫНЫШБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ КӨЛІК
ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

ВЕСТНИК

КАЗАХСКОЙ АКАДЕМИИ ТРАНСПОРТА
И КОММУНИКАЦИЙ имени М. ТЫНЫШПАЕВА

№ 2 (81),
2013 г.

ХАБАРШЫСЫ

Журнал издается
с января 2000 года.
Выходит 6 раз в год

Учредитель -
Казахская академия
транспорта и
коммуникаций
имени М.Тынышпаева

Адрес редакции:
Республика Казахстан,
050012, г. Алматы,
ул. Шевченко, 97.
тел.: (727) 296-41-88

e-mail: Vestnikkazatk@kazatk.kz
vestnik-kazatk@mail.ru

Журнал перерегистрирован
в Министерстве культуры,
информации и спорта
Республики Казахстан

Свидетельство № 6233-ж
от 17.08.2005 г.

Индекс 75605

ISSN 1609-1817

Подписано в печать
30.05.2013 г.
Тираж 500 экз.
Заказ № 1939

Отпечатано в
Редакционно-издательском центре
КазАТК им. М.Тынышпаева.
Адрес: г. Алматы,
пр. Райымбека, 165

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Куанышев Бакытжан Муханбетович

Заместитель главного редактора

Жакупов Кайрат Болатович

Ответственный секретарь

Аймурзаева Жазира Кенесовна

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

Абдирайымова Ардак Серикбаевна, к.и.н.
Акчурин Анвар Гафурович, д.т.н.
Бекжанова Сауле Ертаевна, д.т.н.
Биттеев Шамай Бекжанович, д.т.н.
Габдеев Хаиржан Нургазеевич, д.с.-х.н.
Зальцман Михаил Давидович, д.т.н.
Ибришев Нурман Нурсеитович, д.э.н.
Изтлеуова Марал Сейтеновна, д.т.н.
Исаев Нурхан Исаевич, к.ю.н.
Исмагулова Баян Хамзиевна, д.филол.н.
Исмагулова Саракуль Оразалиевна, д.т.н.
Италмасова Раушан Балтабаевна, д.с.н.
Камзина Ажар Даулетбаевна, к.т.н.
Кобдилов Мадениет Аримбекович, д.т.н.
Койшиев Темирхан Косыбаевич, д.т.н.
Кулманова Назира Кадыровна, д.т.н.
Кульгильдинов Мурат Сапарбекович, д.т.н.
Махметова Нарзанкуль Мусаевна, д.т.н.
Монастырский Алексей Давыдович, к.т.н.
Мустапаева Алия Дженисбековна, д.т.н.
Мырзалы Серик Кожи-Ахметулы, д.филос.н.
Сарбаев Сугирали Шакирович, д.т.н.
Солоненко Владимир Гельевич, д.т.н.
Утепбергенов Ирбулат Туремуратович, д.т.н.

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК

Вахитова Л.В., Кисилева О.Г. Применение структурного подхода к распределению пассажиров по типам вагонов.....	8
---	---

**ДОРОЖНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ
МАШИНЫ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ**

Косболов С.Б., Жауыт Ә. Жазық иінтіректі ІІІ класты механизмнің кинематикалық анализі.....	14
--	----

**АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Адилханқызы А. Анализ режимов электромеханических переходных процессов асинхронного двигателя.....	19
Айтчанов Б.Х., Айтжанова Ж.Б., Баймуратов О.А. Структурное преобразование и моделирование динамических частотно-импульсных управляющих систем.....	23
Бахтиярова Е.А., Досболаева К.Е. О методах оценки качества передачи речи.....	30
Бахтиярова Е.А., Мухит М. Принцип расчета оборудования инфраструктуры NGN при проектировании распределенного абонентского концентратора в г. Астана.....	35
Жапаров Д.Б. Вопросы синхронизации кадров телевизионного изображения в стандарте MPEG-2.....	40
Жапаров Д.Б. Оптимизация структуры транспортного потока для условий передачи данных в телевизионных каналах связи.....	43
Липская М.А., Мухит М.С. Стратегия построения NGN-сетей.....	48
Мухит М.С. Модернизация городской телефонной сѐти с применением технологии NGN.....	51
Сапаев Н.Е. Влияние дисперсии в уширении светового импульса.....	53
Цыба Ю.А. Влияние противонапряжения на энергетику процесса волочения проволоки...	58

Цыба Ю.А. Оптимизация процесса управления станами при волочении проволоки с противонатяжением.....	62
Цыганков А.С. Исследование ZigBee радиомодуля.....	66
Бекмагамбетова Ж.М., Цыганков А.С. Принцип работы сенсорной панели.....	72
ОБЩЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	
Қанағатов М. Қ. Эрих Фроммның шығармашылығындағы «деструктивтілік» түсінігі.....	79
ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ, ТЕХНИЧЕСКОМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИЯХ	
Исингалиева Ж.А., Тайтелеева А.А. Развитие мотивации при обучении студентов технических вузов иностранному языку...	84
Тайтелеева А.А., Исингалиева Ж.А. Тілдік дайындық – жас маманға қойылатын негізгі талаптардың бірі.....	91
ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ	
Бекжанова С.Е., Сулейменов А.К. Перспективы развития транспортных коридоров Республики Казахстан.....	94
Конакбай З.Е., Алимбекова А.Б. Методология оценки развития микрологистической системы автотранспортного предприятия.....	99
НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ.....	102
РЕФЕРАТЫ К СТАТЬЯМ.....	103
ЖАРҚЫН БОЛАШАҚҚА – М. ТЫНЫШБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ КӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫМЕН БІРГЕ.....	115
В ДОСТОЙНОЕ БУДУЩЕЕ – ВМЕСТЕ С КАЗАХСКОЙ АКАДЕМИЕЙ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ ИМЕНИ М. ТЫНЫШПАЕВА.....	118

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК

УДК 656.224

Вахитова Лилия Владимировна – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

Киселева Ольга Геннадьевна – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

**ПРИМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО ПОДХОДА К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ
ПАССАЖИРОВ ПО ТИПАМ ВАГОНОВ**

В Республике Казахстан пассажирские перевозки железнодорожным транспортом имеют большое социально-экономическое значение, так как играют важную роль в жизнеобеспечении общества. При этом главной задачей этих перевозок является максимальное удовлетворение спроса на них населения при рациональном и экономичном использовании технических средств [1].

В структуре пассажирского вагонного парка доля пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки пассажиров, составляет 87,7% или 1833 единицы. Абсолютное большинство пассажирских вагонов составляют плацкартные (46%) и купейные (33%) вагоны. Износ вагонов - более 70% [2].

На сегодняшний день спрос на пассажирские перевозки намного превышает предложение. Недостаточные темпы обновления основных фондов железнодорожного транспорта на фоне критически высокого уровня их износа приводят к неудовлетворению спроса населения в перевозке железнодорожным транспортом.

Для выбора рациональных схем формирования составов пассажирских поездов, в условиях дефицита отдельных типов вагонов, необходимо знать вероятности отказов пассажиров от билетов при замене одного типа вагона на другие. Это позволит определить приемлемые варианты удовлетворения спроса на дефицитные типы вагонов другими, имеющимися в парке дороги.

Определить вероятность перехода можно различными способами. Наиболее доступным и менее трудоемким является способ, базирующийся на основе данных автоматизированной системы резервирования и продажи билетов Экспресс-3 [3]. Для определения вероятностей отказов и переходов пассажиров из одного вагона в другие, необходим сбор и анализ данных об использовании мест в поездах. Проведенный анализ статистических данных по всем железнодорожным вокзалам городов Алматы и Астана позволил классифицировать процессы резервирования и продажи билетов следующим образом:

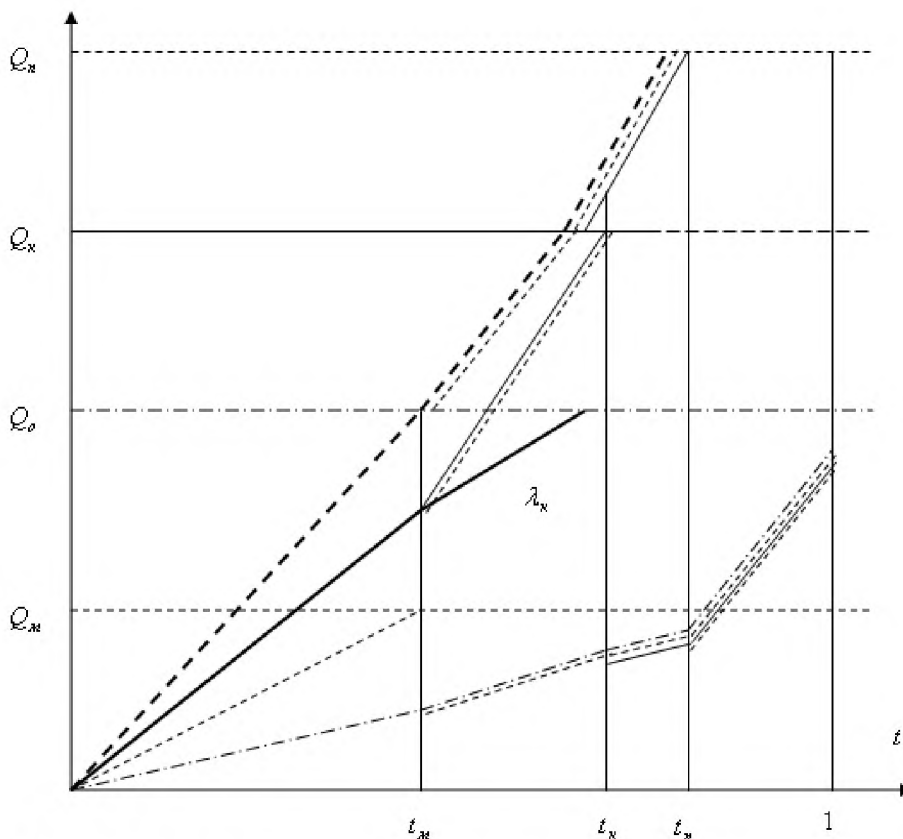
тип 1: спрос на места по типам вагонов в поезде не превышает их вместимости; переход пассажиров на данный поезд с других поездов (на которые билеты все проданы) отсутствует.

тип 2: спрос на отдельные места в поезде превышает их вместимость; переход пассажиров на данный поезд с других поездов отсутствует.

тип 3: спрос на места по типам вагонов не превышает их вместимости; переход на данный поезд имеет место. При этом в сумме может получиться число, не превышающее (или превышающее) вместимости отдельных типов вагонов и поезда в целом [4].

Для определения вероятностей выбирались и наблюдались поезда, относящиеся ко второму типу. За 25 – 20 суток до отправления поездов билетов по каждому типу вагонов было достаточно для удовлетворения потребностей населения. Продажа билетов по поездам и типам вагонов в основном шла с установленной закономерностью. Иногда в этих закономерностях продажи билетов наблюдались резкие скачки. Это связано с групповыми поездками (численностью от 25 до 150 человек) делегаций, туристов, специалистов и т.д. За 10 – 7 суток до отправления поезда, когда билеты на один из типов вагонов поезда заканчивались, а поток пассажиров, желающих ехать в данном типе вагонов, не иссякал, процент запросов на свободные места других типов вагонов увеличивался. Установленная закономерность продажи билетов меняла свои характеристики и наблюдалось резкое увеличение неудовлетворенных запросов [4].

При равномерном процессе продажи билетов этот процесс схематично представлен на рисунке 1.



t_m, t_k, t_n - моменты времени, когда все билеты на мягкие, купейные и плацкартные места будут проданы; $t = 1$ - момент отправления поезда;

Q_m, Q_o, Q_k, Q_n - количество мест в мягких, общих, купейных и плацкартных вагонах в составе поезда.

Рисунок 1 – График интенсивности продажи билетов на места по типам вагонов в условиях несоответствия спроса пассажиров предложению железнодорожного транспорта

При равномерном процессе поступления пассажиров и продажи билетов плотность вероятности перехода пассажиров в момент времени t может быть выражена по показательному закону:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

где λ - интенсивность продажи билетов (в геометрическом представлении – это есть тангенс угла наклона графика функции продажи билетов к следу ее проекции на горизонтальную ось t).

Тогда вероятность перехода пассажиров из одного типа вагона в другие может быть выражена функцией:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (2)$$

Построив подобные графики «перехода пассажиров» по одному и тому же поезду и определив в каждом случае вероятность перехода пассажиров из одного типа вагона в другие, можно найти среднюю вероятность, которая может быть принята для дальнейших расчетов.

Аналогичным образом определяется вероятность перехода пассажиров для других типов вагонов.

При неравномерном поступлении заказов на места, процесс резервирования для любого поезда может быть представлен как совокупность двух процессов – поступления новых и отмены ранее сделанных заказов на места по каждому типу вагонов [4].

В качестве примера опишем этот процесс для мягкого вагона. Обозначим:

$x(t)$ - число забронированных билетов на мягкие вагоны в поезде в момент времени t ;

$\alpha_x(t)$ - вероятность отказа от билета в мягкий вагон в момент времени t ;

$q_x(t)$ - скорость (интенсивность) поступления заявок на места в мягком вагоне в момент времени t .

Скорость отказов от билетов в момент времени t выражается $\alpha_x(t) \cdot x(t)$, а скорость выдачи (или бронирование) мест в мягкие вагоны может быть выражена разностью:

$$q_x(t) - \alpha_x(t) \cdot x(t) \quad (3)$$

С другой стороны, эта скорость есть $\frac{dx(t)}{dt}$, следовательно, имеем следующее линейное дифференциальное уравнение для определения функции $x(t)$:

$$\frac{dx(t)}{dt} = q_x(t) - \alpha_x(t) \cdot x(t) \quad (4)$$

Решив это уравнение, получаем:

$$x(t) = e^{\int \alpha_x(t) dt} \cdot \left(\int_0^1 e^{-\int \alpha_x(t) dt} q(t) dt + C \right) \quad (5)$$

Вероятность перехода из мягкого вагона в другие, в общем виде, может быть представлена выражением:

$$P(t) = \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{x(t)} \quad (6)$$

Для практического определения вероятностей переходов при неравномерном поступлении заказов необходимо знать закономерности возврата билетов в кассы и поступления заявок на места по каждому поезду и типу вагонов. Функция возврата билетов по конкретному поезду и типу вагона определяется по данным системы «Экспресс-3» [3].

Для выбора рациональных схем формирования составов пассажирских поездов могут применяться вероятности переходов, определенные только при втором типе процесса резервирования и продажи билетов на поезд. При переходах пассажиров с других распроданных поездов на интересующий нас поезд (тип 3) определить достоверные вероятности переходов пассажиров внутри по вагонам не представляется возможным. Реальную структуру распределения пассажиров по типам вагонов и вероятности отказов при дефиците отдельных типов вагонов можно определить на основе данных непосредственного обследования пассажиров в поездах [4]. Для проведения обследования разрабатывается «карточка опроса пассажиров» в поезде. В целях получения более объективной и представительной информации об интересующих нас закономерностях исследуемого объекта, статистические данные необходимо набирать с двух и более поездов, из районов зарождения и погашения пассажиропотоков [5].

Опрос пассажиров поезда проводится в форме диалога пассажира и кассира при продаже билетов. Тип вагона, в котором желал бы ехать пассажир, обозначается «I», если пассажир предпочитает только его, то в карточке по всем остальным типам вагонов ставится «0», что означает отказ от поездки, а если согласен совершить поездку в других типах вагонов, то в названной им последовательности ставится цифра, обозначающая номер этой последовательности, то есть предпочтительности вагонов. Полученные данные опроса пассажиров, группируются по типам вагонов, а внутри каждой группы по ветвям «структуры дерева переходов».

Вероятность перехода из одного типа вагона в другой определяется как отношение числа благоприятных исходов (количество перешедших пассажиров) к общему числу пассажиров, которые хотели совершить поездку в предпочитаемом ими типе вагонов.

Для получения общих закономерностей «переходов» по каждому типу вагонов различных поездов, полученные данные опроса необходимо группировать по интервалам дальности следования пассажиров в каждом типе вагонов и потом по «структуре дерева переходов». Для определения вероятностей переходов условно принимаются три интервала дальности поездок пассажиров: первый – до 500 километров; второй – от 500 до 1000 километров; и третий интервал – от 1000 до 1500 километров [4].

Средние значения вероятностей отказов пассажиров от билетов при неудовлетворении спроса на требуемые места и возможностях получить в других типах вагонов представлены в таблице 1, а схемы наиболее вероятных переходов пассажиров при различных дальностях поездок на рисунках 2, 3, 4.

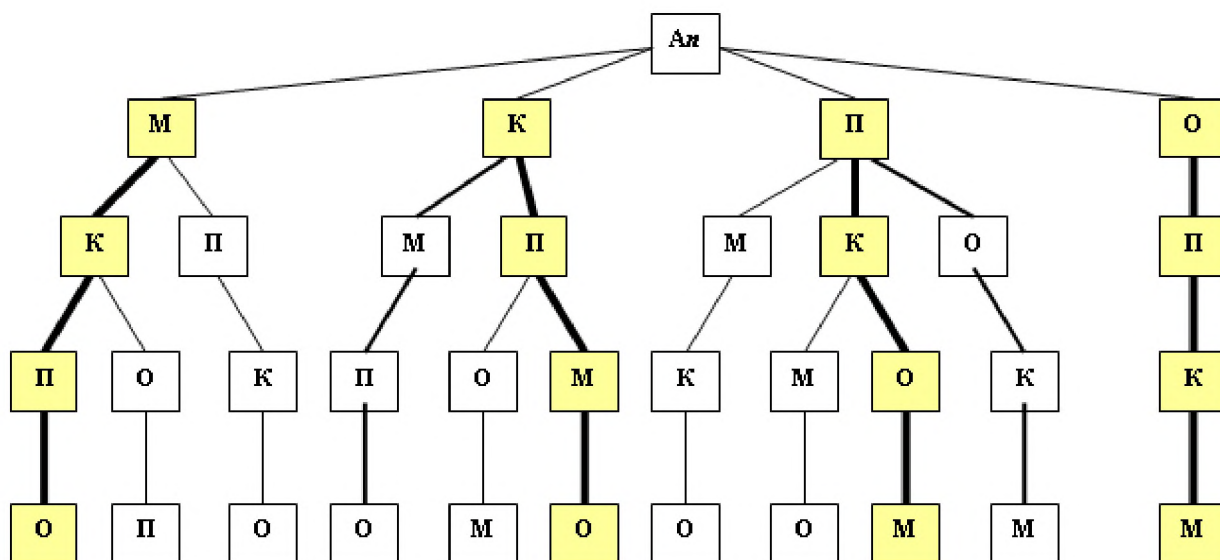


Рисунок 3 – Схема наиболее вероятных переходов пассажиров из одного типа вагонов в другие при дальности поездки 500 - 1000 километров

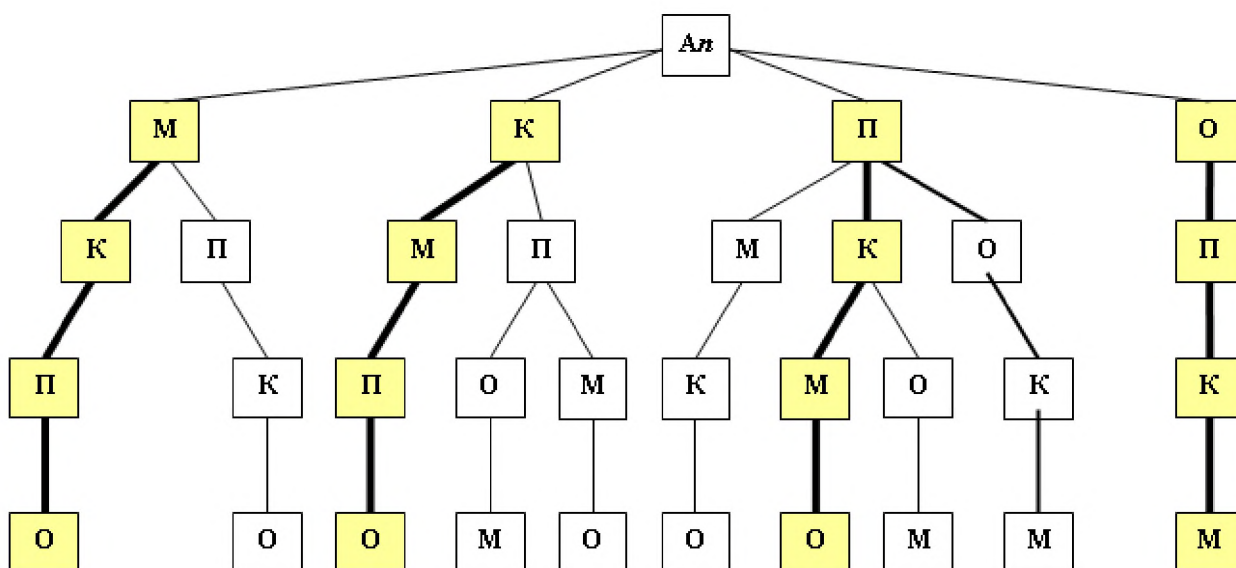


Рисунок 4 – Схема наиболее вероятных переходов пассажиров из одного типа вагонов в другие при дальности поездки 1000 - 1500 километров

Выводы.

В результате опроса более 25 тысяч пассажиров и обработке полученных данных установлены наиболее вероятные переходы пассажиров из одного типа вагонов в другие. Суть выявленных закономерностей заключается в том, что, если пассажирам, совершающих поездку на одно и то же расстояние и предпочитающих один и тот же тип вагона, отказывают в билете на место в предпочитаемый вагон, то они совершают переходы в другие типы вагонов в одной и той же последовательности.

Таким образом, точность значений вероятностей отказов пассажиров от билетов зависит от величины принятого интервала и от количества и полноты исходной информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития АО «Пассажирские перевозки» на 2002–2014 годы. – Астана, 2002. – 245 с.
2. Суннатова Б.С. Формирование и развитие рынка сервисных услуг на железнодорожном транспорте. Материалы АО «Пассажирские перевозки». Сайт: <http://temirzholy.kz/ru/>.
3. Марчук Б.Е. Информатизация управления пассажирскими перевозками на базе системы «Экспресс» // Железнодорожный транспорт. – М.: ЭИ/ЦНИИТЭИ, 2001. – № 3. – С. 67-71.
4. Киселев А.Н., Якубень А.М. Рационально использовать пассажирский подвижной состав // Железнодорожный транспорт, 1990. – № 8. – С. 25-26
5. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении: Учебное пособие. – М.: Дело, 2004. – 440 с.

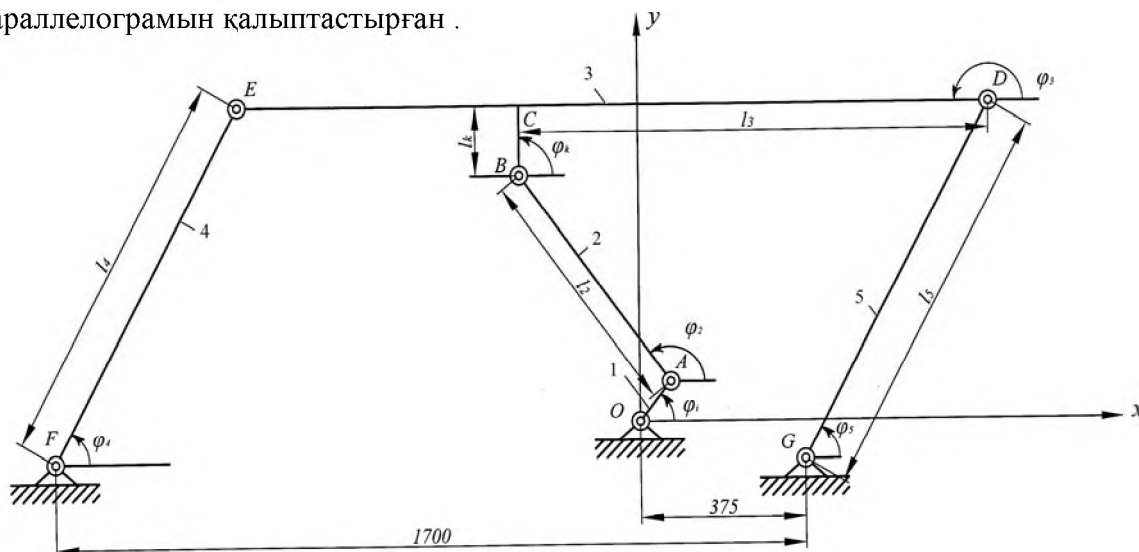
**ДОРОЖНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ
МАШИНЫ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ**

ӘОЖ 005.6(574)

Косболов Серікбай Байтікұлы – т.ғ.д., профессор (Алматы қаласы, ҚАЗҰТУ)
Жауыт Әлғазы – оқытушы (Алматы қаласы, ҚАЗККА)

**ЖАЗЫҚ ИІНТІРЕКТІ ІІІ КЛАСТЫ МЕХАНИЗМІНІҢ КИНЕМАТИКАЛЫҚ
АНАЛИЗІ**

Тербеліс атқарушы механизмнің кинематикалық сызбасы (1-сурет) ОА айналшақтан, АВ бұлғақтан және ВDE базистік буыннан тұратын айналшақты-күйентелі, топсалы-иінтіректі механизм болып табылады. ВDE базистік буынға жалғанған DG және EF күйентелердің тербелмелі қозғалысы бір-біріне параллель EF және DG параллелограмын қалыптастырған .



1- сурет. Алтыбуынды жазық иінтіректі механизм

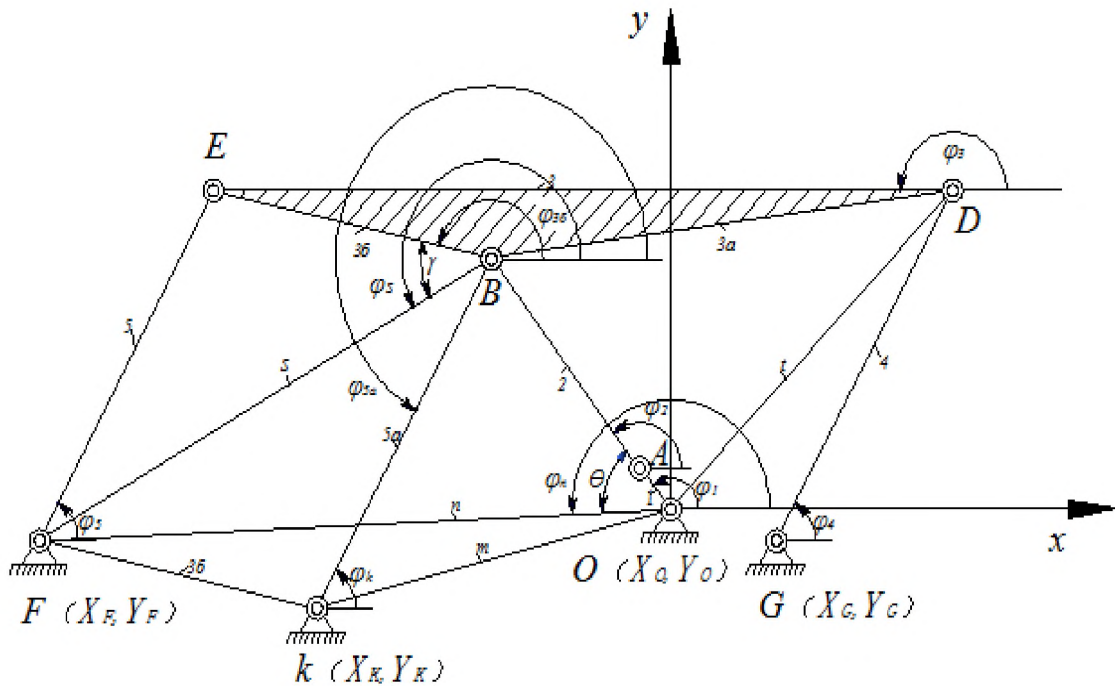
1 – кесте. Механизм келесі сипаттамаларға ие:

№	Буындар				
	1	2	3	4	5
Салмағы	$m_1 = 30\text{кг}$	$m_2 = 65\text{кг}$	$m_3 = 1160\text{кг}$	$m_4 = 59\text{кг}$	$m_5 = 59\text{кг}$
Буын ұзы	$l_1 = 60\text{мм}$	$l_2 = 430\text{мм}$	$l_3 = 1100\text{мм}$	$l_4 = 440\text{мм}$	$l_5 = 440\text{мм}$

Айналшақтың бұрылу бұрышы берілген кездегі OGF топсаларының абсолют координаттары белгілі деп есептеледі. Сонымен, біз механизмнің кинематикасын есептегенде алғашқы қозғалыс орыны яғни, OAB нүктелерінің бір түзудің бойында жататын кезіндегі қозғалысын қарастырамыз. Себебі басқада нүктелердің жылдамдықтары белгісіз, әрі оларды бірден анықтау мүмкін емес [2].

ОВГ нүктелері құраған үшбұрышты пайдалана отырып n түзуінің φ_n бұрышын былайша анықтауға болады (2-сурет).

$$\varphi_n = \text{arctg} \left[\frac{y_F - y_o}{x_F - x_o} \right] \quad (1)$$



2-Сурет. Механизмнің бұрыштық өзгерісі келтірілген сұлба

Басқа топсалардың орнын табу үшін векторлық контур теңдеуін жазамыз. Сонымен, бірінші контур үшін:

$$(l_1 + l_2) + l_3 = l_n$$

Мұнда, $l_{12} = l_1 + l_2$ болғандықтан,

$$l_{12} = l_n - l_s$$

F және O нүктелері арасындағы n түзуінің ұзындығы l_n мынаған тең:

$$l_n = \sqrt{(x_F - x_O)^2 + (y_F - y_O)^2} \quad (2)$$

Косинустар теоремасын қолдана отырып келесі теңдеуді жазамыз:

$$l_n^2 + l_s^2 - 2l_n l_s \cos \theta = l_{12}^2 \quad (3)$$

(3)-ші теңдеуден θ бұрышын анықтаймыз:

$$\theta = \arccos \left[\frac{l_n^2 + l_s^2 - l_{12}^2}{2l_n l_s} \right] \quad (4)$$

Бірінші буынның бұрыштық өзгеруі мынаған тең болады.

$$\varphi_1 = \varphi_n - \theta$$

φ_1 бұрышы белгілі болғаннан кейін:

$$\begin{cases} x_A = l_1 \cos \varphi_1 \\ y_A = l_1 \sin \varphi_1 \end{cases} \quad (5)$$

A және B нүктелері бір түзудің бойында болғандықтан, B нүктесінің проекциясы φ_1 бұрышына байланысты алынады. Сонымен B нүктесіне қатысты теңдеуді былайша жазуға болады [3].

$$\begin{cases} x_B = l_{12} \cos \varphi_1 \\ y_B = l_{12} \sin \varphi_1 \end{cases} \quad (6)$$

Енді BEF нүктелері құраған үшбұрыштан пайдалана отырып S түзуінің φ_s бұрышын былайша анықтауға болады.

$$\varphi_s = \arctg \left[\frac{y_F - y_B}{x_F - x_B} \right] \quad (7)$$

Екінші контур үшін:

$$l_{3s} + l_s = l_s$$

F және B нүктелері арасындағы S түзуінің ұзындығы l_s мынаған тең:

$$l_s = \left[(x_F - x_B)^2 + (y_F - y_B)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

Ендеше,

$$l_{3s} - l_s = -l_s$$

BEF үшбұрышында орналасқан φ_γ бұрышы мынаған тең:

$$\varphi_\gamma = \arccos \left[\frac{l_{3\delta}^2 + l_S^2 - l_5^2}{2l_{3\delta}l_S} \right] \quad (9)$$

Үшінші буынның бұрыштық өзгеруі мынаған тең болады.

$$\varphi_{3\delta} = \varphi_S - \varphi_\gamma$$

(7) және (9) формулаларын қолданып:

$$\varphi_{3\delta} = \arctg \left[\frac{y_F - y_B}{x_F - x_B} \right] - \arctg \left[\frac{l_{3\delta}^2 + l_S^2 - l_5^2}{2l_{3\delta}l_S} \right] \quad (10)$$

Сонымен, $\varphi_{3\delta}$ бұрышынан пайдалана отырып E нүктесінің координата өстерін анықтаймыз.

$$\begin{cases} x_E = x_B + l_{3\delta} \cos \varphi_{3\delta} \\ y_E = y_B + l_{3\delta} \sin \varphi_{3\delta} \end{cases} \quad (11)$$

F нүктесінің проекцияларында осылай анықтаймыз.

$$\begin{cases} x_F = x_E + l_5 \cos \varphi_5 \\ y_F = y_E + l_5 \sin \varphi_5 \end{cases} \quad (12)$$

E нүктесі белгілі болғандықтан, φ_5 бұрышын мына формуламен анықталады.

$$\varphi_5 = \arctg \left[\frac{y_E - y_F}{x_E - x_F} \right] \quad (13)$$

Ендеше, осындай тұйық контур әдісімен ОВК нүктелері құраған үшбұрыштан пайдалана отырып К нүктесінің координаталық өстерін анықтаймыз.

Үшінші контур үшін:

$$\begin{aligned} (l_1 + l_2) + l_{5a} &= l_m \\ l_{12} &= l_m - l_{5a} \end{aligned}$$

К және О нүктелері арасындағы m түзуінің ұзындығы l_m мынаған тең:

$$l_m = \sqrt{(x_k - x_o)^2 + (y_k - y_o)^2} \quad (14)$$

Сонымен, К нүктесінің x және y өстеріндегі проекциясы:

$$\begin{cases} x_K = l_{12} \cos \varphi_1 + l_{5a} \cos \varphi_k \\ y_K = l_{12} \sin \varphi_1 + l_{5a} \sin \varphi_k \end{cases} \quad (15)$$

EF жетектегі буын үнемі көлденең теңселмелі қозғалыс жасайды, Бірақ $\varphi_3 = 180^\circ$ бұрышы өзгерссіз қалады. Шарты бойынша $l_4 = l_5$. Сондықтан, $\varphi_5 = \varphi_k = \varphi_4$.

Енді D нүктесінің проекциясын анықтау үшін төртінші контурды пайдаланамыз.

Төртінші контур:

$$(l_1 + l_2) + l_{3a} = l_t$$

D және O нүктелері арасындағы t түзуінің ұзындығы l_t мынаған тең:

$$l_t = \left[(x_D - x_O)^2 + (y_D - y_O)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (16)$$

D нүктесінің x және y осьтеріндегі проекциялары мынаған тең:

$$\begin{cases} x_D = l_{12} \cos \varphi_1 + l_{3a} \cos \varphi_3 \\ y_D = l_{12} \sin \varphi_1 + l_{3a} \sin \varphi_3 \end{cases} \quad (17)$$

G нүктесінің координата өстерінде осылай анықтаймыз.

$$\begin{cases} x_G = x_D + l_4 \cos \varphi_4 \\ y_G = x_D + l_4 \sin \varphi_4 \end{cases} \quad (18)$$

Жоғарыда айтқандай, DG және EF жетектегі буындар ұқсас теңселмелі қозғалыс жасайтындықтан, $\varphi_3 = 180^\circ$ бұрышы өзгерссіз қалады. Онда $\varphi_5 = \varphi_k = \varphi_4$.

Қорытынды. Тербеліс атқарушы қондырғы III класты жазық иінтіректі механизм болып, оның кинематикалық анализі қарастырылған. Механизмде EDB базистік буын болғандықтан, жалпы механизм үшін 4-5 буындардың бұрыштық өзгерісін анықтау қиынға түседі. Сондықтан, үстеме буындар беру арқылы 4-5 буындардың бұрыштық өзгерісін келтіруге болады. Механизмнің барлық буындарындағы бұрыштық өзгерісін білсек, механизмнің барылық буындарындағы бұрыштық жылдамдықтар мен бұрыштық үдеулерін, қозғаушы және келтірілген күш, қозғаушы момент пен келтірілген моментті анықтаймыз. Сонымен бұл есептеулер арқылы механизмнің кинематикалық анализінен синтезі есебіне көшуге болады.

ӘДЕБИЕТ

1. Джолдасбеков У.А., Косболов С.Б., Дракунов Ю. Устройство компенсации уточных нитей к многоцветному бесчелночному ткацкому станку. – М.№01286650, 30.01.1987.
2. Саркасян Ю.Л. Аппроксимационный синтез механизмов. – М.: Наука, 1982, 304с.
3. Джолдасбеков У.А., Косболов С.Б. Синтез исходных кинематических цепей механизмов высоких классов. - в кн.: Известия АН КазССР, №3, 1987, с. 65-70
4. Сигачева В.В., Маежов Е.Г., Иванов В.Ю. Комплексное исследование технического состояния ткацкого станка. Известия ВУЗОВ Технология текстильной промышленности. №3 2003. - с. 197-201.
5. Knowledge Based Intelligent Techniques in Industry (International Series on Computational Intelligence) by L.C. Jain. CRC Press January 1999, 336 pages.

**АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

УДК 658.26:621.31

Адилханқызы Айнура – магистрант (г. Алматы, КазАТК)

**АНАЛИЗ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДНЫХ
ПРОЦЕССОВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ**

При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения возникает ряд проблем, для решения которых необходимо провести анализ переходных процессов в электродвигательной нагрузке. К таким вопросам относятся: определение условий и выбор схемы пуска мощных электродвигателей, выбор и проверка электрических аппаратов и проводников по условиям работы при коротких замыканиях, выбор настроенных параметров РЗА, определение условий и способов обеспечения успешного самозапуска двигателей и др. Основным способом решения перечисленных задач является проведение расчетно-экспериментальных исследований переходных процессов на базе математического моделирования систем электроснабжения и элементов, включая приемников электрической энергии - электродвигателей. Трудоемкость анализа переходных процессов в системах электроснабжения с электродвигательной нагрузкой усугубляются наличием значительного числа типов АД, существенно различающихся по конструктивному исполнению и назначению, а также расчетным параметрам, схемам замещения и характеристикам.

В связи с этим, в данной статье предлагается методика расчета переходных процессов в системах электроснабжения с электродвигательной асинхронной нагрузкой.

Уравнение электромеханических переходных процессов АД по своей структуре совпадает с аналогичным выражением для СД [1]:

$$T_j \frac{d\omega}{dt} = M_\omega + M_{\text{мех}} , \quad (1)$$

где ω - частота вращения ротора АД; T_j - электромеханическая постоянная времени агрегата двигатель-механизм; $M_{\text{мех}}$ и M_ω - моменты сопротивления механизма и электромагнитный.

Момент сопротивления механизма, приведенный к полной номинальной мощности двигателя $S_{\text{ном}}$, можно выразить обобщенной формулой, аналогичной:

$$M_{\text{мех}} = \left[M_0 + (k_s - M_0) \left(\frac{\omega}{\omega_{\text{уст}}} \right)^y \right] \cos \varphi_{\text{ном}} \eta_{\text{ном}} , \quad (2)$$

где $\cos \varphi_{\text{ном}}$ и $\eta_{\text{ном}}$ - номинальные коэффициенты мощности и полезного действия двигателя; $\omega_{\text{уст}}$ - частота вращения ротора в установившемся режиме.

Электромагнитный момент, развиваемый АД,

$$M_\omega = \frac{P}{\omega_c} , \quad (3)$$

где P - активная мощность, потребляемая двигателем из сети; ω_c - синхронная частота напряжения на выводах двигателя. Если последний подключен к электрической сети, то $\omega_c = \omega_0 = 1$ и в относительных единицах $M_s = P$.

Выражения, характеризующие активную P и реактивную Q мощности, потребляемые двигателем из сети или эквивалентного ему, полученного путем исключения сопряженного вектора тока:

$$\dot{S} = j \frac{\dot{U} U^A - \dot{U} E''^A}{x''} \quad (4)$$

Подставляя в соотношение (4) выражения, характеризующие векторы \dot{U} и E''^A в системе координат (u, v) ,

$$\begin{aligned} \dot{U} &= U e^{j\delta_{E''} U}, \\ E''^A &= E_B'' + E_c'' e^{-jst}, \end{aligned} \quad (5)$$

получаем выражения для активной и реактивной мощностей

$$P = \frac{U E_B''}{x''} \sin(\delta_{U \wedge E''}) + \frac{U E_c''}{x''} \sin(\delta_{U \wedge E''} - st), \quad (6)$$

$$Q = \frac{U^2}{x''} - \frac{U E_B''}{x''} \cos(\delta_{U \wedge E''}) - \frac{U E_c''}{x''} \cos(\delta_{U \wedge E''} - st), \quad (7)$$

где $\delta_{U \wedge E''}$ - угол между векторами напряжения электрической сети \dot{U} и вынужденной составляющей ЭДС E_B'' определяемой соотношениями [1].

В активной и реактивной мощностях, потребляемых АД из электрической сети, также можно выделить вынужденную и свободную составляющие. Вынужденные составляющие этих мощностей

$$P_b = \frac{U E_B''}{x''} \sin(\delta_{U \wedge E''}) = \frac{T_{20} s}{x_1 - x''} (\dot{E}_B'')^2 \quad (8)$$

$$Q_b = \frac{U^2}{x''} - \frac{U E_B''}{x''} \cos(\delta_{U \wedge E''}) = \frac{U^2}{x''} - \frac{E''}{x_1 - x''} \sqrt{\left(U \frac{x_1 - x''}{x''} \right)^2 - (T_{20} s E'')^2} \quad (9)$$

и отражают основные закономерности процессов в АД. Свободные составляющие

$$P_c = \frac{U E_c''}{x''} \sin(\delta_{U \wedge E''} - st), \quad (10)$$

$$Q_c = -\frac{U E_c''}{x''} \cos(\delta_{U \wedge E''} - st) \quad (11)$$

появляются в момент изменения режима АД и представляют собой периодические функции с частотой скольжения s и затухающей по экспоненциальному закону амплитудой.

В качестве начального условия для уравнения электромеханических переходных процессов [1] зададим значение частоты вращения ротора АД для момента времени $t=0$. Поскольку частота вращения ротора обладает свойством сохранять свое значение в первый момент времени при любых изменениях, то начальное условие можно определить из предшествующего режима.

Общая система уравнений переходных процессов в асинхронном двигателе. Режим АД, подключенного к электрической сети с напряжением U , можно охарактеризовать такими основными параметрами, как частота вращения ротора ω и сверхпереходной ЭДС E'' , состоящей из свободной E_c'' и вынужденной E_B'' составляющих. Через основные параметры режима по соотношениям, являющимися алгебраическими выражениями, находятся все остальные параметры режима.

Основные параметры режима АД характеризуются системой дифференциальных уравнений:

$$T_j \frac{d\omega}{dt} M_s - M_{\text{мех}} \quad (12)$$

$$T_2' \frac{dE_B''}{dt} + E_B'' = \sqrt{\left(U \frac{x_1 - x''}{x_1} \right)^2 - (T_2' s E_B'')^2} \quad (13)$$

$$T_2' \frac{dE_c''}{dt} + E_c'' = 0, \quad (14)$$

которую, следует дополнить выражениями (2), (3) и (6), определяющими через основные параметры режима моменты M_s и $M_{\text{мех}}$,

В качестве начальных условий для системы дифференциальных уравнений (12) и (14) принимаются значения основных параметров режима, определяемые следующими соотношениями:

$$\omega(0) = \omega(-0) \quad (15)$$

$$E_B''(0) = \frac{x_1 - x''}{x_1} \frac{U}{\sqrt{1 + [s(0)T_2']^2}} \quad (16)$$

$$E_c''(0) = E_c''(-0) - E_B''(0) \quad (17)$$

К остальным параметрам режима АД можно отнести:

1) скольжение ротора

$$s = 1 - \omega, \quad (18)$$

2) активную P и реактивную Q мощности, потребляемые двигателем из сети и определяемые соотношениями (6), (7);

3) ток в обмотке статора

$$I = S/U, \quad (19)$$

где S - полная мощность, потребляемая двигателем,

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (20)$$

4) вынужденную составляющую синхронной ЭДС двигателя E_{1B} характеризуемую соотношением [1], разрешенным относительно этой ЭДС:

$$E_{1B} = \left[\left(E_B'' \frac{x_1}{x''} \right)^2 + \left(U \frac{x_1 - x''}{x''} \right)^2 - 2E_B'' \frac{x_1}{x''} \sqrt{\left(U \frac{x_1 - x''}{x''} \right)^2 + (sT_{20}E_B'')^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (21)$$

5) вынужденная составляющая тока в обмотке ротора

$$I_{2B} = \frac{E_{1B}}{x_{12}} \quad (22)$$

6) свободная составляющая синхронной ЭДС двигателя

$$E_{1C} = E_C'' \frac{x_1}{x''} \quad (23)$$

7) свободная составляющая тока в обмотке ротора

$$I_{2C} = \frac{E_{1C}}{x_{12}} \quad (24)$$

Система уравнений (12)-(14) совместно с начальными условиями (15) и (17) соотношениями, выражающими через основные параметры остальные характеристики режима, полностью определяют режим АД.

Для случая, когда частота напряжения электрической сети отлична от номинальной ($\omega_c \neq \omega_0 = 1$), все уравнения и алгебраические выражения, характеризующие вынужденные составляющие режима, сохраняют свою структуру, если в них в качестве напряжения, ЭДС, активной и реактивной мощностей рассматривать приведенные к номинальной частоте значения этих параметров. Причем так же, как и для СД, они рассчитываются по соотношениям

$$\left. \begin{aligned} U_{нпу_B} &= U/\omega_c \\ E_{нпу_B} &= E/\omega_c \\ P_{нпу_B} &= P/\omega_c \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

Скольжение ротора для режимов с $\omega_c \neq \omega_0$:

$$s = \frac{\omega_c - \omega}{\omega_0} = \omega_c - \omega \quad (26)$$

Обобщенные векторы свободных составляющих режима АД вращаются не с частотой напряжения сети ω_0 , а с частотой вращения ротора ω_c , причем $\omega_c \neq \omega_0$. Поэтому в уравнениях (18) и (21) ЭДС E_c'' также приведена к номинальной частоте ω_0 , что характеризуется

$$E_{c\text{нрм}}'' = E_c'' / \omega \quad (27)$$

Таким образом, системы дифференциальных уравнений (12)-(14), начальных условий к уравнениям (15)-(17), а также алгебраические выражения (19) можно использовать для расчетов переходных процессов в АД при частоте напряжения сети ω_c , отличной от номинальной, если в качестве напряжения, ЭДС активной и реактивной мощностей принимать приведенные к номинальной частоте параметры. Переход к их истинным значениям на каждом шаге интегрирования уравнений переходных процессов следует осуществлять по соотношениям [1], разрешенным относительно истинных значений.

Выводы

Предложены методы моделирования асинхронной двигательной нагрузки в системах электроснабжения для расчета электромеханических переходных режимов.

Основные параметры режимов АДН характеризуются системой дифференциальных уравнений, полученных на базе упрощенных уравнений Парка-Горева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамазин С.И., Садыкбеков Т.А. Переходные процессы в системах электроснабжения с электродвигательной нагрузкой. – Алма-Ата: Гылым, 1991.
2. Режимы промышленного электроснабжения с электродвигательной нагрузкой: Учебное пособие / Т.А. Садыкбек. - Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникации им. М. Тынышпаева, 2010. -163с.
3. Беляев А.В. Противоаварийное управление в узлах нагрузки с синхронными электродвигателями большой мощности: Учебное пособие.– Санкт-Петербург, ПЭИпк.2001.
4. Гамазин С.И., Цырук С.А., Садыкбек А.Т., Садыков Н., Шонтыбаев Е.Б. Моделирование режимов системы промышленного электроснабжения с электромеханической нагрузкой: Монография.- Алматы: КазНПУ им. Абая, 2007.

УДК 681.513

Айтчанов Бекмурза Хусаинович – д.т.н., профессор, (г. Алматы, Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева)

Айтжанова Жулдыз Бекмурзаевна – научный сотрудник (г. Алматы, Казахский институт технического развития)

Баймуратов Олимжон Абдухакимович – докторант (г. Алматы, Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева)

СТРУКТУРНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЧАСТОТНО-ИМПУЛЬСНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: цифровая динамическая частотно-импульсная управляющая система, динамическая частотно-импульсная модуляция, объект управления, дискретный фильтр, импульсное устройство, микроконтроллер.

Развитие и применение современных средств цифровых систем автоматического управления приводит к появлению новых задач, решение которых требуют нового

подхода, создания новых или усовершенствование ранее разработанных систем. В настоящее время существует достаточно большое количество цифровых систем автоматического управления в различных отраслях науки и техники [1] - [6].

Широкое применение на практике получили системы управления с динамической частотно-импульсной модуляцией [ДЧИМ]. Из-за высокой степени помехозащищенности и простоты программной реализации [2], [3], [5].

Многие технологические объекты характеризуются наличием запаздывания и функционируют в стохастической среде, что при проектировании приводит к необходимости рассмотрения эффекта запаздывания и влияния внутренних и внешних случайных помех.

На рис.1. приведена структурная схема динамической частотно-импульсной управляющей системы (ДЧИУС) [6], в основу которой принят принцип динамической частотно-импульсной модуляции.

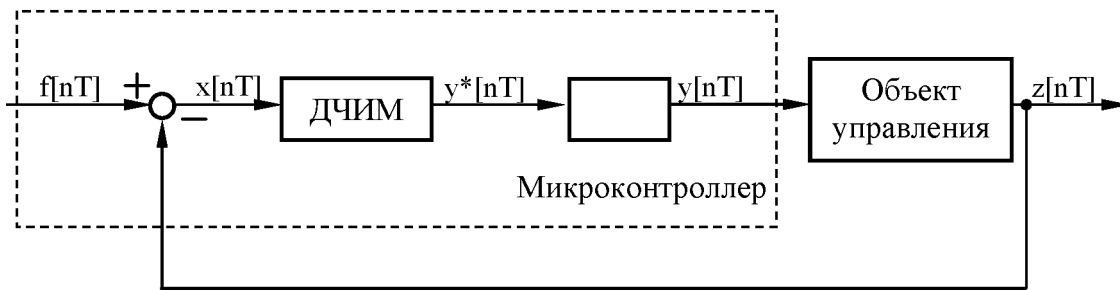


Рис.1. Цифровая динамическая частотно-импульсная управляющая система

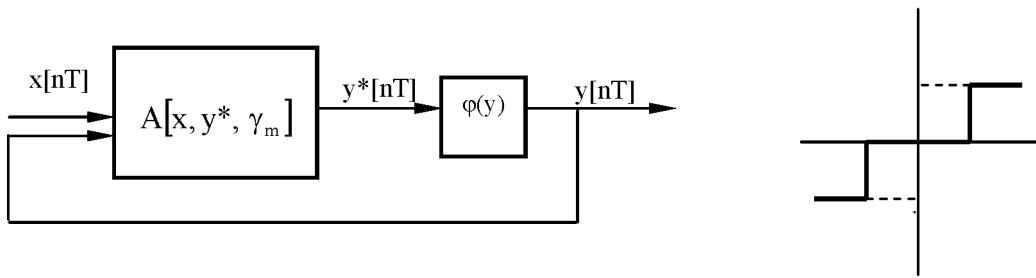
Цифровая динамическая частотно-импульсная управляющая система представляет собой замкнутую систему, состоящую из ДЧИМ, формирователя прямоугольных импульсов (ФИ) и объекта управления. Функции ДЧИМ и ФИ реализует микроконтроллер, на выходе которого формируются прямоугольные частотно-модулированные единичные импульсы с шириной h [7].

Реализованный в микроконтроллере ДЧИМ, вследствие дискретного характера его работы, будем называть цифровым, который имеет ряд определенных особенностей. Изучение и исследование которых может быть существенно продвинуто, если построить цифровую замкнутую систему, эквивалентную ДЧИМ.

Цифровой ДЧИМ можно представить в виде дискретного фильтра (Φ) и импульсного устройства (ИУ) [8]. В дискретном фильтре Φ осуществляется некоторое динамическое преобразование решетчатого сигнала $x[nT]$ в решетчатый сигнал $y[nT]$. В момент времени $nT=n_vT$, когда значение $y[nT]$ равно или превышает значение Δ , где Δ - порог срабатывания, импульсное устройство ИУ генерирует единичную импульсную функцию $\tilde{\delta}[(n-n_v)T]$ с соответствующим знаком и осуществляется обнуление всех ячеек памяти, которые входят в состав дискретного фильтра Φ :

$$\tilde{\delta}[(n-n_v)T] = \begin{cases} 1, & \text{если } n=n_v, \\ 0, & \text{если } n \neq n_v. \end{cases} \quad (1)$$

Следуя из [2], [6], [8] - [9] модель цифрового ДЧИМ будем формировать в виде замкнутой системы со структурной схемой (рис. 2, а), она содержит блок сброса БС, который можно характеризовать некоторым нелинейным оператором $A[x, y^*, \gamma_m]$ и релейным элементом РЭ (рис. 2, б).



а) структурная схема

б) характеристика нелинейного элемента

Рис. 2. Структурная схема нелинейной эквивалентной системы

Уравнения движения цифровой динамической частотно-импульсной управляющей системы ДЧИУС с учетом описания составляющих ее элементов ДЧИМ и объекта управления примут вид [5] - [7]:

$$x[nT] = f[nT] - z[nT], \quad (2)$$

$$z[nT] = H[\lambda, \gamma_0, y^*[nT] | 0 \leq \gamma \leq T] \quad (3)$$

$$y[nT] = \Phi[y(rT), x(rT), \gamma_m T | n_v \leq r \leq n_{v+1}] \quad (4)$$

$$y^*[nT] = \sum_n \lambda_{v+1} \delta[(n - n_{v+1})T] \quad (5)$$

$$\lambda_{v+1} = \text{sign } y[n_{v+1}T - 0], \quad y[n_{v+1}T - 0] = \lambda_{v+1} \cdot \Delta, \quad y[n_v T + 0] = 0 \quad (6)$$

где $f[nT]$ - сигнал на входе, $x[nT] = x(t)|_{t=nT}$ - сигнал ошибки, $y^*[nT]$ - выходной сигнал дискретного ДЧИМ, $y[nT]$ - выходной сигнал дискретного фильтра Φ , γ_m - параметр модулятора введенный для учета запаздывания управляемого объекта $\gamma_m \geq \gamma_0$, $z[nT]$ - сигнал выхода объекта управления описываемого некоторым оператором, γ_0 - параметр, учитывающий запаздывание объекта.

Задача заключается в определении вида оператора $A[x, y^*, \gamma_m]$, при котором замкнутая система генерирует ту же последовательность импульсов, что и цифровой ДЧИМ.

Пусть цифровой фильтр Φ описывается линейным разностным уравнением ℓ -го порядка

$$a_0 y[(n+1)T] = a_1 y[nT] + a_2 y[(n-1)T] + \dots + a_\ell y[(n-\ell+1)T] + b_1 x[nT] + b_2 x[(n-1)T] + \dots + b_\ell x[(n-\ell+1)T]. \quad (7)$$

Подвергнем уравнение (7) Z - преобразованию:

$$+ a_0 z y[0] + (a_2 + a_3 z^{-1} + \dots + a_\ell z^{-\ell+2}) y[-T] + (a_3 + a_4 z^{-1} + \dots + a_\ell z^{-\ell+1}) y[-2T] + \dots + a_\ell y[(-\ell+1)T] + (b_2 + b_3 z^{-1} + \dots + b_\ell z^{-\ell+2}) x[-T] + \dots + b_\ell x[(-\ell+1)T] \quad (8)$$

Введем новые переменные

$$G(z) = a_0 z - a_1 - a_2 z^{-1} - \dots - a_\ell z^{-\ell+1} \quad (9)$$

$$R(z) = b_1 + b_2 z^{-1} + \dots + b_\ell z^{-\ell+1} \quad (10)$$

$$Q_p(z) = \sum_{i=p}^{\ell} a_i z^{p-i}; \quad F_p(z) = \sum_{i=p}^{\ell} b_i z^{p-i}; \quad (p=1, 2, \dots, \ell). \quad (11)$$

Тогда с учетом выражений (9), (10), (11) уравнение (8) принимает вид

$$Y(z) = \frac{R(z)}{G(z)} \left(X(z) + \frac{1}{R(z)} \sum_{p=1}^{\ell} Q_p(z) y[(-p+1)T] + \frac{1}{R(z)} \sum_{p=2}^{\ell} F_p(z) x[(-p+1)T] \right) \quad (12)$$

За начальный момент времени примем момент времени $n_v T$. Допустим $y(n_v T - 0) \neq 0$, тогда решение уравнения (7)-(8) имеет вид

$$\begin{aligned} \tilde{y}[nT] = & \sum_{m=0}^{\infty} \omega[(n-m)T] \left(x[mT] + \sum_{p=1}^{\ell} \sum_{k=n_v}^m g_p[(m-k)T] \tilde{\delta}[(k-n_v)T] y[(n_v-p+1)T] + \right. \\ & \left. + \sum_{p=2}^{\ell} \sum_{k=n_v}^m f_p[(m-k)T] \tilde{\delta}[(k-n_v)T] x[(n_v-p+1)T] \right), \quad n_v < n < n_{v+1} \end{aligned} \quad (13)$$

где

$$\omega[mT] = Z^{-1} \left\{ \frac{R(z)}{G(z)} \right\}; \quad (14)$$

$$g_p[mT] = Z^{-1} \left\{ \frac{Q_p(z)}{R(z)} \right\}; \quad f_p[mT] = Z^{-1} \left\{ \frac{F_p(z)}{R(z)} \right\}; \quad (15)$$

При управлении объектами с запаздыванием уравнение (15) примет вид:

$$\begin{aligned} \tilde{y}[nT] = & \sum_{m=0}^{\infty} \omega[(n-m)T] \left(x[mT] + \sum_{p=1}^{\ell} \sum_{k=n_v}^m g_p[(m-k)T] \tilde{\delta}[(k-n_v)T] y[(n_v-p+1)T] \right) - \\ & - \eta[kT] - \mu[kT] + \sum_{p=2}^{\ell} \sum_{k=n_v}^m f_p[(m-k)T] \tilde{\delta}[(k-n_v)T] x[(n_v-p+1)T]. \end{aligned} \quad (16)$$

Из сравнения уравнений (15) и (16) следует, что $y[n_{v+1}T] = \tilde{y}[n_{v+1}T]$, если компоненты сигнала представлены в следующей форме

$$\begin{aligned} \eta[mT] = & \sum_{p=1}^{\ell} \sum_{k=n_v}^m g_p[(m-k)T] \tilde{\delta}[(k-n_v)T] y[(n_v-p+1)T] + \\ & + \sum_{p=2}^{\ell} \sum_{k=n_v}^m f_p[(m-k)T] \tilde{\delta}[(k-n_v)T] x[(n_v-p+1)T]. \end{aligned} \quad (17)$$

$$\mu[mT] = \begin{cases} x[mT], & \text{если } n_v < m < (n_v + \gamma_m) \\ 0, & \text{если } (n_v + \gamma_m) < m < n_{v+1} \end{cases} \quad (18)$$

Для получения сигнала сброса $\eta[mT]$ рассмотрим преобразование сигнала $y[nT]$, осуществляемое в релейном элементе, описываемом следующей нелинейностью $\varphi(y)$:

$$u[nT] = \varphi(y[nT]) = \begin{cases} +1, & \text{если } y[nT] \geq \Delta, \\ 0, & \text{если } -\Delta < y[nT] < \Delta, \\ -1, & \text{если } y[nT] \leq -\Delta, \end{cases} \quad (19)$$

Введем сигнал

$$s[nT] = u^2[nT] = \begin{cases} 1, & \text{если } |y[nT]| \geq \Delta, \\ 0, & \text{если } |y[nT]| < \Delta. \end{cases} \quad (20)$$

Из анализа выражения (17) можно сделать следующий вывод:

$$s[nT] = \tilde{\delta}[(n-n_v)T] \quad n_v \leq n \leq n-1 \quad (21)$$

Для формирования дополнительного сигнала $\mu[nT]$ используем полученный сигнал в (21). Тогда, сигнал $\mu[nT]$ представим в виде произведения:

$$\mu[nT] = x[nT] \chi[nT], \quad (22)$$

где

$$\chi[nT] = \sum_{\theta=0}^r q_{\gamma_m} [(n-\theta)T] s[\theta T], \quad (23)$$

где импульсная переходная функция

$$q_{\gamma_m} [nT] = Z^{-1} \{G_{\gamma_m} (z)\}, \quad G_{\gamma_m} (z) = \frac{z}{z-1} \cdot [1 - z^{-\gamma_m}]. \quad (24)$$

Уравнения (16)-(17) и (21)-(23) полностью описывают нелинейный оператор $A[x, y^*, \gamma_m]$. Согласно этим уравнениям построена структурная схема эквивалентной модели цифрового ДЧИМ (рис. 3.).

Из сравнения полученной модели цифрового ДЧИМ с аналогичной моделью обычного ДЧИМ, описанного в работе [9], можно указать существенные отличия в модели цифрового ДЧИМ. Так, отсутствует дискретный интегратор и вместо неоднозначной релейно-гистерезисной нелинейности в модели цифрового ДЧИМ присутствует однозначная нелинейность типа реле с зоной нечувствительности. Вышеуказанные особенности существенно упростят расчет модели цифрового ДЧИМ.

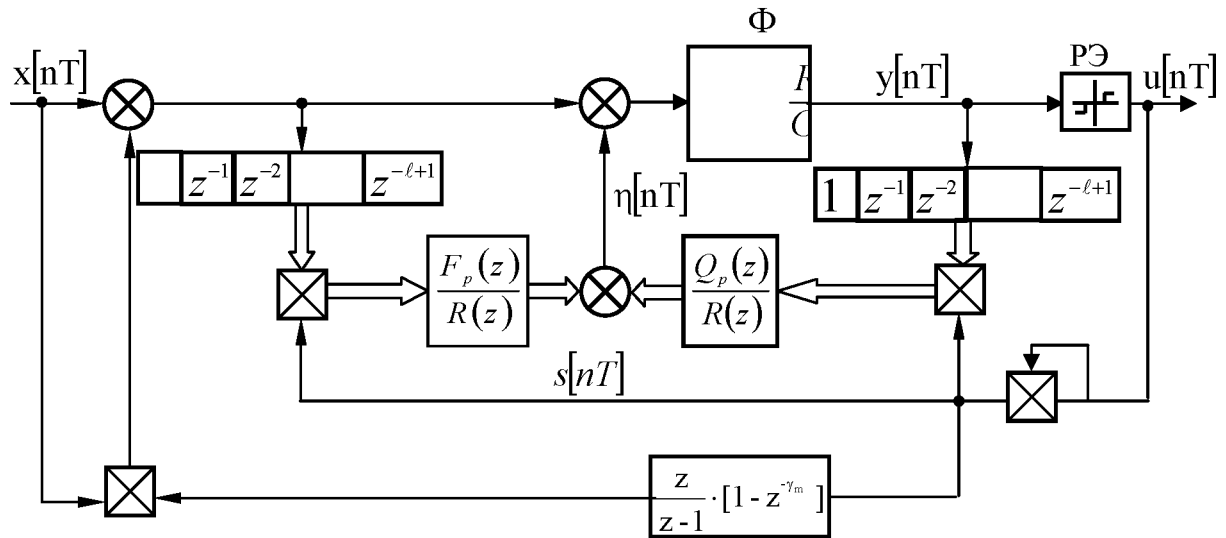


Рис. 3. Структурная схема модели цифрового ДЧИМ

Экспериментальные исследования

Процессы синтеза, описанные выше, могут быть применены для построения систем управления динамическими процессами. В качестве примера возьмем систему второго порядка, описанную в следующем дифференциальном уравнении [10]

$$\begin{aligned} \dot{x} &= Ax + Bu, \\ y &= Cx, \end{aligned} \quad (25)$$

где

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ b_2 \end{bmatrix}, \quad C = [1 \quad 0] \quad (26)$$

и

$$a_{21} = 0, \quad a_{22} = -25, \quad b_2 = 50 \quad (27)$$

Имитационные модели двигателя постоянного тока и предложенного в данной работе частотно-импульсного модулятора были исполнены в среде Matlab/Simulink с шагом дискретизации 0,001 с. По аналогии с [10] были проведены два численных эксперимента по управлению позиции двигателя.

В первом случае сигнал на входе имеет форму шага с амплитудой 0,4 рад, при этом стоит заметить, что во избежание больших величин производных данный сигнал в начале пропущен через фильтр с полосой пропускания 15 рад/с.

Результаты численного эксперимента №1(Э1) представлены на рисунках 4-7.

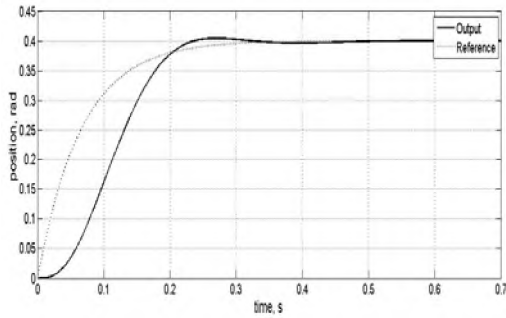


Рис.4. Отклик системы управления (Э1)

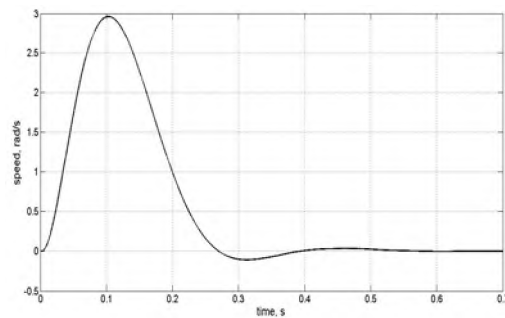


Рис.5. Скорость системы управления (Э1)

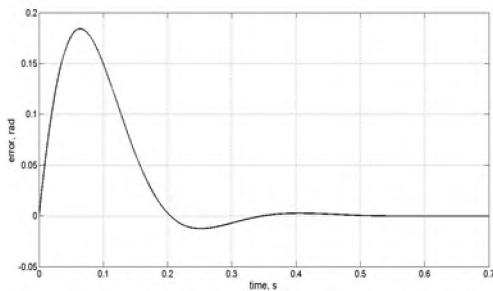


Рис. 6. Ошибка системы управления (Э1)

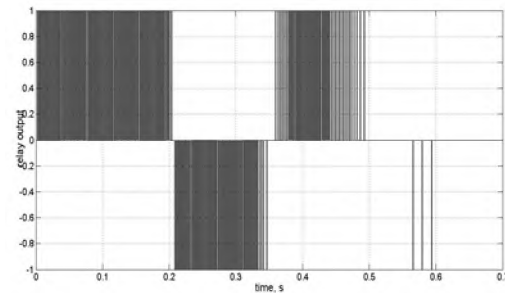


Рис. 7. Управляющий сигнал (Э1)

Как видно из рис. 4-7, время отклика системы составляет 0,3 с. При данной величине входного сигнала, сигнал управления, показанный на рисунке 7, представляет собой последовательность импульсов, частота которых уменьшается с приближением системы к устойчивому состоянию.

Во втором численном эксперименте №2 (Э2) амплитуда входного сигнала увеличена до 4 рад/с. Результаты представлены на рис 8-12.

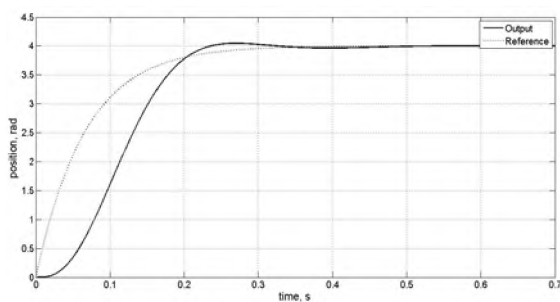


Рис.8. Отклик системы управления (Э2)

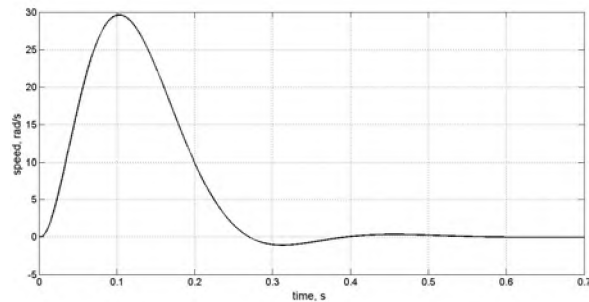


Рис.9. Скорость системы управления (Э2)

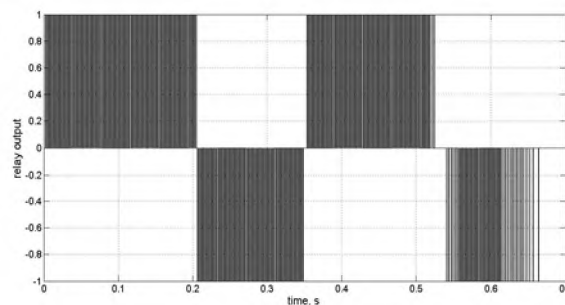
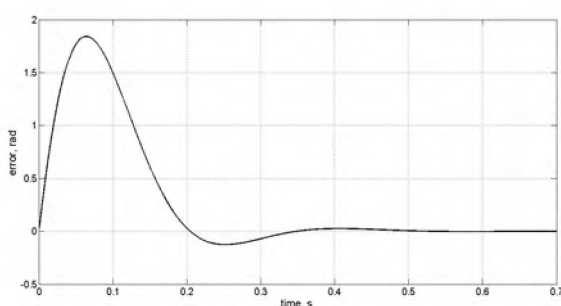


Рис.11. Ошибка системы управления (Э2) Рис. 12. Управляющий сигнал (Э2)

Как видно из рисунков, динамика срабатывания существенно не меняется. В то же время частота импульсов сигнала управления значительно выше, как видно из рис. 12.

По сравнению с результатами, опубликованными в [10], предложенная в данной работе система обладает улучшенными характеристиками. В частности, время отклика уменьшено на 25% т.е. с 0,4 с до 0,3 с. Так же описанный нами ЧИМ работает на тактовой частоте 1 кГц, в то время как система, предложенная в [10], использует частоту 10 кГц. Таким образом, предложенный в данной статье алгоритм, позволяет использовать более дешевые оборудования

Вывод. В данной работе рассмотрена цифровая управляющая система с цифровым динамическим частотно-импульсным модулятором, поведение которого описывается разностными уравнениями, дополненными логическими соотношениями. Для исключения логических условий ДЧИМ построена эквивалентная дискретная нелинейная цифровая система, где параметрические связи заменены на сигнальные. Проведены численные эксперименты, подтверждающие адекватность нелинейной системы реальному цифровому динамическому частотно-импульсному модулятору и указывающие на его преимущества по сравнению с ранее разработанными системами.

ЛИТЕРАТУРА

1. R. W. Rochelle. Pulse-Frequency Modulation // IRE Transactions on space electronics and telemetry. 1962. - С. 107-111.
2. Попков Ю.С., Ашимов А.А., Асаубаев К.Ш. Статистическая теория автоматических систем с динамической частотно-импульсной модуляцией. – М.: Наука, 1988. - 256 с.
3. Ашимов А.А., Асаубаев К.Ш., Айтчанов Б.Х. Статистический анализ цифровых интегральных частотно-импульсных систем управления объектами с запаздыванием Вопросы создания АСУ технологическими процессами и предприятиями. – Алма-Ата, КазПТИ, 1983. - С. 3-10.
4. Giuseppe Gestri - Pulse-Frequency Modulation in neural systems// BIOPHYSICAL JOURNAL VOLUME 11, 1971. - С. 98-109.
5. В. Kh. Aitchanov, В. K. Kurmanov, and T. F. Umarov. Dynamic pulse-frequency modulation in objects control with delay // Asian Journal of Control, -2012.- №5, Vol. 14. - С. 1-7.
6. Айтчанов Б.Х. Квантование во времени в динамических частотно-импульсных системах с запаздыванием //Поиск - Издние. с. естественных и технических наук, №3, 2003. - С. 219-223.
7. Лим Ю.А. Построение модели цифровой системы управления с динамической частотно-импульсной модуляцией // Автоматика и телемеханика, 1978. -№9.- С. 172-176
8. Айтчанов Б.Х., Баймуратов О.А. Структурное преобразование динамических частотно-импульсных информационно-управляющих систем // Труды II Международной научно-практической конференции «Информационно-инновационные технологии: интеграция науки, образования и бизнеса».- Алматы, 2011.- том II. - С. 295-300

9. Айтчанов Б.Х. Частотно-импульсные системы управления объектами с запаздыванием //Материалы 3-ей международной научно-практической конференции «Наука и инновации».- София: Бял ГРАД-БГ, 2007. - С. 54-58.

10. В. Friedland, Design of Observer-Based Pulse-Frequency-Modulated Feedback Control Systems // 36th Annual Conference of IEEE Industrial Society, 2010. - С. 187-192.

УДК 621.395

Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н., доцент (г. Алматы, КазАТК)

Досболаева Каламкас Есеналиевна – магистрант (г. Алматы, КазАТК)

О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ РЕЧИ

В настоящее время всемирная сеть связи находится в состоянии перехода от жестко регламентированной по всем показателям структуры к достаточно либеральной системе, допускающей применение самых различных методов и технических средств передачи информации. С самого начала этого перехода стала очевидна необходимость пересмотра многих концепций, в течение десятков лет считавшихся незыблемыми. В первую очередь, это относится к задаче обеспечения требуемого качества услуг связи.

Либерализация и конкуренция в области систем связи во всем мире привели к тому, что принадлежащие разным операторам отдельные сети связи, обеспечивая внутри сети достаточное качество передачи речи, не гарантируют аналогичного качества для составного тракта, образованного участками разных сетей [1].

Исходное требование при развертывании приложений VoIP: качество речи при использовании VoIP должно быть таким же, как и в ТфОП. Отметим, что уровень качества в сети ТфОП иногда называется уровнем качества междугородного соединения и является наивысшим уровнем качества доставки речи в сетях электросвязи. Как известно, качество обслуживания определяется набором сетевых параметров, в число которых входят пропускная способность сети, надежность сети/ сетевого оборудования, задержки, вариации задержки (джиттер) и потери пакетов.

До недавнего времени согласованные количественные оценки, определяющие качество передачи речи в сетях связи с учетом того, как это воспринимается пользователем, отсутствовали. Первоначально МСЭ предложил подход (Рекомендации МСЭ Р.800), в основе которого лежали субъективные оценки качества передачи речи (такие, как "отличное качество", "хорошее качество", "приемлемое качество" и т. д.). Субъективные оценки, к сожалению, не могут быть точно соотнесены с сетевыми характеристиками, которые используются при проектировании и эксплуатации сетей. Не могут быть они точно сопоставлены и с процессами, реализуемыми в терминальном оборудовании (т. е. вне сети). Речь идет об алгоритмах сжатия, схемах кодирования, механизмах защиты информации, восстановления данных и т.д. Тем не менее, субъективные оценки использовались в течение многих лет как единственный подход к оценке качества в телефонных сетях и в определенной степени сохраняют свое значение сегодня. В 1998 г. МСЭ стандартизировал подход, основанный на объективных оценках качества обслуживания, который позволяет описать показатели качества при передаче речи в пакетной форме (Рекомендация МСЭ G.107) [3].

Субъективная оценка качества обслуживания при передаче речи

Первичным критерием качества аудио- и видеoinформации является восприятие качества услуги пользователем. Определение качества услуг может базироваться как на

субъективных, так и на объективных оценках. Наиболее широко используемая методика субъективной оценки качества описана в Рекомендации МСЭ Р.800 (первоначальная редакция относится к 1993 г.) и известна как методика MOS (Mean Opinion Score). В соответствии с ней качество речи, получаемое при прохождении сигнала от говорящего (источник) через систему связи к слушающему (приемник), оценивается как арифметическое среднее от всех оценок, выставляемых экспертами после прослушивания тестируемого тракта передачи.

Экспертные оценки определяются в соответствии со следующей пятибалльной шкалой: 5 — отлично, 4 — хорошо, 3 — приемлемо, 2 — плохо, 1 — неприемлемо. Оценки 3,5 балла и выше соответствуют стандартному и высокому телефонному качеству, 3,0 — 3,5 — приемлемому качеству, 2,5 — 3,0 — синтезированному звуку. Для передачи речи с хорошим качеством целесообразно ориентироваться на значения MOS не ниже 3,5 баллов [2].

Хотя методика MOS, основанная на субъективных оценках, является достаточно надежным инструментом в телефонных сетях, в ней отсутствует возможность количественно учесть влияющие на качество речи факторы. В частности, не учитываются:

- сквозная (end-to-end) задержка между говорящим по телефону и слушающим;
- влияние вариации задержки (джиттера);
- влияние потерь пакетов.

Объективная оценка качества обслуживания при передаче речи в пакетных сетях

Для преодоления указанных недостатков в 1998 г. МСЭ принял Рекомендацию G.107 [3], в которой был описан подход к объективной оценке качества услуг в телекоммуникациях. В его основу положена так называемая E-модель, которая открыла новое направление в оценке качества услуг, связанное с измерением характеристик терминалов и сетей. После создания E-модели было проведено большое число испытаний, в которых менялся уровень воздействия искажающих сетевых факторов. Данные этих тестов были использованы в E-модели для вычисления объективных оценок. Результатом вычислений в соответствии с E-моделью является число, называемое R-фактором ("коэффициентом рейтинга"). Значения R-фактора однозначно сопоставляются с оценками MOS (см. табл. 1 и рис. 1).

Таблица 1 – Оценка QoS на основе R – фактора и оценок MOS

Значение R-фактора	Категория качества и оценка пользователя	Значение оценки MOS
90<R<100	Самая высокая (отлично)	4,34-4,50
80<R<90	Высокая (хорошо)	4,03-4,34
70<R<80	Средняя (приемлемо: часть пользователей оценивает качество как неудовлетворительно)	3,60-4,03
60<R<70	Низкая (плохо: часть пользователей оценивает качество как неудовлетворительно)	3,10-3,60
50<R<60	Неприемлемая (не рекомендуется)	2,58-3,10

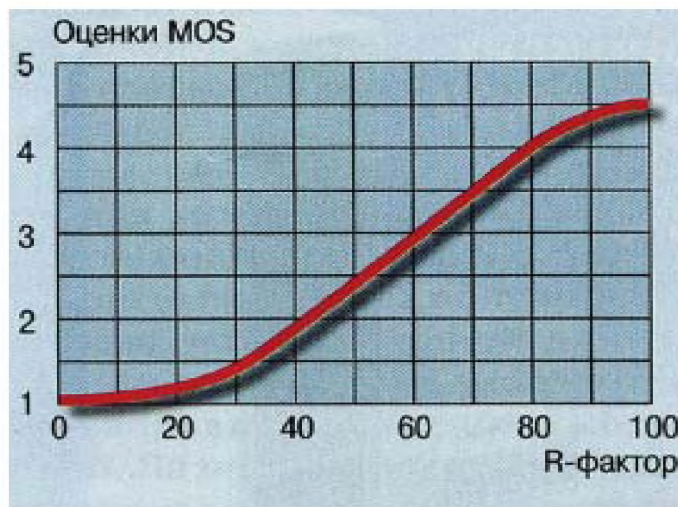


Рисунок 1 – Зависимость между оценками MOS и R – фактором

В соответствии с E-моделью R-фактор определяется в диапазоне значений от 0 до 100, где 100 соответствует самому высокому уровню качества. При расчете R-фактора учитываются 20 параметров, в числе которых:

- однонаправленная задержка;
- коэффициент потери пакетов;
- потери данных из-за переполнения буфера джиттера;
- искажения, вносимые при преобразовании аналогового сигнала в цифровой и последующем сжатии (обработка сигнала в кодеках);
- влияние эхо и др.

Таким образом, E-модель и R-фактор могут быть использованы для объективной оценки качества передачи речи в технологии VoIP. Как только R-фактор получен, могут быть вычислены соответствующие оценки MOS. Вычисление R-фактора начинается для случая, когда искажения сигнала в канале не учитываются, а принимаются во внимание искажения, которые имеют место при преобразовании реальной речи в электрический сигнал (и обратно). Теоретическое значение R-фактора уменьшается от 100 до 93,2, что соответствует оценке MOS, равной 4,4. Таким образом, при использовании E-модели оценка 4,4 в системе MOS является максимально возможной оценкой качества речи в сети без искажений. Величина R-фактора меняется от 0 до 93,2, что соответствует изменению оценок MOS от 1 до 4,4. Значение R-фактора определяется по следующей формуле:

$$R = R_0 - I_s - I_d - I_e + A, \quad (1)$$

где: $R_0 = 93,2$ — исходное значение R-фактора;
 I_s — искажения, вносимые кодеками и шумами в канале;
 I_d — искажения за счет суммарной сквозной задержки ("из конца в конец") в сети;
 I_e — искажения, вносимые оборудованием, включая и потери пакетов;
 A — так называемый фактор преимущества.

Например, мобильные пользователи могут соглашаться с низким уровнем качества, получая дополнительные удобства. В большинстве случаев расчета R-фактора параметр A принимается равным нулю.

В статье рассматриваются оба подхода, но основное внимание уделяется анализу Рекомендации G.107.

Рассмотрим анализ факторов, влияющих на качество речи в пакетных сетях.

1. Влияние кодеков на качество пакетизированной речи. При расчете R-фактора одна из составляющих — I_s , уменьшающая значение R-фактора, определяется искажениями, возникающими в кодеке при пакетизации речевого сигнала. Качество передачи речи в сетях с коммутацией пакетов в последние годы было значительно улучшено путем создания эффективных кодеков, обеспечивающих хорошую разборчивость речевого сигнала на приемном конце. В состав этих методов входят:

- методы эффективного кодирования речи (рекомендации МСЭ-Т серии G.7xx);
- механизмы подавления пауз (механизм кодирования речи при прерывистой передаче, известный как Voice Activity Detection, VAD);
- механизмы эхоподавления (рекомендация МСЭ G.164) и эхокомпенсации (рекомендации МСЭ G.165 и G.168);
- механизмы маскирования ошибок (packet loss concealment), обеспечивающие компенсацию пробелов в речевом потоке, вызванных потерей отдельных пакетов.

2. Характеристики речевых кодеков. Сегодня имеется большой набор эффективных кодеков с различными характеристиками. В таблице 2 представлены характеристики кодеков, соответствующих стандартам МСЭ-Т. Исторически первый тип кодека, известный как G.711 (версии G.711a и G.711u, скорость выходного сигнала 64 кбит/с), преобразует аналоговый сигнал в цифровой с очень высоким качеством без применения операции сжатия. Однако, при этом требуется значительная пропускная способность по сравнению с кодеками, в которых осуществляется сжатие информации. При создании первых кодеков (70-е гг.) технология современных цифровых сигнальных процессоров (DSP) была недоступна. Сегодня на базе DSP возможно построить весьма эффективные кодеки со значительно меньшими требованиями к пропускной способности тракта передачи.

Таблица 2 – Типы речевых кодеков и их характеристики

Кодек	Скорость передачи, кбит/с	Длительность датаграммы, мс	Задержка пакетизации, мс	Полоса пропускания для двунаправленного соединения, кГц	Задержка в буфере джиттера	Теоретическая максимальная оценка MOS
G.711u	64	20	1	174.4	2 дейтаграммы, 40мс	4.4
G.711a	64	20	1	174.4	2 дейтаграммы, 40мс	4.4
G.726-32	32	20	1	110.4	2 дейтаграммы, 40мс	4.22
G.729	8	20	25	62.4	2 дейтаграммы, 40мс	4.07
G.723m	6.3	30	67.5	43.73	2 дейтаграммы, 60мс	3.87
G.723a	5.3	30	67.5	41.6	2 дейтаграммы, 60мс	3.69

Низкоскоростные кодеки требуют существенно меньших значений пропускных способностей, однако оказывают значительно большее влияние на качество речевого сигнала по сравнению с высокоскоростными кодеками. Меньшая пропускная способность означает, что можно организовать большее число телефонных соединений по одному и тому же тракту, но при этом уменьшается разборчивость речи, возрастают задержки и качество речи становится более чувствительным к потере пакетов.

3. Задержки и джиттер в сетях IP. Задержка доставки пакета определяется временем переноса пакета от источника до получателя. Время задержки меняется в зависимости от трафика в сети и доступных сетевых ресурсов, в частности, пропускной способности, во время доставки. Речь представляет собой трафик, чувствительный к задержке, тогда как большинство приложений данных относительно устойчиво к задержке. Если задержка доставки пакета превышает определенное значение, пакет отбрасывается. В результате, при большом числе отброшенных пакетов качество речи ухудшается, что и отражено в

приведенной выше формуле для R-фактора, где влияние задержки учтено через составляющую ID.

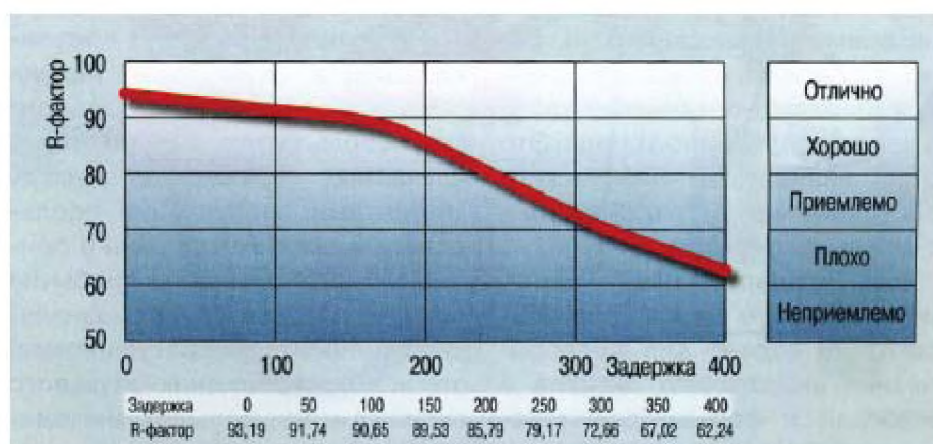


Рисунок 2 – Влияние суммарной задержки на оценки MOS и величину R – фактора

Рассмотрим, какие факторы определяют суммарную величину задержки доставки пакета. Сквозная задержка доставки пакета D_d ("из конца в конец") определяется как сумма четырех составляющих:

$$D_d = D_p + D_{пк} + D_{пн} + D_{бд}, \quad (2)$$

где:

D_p — задержка распространения: время прохождения электрического сигнала в металлическом или волоконно-оптическом кабеле или в беспроводной среде. Это время зависит от физического расстояния между точкой входа и точкой выхода из сети.

$D_{пк}$ — задержка пакетизации: время, которое необходимо затратить в кодеке для преобразования аналогового сигнала в цифровой и формирования пакета. Как видно из табл. 2, чем ниже скорость сигнала на выходе кодека, тем выше задержка пакетизации, поскольку кодек тратит больше времени на процессы компрессии и декомпрессии сигнала;

$D_{пн}$ — задержка переноса пакета: время прохождения пакета через все устройства сети, расположенные вдоль пути передачи пакета, включая маршрутизаторы, шлюзы, сетевые экраны, обработчики трафика, сегменты сети с относительно малой пропускной способностью в условиях перегрузки и т. д. Для некоторых устройств, например, синхронных мультимплексоров, эта величина постоянна, для других, таких, как маршрутизаторы, задержка переноса меняется с изменением нагрузки в сети;

$D_{бд}$ — задержка на приемной стороне в буфере джиттера: буфер джиттера используется для уменьшения вариаций между моментами поступления пакетов на вход приемного устройства. Буфер может накапливать от одной до нескольких датаграмм. В соответствии с данными таблицы 2 типичный буфер джиттера накапливает две датаграммы и задержка $D_{бд}$ составляет от 20 до 30 мс в зависимости от типа кодека.

Очевидно, что задержка распространения, задержки в кодеке и буфере джиттера являются постоянными величинами для выбранного пути передачи пакета, тогда как задержка переноса — случайная величина, зависящая от условий в сети в конкретный момент времени. На рисунке 2 показано, как задержки влияют на R-фактор и показатели MOS [4].

Вывод. В рекомендации МСЭ Р.800 определен метод, основанный на субъективных оценках, выносимых группой экспертов. Этот метод, используемый в

телефонных сетях, к сожалению, не может учитывать влияние вероятностно - временных характеристик сетей на качество передачи речи в пакетных сетях.

Второй, рассмотренный в статье метод вычисления R-фактора, основанный на E-модели, может рассматриваться как общая модель МСЭ-Т для объективной оценки качества передачи речи. Главной особенностью E-модели является учет большого набора факторов, отражающих воздействие оконечных устройств и транспортной среды на качество обслуживания. Показана связь между субъективными оценками, основанными на модели MOS, и R-фактором. Эта вычислительная модель может быть полезна как разработчикам сетей, так и поставщикам услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муравьев В.Е. О проблеме нормирования низкоскоростных цифровых каналов передачи речи//Мобильные системы.-1997.-№5.-С.17-21.
2. Горелов Г.В., Ромашкова О.Н., Чан Туан Ань. Качество управления речевым трафиком в телекоммуникационных сетях. - М: Радио и связь, 2001. – 112 с.
3. ITU-T Rec. G.109 (09/99) Definition of categories of speech transmission quality.
4. Яновский Г.Г. Оценка качества передачи речи в сетях IP//Вестник связи.-2008.-№2.-С.1-7.

УДК 621.39

**Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н., доцент (г.Алматы, КазАТК)
Мухит Мадит – магистрант (г.Алматы, КазАТК)**

ПРИНЦИП РАСЧЕТА ОБОРУДОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ NGN ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО АБОНЕНТСКОГО КОНЦЕНТРАТОРА В Г. АСТАНА

В настоящее время общие подходы к построению мультисервисных сетей связи нашли отражение в концепции перспективных сетей связи следующего поколения — NGN.

Базовым принципом концепции NGN является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовом и функций управления услугами.

Функциональная модель сетей NGN, в общем случае, может быть представлена тремя уровнями (рисунок 1):

- транспортный уровень, задачей которого является коммутация и прозрачная передача информации пользователя;

- уровень управления коммутацией и передачей информации, задачей которого является обработка информации сигнализации, маршрутизация вызовов и управление потоками;

- уровень управления услугами, который содержит функции управления логикой услуг и приложений и представляет собой распределенную вычислительную среду, обеспечивающую:

- а) предоставление инфокоммуникационных услуг;
- б) управление услугами;
- в) создание и внедрение новых услуг;
- г) взаимодействие различных услуг.

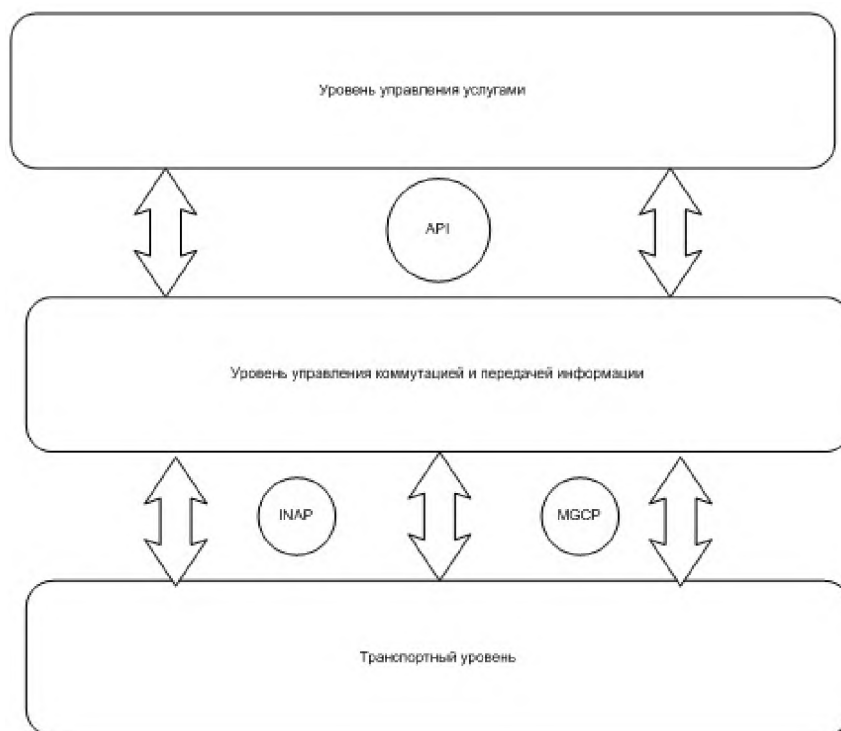


Рисунок 1 - Функциональная модель сетей NGN

Рассмотрим принцип расчета оборудования инфраструктуры NGN при проектировании распределенного абонентского концентратора в г.Астане.

Определение числа шлюзов производится, исходя из расчетного значения предполагаемой нагрузки, топологии первичной сети (если таковая уже существует), наличия помещений для установки, технологических показателей типов оборудования, предполагаемого к использованию [5].

Как правило, шлюзы устанавливаются на существующих объектах сети с учетом структуры имеющейся сети, осуществляя подключение территориально приближенных АТС. Емкостные показатели шлюза определяются, исходя из нагрузки, поступающей от АТС.

Абоненты ТфОП подключаются к УИВСЦ, а затем через шлюз к NGN сети. Определим нагрузку, поступающую на каждый шлюз от цифровых узлов исходящих и входящих сообщений сети ТфОП каждой миллионной зоны, для этого найдем удельную нагрузку на шлюз от одного абонента - a_{MG} . Допускаем, что входящая нагрузка равна исходящей. Так как УИВС цифровой нагрузка удваивается как в направлении шлюза, так и в направлении АТСЦ.

Интенсивность нагрузки, поступающей от i – ой миллионной зоны на другие зоны данной ГТС:

$$Y_i = N_i \cdot a, \quad (1)$$

где N_i - емкость i – ой миллионной зоны.

Нагрузка от i -ой миллионной зоны к j -ой миллионной зоне:

$$Y_{i \rightarrow j} = \frac{Y_i}{\sum_i N_i} \cdot N_j \quad (2)$$

Расчеты для каждой зоны и полученную нагрузку распределим пропорционально емкостям миллионных зон, представим результаты в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Расчет нагрузки от i-ой миллионной зоны к j-ой миллионной зоне

i	Y_i , Эрл	Y_{i-4} , Эрл	Y_{i-5} , Эрл	Y_{i-6} , Эрл	Y_{i-7} , Эрл	Y_{i-9} , Эрл
4	77250	19313	15450	14163	12875	11588
5	61800	15450	12360	11330	10300	9270
6	56650	14163	11330	10386	9442	8498
7	51500	12875	10300	9442	8583	7725

Обозначим нагрузку в направлении 9 миллионной зоны - Y_{GW-i} .

Транспортный ресурс, который должен быть выделен для передачи в пакетной сети трафика, поступающего на шлюз, при условии использования кодека типа m будет:

$$V_{GW_USER\ i} = k \cdot V_{COD_m} \cdot Y_{GW-i}, \quad (3)$$

где k – коэффициент использования ресурса, $k = 1,25$;

V_{COD_m} - скорость передачи кодека типа m при обслуживании вызова.

Предполагаем, что в качестве базового кодека на медиашлюзах используется кодек G.726 с полосой пропускания 38 кбит/с.

Зная нагрузку, рассчитаем число потоков E1 осуществляющих подключение ТфОП к транкинговому шлюзу по формуле:

$$N_{i_E1} = \frac{Y_{GW-i}}{30 \cdot y_{E1}}, \quad (4)$$

где $y_{E1} = 0,8$ Эрл - удельная нагрузка одного канала 64 кбит/с в составе E1.

Полученные расчеты для других зон представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчетов числа потоков E1, осуществляющих подключение ТфОП к транкинговому шлюзу

i	N_i , количество абонентов	Y_{GW-i} , Эрл	$V_{GW_USER\ i}$, Мбит/с	N_{i_E1} , число потоков
4	750000	11588	550,4	483
5	600000	9270	440,3	387
6	550000	8498	403,7	354
7	500000	7725	366,9	322

Транспортный ресурс шлюза должен быть рассчитан на передачу не только пользовательской, но и сигнальной информации. Рассмотрим расчет необходимого ресурса.

Введем следующие переменные:

P_{PSTN} – удельная интенсивность вызовов от абонентов ТфОП в ЧНН;

N_{PSTN} – число абонентов ТфОП подключаемых к шлюзу;

P_{CALL} – общая интенсивность вызовов, поступающих на гибкий коммутатор от источников всех типов. Источником нагрузки является ТфОП

$$P_{CALL} = P_{PSTN} \cdot \sum_{l=1}^L N_{l,PSTN}, \quad (5)$$

где L – число шлюзов доступа, обслуживаемых гибким коммутатором, $L=3$.

В соответствии с «Общими техническими требованиями к городским АТС»

$$P_{PSTN} = 5 \text{ ВЫЗ/ЧНН.}$$

Следует отметить, что удельная производительность коммутационного оборудования может отличаться в зависимости от типа обслуживаемого вызова.

Нижний предел производительности гибкого коммутатора по обслуживанию потока вызовов с интенсивностью P_{CALL} может быть определен по формуле:

$$P_{SX} = k_{PSTN} \cdot P_{PSTN} \cdot N_{PSTN}. \quad (6)$$

Следует отметить, что требования по производительности предполагают работу оборудования гибкого коммутатора в условиях перегрузки.

Допустим, что:

L_{MEGACO} – средняя длина сообщения (в байтах) протокола MEGACO, используемого при передаче информации сигнализации по абонентским линиям;

N_{MEGACO} – среднее количество сообщений протокола MEGACO при обслуживании вызова;

L_{MGCP} – средняя длина сообщения протокола MGCP, используемого при управлении коммутацией на шлюзе;

N_{MGCP} – среднее количество сообщений протокола MGCP при обслуживании вызова.

Тогда

$$V_{SX} = \frac{k_{sig} \cdot (L_{MEGACO} \cdot N_{MEGACO} \cdot P_{PSTN} \cdot N_{PSTN} + L_{MGCP} \cdot N_{MGCP} \cdot P_{PSTN} \cdot N_{PSTN})}{450}, \quad (7)$$

где V_{SX} – минимальный полезный транспортный ресурс, в бит/с, которым SX должен подключаться к пакетной сети, для обслуживания вызовов в инфраструктуре абонентского концентратора;

k_{sig} – коэффициент использования транспортного ресурса при передаче сигнальной нагрузки. По аналогии с расчетом сигнальной сети ОКС7 примем значение $k_{sig} = 5$, что соответствует нагрузке в 0,2 Эрл;

$\frac{1}{450}$ – результат приведения размерностей «байт в час» к «бит в секунду»

$\left(\frac{8}{3600} = \frac{1}{450}\right)$. Значение $\frac{1}{90}$, приведенное ниже получается при использовании $k_{sig} = 5$;

тогда $5 \cdot \frac{1}{450} = \frac{1}{90}$.

Примем, что средняя длина всех сообщений равна 50 байтам, а среднее количество сообщений в процессе обслуживания вызова равна 10.

Для расчета транспортного ресурса шлюзов, необходимого для передачи сигнальной информации, используются те же параметры, что и для расчета транспортного ресурса гибкого коммутатора. Так, для передачи сигнальной информации с целью обслуживания вызовов сети ТфОП требуются следующие объемы полосы пропускания:

$$V_{PSTN} = \frac{F_{PSTN} \cdot N_{PSTN} \cdot L_{MGCP} \cdot N_{MGCP}}{80} \text{ бит/с.} \quad (8)$$

Рассчитаем для каждого шлюза, результаты занесем в таблицу 3.

$$V_{PSTN\ i} = \frac{F_{PSTN\ i} \cdot N_{PSTN\ i} \cdot L_{MGCP} \cdot N_{MGCP}}{80} \text{ бит/с.}$$

где i – номер шлюза;

Кроме того, в шлюзе должен быть предусмотрен транспортный ресурс для обмена сообщениями протокола MGCP, используемого для управления шлюзом, который определяется формулой:

$$V_{MGCP} = \frac{L_{MGCP} \cdot N_{MGCP} \cdot F_{PSTN} \cdot N_{PSTN}}{80} \text{ бит/с.} \quad (9)$$

Рассчитаем для каждого шлюза, результаты занесем в таблицу 3.

$$V_{MGCP\ i} = \frac{L_{MGCP} \cdot N_{MGCP} \cdot F_{PSTN\ i} \cdot N_{PSTN\ i}}{80} \text{ бит/с.}$$

Таким образом, общий транспортный ресурс шлюза может быть определен как сумма всех необходимых составляющих:

$$V_{GW\ i} = V_{GW_USER\ i} + V_{PSTN\ i} + V_{MGCP\ i} \quad (10)$$

Рассчитаем для каждого шлюза, результаты занесем в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты расчетов для каждого шлюза

i	$N_{PSTN\ i}$	$V_{PSTN\ i}$ Мбит/с	$V_{MGCP\ i}$ Мбит/с	$V_{GW_USER\ i}$ Мбит/с	$V_{GW\ i}$ Мбит/с
4	750000	20,833	20,833	550,4	592,1
5	600000	16,667	16,667	440,3	473,6
6	550000	15,278	15,278	403,7	434,3
7	500000	13,889	13,889	366,9	394,7

Вывод. В качестве базового кодека на медиашлюзах используется кодек G.726 с полосой пропускания 38 кбит/с. Основной задачей гибкого коммутатора является обработка сигнальной информации обслуживания вызова и управление установлением соединений. Число потоков E1 осуществляющих подключение ТфОП к транкинговому шлюзу равно соответственно 483, 387, 354, 322 потока для 4-ой, 5-ой, 6-ой и 7-ой миллионной зоны. Общий транспортный ресурс шлюза равно 592,1; 473,6; 434,3 и 394,7 Мбит/с соответственно для 4-ой, 5-ой, 6-ой и 7-ой миллионной зоны.

Таким образом, для передачи трафика будет необходимо 2 потока 1-гигабитного Ethernet. Второй поток является резервным, в случае аварии передача будет осуществляться по нему (рисунок 2).

Построенная структурная схема сети NGN представлена на рисунке 2.

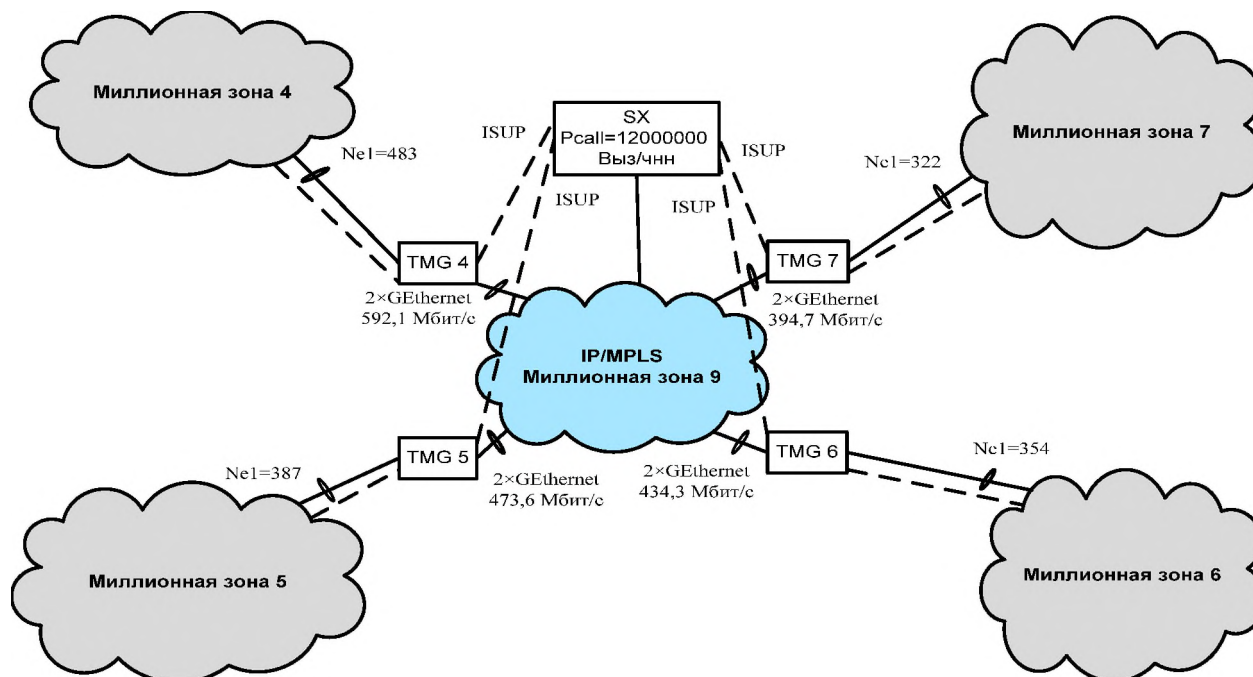


Рисунок 2 - Структурная схема сети NGN

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А. Модернизация сетей доступа в эпоху NGN// Вестник связи.-2003.-№6.
2. Шнепс-Шнеппе М.А. Архитектура OSA/Parlay как реализация NGN// Вестник связи.-2003.-№9.
3. Шельгов В.И. Siemens представляет NGN-решения. – Сети и системы связи, №3, 2003.
4. Описание системы U-SYS® Гибкий коммутатор (Softswitch) SoftX3000 Техническое руководство. Huawei Technologies U-SYS.
5. Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А. Цифровизация ГТС и построение мультисервисной сети// Вестник связи.-2003.-№4.
6. Шварцман В.О. Выбор технологии передачи и коммутации в мультисервисных сетях на основе оптических кабелей. – Электросвязь, №8, 2003.
7. Технические требования к оборудованию Softswitch и Mediagateway. Huawei Technologies U-SYS.

УДК 621.395.721

Жапаров Данияр Бакытович – магистрант (г. Алматы, КазАТК)

ВОПРОСЫ синхронизации кадров ТЕЛЕВИЗИОННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В СТАНДАРТЕ MPEG-2

Кадры телевизионного изображения, поступающие на вход кодера MPEG-2 с постоянной частотой, точно с такой же частотой должны воспроизводиться на выходе декодера. Это означает, что общая задержка в системе, представляющая собой сумму задержек в отдельных элементах схемы, должна быть постоянной (рисунок 1).

Объем данных, необходимый для представления кодированных изображений, не является постоянной величиной. Он зависит от детальности изображения, от наличия

быстро перемещающихся объектов, от способа кодирования (I, P и B изображения характеризуются разными объемами данных). Энтропийное кодирование формирует слова с переменной длиной. А для равномерной загрузки канала связи, данные должны следовать с постоянной скоростью [1].

Эта проблема решается за счет использования буфера кодера (данные поступают в буфер с переменной скоростью, а выходят - с постоянной).

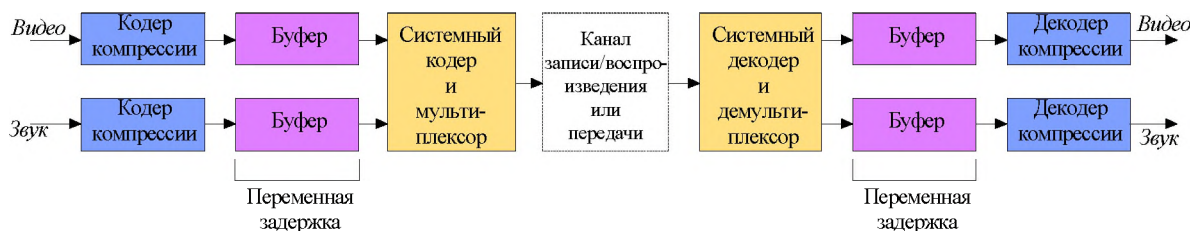


Рисунок 1 - Принцип компрессии с постоянной задержкой

Кодированные изображения (блоки доступа) в силу отмеченных особенностей кодирования поступают в декодер с переменной частотой, но воспроизводиться декодированные изображения должны с постоянной частотой, равной частоте кадров. И в декодере проблема решается за счет буфера. Компенсация одной переменной задержки другой - вот принцип реализации постоянной задержки во всей системе.

Механизм, обеспечивающий компенсацию задержек и синхронизацию - метки времени, которые ставятся в соответствие каждому блоку доступа (рисунок 2) и которые сообщают декодеру точное время, когда блок доступа должен быть извлечен из буфера декодера и декодирован [2].

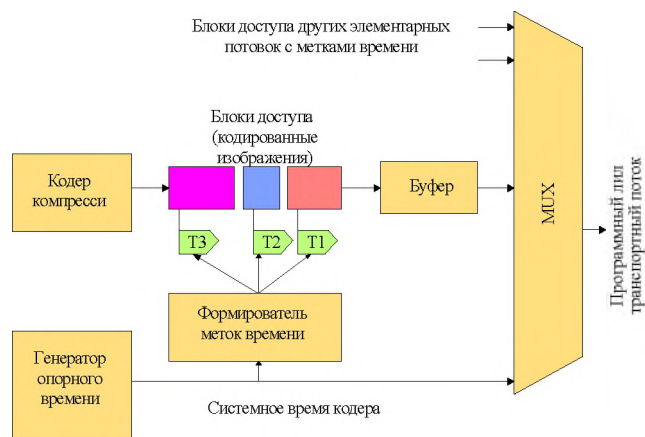


Рисунок 2 - Использование меток времени при формировании программного и транспортного потоков

Для того чтобы придавать блокам доступа метки времени, кодер должен знать текущее системное время, обеспечиваемое генератором опорного времени. Но метки времени блоков доступа не являются копиями текущего времени. Надо помнить, что метка времени указывает время, когда декодер будет декодировать данный блок доступа, что должно произойти в будущем. Поэтому, должен быть некоторый сдвиг между текущим временем и меткой. Насколько велик должен быть этот сдвиг, зависит от многих факторов, среди которых размер буферов кодера и декодера, скорость, с которой элементарный поток поступает в мультиплексор. Сдвиг должен быть достаточно большим, чтобы блок доступа прошел через буфер кодера, мультиплексор и был полностью записан в буфер декодера.

При расчете сдвига надо также предотвратить возможное переполнение или полное опустошение буфера декодера, ведь и в том, и в другом случае возникает сбой в непрерывном воспроизведении декодированных изображений. Для этого в кодере используется гипотетический декодер, который подключен к выходу кодера. Конечно, это не настоящий декодер, а вычислительная модель, сопровождаемая определителем степени заполнения буфера декодера.

Назначение моделей - наложить ограничения на процесс кодирования с целью обеспечения отсутствия переполнения или полного освобождения емкости буфера декодера. Данные о степени заполнения буфера сообщаются реальному декодеру, чтобы он мог сопоставить вычисленные значения с текущими значениями аналогичных параметров в процессе настоящего декодирования.

Для правильной интерпретации меток времени декодер должен иметь свое собственное системное время, причем должна быть обеспечена подстройка «часов» декодера под время «часов» кодера. Для этого текущее время кодера регулярно передается декодеру.

Системное время каждой программы отсчитывается в единицах периода колебаний с частотой 27МГц. Отсчеты этого времени передаются в программном потоке в одном из полей заголовка блока (они называются SCR - System Clock Reference) не реже, чем через 0,7 секунды. В транспортном потоке могут переноситься данные нескольких телевизионных программ, каждая из которых может иметь свое независимое время, называемое программным.

Отсчеты программного времени PCR (Program Clock Reference) переносятся в поле адаптации транспортного пакета с соответствующим идентификатором PID. Метки PCR должны появляться не реже, чем раз в 0,1 секунды. Несмотря на разницу в названиях, основные функции PCR и SCR совпадают.

Метки времени, ассоциируемые с блоками доступа, выражаются в единицах времени периода колебаний с частотой 90кГц, полученных путем деления частоты 27МГц. Эти метки бывают двух типов: метки времени представления PTS и метки времени декодирования DTS. Метки PTS определяют момент времени, в который декодированный блок доступа (кодированное изображение или фрагмент звукового сопровождения) должен быть предъявлен зрителю [3].

Для всех элементарных потоков, кроме видео, PTS - это единственные метки, которые необходимы. Для потока видеоданных необходимы метки времени декодирования DTS, определяющие моменты времени, в которые блоки доступа извлекаются из буфера и декодируются, но не предъявляются зрителю. Декодированные изображения временно хранятся и предъявляются в более позднее время, назначаемое метками PTS. Метки DTS необходимы изображениям типа I и P, которые должны декодироваться раньше, чем B-изображения, для кодирования которых I и P изображения использовались в качестве опорных. Метки DTS не появляются в одиночку, а должны сопровождаться метками PTS.

Метки не должны сопровождать каждый блок доступа. Ограничение, определяемое стандартом MPEG-2, заключается в том, чтобы в элементарных потоках видео и звука метки должны появляться не реже, чем раз в 0,7 секунды. Метки переносятся в заголовках PES-пакетов. Если метка сопровождает блок доступа, то она появляется в заголовке PES-пакета, в котором этот блок доступа начинается [4].

Иногда считается, что монтаж программ, закодированных в соответствии со стандартом MPEG-2 невозможен. Такое суждение объясняется тем, что в результате кодирования с предсказанием в процессе устранения временной избыточности все кадры связаны в единую цепь, разорвать которую якобы нельзя без сбоя в воспроизводимом изображении.

Утверждается, что единственно возможный способ монтажа требует декодирования, т.е. преобразования компрессированных потоков в исходную форму, после которого можно выполнить монтажную операцию и повторное кодирование смонтированной программы. Конечно, такой вид монтажа возможен, но он связан с потенциальными искажениями и артефактами, возникающими в результате цикла компрессии - декомпрессии. Однако возможен и монтаж видеопотоков, компрессированных по стандарту MPEG-2, хотя система компрессии накладывает значительный отпечаток на методы монтажа.

Вывод: все изображения связаны и образуют цепь с взаимозависимыми элементами только в случае использования открытых групп изображения. Кадры изображения в пределах закрытой группы не зависят от кадров других групп. Поэтому видеопотоки из закрытых легко могут коммутироваться и монтироваться на границах групп. Однако и потоки, основанные на открытых группах изображений, могут монтироваться в компрессированной форме. Для этого надо разорвать цепь непрерывности в выбранной точке монтажного перехода. Однако смонтированная программа должна обладать всеми свойствами потока данных MPEG-2.

ЛИТЕРАТУРА

1. ITU-R Recommendation BO.1211 "Digital multi-programme emission systems for television, sound and data services operating in the 11/12 GHz frequency range"
2. Ричард Брайс. Справочник по цифровому телевидению. – г. Жуковский: ЭРА, 2001. – 230 с.
3. Зубарев Ю.Б., Кривошеев М.И., Красносельский И.Н. Цифровое телевизионное вещание. Основы, методы, системы. – М.: НИИ радио (НИИР), 2001. – 568 с.
4. Песков С.Н., Колпаков И.А и др. Рекомендации по внедрению DVB эфирного вещания. «Теле-Спутник» 2007, №2-9.

УДК 621.395.721

Жапаров Данияр Бакытович – магистрант (г. Алматы, КазАТК)

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА ДЛЯ УСЛОВИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ТЕЛЕВИЗИОННЫХ КАНАЛАХ СВЯЗИ

Транспортный поток может объединять пакетные элементарные потоки, переносящие данные нескольких программ с независимыми временными базами. Он состоит из коротких пакетов фиксированной длины (188 байтов). Элементарные потоки видео, звука и дополнительных данных разбиваются на фрагменты, равные по длине полезной нагрузке транспортного пакета (184 байта) и мультиплексируются в единый поток (рисунок 1). Этот процесс подчиняется ряду ограничений:

- первый байт каждого PES-пакета элементарного потока должен быть первым байтом полезной нагрузки транспортного пакета;
- каждый транспортный пакет может содержать данные лишь одного PES-пакета;
- если PES-пакет не имеет длину, кратную 184 байтам, то один из транспортных пакетов не заполняется данными PES-пакета полностью. В этом случае избыточное пространство заполняется полем адаптации (рисунок 1).

Транспортные пакеты, переносящие разные элементарные потоки, могут появляться в произвольном порядке, но пакеты, принадлежащие одному элементарному

потоку, должны следовать в транспортном потоке в хронологическом порядке, т.е. в порядке их «нарезания» из PES-пакетов [1].

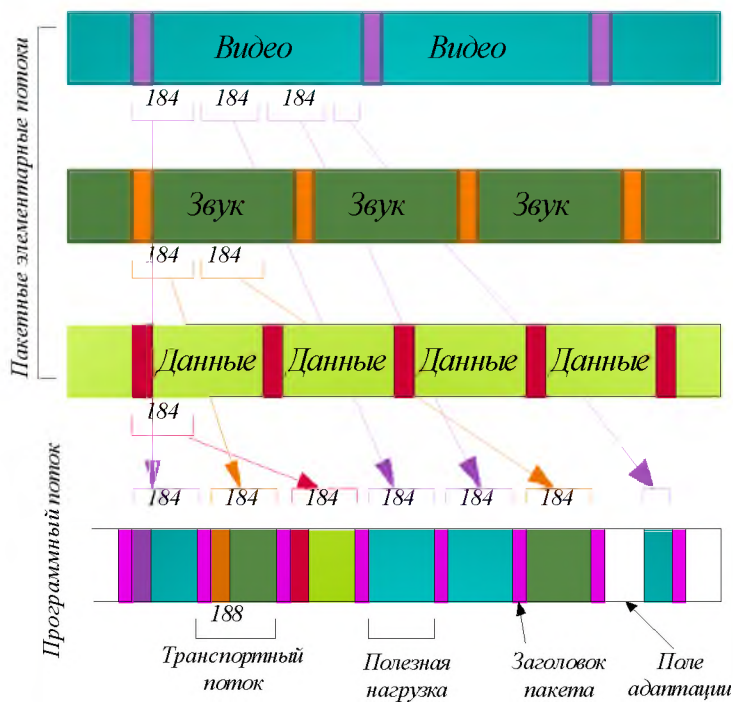


Рисунок 1 - Формирование транспортного потока

Структура транспортного потока оптимизирована для условий передачи данных в каналах связи с шумами. Это проявляется, прежде всего, в небольшой длине пакетов. Типичные примеры защиты от ошибок данных транспортного потока дают системы цифрового телевизионного вещания. В системах DVB и ISDB к 188 байтам каждого транспортного пакета добавляются 16 проверочных байтов кода Рида-Соломона, что позволяет исправлять в каждом пакете до 8 пораженных шумами байтов. В ATSC к каждому пакету добавляется 20 проверочных байтов, что позволяет исправлять до 10 байтовых ошибок в одном пакете.

Транспортный пакет начинается с 4-байтного заголовка (рисунок 2), первый байт которого - синхронизирующий (число 47 в шестнадцатеричном коде). Это значение не является уникальным и может появляться в других полях транспортного пакета. Однако тот факт, что заголовки всегда следуют с интервалом в 188 байтов, упрощает определение начала пакета.

Транспортный поток может переносить несколько телевизионных программ, состоящих из набора элементарных потоков. Для опознавания пакетов, принадлежащих одному элементарному потоку, используется 13-битный идентификатор. Из 213 возможных значений 17 зарезервировано для специальных целей, а остальные 8175 могут использоваться для присвоения в качестве номеров элементарным потокам. Таким образом, один транспортный поток может переносить до 8175 элементарных потоков.

Транспортный пакет начинается с 4-байтного заголовка (рисунок 2), первый байт которого - синхронизирующий (число 47 в шестнадцатеричном коде). Это значение не является уникальным и может появляться в других полях транспортного пакета. Однако тот факт, что заголовки всегда следуют с интервалом в 188 байтов, упрощает определение начала пакета [2].

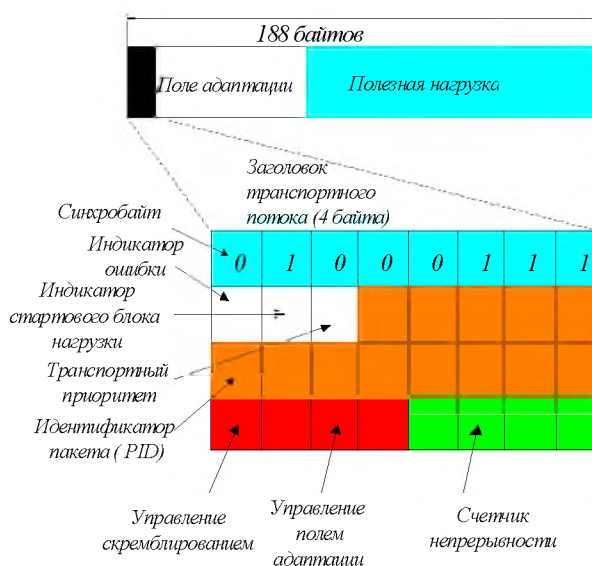


Рисунок 2 - Структура транспортного пакета

Важный компонент заголовка - счетчик непрерывности, который инкрементируется в последовательных транспортных пакетах, принадлежащих одному и тому элементарному потоку. Это позволяет декодеру обнаруживать потерю транспортного пакета и принимать меры к маскированию ошибок, которые могут возникнуть из-за потери.

Поле адаптации не является обязательным. Оно может использоваться не только для заполнения «пустот» (рисунок 1). Это поле также переносит важную дополнительную информацию об использовании данных пакета, например, опорное время программы PCR (Program Clock Reference).

Идентификатором принадлежности транспортного пакета к определенному элементарному потоку является значение PID (рисунок 2). А для распознавания элементарных потоков и объединения их в телевизионные программы служит программная информация PSI (Program Specific Information), которая должна обязательно передаваться в транспортном потоке. В системной спецификации MPEG-2 определено 4 типа таблиц с программной информацией:

- таблица соединения программ PAT (Program Association Table).
- таблица плана программы PMT (Program Map Table).
- таблица сетевой информации NIT (Network Information table).
- таблица условного доступа CAT (Conditional Access Table).

Каждая из этих таблиц передается в виде полезной нагрузки одного или нескольких транспортных пакетов. Таблица соединения программ PAT всегда переносится транспортными пакетами с PID = 0. Эта таблица (рисунок 3) сообщает список номеров всех программ, которые содержатся в транспортном потоке, и указывает идентификаторы пакетов, в которых находятся PMT-таблицы с информацией о программах и элементарных потоках, из которых они складываются [3].

Номер программы 0 зарезервирован, он используется для указания на PID пакета с сетевой информацией NIT о сетях передачи транспортного потока, частотах каналов, характеристиках модуляции и т.п. (в примере рисунка 3 - PID пакета с NIT равен 16, а PID пакета с информацией PMT о программе 1 равен 21).

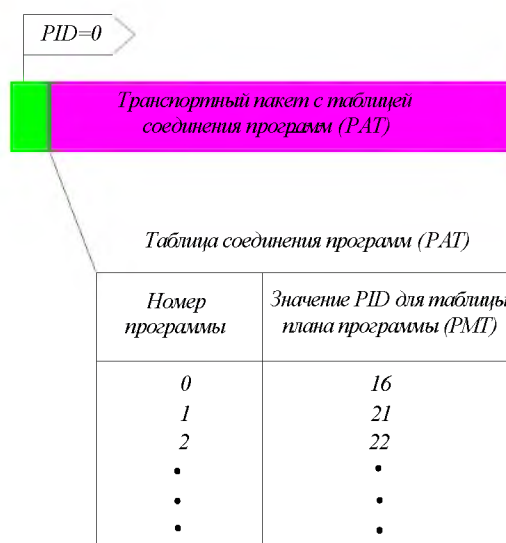


Рисунок 3 - Представление таблицы соединения программ

В таблице PMT (на рисунке 4 показан пример PMT для программы 1 с PID, равным 21) указываются сведения о программе и тех элементарных потоках, из которых она складывается. Из примера рисунка 4 следует, что элементарный поток видеоданных этой программы переносится пакетами с PID=50, поток звука - пакетами с PID=51, дополнительных данных - пакетами с PID=52. В таблице также указывается PID транспортных пакетов, переносящих метки опорного времени данной программы (обычно эти пакеты имеют тот же PID, что и элементарный поток видео) [4].

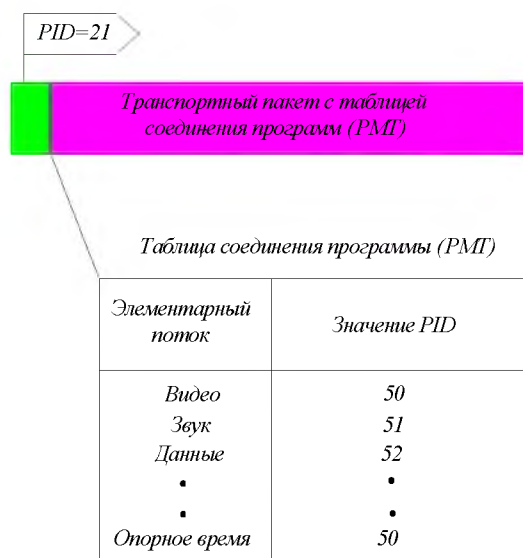


Рисунок 4 - Представление таблицы плана программ

Все вместе таблицы с программной информацией образуют иерархический индексный механизм. Рисунок 5 показывает принцип мультиплексирования элементарных и транспортных потоков в процессе получения многопрограммного транспортного потока, а рисунок 6 иллюстрирует демultipлексирование транспортного потока с целью извлечения элементарных потоков, из которых складывается телевизионная программа 1 (значения PID на этих рисунках соответствуют примерам таблиц, показанных на рисунках 3 и 4).

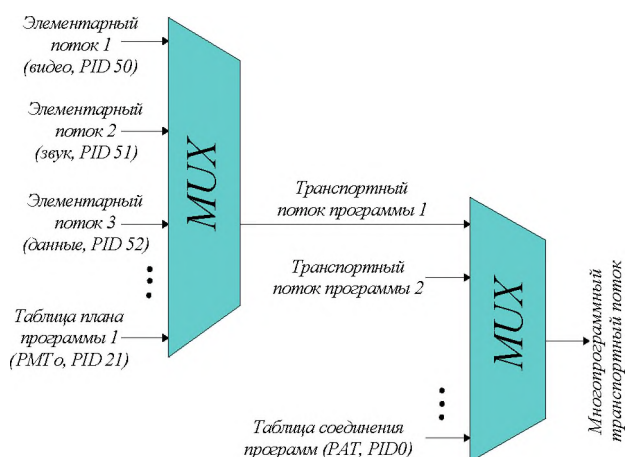


Рисунок 5 - Модель мультиплексирования транспортного потока

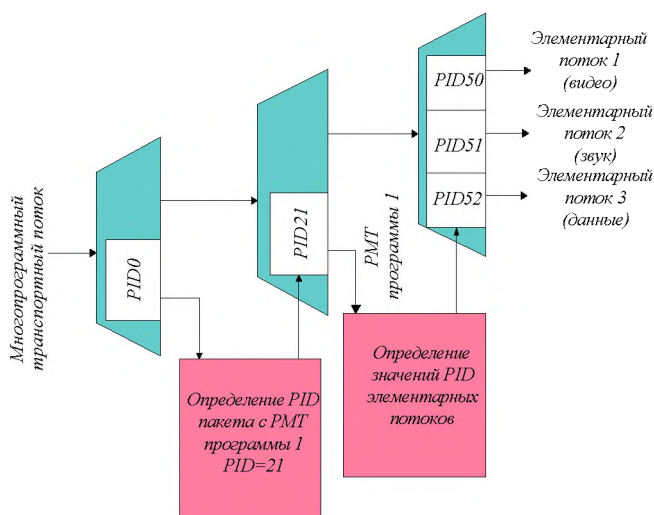


Рисунок 6 - Модель демультимплексирования транспортного потока и получения элементарных потоков программы 1

Вывод. Благодаря небольшой длине пакета транспортный поток может легко переносить несколько телевизионных программ с разными временными базами, но за это приходится платить более сложной, чем в случае программного потока схемой мультиплексирования и демультимплексирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. ITU-R Recommendation BO.1211 "Digital multi-programme emission systems for television, sound and data services operating in the 11/12 GHz frequency range"
2. Ричард Брайс. Справочник по цифровому телевидению. – г. Жуковский: ЭРА, 2001. – 230 с.
3. Зубарев Ю.Б., Кривошеев М.И., Красносельский И.Н. Цифровое телевизионное вещание. Основы, методы, системы. – М.: НИИ радио (НИИР), 2001. – 568 с.
4. Песков С.Н., Колпаков И.А и др. Рекомендации по внедрению DVB эфирного вещания. «Теле-Спутник» 2007, №2-9.

УДК 621.395.34

Липская Марина Анатольевна – к.т.н., доцент (г.Алматы, КазАТК)
Мухит Мади Султанулы – магистрант (г.Алматы, КазАТК)

СТРАТЕГИЯ ПОСТРОЕНИЯ NGN-СЕТЕЙ

В теории фундаментом построения NGN-сети следующего поколения (NGN - Next Generation Network) может стать любая эксплуатируемая телекоммуникационная система: телефонная, обмена данными, телевизионного вещания.

При выборе в качестве основы для создания NGN эксплуатируемой сети электросвязи следует учитывать ряд важных требований: поддержка диалогового режима для обмена информацией, возможность развития системы и плана нумерации, большое количество подключенных абонентов, наличие современной инфраструктуры.

В связи с этим, целесообразно проанализировать возможные пути создания NGN на базе эксплуатируемой телефонной сети общего пользования (ТфОП). Таких путей может быть несколько. Необходимо, чтобы они отвечали общей задаче, которую можно сформулировать в привычных понятиях [1].

Методы или подходы к построению сети связи на основе технологий NGN:

- строительство фрагментов NGN методом наложения в объеме, необходимом для пропуска излишней нагрузки и предоставления новых видов услуг;
- недопущение ухудшения качества телефонной связи при внедрении технологии пакетной передачи голоса;
- сохранение существующей цифровой инфраструктуры на основе технологии TDM, которая не выработала свой ресурс, с целью защиты инвестиций;
- поэтапное внедрение элементов архитектуры NGN;
- внедрение универсальных услуг для одновременной работы в сетях TDM, мобильной и VoIP;
- комплексный подход при разработке долгосрочной программы развития NGN;
- клиенто-ориентированный подход. Тесная связь бизнес процессов с проектами модернизации сети;
- применение только проверенных, передовых, «открытых» решений операторского класса;
- стратегия реализации Концепции по методу «сверху-вниз».

При выборе стратегии построения NGN может быть использован любой подход. В любом случае логично начать с анализа основных проблем, свойственных идеологии NGN. С точки зрения вопросов, рассматриваемых в этой статье, существенным недостатком NGN можно считать те ограничения на ее создание, которые обусловлены использованием пакетных технологий передачи и коммутации [2].

Операторы в ряде развитых стран начали формирование NGN с модернизации междугородной телефонной сети [3, 4]. Подобное решение было принято ими и в начале процесса цифровизации ТфОП. Хотя характер изменений в системе электросвязи радикально изменился, суть решаемой задачи - смена технологий передачи и коммутации - осталась прежней. Типичные места размещения точек, в которых меняется технология коммутации, указаны на рисунке 1 [5].

В состав «центрального облака» включены и внутризональные сети. Такое решение связано с тем, что в большинстве стран они входят в состав сети междугородной связи. При установлении соединения между телефонными аппаратами (ТА) двух местных сетей с коммутацией каналов преобразование технологии осуществляется в точках А и В. Они расположены на границах IP-сети.

Для местных IP-сетей преобразование технологии выполняется в разных точках. Если абонент использует обычный ТА, данная функция выполняется в точках С и D. Для IP-телефона (IP-ТА) эти точки (Е и F) будут расположены в терминале. При международной связи могут устанавливаться соединения с сетями, использующими два вида технологии коммутации - каналов и пакетов.

В первом случае – смена технологий коммутации осуществляется в точке G, во втором - граница IP-домена располагается в национальной сети другой страны.

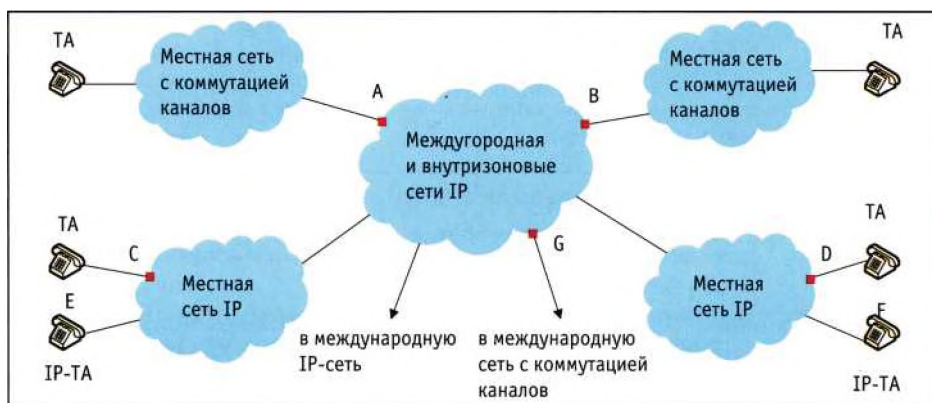


Рисунок 1 - Варианты объединения местных сетей при построении NGN

Под IP- доменом понимается фрагмент сети, в границах которого используется только один метод распределения информации - коммутация пакетов. Причем все пакеты формируются в соответствии со стандартами, принятыми для NGN. Модель, представленную на рисунке 1, следует рассматривать как идеализированную.

Для формирования междугородной IP-сети потребуется около десяти лет. На это время нельзя отложить создание NGN на уровне местных сетей. Следовательно, в течение некоторого периода неизбежно сосуществование фрагментов местных IP-сетей, которые будут взаимодействовать через междугородную сеть с коммутацией каналов. Следовательно, при выборе стратегии построения NGN необходимо учитывать смену технологии коммутации для междугородных соединений.

Стратегия построения NGN подразумевает разработку ряда сценариев, детализирующих ее реализацию. Некоторые сценарии могут стать общими для двух или более стратегий. Для стратегии перехода к NGN, основанной на построении выделенной сети, достаточно рассмотреть один сценарий.

Сценарий предусматривает радикальное изменение структуры эксплуатируемой сети, что подтверждается опытом построения выделенных сетей на начальном этапе цифровизации ТфОП. Устанавливалась, как правило, одна цифровая АТС с несколькими выносными концентраторами. Подобная схема организации связи, скорее всего, будет реализована в выделенной сети NGN, но с отличиями в принципах коммутации.

При реализации стратегии «наложенная сеть» возникает задача выбора одного из нескольких возможных сценариев, которые можно свести к следующим решениям: без изменения структуры эксплуатируемой сети и с изменением структуры эксплуатируемой сети по заранее выбранному плану.

Эти сценарии позволяют проанализировать и возможные пути реализации прагматического подхода к построению NGN [5]. Он основан на установке рядом с каждой АТС мультисервисного абонентского концентратора (МАК). Это можно наблюдать на рисунке 2 (на примере ГЦТ «Алматытелеком»). Это устройство выполняет две функции: выносного модуля АТС и коммутатора доступа NGN [5]. Прагматический подход позволяет решить три важные задачи.

Первая задача - оператор удерживает абонентов, заинтересованных в новых видах обслуживания.

Вторая задача - абоненты могут сохранить номера, присвоенные им в ТфОП, что важно для многих видов бизнеса.

Третья задача - установленные ранее коммутационные станции (даже аналоговые) могут эксплуатироваться до того момента, когда их демонтаж станет необходимым по причине морального или физического старения.

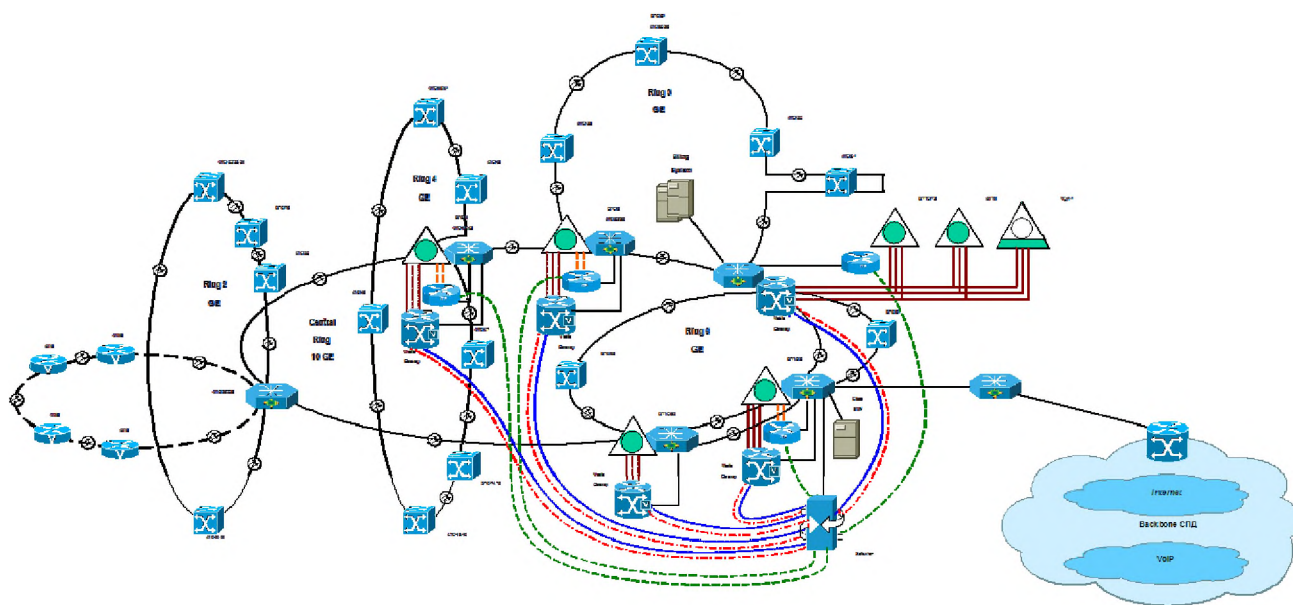


Рисунок 2 - Структура сети NGN ГЦТ «Алматытелеком»

Выводы. При создании NGN следует учитывать мнение всех участников телекоммуникационного рынка. В статье показаны пути построения NGN, которые проанализированы с точки зрения сценариев модернизации сети общего пользования. Решения оператора о выборе определенного сценария построения NGN ограничены условиями показателей качества обслуживания, нормированными для NGN. По этой причине набор сценариев, из которых выбирается программа развития сети общего пользования, несколько мал.

В качестве отправной точки построения сети NGN можно анализировать два сценария:

- 1) сценарий, основанный на принципе «as is», прост, не требует проведения исследовательских работ, но не гарантирует оптимальное решение;
- 2) сценарий, обеспечивающий оптимальное построение NGN, но для его реализации необходимо выполнить ряд новых задач, для которых еще не существует апробированных методов решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов Н.А. Пути преобразования телефонных сетей в NGN-сети // Connect! Мир связи. 2007. № 5.
2. Соколов Н.А. Качество обслуживания трафика речи в сети NGN // Connect! Мир связи. 2006. № 7.
3. U. Olsson. Towards the all-IP vision // Ericsson Review. 2005. № 1. Vol. 82.
4. P. Darling. Telstra's «Next Generation Network» // Telecommunications Journal of Australia. 2006. № 1. Vol. 56.

5. Лесин Л.М., Пинчук А.В., Соколов Н.А. Модернизация сетей телефонной связи: вектор эволюции // Connect! Мир связи. 2007. № 2.

6. Юдицкий С. А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем. – М.: СИНТЕГ, 2001.

УДК 621.395.34

Мухит Мади Султанулы – магистрант (г. Алматы, КазАТК)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ NGN

Выход за границы возможностей традиционных сетей связи, обусловленный характером сегодняшнего мультимедийного трафика и потребностями в мультисервисном его обслуживании, привел к качественному преобразованию всей сетевой структуры, и появилась концепция сети следующего поколения NGN (Next Generation Network).

Если говорить о сети передачи данных, то NGN - это сеть Интернет следующего поколения. С позиций сетей мобильной связи этому поколению даже присвоен номер 3G. С позиций традиционной телефонии NGN сегодня воспринимается как сеть пакетной коммутации под управлением Softswitch, поддерживающая широкополосный абонентский доступ и мультисервисное обслуживание трафика.

NGN характеризуется стандартами, определенными ITU и ETSI, которыми являются разделение функций переноса информации и функций управления переносом информации через сеть, а также отделение функций услуг и приложений от собственно связных функций. Таким образом, речь идет о распределенной архитектуре, в которой связь между компонентами осуществляется исключительно через открытые интерфейсы.

Изначально, в понятии «модернизации» сети подразумевалась модернизация местных телефонных сетей, целью которой является - создание телекоммуникационной сети следующего поколения NGN. Целесообразность построения перспективной телекоммуникационной системы на базе концепции NGN принималась как аксиома. В настоящей статье не оспаривается тот путь, выбранный мировым сообществом связистов, однако необходимо разобраться в движущих силах NGN. Это позволит понять те достоинства и недостатки, которые присущи NGN, а также отделить возникающие реальные возможности от обещаний рекламного характера.

В части обновления эксплуатируемого коммутационного оборудования определяется его физическим и моральным старением. В любом случае перед оператором возникает вопрос о технологии коммутации. Установка оборудования, которое основано на технологии коммутации каналов, означает выбор пути развития эксплуатируемой сети без радикальных качественных изменений ее функциональных возможностей. Подобное решение не ставит каких-либо новых задач: практика применения цифровых коммутационных станций хорошо апробирована, и в этом его очевидное преимущество. Смена технологий коммутации открывает перед оператором ТфОП новые рынки, ранее ему недоступные. Однако сложность возникающих задач весьма существенна, и, более того, пока не для всех из них существуют четкие решения.

На сетях связи строительство NGN подразумевает улучшение характеристик сети, таких как максимальный доход, минимальный риск, высокая конкурентоспособность. Достижение этих целей - одна из важнейших задач перехода к NGN.

Существует несколько особенностей перехода к NGN, обусловленных техническими, экономическими и организационными факторами, но, в первую очередь, следует

акцентировать внимание на трех аспектах: качество обслуживания, сценарии перехода к NGN и решение задач, характерных для конкретного оператора.

В статье [1] разработаны возможные сценарии перехода к NGN, хотя критерии выбора оптимального сценария могут быть различными. В настоящей статье для выбора сценария используем метод экспертных оценок, которому отдают предпочтение большинство экспертов. Этот метод относится к прагматическому подходу построения NGN. Выбор в пользу подобного подхода объясняется естественным стремлением оператора ТфОП удержать ту группу абонентов, которая приносит основные доходы.

Сохранение лояльности клиентов может быть обеспечено за счет поддержки обслуживания вида Triple Play Services. Такая возможность проще всего реализуется за счет установки мультисервисного абонентского концентратора (МАК) рядом с каждой АТС (рисунок 1). Каждый концентратор выполняет функции выносного модуля АТС и одновременно - коммутатора доступа к NGN (сети IP, обеспечивающей поддержку показателей QoS, т.е. качества обслуживания, определенного для мультисервисного трафика).

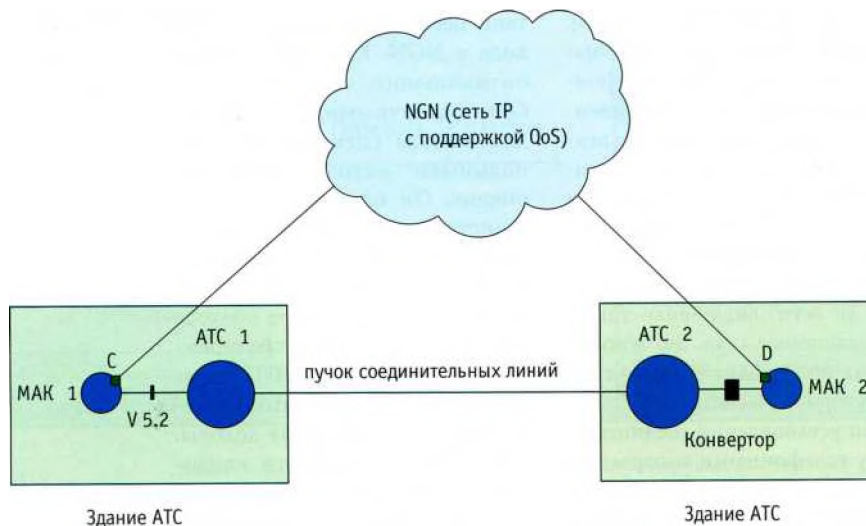


Рисунок 1 - Прагматический подход к построению NGN

На рисунке 1: в цифровую АТС1 МАК включается по интерфейсу V5.2. Включение концентратора МАК в аналоговую АТС2 производится с помощью конвертора. Связь между АТС1 и АТС2 осуществляется по пучку соединительных линий. На этом участке сети продолжает применяться технология коммутации каналов.

Для телефонной связи между ТА, подключенными к МАК1 и МАК2, также может использоваться этот пучок соединительных линий. Оба концентратора включены в сеть NGN. Это означает, что абонентам МАК1 и МАК2 доступны все современные виды обслуживания. Прагматический подход не противоречит тем сценариям перехода к NGN местных телефонных сетей, которые изложены в работах [1-6]. Он может рассматриваться как частный случай этих сценариев, при необходимости вывода из эксплуатации аналоговой АТС2 емкость МАК2 может быть увеличена до необходимой величины. Тогда все абоненты, которые ранее обслуживались АТС2, переключаются в МАК2. Им становятся доступны все виды обслуживания, определенные идеологией Triple Play Services.

Такое решение отражает общий подход, который учитывает действующие принципы построения системы телефонной связи. Сеть практически каждого оператора имеет специфические особенности, отражающие экономические, географические, демографические и другие показатели соответствующего региона или субъекта федерации, а также исторически сложившиеся принципы создания и развития

телекоммуникационной системы. Эти особенности должны учитываться при разработке принципов внедрения NGN в телефонной сети.

Такая практика - отражение глобальной тенденции, именуемой переходом к «экономике клиента». Суть ее заключается в максимально возможном учете требований пользователей, которые могут различаться весьма существенно.

Для производителей оборудования NGN и проектировщиков пользователями являются операторы телекоммуникационных сетей. Одной из важных тенденций развития отношений с оператором считается возможность учета всех особенностей эксплуатируемой им сети связи.

Выводы. Настоящим определено, что модернизация и развитие сети связи сводится к внедрению NGN. Те операторы связи, которые отказались от модернизации эксплуатируемой системы связи, могут потерять ту часть абонентов, которые приносят значительную долю доходов. В то же время, непродуманный подход перехода к NGN может привести к ухудшению показателей качества обслуживания трафика. Другими словами, необходима координация процессов модернизации местных и междугородной сетей телефонной связи, при которой следует учитывать специфику развития отдельных местных и других сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесин Л., Пинчук А.В., Соколов Н.А. Модернизация сетей телефонной связи // Connect! Мир связи. 2007. № 2.
2. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Модернизация ГТС без узлов // Вестник связи. 2005. № 12.
3. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Модернизация ГТС с узлами входящего сообщения // Вестник связи. 2006. № 1.
4. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Модернизация ГТС с узлами исходящего и входящего сообщения // Вестник связи. 2006. № 3.
5. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Модернизация сельских телефонных сетей // Вестник связи. 2006. № 4.
6. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Прагматическая стратегия перехода к NGN // Вестник связи. 2006. № 6.
7. Скворцова С. Эффективная эволюция к all-IP для Операторов мобильной связи // Журнал о беспроводной и мобильной связи Wireless Russia. 2006. Июнь.
8. Olsson U. Towards the all-IP vision // Ericsson Review. 2005. №1. Vol. 82.
9. Darling P. Telstra's Next Generation Network // Telecommunications Journal of Australia. 2006. № 1. Vol. 56.

УДК 681.315

Сапаев Нурбек Еркешевич – магистрант (г.Алматы, КазАТК)

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСИИ В УШИРЕНИИ СВЕТОВОГО ИМПУЛЬСА

Настоящей статьей мы начинаем исследование дисперсионных свойств оптических волокон, что является актуальной проблемой волоконно-оптических линий связей. Влияние дисперсии сказывается в уширении светового импульса при его передаче по оптоволокну. Различают четыре типа дисперсии, каждый из которых вызван теми или иными причинами:

Межмодовая дисперсия. Свет, распространяющийся по многомодовому волокну представлен многими траекториями лучей, путь каждой из которых в сердцевине волокна отличается друг от друга. Число мод, распространяющихся по волокну, равно:

$$M=V^2/2, \quad (1)$$

где V — нормализованная частота. Если $V = 2,405$ или меньше, то распространяется только одна мода, если же V больше, то распространяются много мод. Эффект уширения светового импульса при его распространении на какое-то расстояние, а также то негативное влияние, которое это оказывает на форму последовательности NRZ импульсов. Этот тип искажений можно устранить путем использования одномодового волокна, где $V < 2,405$.

Мы используем термин искажения, вместо термина дисперсия, основываясь на определении IEEE: «В дополнении к этому, сигнал ухудшается под действием многомодовых искажений, которые часто (ошибочно) классифицируют как многомодовую дисперсию».

К приемному концу волокна энергия различных мод прибывает с какой-то задержкой во времени по отношению к основной моде (HE_{11}). Это вызывает размазывание принятого импульса, что безусловно оказывает деструктивное действие, так как часть размазанной энергии попадает в битовый интервал соседнего бита. Если в этот битовый интервал попадет достаточное количество размазанной энергии, то с вероятностью 50% соседний бит будет принят с ошибкой.

Материальная дисперсия. Материальная дисперсия (D_M) вызвана тем, что различные длины волн проходят через определенные материалы с различными скоростями. Известно соотношение, определяющее показатель преломления (n):

$$n = c/v, \quad (2)$$

где c — скорость света в вакууме, а v — скорость исследуемой волны в данном материале. Конечно, интересующим нас материалом является кварцевое стекло (SiO_2). Проблема в том, что каждая волна распространяется в данном материале со скоростями, несколько отличающимися друг от друга.

Институт IEEE [3] определяет материальную дисперсию «как дисперсию, соотносимую с зависимостью длины волны от показателя преломления того материала, из которого сформирован волновод».

По мере того, как мы будем углубляться в обсуждение дисперсии, проницательный читатель поймет то, что хроматическая дисперсия должна рассматриваться в рамках понятия материальная дисперсия. И он будет прав. Однако, по причинам, которые будут понятны далее, хроматическая дисперсия рассматривается отдельно.

СИД излучает широкий спектр длин волн в диапазоне от 30 до 100 нм, тогда как DFB лазер излучает спектральную линию шириной от 0,1 до 1,0 нм. Очевидно, если в каком-то определенном звене мы озабочены дисперсией, то можно было бы использовать DFB лазер вместо СИД и ориентироваться на одномодовое волокно.

Существует одно интересное явление относительно скоростей распространения внутри материала. В полосе прозрачности 850 нм более длинные волны распространяются с большей скоростью, чем короткие (например, излучение на длине волны 865 нм распространяется в кварцевом стекле с большей скоростью, чем излучение на длине волны 835 нм).

Совсем наоборот происходит в полосе прозрачности 1550 нм, более короткие длины волн распространяются с большими скоростями, чем более длинные (например, длина волны 1535 нм распространяется быстрее, чем длина волны 1560 нм).

Еще одно интересное явление имеет место в полосе прозрачности 1310 нм. Существует длина волны λ_{ZD} , выше которой дисперсионный параметр D_M положителен, а ниже которой D_M отрицателен. Эта длина волны называется длиной волны нулевой

дисперсии, она равна для чистого диоксида кремния 1276 нм. Ее значение может меняться в пределах 1270-1290 нм для оптического волокна, сердцевина и оболочка которого легируются для получения необходимого показателя преломления. Длина волны нулевой дисперсии для оптических волокон зависит также от диаметра сердечника и вклада шага Δ показателя преломления в сечении волновода в полную дисперсию [6].

Следует указать, что волноводная дисперсия сдвигает длину волны нулевой дисперсии на 30-40 нм, так что полная дисперсия оказывается равной нулю около 1310 нм для промышленных волокон.

Материальная дисперсия — главная составляющая дисперсии в системах с одномодовым волокном. Для систем с многомодовым волокном вклад материальной дисперсии в полную дисперсию фактически незначителен. Основной здесь является модовая дисперсия.

Рассмотрим влияние дисперсии на принимаемый двоичный поток. Если скорость передачи возрастает, ширина битового интервала становится меньше. Если формат кодирования — NRZ, то ширина этого битового интервала становится равной битовому периоду. Следовательно,

$$\text{Битовый период (в сек)} = 1/(\text{битовую скорость передачи}) \quad (3)$$

Ниже приведены несколько примеров:

- для двоичного потока 1 Мбит/с битовый период равен 1 мкс;
- для двоичного потока 10 Мбит/с битовый период равен 100 нс;
- для двоичного потока 1 Гбит/с битовый период равен 1 нс;
- для двоичного потока 10 Гбит/с битовый период равен 100 пс.

Видно, что битовый интервал становится все меньше и меньше. Чем меньше он становится, тем больше он подвержен действию дисперсии!

В процессе эволюции ВОСП работа на длине волны вблизи нуля дисперсии была очень привлекательной. Однако системы с меньшими скоростями работали в полосе прозрачности 1550 нм, где потери на километр кабеля были минимальны. Было бы замечательно, если бы мы смогли перенести область нулевой дисперсии в полосу прозрачности 1550 нм.

Хроматическая дисперсия (во многих текстах материальная и хроматическая дисперсии не разделяются). Хроматическая дисперсия является неким расширением понятия материальная дисперсия. Когда мы имеем дело с дисперсией, влияющей на характеристики при высокой скорости передачи (например, > 1 Гбит/с), битовый период, а следовательно, битовый интервал, настолько мал, что даже при использовании DFB-лазера с его очень узкой спектральной линией, наблюдается эта форма материальной дисперсии.

В руководстве [2] к этому вопросу подходят несколько по другому. Все стекло, включая то, что используется для производства оптоволокна, демонстрирует материальную дисперсию, потому что его коэффициент преломления изменяется с длиной волны (как мы и описывали ранее). Дополнительно к этому, когда одномодовое волокно вытягивается из стекла, геометрическая форма и профиль коэффициента преломления вносят существенный вклад в волновую зависимость скорости импульса, распространяющегося по волокну, т.е. в волноводную дисперсию. Взятые вместе, материальная дисперсия (D_M) и волноводная дисперсия (D_W) дают то, что носит название хроматическая дисперсия.

Искажения, вызванные хроматической дисперсией, такие же, как и искажения от других видов дисперсии, их суть в уширении принятого импульса. В некоторых работах хроматическая дисперсия называется дисперсией групповых скоростей (GVD), вызванной

волновой зависимостью групповой скорости в волокне. Хроматическая дисперсия измеряется в пикосекундах/нанометр-километр (пс/(нм · км), тоже что и пс/нм/км). Это уширение в пс, происходящее в импульсе шириной в 1 нм при прохождении по волокну длиной в 1 км. Например, в окне прозрачности 1550 нм можно ожидать такую дисперсию в стандартном одномодовом волокне на уровне 17 пс/нм/км. Можно также говорить о наклоне кривой дисперсии (дисперсионного параметра). Он описывает, как дисперсия для определенного волокна изменяется с длиной волны, или более точно, нужно говорить о скорости изменения дисперсии с длиной волны.

Нас, фактически, интересует дисперсионный параметр D , выраженный в пс/нм/км:

$$D = D_M + D_W. \quad (4)$$

Мы будем использовать критерий $B \times \Delta T < 1$, чтобы определить влияние дисперсии на битовую скорость передачи с помощью выражения (5), где ΔT — временной интервал, который должен быть короче, чем битовый интервал (битовый период). Напоминаем, что для формата кодирования NRZ битовый период (в сек) равен 1/(битовую скорость).

Используя критерий, приведенный выше, получаем:

$$B \times L \times D \times \Delta \lambda < 1 \quad (5)$$

(это неравенство справедливо для действительных значений D — дисперсионного параметра, определенного выше). Неравенство (5) [1] дает возможность определить порядок величины дисперсии, которая может оказать влияние на скорость передачи. Величину ΔT можно оценить как

$$\Delta T = L \times D \times \Delta \lambda, \quad (6)$$

где L — длина линии, а $\Delta \lambda$ — эквивалент спектральной ширины импульса.

Произведение $B \times L$ (скорости передачи B на длину линии L) можно оценить из (6). Для одномодового волокна и при использовании SLM DFB лазерного источника, для которого $\Delta \lambda < 1$, получаем, что оно может превысить 1 Тбит/с на километр. Для его улучшения нужно использовать лазеры с шириной спектральной линии как можно уже. Доминирующей и в этом случае является хроматическая дисперсия.

Определенные усилия по сдвигу длины волны нулевой дисперсии в область окна прозрачности минимальных потерь 1550 нм привели к успеху. Такое волокно называется волокном со сдвигом дисперсии. Оно описано в рекомендации ITU-T G.653 [3]. Необходимый сдвиг дисперсии был получен путем манипуляции параметрами волноводной дисперсии, учитывая, что D_W зависит от таких параметров волокна, как радиус сердцевинки a и разница показателей преломления. Можно также так отрегулировать вклад волноводной дисперсии, что общая дисперсия D будет относительно мала в довольно широком диапазоне длин волн от 1300 до 1600 нм. Этот тип волокна называется волокном с уплощенной дисперсией (или с ненулевой смещенной дисперсией), он описан в рекомендации ITU-T G.655, где хроматическая дисперсия специфицирована на уровне 6 пс/нм/км, или меньше, в диапазоне от 1530 до 1565 нм — наиболее популярном для современных систем WDM.

Хроматическая дисперсия линии передачи накапливается с ростом пройденного расстояния, это характеризуется изменением групповой задержки, отнесенным к единичной длине волны (пс/нм). Хроматическая дисперсия линии передачи чувствительна к:

- увеличению числа звеньев тандемного соединения и длиной линии передачи;
- увеличению скорости передачи (заметим, что увеличение скорости передачи увеличивает скорость модуляции лазера, увеличивая, тем самым, ширину боковых полос).

В системах WDM на хроматическую дисперсию оказывает влияние (хотя и не столь существенное):

- уменьшение шага между каналами;
- увеличение числа каналов.

Влияние хроматической дисперсии уменьшается:

- с уменьшением абсолютной величины хроматической дисперсии волокна (уменьшение величины D);

- при использовании компенсации дисперсии.

Управление хроматической дисперсией особенно критично в системах WDM.

Поляризационная модовая дисперсия (PMD). В одномодовом волокне единственной присутствующей модой является H_{11} . Однако, если учитывать поляризацию, то в одномодовом волокне присутствуют две моды. Эти две моды предполагаются нами взаимно ортогональными, а поляризация — линейной. Одна из этих мод является доминантной и распространяется в горизонтальной плоскости вдоль оси x , другая распространяется в вертикальной плоскости вдоль оси y . В некоторых публикациях говорят о быстрой оси и медленной оси распространения. Эта идеальная ситуация могла бы соответствовать идеальному волокну с точной геометрией. В руководстве [3] указано, что эти оси не обязательно соответствуют линейному состоянию поляризации.

В реальной ситуации, когда волокно помещено в кабель и проложено в поле, трудно рассчитывать, что оно идеально. Существуют ряд напряженных состояний, возникающих в волокне в процессе производства. Сердечник волокна и оболочка формируются в процессе механического вытягивания, вызывающего непредсказуемое двойное лучепреломление в волокне (приводящее к обмену мощностями между двумя состояниями поляризации [1], в результате чего эффективная скорость распространения света в среде зависит от ориентации электрического поля света). Механическое действие процесса намотки волокна на оправку вызывает асимметричное напряжение. Когда кабель окончательно прокладывается, возникают другие напряжения. Эти действия вызывают деформацию волокна, нарушающую округлость волокна или концентричность сердцевинки относительно оболочки. Они могут приводить к удлинению волокна и его изгибу.

После того как волокно помещено в кабель и на него действуют все выше-описанные напряжения, ориентация рассмотренных осей и относительная разница в скорости распространения света по каждой из осей (непосредственно связанная с величиной локального двойного лучепреломления) изменяются вдоль оптического пути распространения. Можно предположить, что для некоей идеальной ситуации различные сегменты волокна имели бы различные ориентации этих локальных осей двойного лучепреломления. В каждом сегменте волокна между двумя порциями света, ориентированными по этим локальным (быстрым и медленным) осям, вводятся временные задержки. Так как относительная ориентация этих осей в соседних сегментах различна, импульс будет испытывать статистическое уширение во времени. В результате мы получаем поляризационную модовую дисперсию PMD.

PMD измеряется в пикосекундах для конкретного перекрытия установленного волокна. Дефекты в волокне либо добавляют, либо взаимодействуют с PMD, в результате происходит плавное увеличение уровня PMD в процессе прохождения светового импульса вдоль волокна от секции к секции. Соответствующие единицы для такого коэффициента, который характеризует волокно как таковое, имеют размерность пс/км^{1/2}. Для волокна, составленного из нескольких секций, нужно использовать среднеквадратическое суммирование PMD, соответствующих каждому участку.

Выводы. Таким образом, влияние хроматической дисперсии можно уменьшить путем использования компенсаторов дисперсии. Однако до настоящего времени не существовало путей уменьшения PMD.

Следовательно, влияние PMD на ВОСП возрастает:

- с увеличением скорости передачи в канале (когда битовый период уменьшается);
- с увеличением длины звена (между регенераторными секциями);
- с увеличением числа каналов (плотные WDM).

PMD может быть уменьшена благодаря более жесткому контролю на этапе производства волокна.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Виноградов В.В., Котов В.К., Нуприк В.Н. Волоконно-оптические линии связи. – М.: ИПК «Желдориздат», 2002. – 278 с.
- 2 Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. – М.: Техносфера, 2003. – 440 с.
- 3 Портнов Э.Л. Оптические кабели связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 232 с.

УДК 62-83: 681.3

Цыба Юрий Александрович – к.т.н., профессор (г. Алматы, Алматинский университет энергетики и связи)

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОНАТЯЖЕНИЯ НА ЭНЕРГЕТИКУ ПРОЦЕССА ВОЛОЧЕНИЯ ПРОВОЛОКИ

В работах по теории волочения [1,2] энергосиловые условия деформации рассматриваются на основе описания закономерностей влияния различных факторов на усилие волочения при равновесии сил в очаге деформации. Однако, приводимые исследования, хотя и дают достаточную для инженерных расчетов точность при определении силовых параметров процесса волочения в статических режимах, но они не всегда адекватно согласуются с законом сохранения энергии, а потому не позволяют их использовать при анализе динамики процесса и требуют уточнения.

Баланс мощностей процесса волочения, может быть определен на основании закона сохранения энергии и записан в виде:

$$N_T - N_Q = N_\Phi + N_{y\delta} + N_m + N_{\delta\delta} + N_{\delta p}, \quad (1)$$

где N_T – мощность, подводимая к очагу деформации тянущим усилием Т через передний конец проволоки;

N_Q – мощность, подводимая к очагу деформации противонатяжением Q через задний конец проволоки;

N_Φ – мощность, затрачиваемая на формоизменение (вытяжку) металла;

$N_{y\delta}$ – мощность, расходуемая на упругую деформацию проволоки в волоке;

N_m – мощность сил трения скольжения на контактной поверхности обрабатываемого металла с волокой (как ее конической N_m^I , так и калибрующей N_m^{II} частями т.е $N_m = N_m^I + N_m^{II}$);

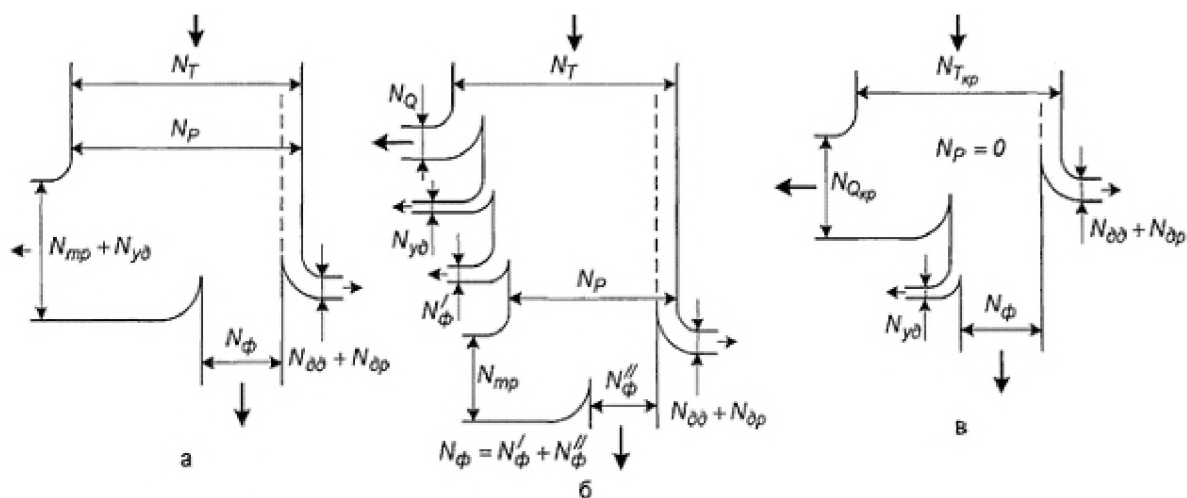
$N_{\delta\delta}$ – мощность, затрачиваемая на создание дополнительных деформаций (сдвигов), обусловленных формой канала волоки;

$N_{\delta p}$ – другие виды мощностей (на изменение кинетической энергии обрабатываемой проволоки и др.).

При дальнейших рассуждениях мощностью дополнительных деформаций $N_{\partial\partial}$ и другими видами мощности $N_{\partial p}$ пренебрегается в виду их незначительной величины.

На энергетику процесса волочения помимо физико-механических свойств обрабатываемого материала, степени его деформации, качества поверхности и геометрии инструмента существенное влияние оказывает величина силы противонапряжения, прикладываемого к проволоке перед очагом деформации. На рисунке 1 приведена энергетическая диаграмма процесса волочения. Мощность, подводимая к очагу деформации усилием волочения, при отсутствии противонапряжения (рисунок 1, а) полностью прикладывается к очагу, совершая в нем формоизменение, и выделяется в виде тепла. Мощность формоизменения зависит только от свойств обрабатываемой проволоки, ее начальных и конечных размеров и скорости волочения, и никак не зависит от внешних усилий, в частности, противонапряжения.

Другие мощности – сил трения, упругой деформации зависят от противонапряжения. Так, мощность сил упругой деформации вообще может быть выведена из очага деформации. Действительно, при наличии заднего натяжения обрабатываемая проволока входит в очаг в упругодеформированном состоянии. При достаточной величине силы противонапряжения эта мощность может быть полностью передана проволоке в промежутке до очага. Мощность сил трения также изменяется в зависимости от заднего натяжения. Так, если последнее достигает величин, достаточных для пластической деформации обрабатываемого металла, то в волоку проволока входит меньшего диаметра. При этом уменьшается площадь контактной поверхности и, как следствие, уменьшается мощность силы трения. В этом случае, приложение противонапряжения может приводить даже к уменьшению самого усилия волочения (рисунок 1. в).



а - без противонапряжения; б - с приложением противонапряжения;
в - с противонапряжением, равным его критическому значению.

Рисунок 1 – Энергетические диаграммы процесса волочения

Однако, если мощность противонапряжения превысит величину, равную мощности давления металла на волоку при волочении без заднего противонапряжения, то её приращение будет полностью прикладываться к мощности усилия волочения.

На рисунке 2 проиллюстрированы зависимости между мощностями в процессе волочения [3,4]. В рассматриваемом случае пренебрегается мощностями $N_{\partial\partial}$ и $N_{\partial p}$. Прямая 1 характеризует собой изменение мощности усилия волочения проволоки при отсутствии волоки и какой-либо деформации (как упругой, так и пластической). Точка $(N_{Q_0}; N_{T_0})$ соответствует усилию разрыва проволоки, т.е.

$$N_{Q_e} = N_{T_e} = \sigma_e^{Bx} \times S_{II}^{Bx} \times V_{II}^{Bx} \quad (2)$$

Прямая 1' построена с учетом упругих и пластических деформаций.

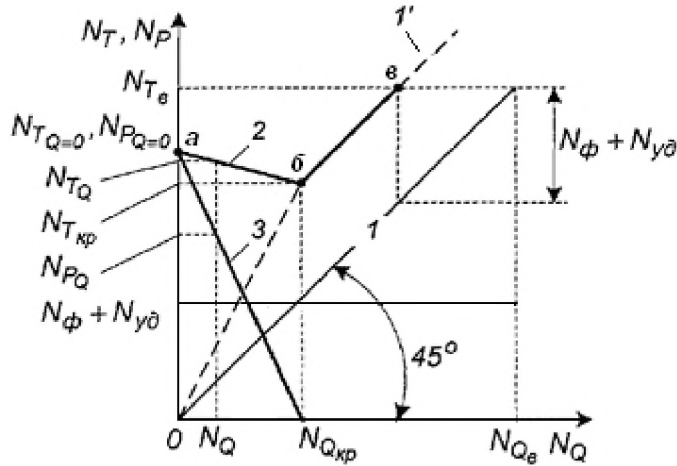


Рисунок 2 - Зависимости между мощностями в процессе волочения

В соответствии с вышеприведенным анализом энергетической диаграммы процесса волочения зависимость мощности усилия волочения представлена аппроксимированной прямой 2. Эта прямая имеет три характерные точки. Первая (а) - с координатами $(0; N_{T_{Q=0}})$ - характеризует процесс волочения без противонапряжения. Вторая (б) - с координатами $(N_{T_{кр}}; N_{Q_{кр}})$ - является граничной точкой, до которой в волоке еще осуществляется пластическая деформация, а после нее уже нет. Иначе говоря, справа от этой точки деформация металла носит полностью внеочаговый характер. Ее координаты могут быть определены как

$$N_{Q_{кр}} = \sigma_{0,2}^{Bx} \times S_{II}^{Bx} \times V_{II}^{Bx} \quad (3)$$

$$N_{T_{кр}} = \sigma_{0,2}^{B_{ых}} \times S_{II}^{B_{ых}} \times V_{II}^{B_{ых}} + N_{\Phi} + N_{уд} \quad (4)$$

где $\sigma_{0,2}^{Bx}, \sigma_{0,2}^{B_{ых}}$ - пределы прочности проволоки до входа в волоку и после неё;

$S_{II}^{Bx}, S_{II}^{B_{ых}}$ - сечение проволоки до входа в волоку и после неё;

$V_{II}^{Bx}, V_{II}^{B_{ых}}$ - скорость проволоки до входа в волоку и после неё.

Следует отметить, что при допущении

$$\sigma_{0,2}^{Bx} = \sigma_{0,2}^{B_{ых}} \quad (5)$$

мощности от усилия волочения и противонапряжения будут отличаться на величину суммы мощностей формоизменения и упругой деформации

$$N_{T_{кр}} = N_{Q_{кр}} + N_{\Phi} + N_{уд} \quad (6)$$

именно этот случай показан на рисунке 2.

Третья характерная точка (в) прямой усилия волочения соответствует усилию разрыва. Ее координаты определяются выражением

$$\begin{cases} N_{TB} = \sigma_B^{Bx} \times S_{II}^{Bx} \times V_{II}^{Bx}; \\ N_{QB} = N_{TB} - N_{\Phi} - N_{yD} = \sigma_B^{Bx} \times S_{II}^{Bx} \times V_{II}^{Bx} - N_{\Phi} - N_{yD}. \end{cases} \quad (7)$$

Прямая 3 характеризует давление на волоку в зависимости от величины противонатяжения и построена в соответствии с условием равновесия мощностей, записанном в виде

$$N_P = N_T - N_Q, \quad (8)$$

а также с учетом равномерного перехода деформации металла за пределы волоки.

Таким образом, можно отметить следующие факторы влияния противонатяжения на процесс волочения.

С увеличением мощности противонатяжения до некоторого критического значения происходит снижение мощности давления на волоку (N_P) вплоть до нуля. Это непременно положительным образом сказывается как на стойкости волок, так и на температурно-скоростном режиме волочения.

При приложении противонатяжения величиной, не превышающей критического значения, мощность усилия волочения (N_T) уменьшается, что при условии полезного использования мощности противонатяжения может привести к повышению к.п.д. процесса волочения в целом. Снижение усилия волочения, в свою очередь, позволяет увеличивать единичные обжатия за проход, обрабатывать труднодеформируемые марки стали.

Увеличение мощности противонатяжения выше критического значения приводит к пропорциональному увеличению мощности усилия волочения, не влияющего на к.п.д. процесса, но ведущего к обрыву обрабатываемой проволоки.

В таблице 1 приведены параметры волочения при производстве бронзовой проволоки марки Бр. ОФ6, 5-0,4 на стане ВПЦ 3-4/550. Как видно из таблицы 2, при изменении противонатяжений величина сэкономленной электроэнергии колеблется в широких пределах, что подтверждается проведенными исследованиями [5].

Таблица 1 – Параметры волочения на стане ВПЦ 3-4/550

Параметры	Номера волок и барабанов				
	0	1	2	3	4
d , мм.....	5,8	4,7	4,2	3,6	3,3
σ_B , Н/мм ²	37	53	74	92	99
μ	–	1,53	1,25	1,36	1,19
P_0 , Н.....	–	5300	3780	4530	2970
n об/мин....	–	107,3	107,3	146,0	174,0

Таблица 2 – Снижение мощности на стане ВПЦ 3-4/550

Условия работы	Мощности на барабанах и по всему стану				Снижение мощности %
	N	N	N	$\sum N$	
$Q_3 = Q_4 = 0$	27,6	18,9	14,7	61,2	–
$Q_3 = 0,1P_{03}; Q_4 = 0,1P_{04}$	26,1	18,8	15,6	60,5	1,2
$Q_3 = 0,5P_{03}; Q_4 = 0,5P_{04}$	20,6	16,1	19,6	56,3	8,5
$Q_3 = P_{03}; Q_4 = P_{04}$	13,7	16,9	24,5	55,1	11,0
$Q_3 = 2P_{03}; Q_4 = P_{04}$	0,06	27,2	24,5	51,8	18,0

Стоимость электрической энергии обычно составляет самую крупную сумму в счетах энергосистем и электрических компаний, выписанных предприятиям. Поэтому, в условиях быстро растущих цен на электроэнергию идея регулирования расхода энергии все в большей и большей степени захватывает все предприятия независимо от их величины. Анализ расходов электроэнергии по секторам промышленности и типам оборудования показывает, что основными потребителями электроэнергии являются различные виды электроприводов и электронагревательных приборов. В связи с чем, задача по минимизации энергозатрат в волочильном производстве за счёт энергосберегающего электропривода стоит особенно актуально.

Выводы

Определены допустимые пределы изменения мощности противонапряжения проволоки и пределы её влияния на мощность усилия волочения с учетом упругой и пластической деформаций. При приложении противонапряжения величиной, не превышающей критического значения, мощность усилия волочения (N_T) уменьшается, что приводит к повышению к.п.д. процесса волочения в целом. Снижение усилия волочения, в свою очередь, положительным образом сказывается как на стойкости волок, так и на температурно-скоростном режиме волочения, а также позволяет увеличивать единичные обжатия за проход, и обрабатывать труднодеформируемые марки стали.

Экспериментальные исследования параметров волочения на стане ВПЦ 3-4/550 показывают, что при изменении противонапряжений проволоки в межбарабанных промежутках стана величина сэкономленной электроэнергии колеблется пределах 1,2-18%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перлин И.Л., Ерманок М.З. Теория волочения. 2-е изд.-М.: Металлургия. 1971. 443 с.
2. Тарнавский А.Л. Эффективность волочения с противонапряжением.-М.: Металлургиздат, 1959.-152 с.
3. Винницкий А.А., Клубина Т.Г. Об эффективности использования противонапряжения на прямомоточных волочильных станах. - Изв. вузов. Черная металлургия. - 1972, - №4, с. 95-98.
4. Радионов А.А., Радионова Л.В. Влияние противонапряжения на очаг деформации при волочении проволоки // „Тр. Конференции Металлургия XXI века” – М.: ВНИИМЕТМАШ, 2006. С. 137 – 139.
5. Цыба Ю.А., Сагитов П.И. Оптимизация энергозатрат при волочении проволоки Труды международной конференции «Энерго-сбережение – проблемы, современные технологии и управление». – Бишкек: Кырг. Техн. Университет, 18-19 декабря, 2003. – С. 222-225.

УДК 621. 65.004

Цыба Юрий Александрович – к.т.н., профессор (г. Алматы, Алматинский университет энергетики и связи)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СТАНАМИ ПРИ ВОЛОЧЕНИИ ПРОВОЛОКИ С ПРОТИВОНАТЯЖЕНИЕМ

При оптимизации режимов работы волочильных станов решаются две принципиально различные задачи: оптимизация технологического режима процесса волочения и оптимизация автоматического управления станом [1]. Первая задача означает нахождение оптимальных силовых параметров волочения, обеспечивающих наибольшую производительность при минимальных энергозатратах [2]. Вторая - соответствует наилучшему поддержанию заданного технологического режима волочения и в случае

необходимости его корректировки, она подчинена первой, являющейся, по сути, основным критерием оптимизации.

Для решения первой задачи необходимо выбрать критерий оптимальности, в качестве которого могут быть приняты различные технико-экономические показатели. Наиболее широкое распространение получили показатели производительности и удельные энергозатраты.

Критерием качества управления приводами волочильных станов является наилучшее поддержание заданного технологического режима волочения. При этом система автоматизированного электропривода прямоточного волочильного стана должна иметь структуру, способную оптимально управлять технологическим процессом. Под оптимальностью в этом случае также следует понимать показатели экономической эффективности, такие как максимальная производительность, минимум эксплуатационных затрат.

Производительность стана при заданном технологическом режиме зависит от выбранной скорости волочения и в значительной степени от обрывности обрабатываемого материала. Эксплуатационные расходы, определяемые системой электропривода, зависят в первую очередь от количества энергии, потребляемой станом.

Рассмотрим причины обрывности проволоки исходя из условия равновесия мощностей в межбарабанном промежутке при установившемся процессе волочения

$$N_{T_i} = N_{P_i} + N_{Q_i} = M_{C_i} \times \omega_{\bar{o}_i} + N_{Q_{i+1}}, \quad (1)$$

где N_{T_i} – мощность, подводимая к очагу деформации тянущим усилием Т через передний конец проволоки;

N_{P_i} – мощность давления на волоку;

N_{Q_i} – мощность противонатяжения подводимая к очагу деформации через задний конец проволоки;

M_{C_i} – статический момент волочения;

$\omega_{\bar{o}_i}$ – скорость вращения барабана;

$N_{Q_{i+1}}$ – мощность противонатяжения подводимая к очагу деформации через передний конец проволоки.

При анализе уравнения (1) допустим, что противонатяжение в межочаговом промежутке отсутствует, т.е. $N_{Q_i} = 0$. Тогда мощность усилия волочения становится равной мощности давления на волоку, и поскольку сечение проволоки на выходе волоки минимальное, то вероятность обрыва после нее будет наибольшей. Если допустить, что давление металла на волоку пренебрежительно мало (случай внеконтактной деформации при значениях противонатяжений близких к критическому значению), то усилие волочения и противонатяжение уравниваются и вероятность обрыва также наибольшая в минимальном сечении, т.е. после волоки. Во всех остальных случаях, мощность усилия волочения равна сумме мощностей сил противонатяжения и давлений в волоках и приложена в зоне наибольшей вероятности возникновения обрыва проволоки. Следовательно, в качестве критерия безобрывного многократного процесса волочения следует принять минимум суммы усилий волочения для заданного маршрута

$$\xi_{\bar{o}_0} = \sum_{i=1}^n T_i = \sum_{i=1}^n N_i = \min, \quad (2)$$

достижение которого возможно исключительно путем минимизации отдельно каждого усилия волочения.

Эксплуатационные расходы, в первую очередь, зависят от мощности, потребляемой станом при заданной скорости волочения и, во-вторых, от срока службы волочильного инструмента - стойкости волоки. Допустим, что проволока сматывается в бунт на последний барабан и входное противонатяжение отсутствует, тогда согласно (1) :

$$\sum_{i=1}^n M c_i \times \omega_{\sigma_i} = \sum_{i=1}^n N_{P_i} \quad (3)$$

или

$$\sum_{i=1}^n M c_i / R_{\sigma_i} = \sum_{i=1}^n P_i. \quad (4)$$

Следовательно, сумма тяговых усилий на всех барабанах равна сумме давлений в волоках.

Таким образом, критерием оптимального управления по эксплуатационным расходам можно считать реализацию минимума суммы давлений в волоках

$$\xi_{\text{эп}} = \sum_{i=1}^n P_i = \min, \quad (5)$$

достижение которого также возможно исключительно путем минимизации отдельно каждого давления на волоку.

В соответствии с законом сохранения энергии применительно к процессу волочения с противонатяжением, оба критерия выполняются при одном и том же его значении [1].

На рисунке 1 приведены асимптотические характеристики мощности, потребляемой волочильным станом в зависимости от изменения величины противонатяжения в *i*-ом промежутке. Характеристики построены для статического режима работы при пренебрежении потерями, как в кинематических передачах стана, так и в его электроприводах.

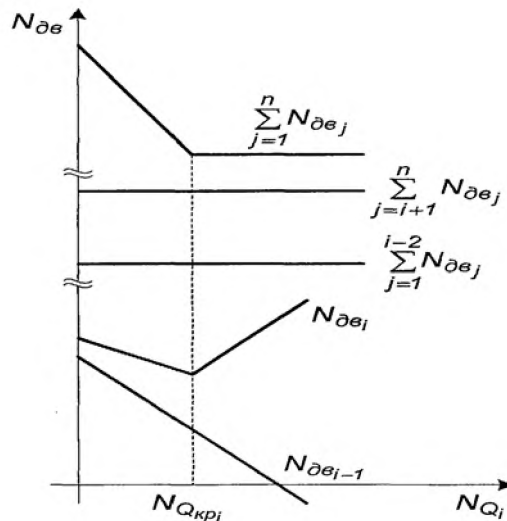


Рисунок 1 – Асимптотические кривые мощности двигателей

Мощность, потребляемая двигателем *i*-го барабана, может быть определена как

$$N_{ДВ_i} = N_{T_i} - N_{Q_{i+1}}. \quad (6)$$

и имеет форму с ярко выраженным минимумом [3].

Форма мощности i -го двигателя носит убывающий характер с наклоном относительно оси абсцисс равным 45° .

Суммарная мощность, потребляемая всем станом в зависимости от величины противонапряжения в любом его i -ом промежутке в диапазоне значений противонапряжений от $0 \dots Q_{кр}$ убывает, причем, скорость убывания превышает скорость роста противонапряжения, а затем остается неизменной вплоть до обрыва проволоки в этом промежутке.

Таким образом, оптимальным, с точки зрения приведенных критериев $\xi_{об}$ и $\xi_{эп}$ является режим работы с противонапряжениями во всех промежутках равными критическому значению. Однако условия работы на границе полного выхода деформации из волокна крайне не стабильны и, как правило, приводят к обрыву проволоки. Действительно, в этом режиме малейшие динамические отклонения удельных сил в проволоке, либо изменение ее механических свойств, согласно диаграмме растяжения металла, приводит к ее обрыву. Кроме того, в этом режиме невозможно выполнить требование по точности к геометрии изготавливаемой проволоки.

Следовательно, необходим третий критерий, определяющий технологический запас и накладывающий ограничения на первые два критерия. Его можно представить в виде:

$$\xi_3 = Q_{кр,онм} / Q_{кр,i} = \xi_{3-1} \times \xi_{3-2} \times \xi_{3-3}. \quad (7)$$

Составляющие представляют собой максимально возможные значения отклонений величин влияющих на противонапряжения:

- изменение предела текучести обрабатываемого металла

$$\xi_{3-1} = \sigma_{\min} / \sigma_{онм}; \quad (8)$$

- суммарной ошибки в точности измерения и поддержания усилия волочения (противонапряжения, давления металла на волокно)

$$\xi_{3-2} = 1 - \Delta T_{\max}; \quad (9)$$

или

$$\xi_{3-2} = 1 - \Delta Q_{\max}; \quad \xi_{3-2} = 1 - \Delta P_{\max};$$

- отклонения вытяжки в очаге деформации, связанной как с отклонением входного сечения проволоки, так и максимально возможным износом волокна

$$\xi_{3-3} = \mu_{\max} / \mu_{\min}. \quad (10)$$

Практически величина третьего критерия может быть задана на уровне $\xi_3 = 0,6 \dots 0,7$. При этом достигается как критерий оптимального управления по производительности – $\xi_{об}$ (безобрывное волочение), так и критерий оптимального управления по эксплуатационным расходам – $\xi_{эп}$.

В процессе работы стана отклонение величины противонапряжения от заданного $Q_{кр}$, несмотря на снижение давления P_i на волоку, может привести к соответствующему увеличению силы волочения N_i . Для восстановления равновесия сил на новом уровне соответственно должно измениться тяговое усилие на данном переходе, однако при этом нарушится равенство секундных объемов. Для сохранения равенства необходимо, чтобы линейная скорость волочения изменилась обратно пропорционально изменению сечения, т.е. $v_i = v_{i-1} (S_{i-1} / S_i)$. Это приведет к восстановлению значения противонапряжения.

Следовательно, критерием оптимального регулирования системы при нарушении равенства секундных объемов, является достижение минимума отклонения противонатяжения от установившегося значения.

Поскольку непосредственное измерение противонатяжений в объекте трудновыполнимо, а тяговое усилие T_i меняется пропорционально изменению противонатяжения, то его можно считать величиной, контролирующей противонатяжение. Поэтому из анализа режимов регулирования силовых параметров волочения в прямоточных станах с противонатяжением [3] можно заключить, что для реализации критерия оптимального регулирования наибольшее предпочтение следует отдать режиму мягкой стабилизации тяговых усилий с использованием в качестве регулятора процесса волочения тягового органа, т.е. воздействие на тяговое усилие T [4].

Выводы:

- Критерием оптимального управления является достижение минимума тяговых усилий (потребляемой мощности) каждого вытяжного барабана.
- Критерием оптимального регулирования является достижение минимума отклонения величины противонатяжения от заданных значений.
- Критерием стабильности процесса является снижение заданного уровня противонатяжения на 30...40 % от экономически оптимального значения.
- Для реализации критерия оптимального регулирования наибольшее предпочтение следует отдать режиму мягкой стабилизации тяговых усилий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыба Ю.А. К вопросу оптимального управления и регулирования прямоточными волочильными станами //Труды 3-й международной научно – технической конференции “Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях”- Алматы:АИЭС, 2002.-С.205-207.
2. Цыба Ю.А. Оптимизация маршрута волочения на прямоточных станах Журнал «Вестник Казахской академии транспорта и телекоммуникаций им. Тынышпаева» №6(49). – Алматы: Каз.АТК, 2007. – С.129 -135.
3. Цыба Ю.А. Режимы регулирования силовых параметров волочения в прямоточных станах с противонатяжением // Сб. научных трудов по материалам II международной научно-технической конференции. Ч.3 «Электромеханика» АИЭС. – Алматы, 2000. – С. 138-139.
4. Малахов Ю.И., Рябинин А.И., Цыба Ю.А., Шадхин Ю.И. К вопросу построения оптимальной системы стабилизации противонатяжений прямоточного волочильного стана // МВ и ССО КазССР. Сер.математика и механика. – А-Ата, 1972. – С. 142-144.

УДК 621.397.62 (075)

Цыганков Антон Сергеевич – магистрант (г.Алматы КазАТК)

ИССЛЕДОВАНИЕ ZIGBEE РАДИОМОДУЛЯ

XBee – малогабаритные модули стандарта ZigBee/IEEE 802.15.4, предназначенные для построения промышленных сетей передачи данных. Управление модулями осуществляется через интерфейс UART с помощью AT-команд. Модули выпускаются в трёх вариантах – с проводной антенной, со встроенной чип-антенной и с разъемом для подключения внешней антенны. Технические характеристики радиомодуля XBee представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики радиомодуля XBee

Параметры	Значение
Радиус действия в помещении, м	30
Радиус действия в свободном пространстве, м	100
Максимальная выходная мощность, мВт	1
Скорость передачи данных по радиоканалу, бит/с	250000
Скорость передачи данных по интерфейсу, бит/с	1200...115200
Чувствительность, дБм	-92
Напряжение питания, В	2,8...3,4
Ток потребления в режиме передачи, мА	45
Ток потребления в режиме приема, мА	50
Ток потребления в режиме энергосбережения, мкА	10
Рабочая частота, ГГц	2,4
Количество каналов	16
Количество адресов в сети	65000
Размеры, мм	24,4x27,6
Рабочий диапазон температур, °С	-40...85

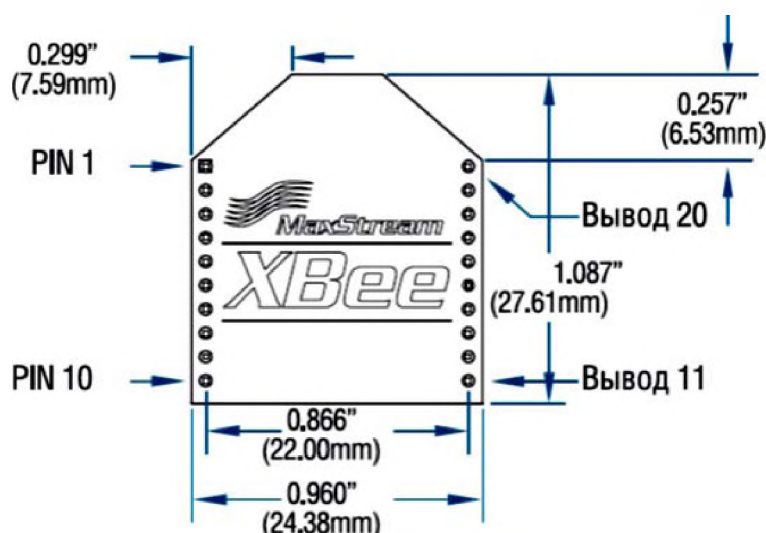


Рисунок 1 – Радиомодуль XBee, вид сверху.

Радиомодуль XBee™ представляет собой малогабаритный законченный модуль приемопередатчика диапазона 2,4 ГГц. Радиомодуль XBee™ предназначен для передачи данных на расстояние до 1200 метров на открытом пространстве.

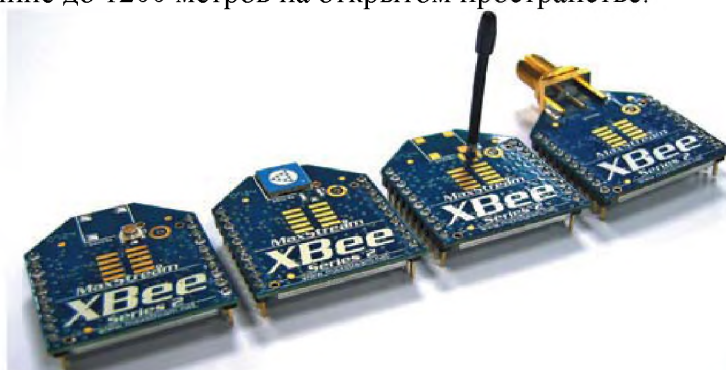


Рисунок 1 – Внешний вид радиомодуля XBee™

Конструктивно модуль выполнен в виде печатной платы 24x27 мм с интегрированной антенной и 20 выводами, расположенными по краям платы (рисунок 1). Назначение выводов приведено в таблице 2. Минимально необходимые выводы для функционирования модуля: VCC, GND, DOUT, DIN[1].

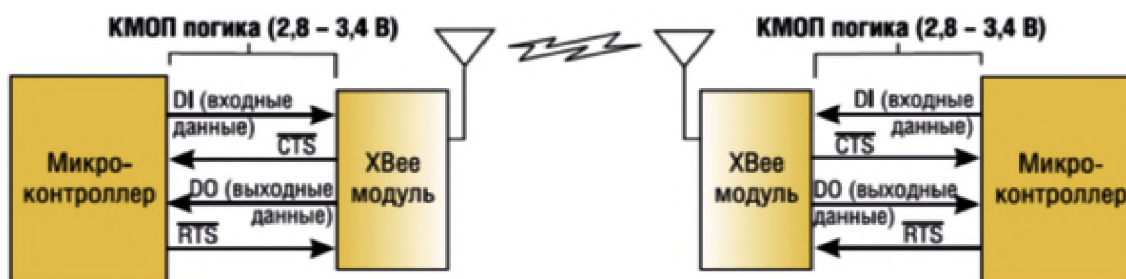


Рисунок 3 – Схема подключения двух модулей для организации канала связи

Радиомодуль XБee™ подключается к управляющему микроконтроллеру с помощью асинхронного последовательного порта UART (рисунок 3). XБee™ управляется CMOS логическими уровнями 2,8...3,4 В. Для подключения модуля к COM-порту персонального компьютера необходим преобразователь уровня типа MAX3232 или аналогичный.

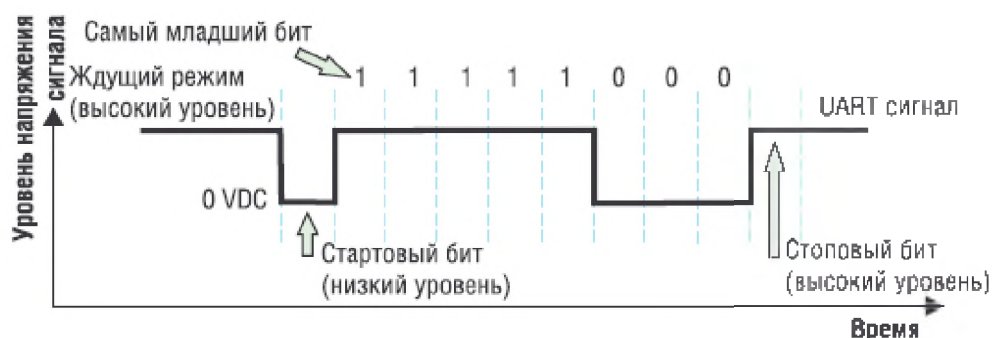


Рисунок 4 – Диаграмма передачи байта 0x1F в модуль ZigBee

Таблица 2 - Назначение выводов модулей XБee™ [2]

Номер вывода	Наименование	Тип вывода	Описание
1	VCC (Powersupply)	-	Источник питания
2	DOUT (output UART Data Out)	Выход	Выход последовательных данных UART
3	DIN/CONFIG (UART Data In)	Вход	Вход последовательных данных UART
4	CD/DOUT_EN/D08 (Carrier Detect, TX enable or Digital Output 8)	Выход	Обнаружение несущей/разрешение передачи
5	/RESET (ModuleReset)	Вход	Сброс модуля
6	PWMO/RSSI (PWM Output 0 or RX Signal Strength Indicator)	Выход	Выход ШИМ канала 0 или индикация силы принимаемого сигнала
7	[reserved] — Donotconnect	—	Зарезервировано (не подсоединять)

8	[reserved] — Donotconnect		Зарезервировано (не подсоединять)
9	DTR/SLEEP_RQ/DI8 (Pin Sleep Control Line or Digital Input 8)	Вход	Контроль режима сна или цифровой вход 8
10	GND (Ground)	-	Общий провод
11	AD4/DI04/RF_TX (Analog Input 4, Digital I/O 4 or Transmission Indicator)	Вход/выход	Аналоговый вход 4, цифровой порт 4 или индикатор передачи
12	DI07/CTS (Digital I/O 7 or Clear-to-Send Flow Control)	Вход/выход	Цифровой порт 7 или сигнал CTS контроля передачи данных последовательного порта
13	ON/SLEEP (Module Status Indicator)	Выход	Индикатор статуса модуля
14	VREF (Voltage Reference for A/D Inputs)	Вход	Опорное напряжение для АЦП
15	AD5/DI05/Associate (Analog Input 5, Digital I/O 5 or Associated Indicator)	Вход/выход	Аналоговый вход 5, цифровой порт 5 или индикатор ассоциации
16	AD6/DIO6/RTS (Analog Input 6, Digital I/O 6 or Request-to-Send Flow Control)	Вход/выход	Аналоговый вход 6, цифровой порт 6 или сигнал RTS контроля передачи данных последовательного порта
17	AD3/DI03/COORD_SEL (Analog Input 3, Digital I/O 3 or Coordinator)	Вход/выход	Аналоговый вход 3, цифровой порт 3 или координатор
18	AD2/DI02 (Analog Input 2 or Digital I/O 2)	Вход/выход	Аналоговый вход 2 или цифровой порт 2
19	AD1/DIO1 (Analog Input 1 or Digital I/O 1)	Вход/выход	Аналоговый вход 1 или цифровой порт 1
20	AD0/DIO0 (Analog Input 0 or Digital I/O 0)	Вход/выход	Аналоговый вход 0 или цифровой порт 0

Данные поступают в модуль по линии DI в виде последовательного кода с неактивным уровнем (Idle) лог. «1». Каждый передаваемый байт дополняется стартовым (Startbit) и стоповым (StopBit) битами (рисунок 4). Младший значащий бит (LeastSignificantbit) передается первым, т.е. следует сразу за стартовым битом.

Для правильной работы микроконтроллер разработчика должен использовать следующие параметры последовательного порта: скорость 9600 бит/сек, 8 бит передаваемых данных, 1 стоп-бит, без четности. Именно с этими параметрами по умолчанию работает USART модуля XBee™. Настройки USART модуля можно изменять с помощью свободно распространяемой программы X-CTU для Windows 98/ ME/2000/XP (http://www.maxstream.net/support/setup_xctu_498.exe). Эта программа имеет ряд полезных функций, значительно облегчающих процесс разработки:

- программирование различных параметров модуля;
- выполнение теста проверки дальности работы;
- работа со схемой оценки уровня принимаемого сигнала (RSSI);
- обновление внутренней прошивки (firmware) модуля;
- управление COM-портами ПК.

Рассмотрим принцип управления обменом данными (flowcontrol).

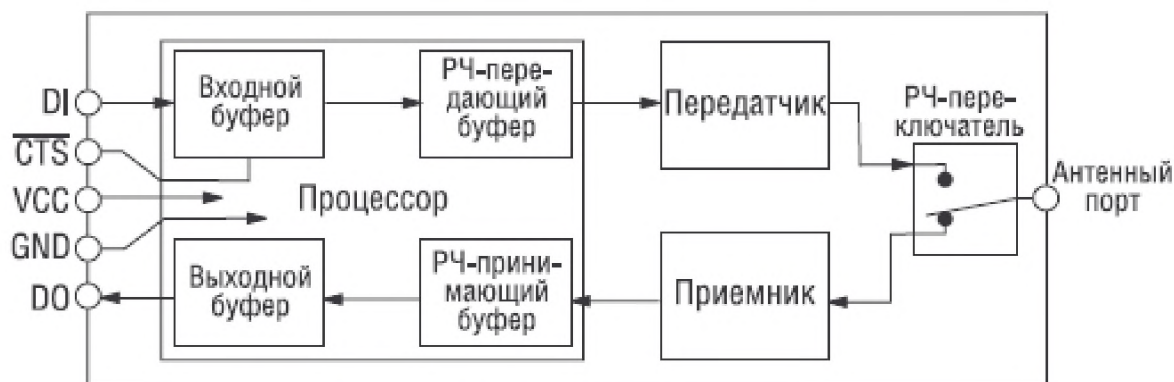


Рисунок 5 – Внутренняя структура модуля ZigBee

Внутренняя структура модуля представлена на рисунке 5. Когда последовательные данные поступают в модуль по линии DI, они сохраняются во внутреннем буфере (DI Buffer) до момента передачи в эфир. Передача в эфир откладывается, если, например, в данный момент идет прием RF данных. Если приемный буфер заполнен, то в действие вступает программный или аппаратный (линия CTS) контроль передачи данных. Можно полностью отказаться от контроля передачи данных, если понизить скорость до значения, когда данные по радиоканалу будут передаваться быстрее, чем будет заполняться приемный буфер.

Переполнение буфера может возникнуть, если модуль принимает по радиоканалу длительный по времени непрерывный поток данных. В этом случае, после заполнения буфера, остальные данные, передаваемые по линии DI, будут потеряны.

Принимаемые из радиоканала данные сохраняются в приемном буфере (DO buffer) и одновременно передаются во внешний микроконтроллер. После заполнения приемного буфера новые входящие данные будут утеряны. Это может произойти из-за того, что скорость передачи по радиоканалу установлена больше, чем скорость обмена с внешним микроконтроллером. Переполнение буфера может также возникнуть, если микроконтроллер долгое время не «очищает» буфер, т.е. не считывает принятые данные.

Рассмотрим режимы работы модуля.

Модуль может находиться в одном из 5 режимов работы (рисунок 6). Когда нет приема или передачи данных, модуль находится в холостом режиме (Idlemode). Модуль переходит в другие режимы при возникновении следующих ситуаций: последовательные данные поступают по линии DI (Режим Передачи — TransmitMode); действительные данные были приняты по радиоканалу (Режим Приема — ReceiveMode); через UART была получена специальная управляющая последовательность (Командный режим — commandMode).

Если модуль находится в холостом режиме некоторое время (программируемый параметр ST), то он переходит в спящий режим (SleepMode). В спящем режиме потребляемый ток не превышает 50 мкА. В спящий режим модуль можно также перевести принудительно, задействовав линию Sleep (вывод 9). Прием и передача информации невозможна, когда модуль переведен в спящий режим по линии Sleep. Модуль может также находиться в циклическом спящем режиме (CyclicSleepMode), когда он периодически активизируется для приема или передачи данных. В зависимости от выполняемой функции модуля в рамках стандарта ZigBee (координатор или удаленное устройство), применяется различный алгоритм работы в циклическом спящем режиме.

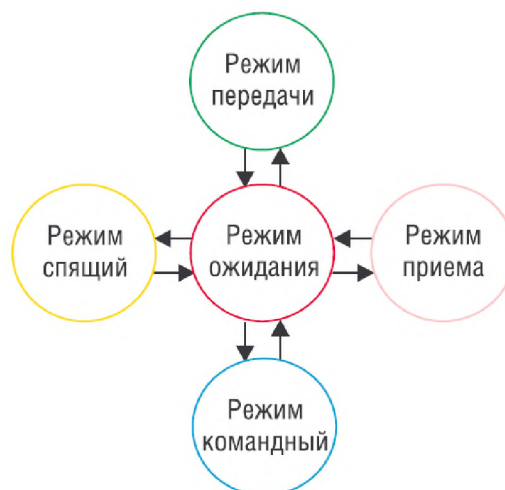


Рисунок 6 – Диаграмма возможных режимов работы модуля ZigBee

Для изменения внутренних настроек модуля используется командный режим. В этом режиме поступающие по UART данные интерпретируются как команды. Для управления модулем создан набор специальных AT-команд. Для входа в командный режим необходимо передать predetermined последовательность символов «+++». При этом необходимо до и после этой посылки выдержать определенную паузу.

Каждая AT-команда представляет собой текстовую строку, которая начинается символами «AT». Далее следует код команды, пробел, параметр команды и символ «возврат каретки» (<CR>, код 0x0D). Например, команда, изменяющая младший байт адреса модуля на «0x1 F» будет выглядеть так: ATDL 1F <CR>. Для сохранения измененных параметров модуля в энергонезависимой памяти используется команда записи WR (Write). Если не подать команду WR, то после выключения и повторной подачи питания будут восстановлены предыдущие значения параметров. Каждая подаваемая команда сначала распознается модулем и затем выполняется. В случае успешного выполнения модуль выдаст строку «OK» по линии DO. Если команду не удалось исполнить, сообщение «ERROR» поступает во внешний микроконтроллер. Модуль выходит из командного режима по команде «ATCN» или по программируемому тайм-ауту.

Вывод. Для разработки устройства ввода-вывода информации на основе сенсорной панели необходимо решить задачу подключения сенсорного дисплея к микроконтроллеру ZigBee. Решение данной задачи включает в себя изучение существующих устройств, исследование возможностей протоколов передачи данных, разработка принципиальной схемы устройства, программирование микроконтроллера ZigBee.

Устройство может быть полезным во многих сферах на производстве и в быту. В частности, рассматривается вариант создания «умного дома» на базе подобных устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пушкарев О. Передача данных в ZigBee-сети с помощью модулей XBeeZNet 2.5 / Новости электроники № 3. – 2008 г.
2. Косенко С. Эволюция обратных импульсных ИП / Радио № 6 - с. 43, № 7 – с. 47, №8 – с. 32, № 9 – с. 24. – 2002 г.

УДК 621.397.62 (075)

Бекмагамбетова Жанат Мухитовна – к.т.н., доцент (г. Алматы КазАТК)
 Цыганков Антон Сергеевич – магистрант (г. Алматы КазАТК)

ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛИ

Основу сенсорной панели представляет тонкое стекло, на которое нанесено две тонких резистивных пленки, разделенных между собой шариками изоляторами и с внешней стороны покрытых защитным слоем. Резистивные пленки способны проводить ток и имеют крест-накрест расположенные электроды (X-, X+, Y-, Y+). При прикосновении, проводящие пленочки замыкаются и образуют между собой контакт, при этом точка прикосновения образует простой резистивный делитель [1].

Для вычисления координаты нужно с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) произвести 2 измерения (на практике задействуется 4 канала АЦП микроконтроллера). На заднюю пленку подаем постоянное напряжение, например наши +5В (на вывод X+ подаем 5В, а на вывод X подключаем к земле). При этом, на каждом горизонтальном участке заднего слоя, ток создает падение напряжение, пропорционально длине участка, которое и нужно нам считать. Щупом послужит передний резистивный слой, электроды которого замыкаются и подаются на вход АЦП. Это будет X-вая координата нажатия. Аналогично считывается и Y-вая координата. Определить нажатие можно подав так: подать на Y +5В, а все остальные выводы ставим в Hi-Z состояние, появления на них нулевого потенциала будет сигналом того, что произошло прикосновение.

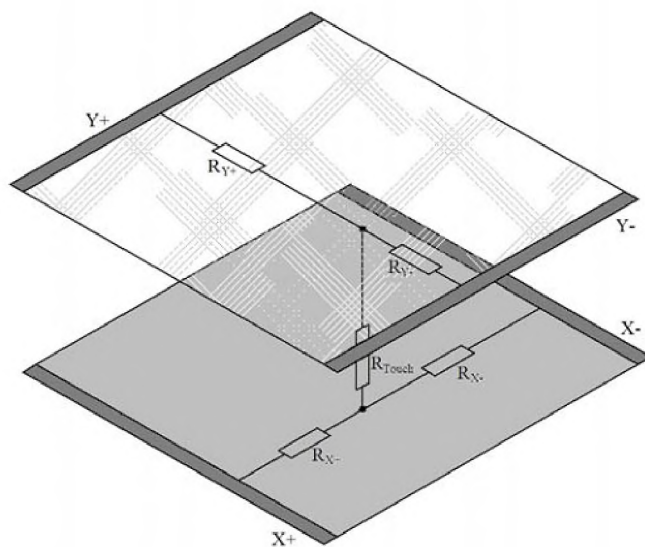


Рисунок 1 – Устройство сенсорной панели

Основу сенсорной панели (рисунок 1) представляет тонкое стекло, на которое нанесено две тонких резистивных пленки, разделенных между собой шариками изоляторами и с внешней стороны покрытых защитным слоем. Резистивные пленки способны проводить ток и имеют крест-накрест расположенные электроды (X-, X+, Y-, Y+). При прикосновении, проводящие пленочки замыкаются и образуют между собой контакт, при этом точка прикосновения образует простой резистивный делитель:

Для вычисления координаты нужно с помощью АЦП произвести 2 измерения (на практике задействуется 4 канала АЦП микроконтроллера). На заднюю пленку подаем

постоянное напряжение, например, наши +5В (на вывод X+ подаем 5В, а на вывод X подключаем к земле). При этом, на каждом горизонтальном участке заднего слоя, ток создает падение напряжение, пропорционально длине участка, которое и нужно нам считать. Щупом послужит передний резистивный слой, электроды которого замыкаются и подаются на вход АЦП. Это будет X-вая координата нажатия. Аналогично считывается и Y координата. Определить нажатие можно подав так: подать на Y +5В, а все остальные выводы ставим в Hi-Z состояние, появления на них нулевого потенциала будет сигналом того, что произошло прикосновение.

Рассмотрим один из вариантов подключения сенсорного дисплея с помощью устройства на микроконтроллере AVR [2].

Источник тактирования – внутренний RC генератор на 1МГц, резистор R1 – 10 кОм, конденсатор C7 – 0,1мкФ. Светодиод D1 сигнализирует, что на схему подается питание, R2 – 1кОм. Резистор R3 ограничительный, для подсветки ЖКИ, 17 Ом, VR1 – переменный резистор на 10кОм, для регулировки контраста. К микроконтроллеру подключен графический ЖКИ WG12864A, на который выводятся точки с координатами прикосновения, считанными с сенсора.

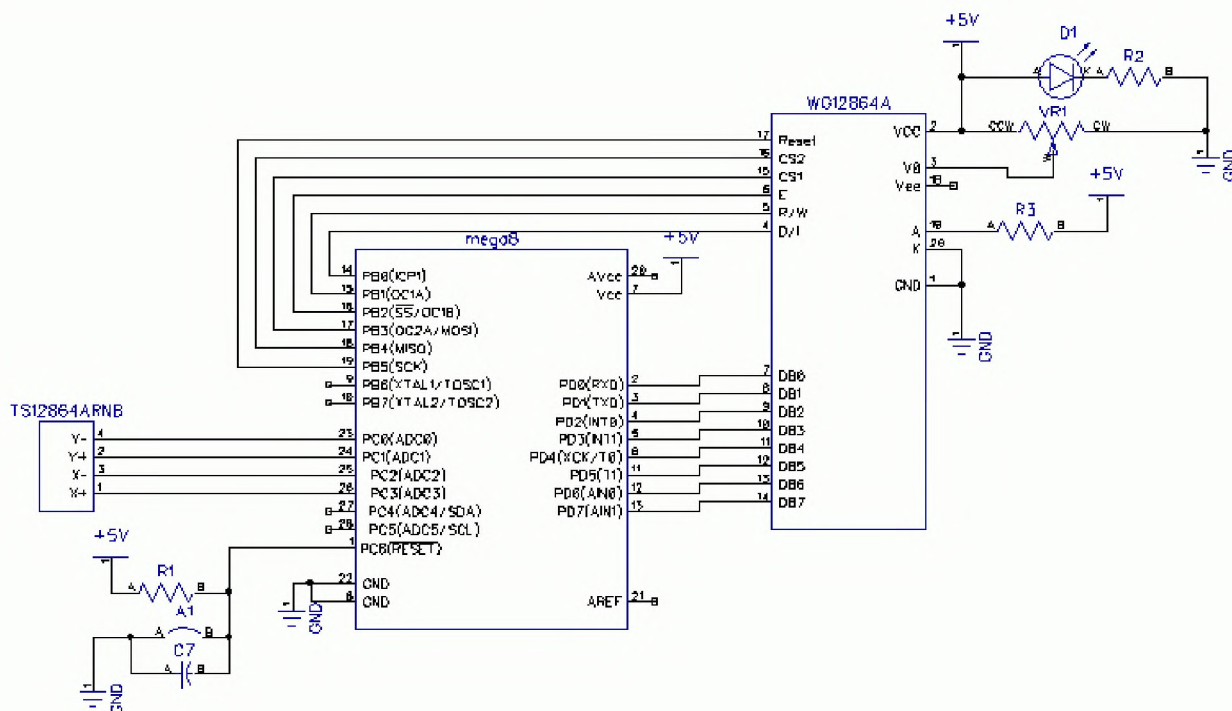


Рисунок 2 – Принципиальная схема устройства ввода-вывода информации с сенсорного дисплея на микроконтроллере AVR

Проведем исследование протокола I²C, используемого для передачи и обмена данными в сенсорной панели [2].

I²C шина является одной из модификаций последовательных протоколов обмена данными. В стандартном режиме обеспечивается передача последовательных 8-битных данных со скоростью до 100 кбит/с, и до 400 кбит/с в "быстром" режиме. Для осуществления процесса обмена информацией по I²C шине, используется всего два сигнала - линия данных SDA и линия синхронизации SCL. Для обеспечения реализации двунаправленности шины без применения сложных арбитров шины выходные каскады устройств, подключенных к шине, имеют открытый сток или открытый коллектор для обеспечения функции монтажного "И".

Простая двухпроводная последовательная шина I²C минимизирует количество соединения между интегральными схемами (ИС). ИС имеют меньше контактов и требуется меньше дорожек. Как результат - печатные платы становятся более простыми и технологичными при изготовлении. Интегрированный I²C-протокол устраняет необходимость в дешифраторах адреса и другой внешней логике согласования.

Максимальное допустимое количество микросхем, подсоединённых к одной шине, ограничивается максимальной емкостью шины 400 пФ.

Встроенный в микросхемы аппаратный алгоритм помехоподавления обеспечивает целостность данных в условиях помех значительной величины.

Все I²C-совместимые устройства имеют интерфейс, который позволяет им связываться друг с другом по шине даже в том случае, если их напряжение питания существенно отличается. На рисунке 3 представлен принцип подключения нескольких интегральных микросхем (ИМС) с различными напряжениями питания к одной шине обмена.

Каждое устройство распознается по уникальному адресу и может работать как передатчик или приёмник, в зависимости от назначения устройства.

Кроме того, устройства могут быть классифицированы как ведущие и ведомые при передаче данных. Ведущий - это устройство, которое инициирует передачу данных и вырабатывает сигналы синхронизации. При этом любое адресуемое устройство считается ведомым по отношению к ведущему.

Исходя из спецификации работы шины, в каждый отдельный момент в шине может быть только один ведущий, а именно то устройство, которое обеспечивает формирование сигнала SCL шины. Ведущий может выступать как в роли ведущего-передатчика, так и ведущего-приемника. Тем не менее - шина позволяет иметь несколько ведущих, накладывая определенные особенности их поведения в формировании сигналов управления и контроля состояния шины. Возможность подключения более одного ведущего к шине означает, что более чем один ведущий может попытаться начать пересылку в один и тот же момент времени. Для устранения "столкновений", который может возникнуть в данном случае, разработана процедура арбитража - поведения ведущего при обнаружении "захвата" шины другим ведущим.

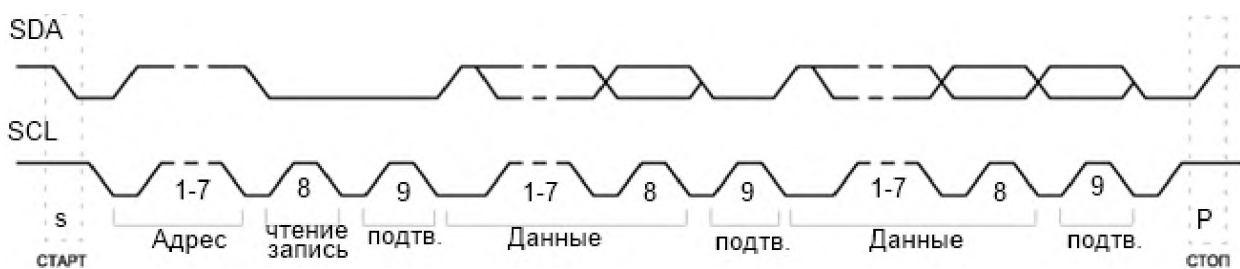


Рисунок 3 - Процедура синхронизации двух устройств по I²C

Процедура синхронизации двух устройств. Эта процедура основана на том, что все I²C-устройства подключаются к шине по правилу монтажного И. В исходном состоянии оба сигнала SDA и SCL находятся в высоком состоянии.

Процедура обмена начинается с того, что ведущий формирует состояние СТАРТ - ведущий генерирует переход сигнала линии SDA из ВЫСОКОГО состояния в НИЗКОЕ при ВЫСОКОМ уровне на линии SCL. Этот переход воспринимается всеми устройствами, подключенными к шине как признак начала процедуры обмена.

Процедура обмена завершается тем, что ведущий формирует состояние СТОП - переход состояния линии SDA из низкого состояния в ВЫСОКОЕ при ВЫСОКОМ состоянии линии SCL [2].

Состояния СТАРТ и СТОП всегда вырабатываются ведущим. Считается, что шина занята после фиксации состояния СТАРТ. Шина считается освободившейся через некоторое время после фиксации состояния СТОП.

При передаче посылок по шине I²C каждый ведущий генерирует свой синхросигнал на линии SCL.

После формирования состояния СТАРТ, ведущий опускает состояние линии SCL в НИЗКОЕ состояние и выставляет на линию SDA старший бит первого байта сообщения. Количество байт в сообщении не ограничено.

Спецификация шины I²C разрешает изменения на линии SDA только при НИЗКОМ уровне сигнала на линии SCL.

Данные действительны и должны оставаться стабильными только во время ВЫСОКОГО состояния синхроимпульса.

Для подтверждения приема байта от ведущего - передатчика ведомым - приемником в спецификации протокола обмена по шине I²C вводится специальный бит подтверждения, выставляемый на шину SDA после приема 8 бита данных.

Подтверждение. Таким образом передача 8 бит данных от передатчика к приемнику завершаются дополнительным циклом (формированием 9-го тактового импульса линии SCL), при котором приемник выставляет низкий уровень сигнала на линии SDA, как признак успешного приема байта.

Подтверждение при передаче данных обязательно. Соответствующий импульс синхронизации генерируется ведущим. Передатчик отпускает (ВЫСОКОЕ) линию SDA на время синхроимпульса подтверждения. Приёмник должен удерживать линию SDA в течение ВЫСОКОГО состояния синхроимпульса подтверждения в стабильном НИЗКОМ состоянии.

В том случае, когда ведомый-приёмник не может подтвердить свой адрес (например, когда он выполняет в данный момент какие-либо функции реального времени), линия данных должна быть оставлена в ВЫСОКОМ состоянии. После этого ведущий может выдать сигнал СТОП для прерывания пересылки данных.

Если в пересылке участвует ведущий-приёмник, то он должен сообщить об окончании передачи ведомому-передатчику путем не подтверждения последнего байта. Ведомый-передатчик должен освободить линию данных для того, чтобы позволить ведущему выдать сигнал СТОП или повторить сигнал СТАРТ.

Синхронизация выполняется с использованием подключения к линии SCL по правилу монтажного И.

Это означает, что ведущий не имеет монопольного права на управление переходом линии SCL из НИЗКОГО состояния ВЫСОКОГО. В том случае, когда ведомому необходимо дополнительное время на обработку принятого бита, он имеет возможность удерживать линию SCL в низком состоянии до момента готовности к приему следующего бита. Таким образом, линия SCL будет находиться в НИЗКОМ состоянии на протяжении самого длинного НИЗКОГО периода синхросигналов.

Устройства с более коротким НИЗКИМ периодом будут входить в состояние ожидания на время, пока не кончится длинный период. Когда у всех задействованных устройств кончится НИЗКИЙ период синхросигнала, линия SCL перейдет в ВЫСОКОЕ состояние. Все устройства начнут проходить ВЫСОКИЙ период своих синхросигналов. Первое устройство, у которого кончится этот период, снова установит линию SCL в НИЗКОЕ состояние. Таким образом, НИЗКИЙ период синхролинии SCL определяется наидлиннейшим периодом синхронизации из всех задействованных устройств, а ВЫСОКИЙ период определяется самым коротким периодом синхронизации устройств.

Механизм синхронизации может быть использован приемниками как средство управления пересылкой данных на байтовом и битовом уровнях.

На уровне байта, если устройство может принимать байты данных с большой скоростью, но требует определенное время для сохранения принятого байта или подготовки к приему следующего, то оно может удерживать линию SCL в НИЗКОМ состоянии после приема и подтверждения байта, переводя таким образом передатчик в состояние ожидания.

На уровне битов, устройство такое как микроконтроллер без встроенных аппаратных цепей I²C или с ограниченными цепями может замедлить частоту синхроимпульсов путем продления их НИЗКОГО периода. Таким образом скорость передачи любого ведущего адаптируется к скорости медленного устройства.

Каждое устройство, подключённое к шине, может быть программно адресовано по уникальному адресу.

Для выбора приемника сообщения ведущий использует уникальную адресную компоненту в формате посылки. При использовании однотипных устройств, ИС часто имеют дополнительный селектор адреса, который может быть реализован как в виде дополнительных цифровых входов селектора адреса, так и в виде аналогового входа. При этом адреса таких однотипных устройств оказываются разнесены в адресном пространстве устройств, подключенных к шине.

В обычном режиме используется 7-битная адресация.

Процедура адресации на шине I²C заключается в том, что первый байт после сигнала СТАРТ определяет, какой ведомый адресуется ведущим для проведения цикла обмена. Исключение составляет адрес "Общего вызова", который адресует все устройства на шине. Когда используется этот адрес, все устройства в теории должны послать сигнал подтверждения. Однако, устройства могут обрабатывать "общий вызов" на практике встречаются редко.

Первые семь битов первого байта образуют адрес ведомого. Восьмой, младший бит, определяет направление пересылки данных. "Ноль" означает, что ведущий будет записывать информацию в выбранного ведомого. "Единица" означает, что ведущий будет считывать информацию из ведомого.

После того, как адрес послан, каждое устройство в системе сравнивает первые семь бит после сигнала СТАРТ со своим адресом. При совпадении устройство полагает себя выбранным как ведомый-приёмник или как ведомый-передатчик, в зависимости от бита направления.

Адрес ведомого может состоять из фиксированной и программируемой части.

Часто случается, что в системе будет несколько однотипных устройств (к примеру ИМС памяти, или драйверов LED-индикаторов), поэтому при помощи программируемой части адреса становится возможным подключить к шине максимально возможное количество таких устройств. Количество программируемых бит в адресе зависит от количества свободных выводов микросхемы. Иногда используется один вывод с аналоговой установкой программируемого диапазона адресов, как это, к примеру, реализовано в ИМС SAA1064. При этом в зависимости от потенциала на этом адресном выводе ИМС, возможно смещение адресного пространства драйвера так, чтобы однотипные ИМС не конфликтовали между собой на общей шине.

Все ИМС, поддерживающие работу в стандарте шины I²C, имеют набор фиксированных адресов, перечень которых указан производителем в описаниях контроллеров.

Комбинация бит 11110XX адреса зарезервирована для 10-битной адресации.

В общем виде процесс обмена по шине от момента формирования состояния СТАРТ до состояния СТОП можно проиллюстрировать следующим рисунком :

Как следует из спецификации шины, допускаются как простые форматы обмена, так и комбинированные, когда в промежутке от состояния СТАРТ до состояния СТОП

ведущий и ведомый могут выступать и как приемник и как передатчик данных. Комбинированные форматы могут быть использованы, например, для управления последовательной памятью.

Во время первого байта данных можно передавать адрес в памяти, который записывается во внутренний регистр-защелку. После повторения сигнала СТАРТа и адреса ведомого выдаются данные из памяти. Все решения об авто-инкременте или декременте адреса, к которому произошел предыдущий доступ, принимаются конструктором конкретного устройства. Поэтому, в любом случае лучший способ избежать неконтролируемой ситуации на шине перед использованием новой (или ранее не используемой) ИМС следует тщательно изучить ее описание (datasheet), получив его с сайта производителя. Более того, производители часто размещают рядом более подробные инструкции по применению.

В любом случае, по спецификации шины все разрабатываемые устройства должны сбрасывать логику шины при получении сигнала СТАРТ или повторный СТАРТ и подготавливаться к приему адреса.

Тем не менее основные проблемы с использованием I²C шины возникают именно из-за того, что разработчики, "начинающие" работать с I²C шиной не учитывают того факта, что ведущий (часто - микропроцессор) не имеет монополярного права ни на одну из линий шины.

Стандартная шина I²C со скоростью передачи данных 100 кбит/с и 7-битным адресом существует уже на протяжении более 10 лет в неизменном виде. Стандартная шина I²C принята повсеместно как стандарт для сотен типов микросхем, выпускаемых фирмой Philips и другими поставщиками. В настоящее время спецификация шины I²C расширена в двух направлениях : увеличение быстродействия и расширение адресного пространства для расширения номенклатуры вновь разрабатываемых устройств.

Введение спецификации "быстрого" режима, позволяющего в четыре раза увеличить скорость передачи данных до 400 кБит\сек. Необходимость в этом "расширении" стандарта потребовалось из-за необходимости пересылки больших объемов информации, и, как следствие, необходимость увеличения пропускной способности канала.

Введение спецификации "10-битной адресации", позволяющая использовать 1024 дополнительных адресов, т.к. большинство из 112 адресов, допустимых при 7-битной адресации, уже были использованы более чем один раз. Для предотвращения проблем с размещением адресов новых устройств, желательно иметь большее количество адресных комбинаций. Примерно десятикратное увеличение количества доступных адресов получено при использовании новой 10-битной адресации.

Все новые устройства с I²C интерфейсом работают в быстром режиме. Предпочтительно, они должны уметь принимать и/или передавать данные на скорости 400 кбит/с. Как минимум они должны быть способны входить в синхронизацию в быстром режиме, с тем чтобы снизить скорость передачи (путем удлинения НИЗКОГО периода SCL) до допустимой величины.

Быстрые устройства как правило совместимы снизу-вверх, что означает их способность работать со стандартными устройствами по медленной шине. Очевидно, что стандартные устройства не способны работать в быстрой шине, потому что они не могут синхронизироваться на высокой скорости и их состояние станет непредсказуемым. Ведомые быстрые устройства могут обладать как 7-битным, так и 10-битным адресом. Однако, 7-битный адрес более предпочтителен, так как его аппаратная реализация более проста и длина посылки меньше. Устройства с 7-битным и 10-битным адресами могут одновременно использоваться на одной шине, независимо от скорости передачи. Как

существующие, так и будущие ведущие смогут генерировать и 7-битные, и 10-битные адреса.

В быстром режиме протокол, формат, логические уровни и максимальная емкостная нагрузка линий шины остается неизменными. Алгоритм синхронизации линий SDA и SCL не изменен. Однако, от "быстрых" устройств требуется совместимости с CBUS-устройствами, так как они не могут работать на высоких скоростях. Входные цепи быстрых устройств должны иметь встроенное подавление выбросов и триггер Шмитта на обеих линиях. Выходной буфер быстрых устройств должен иметь каскад с управлением временем заднего фронта линий SDA и SCL. Как правило при пропадании напряжения питания быстрых устройств выводы, подключенные к линиям I²C шины должны переходить в третье состояние. Претерпели изменения схемотехнические решения выходных каскадов для обеспечения времени нарастания переднего фронта (переход из НИЗКОГО состояния в ВЫСОКОЕ). Если для нагрузок шины до 200 пФ эту роль выполняют подтягивающие резисторы, то для нагрузок от 200 пФ до 400 пФ эту функцию выполняет источник тока или схема на переключаемых резисторах, обеспечивающая "форсированное" переключение линий I²C шины.

10-битная адресация также не изменяет формат шины. Для этого используется зарезервированная адресная комбинация 1111XXX первых семи бит первого байта. 10-битная адресация не влияет на существующую 7-битную адресацию. Устройства с 7-битной и 10-битной адресацией могут быть подключены к одной шине. Хотя имеются восемь возможных комбинаций последовательности 1111XXX, из них используются только четыре - 11110XX. Комбинации типа 11111XX зарезервированы для дальнейших улучшений шины. Назначение битов первых двух байтов 10-битный адрес формируется из первых двух байтов. Первые семь бит первого байта являются комбинацией вида 11110XX, где два младших бита (XX) являются двумя старшими (9 и 8) битами 10-битного адреса; восьмой бит первого байта - бит направления.

"Ноль" в этом бите означает, что ведущий собирается записывать информацию в ведомого, а "единица" - что ведущий будет считывать информацию из ведомого. Если бит направления равен "нулю", то второй байт содержит оставшиеся 8 бит 10-битного адреса. Если бит направления равен "единице", то следующий байт содержит данные, переданные с ведомого ведущему.

Вывод. Стандарт I²C шины достаточно просто реализует арбитраж столкновений - решает проблему одновременной инициализации обмена по шине несколькими ведущими, при этом без потери данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлова М. М., Филиппов В. В., Мусликов В. П. Магнитомягкие ферриты для радиоэлектронной аппаратуры: Справочник. — М.: Радио и связь, 1983.
2. Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. Справочник. — М.: ДОДЭКА, 1997, с. 86—97.

ОБЩЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

ӘОЖ 10:008

Қанағатов Манат Қанағатұлы – мәдениеттану магистрі (Алматы қ., ҚазККА)

ЭРИХ ФРОММНЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ «ДЕСТРУКТИВТІЛІК» ТҮСІНІГІ

Бұқаралық мәдениеттің девиациялық құбылыстарға әсер беруін зерттеген ғалымдардың ішінде, танымал философ, адамның этикалық, әлеуметтік психологиялық табиғатын, оның әлемдегі орнын зерттеуші, XX ғасырда өз заманының қоғамдық жағдайын анықтап, нақты болжай білген Эрих Фроммның (1900-1980 жж.) көзқарастары ерекше. Ол өз заманындағы осы құбылыстың адамға және қоғамға әсерін талдай отырып, қоғамдағы девианттық құбылыстарды адамдық табиғат пен оның болмысынан туындатады. Эрих Фроммның ойынша, адамзаттық мәселелерді дәйектейтін, оның негізгілерін ашып көрсететін өткен замандағы өнерден, «бұқаралық мәдениеттің» айырмашылығы, оның қандай да бір ұсақ, күнделікті оқиғаларды шиеленістіруге ұмтылуынан көрініс табады. Адамдар өрт апаттарын немесе автокөлік апаттарын тамашалу үшін жүздеп жиналады. Адамдар қылмыстық және детективті оқиғаларды айрықша ықыласпен оқиды. Көпшілік діни сенімді ұстана отырып, басты тақырып қылмыс пен тән құмарлығы болып табылатын киноларға барады. Бұның барлығы, жай ғана оқиғаларға деген талғамның төмендігі және құштарлықтың көрініс беруі емес, ерте замандардан адамдарға тән болып келген, адамдық тіршілікті шиеленістіруге деген терең құштарлық болып табылады. Бірақ, мысалға алсақ, егер де грек трагедиясы осы мәселені жоғары деңгейдегі көркем және рухани деңгейде шешкен болса, онда қазіргі драма адамдарға не ананы, не мынаны бермей, оларда, кез келген шынайы өнерге тән, тазалауды – «катарсисті» туындатпайды. Ақша, тән құмарлығы, қылмыс, құдыреттілік культына деген қызығушылық оқырмандар мен көрермендерге тек қана рухани азғындықты береді. Адамдар, оған ешқандай белсенді шығармашылық тұрғыдан қатыспай, жалпы тәжірибесіз, ешқандай жалпы құндылықсыз мәдениеттің тұтынушыларына айналады.

Эрих Фромм Фрейдтің «биопсихологиясын» «әлеуметтік философияға» алмастырған, буржуазиялық бағыттағы американдық неофрейдизмнің өкілі. Бұл жерде адамдық инстинктер теориясына емес, адамның мәдениет пен қоршаған ортаның әсерін мойындауына басты назар аударылады. Фроммның сыни көзқарасы – әлеуметтік философияның жүйесін жасаған неофрейдшілдердің ішіндегі жалғыз шындыққа жанасатыны. Ол индустриялық қоғамдағы тұлғаның күйзелісінің көптеген негіздерін – капиталдың монополиялануын, адамдардың жаппай шеттетілуін, бұқаралық ақпарат құралдарының стереотипті ойлау тәрбиесіндегі және «бұқаралық мәдениеттің» бос сенсацияларды драмалайтын иллюзиялық шынайылықты және ақиқаттан ауытқыған гуманизм мен жоғары руханилықты жасаудағы рөлін ашып көрсетіп береді.

Адам мен капиталистік қоғамның қазіргі монополиялық құрылымы арасындағы нақтылы қақтығыстардың барлығын көрсете отырып, Э. Фромм «адамның өзінің жұмысынан, өзі қолданатын заттарынан, мемлекеттен, басқа адамнан және өзінен өзі» [1. 17 б.] жалпы бөтенсінуі туралы айтады. Ол сонымен қатар, жарнама мен «бұқаралық мәдениеттің» басқа да тармақтары тиімді әсер етуді үйреніп алған, санамен емес, инстинктер мен эмоциялармен өмір сүретін осы адамның «бөтенсінуінің» толықтай иррациональдылығын атап өтеді.

Бұл «ауруға» – «әлеуметтік патология» деген диагноз қоя отырып Э. Фромм мынандай қорытындыға келеді: бұл патологияның кең көлемді таралғаны соншалық, өмір

сүрудің жаңа нормасына айналды. Дегенмен осы қоғамдық «сырқатты» емдеудің жолы ретінде, ол әлеуметтік күштерді емес, нақ осы қоғамның қайта құрылуының қайнар көзі ретіндегі, жеке дара психоздарды емдейтін «гуманистік психоанализдің» жолдарын ұсынады. Э. Фроммның ойынша, ол капитализмнің негізіне әсер етпестен, бөтенсінудің көзін жоя алады [2. 23-24 бб.].

Эрих Фроммның ойынша, экономикалық әрекеттілік өзінің бағдарын қазіргі қоғамда түбегейлі өзгертіп, егер Орта ғасырларда ол инструментальды бейнеге ие болса, капитализмде коммерциялық сәттілік өзіндік мақсатқа айналды. Ал осы кездегі адамдық қатынас мүлдем түкке тұрғысыз болып, қоғам «алып экономикалық машинаның» [3. 94 б.] бөлшегіне айналып кетті. Нақ осы түкке тұрғысыздықты жеңу үшін адам, ең дұрысы рекреционды потенциалды және компенсаторлық механизмдерінің белсенділігіндегі бұқаралық мәдениет болып табылатын әртүрлі шынайылықтан кету әдістерін керек етеді. Осындай «автоматтанған конформизмде» индивид жалпыға бірдей қабылданған шаблондар бойынша ұсынылып отырған тұлғаның түрін меңгеріп, өзімен-өзі болудан қалып, көптеген унификацияланған тұлғалардың бірі болып қана қалады. Осы жағдайда «жалғыздық пен дәрменсіздік алдындағы қорқыныш сезімі» жойылады, бірақ сонымен бірге «өзіндік «меннің» айырмашылығы мен қоршаған ортадан өзгешелігі» [3. 158 б.] де жойылады.

Эрих Фроммның көзқарасында, адам әлемді осы кезеңде өзінің қажеттіліктерін өтеуге арналған белгілі бір құрал ретінде қабылдайтыны атап көрсетіледі. Адамның өзіндік ішкі қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған бағдарлары тым шектен асып, Эрих Фроммның ойынша «әлем – біздің ашкөздігімізді қанағаттандыруға арналған үлкен бір объекті» [4. 155 б.] ретінде көрінісін береді.

Ал қоршаған орта қанша дегенмен де, адамның осы тілектерін барынша толық орындауға қабылетсіздік танытады. Адам өзінің «ашкөздігін» көздеген мақсаттары негізінде тойдыра алмайды. Оған адамды қоршаған әлеуметтік орта, қоғамдағы әртүрлі бағыттағы институттар, бүкіл мәдениет бойына қалыптасқан дәстүр ешбір мүмкіндік бермейді. Жаңа кезеңдегі қатынастар өзгеріске ұшырайды, қоғамдық қатынастар өте күрделі бейнеге енеді. Адамдар арасында өмір үшін күрес және бәсекелестік орнайды. Нарықтық бағдар адам сипатының құрылымын терістейді, оны өзінен өзі бөтенсіте отырып, индивидті индивидуализмнен айырады, «діни құндылықтардың сүйіспеншілігі нарықтық идеал қақпанынан жеңіліс табады» [5. 83 б.].

Осылайша, нарықтық қатынастардың қатаң сынақтарына орай, қоғамда адамдарда өзгерістерге ұшырай бастайды. Ол өзгерістер қай бағытта болса өздерін байката отырып, қоғамда орнын тауып жатты. Қоғамдық құбылыстардағы өзгеріс бұқаралық адамның өмірге келуіне ықпал жасады. Эрих Фромм «бұқаралық адамды» атап көрсете отырып, қоғам үшін пайдасыз төрт сипаттың: пассивті, эксплуативті, жинақтаушы және нарықтық «жекелей алғанда «нарықтық адам» - дегеніміз өзінен тек тауарды ғана көретін, өзіндік қайталанбайтындығын сезінбейтін, өзінің табыстылығын, сәттілігін көре алмайтын, сол арқылы өзіне-өзі баға беретін және ешқандай бейнеге ие болмайтын» [6. 115 б.] сипаттық бейнелерді өзінде топтастырады.

Эрих Фромм қоғамдағы адамның өзгерістерін зерттей келе олардың деструктивті тұрғыдағы өзгерістерін де қарастырып өтеді. Деструктивтілік феноменіне Эрих Фромм өзінің маңызды шығармаларының бірі «Адамның деструктивті анатомиясы» атты еңбегін арнаған. Эрих Фромм ең алдымен антрополог болғандықтан, ол деструкцияны әлеуметтік феномен немесе процесс ретінде емес, адамның табиғатын ашатын сапалық анықтама ретінде қарастырады. Эрих Фромм онтологиялық қоғам анықтаушы фактор болғандықтан, адам қасиеттері нәтижелі деген идеядан шығады. Осыған орай адамды зерттеу үшін қоғамға талдау жасау керек. Сондықтан да Эрих Фроммның әлеуметтік өмірді талдауындағы элементтерді жинай отырып, әлеуметтік деструкция мәселесінің үдерісін

құрастыруға болады. Аталмыш философтың түсіндірмесінде бұл түсінік тағы да деструктивтілікке әкеліп соқтырған әлеуметтің дегредациясы мен регресс үдерісінің нәтижесі.

Эрих Фроммның ойынша, деструктивтілік дегеніміз адам бейнесіне ең жақын сипаттамалардың бірі. Философтың ойынша, ол физиологиялық тіршілік үшін қажет емес бірақ, адамдық психиканың маңызды бөлігін құрайды. «Ағартушылық диалектикасы» рухына Эрих Фромм мынандай анықтама береді: «басқа тіршілік иелеріне шексіз үстемдік етуге және оны қиратуға (зұлымдық агрессия) деген адамның құмарлығын мен ерекше топтарға бөліп, «деструктивтілік» және «қатыгездік» деген атау беремін» [7. 62 б.]

Эрих Фроммның көзқарасының өзіндік ерекшелігі оның аталмыш феноменнің тарихи бейнесін талдауға үлкен мән беріп, талдау жасауында: адам тарихи үдерістер барысында және әлеуметтену негізінде деструктивтілікке айналады. Қоғамда «әлеуметтік құрылымдардың күйреуі, шынайы адамдық байланыстар мен өмірлік қызығушылықтардың жоғалуы» деструктивтіліктің қайнар көзі және факторы ретінде көрініс табады.

Әлеуметтік деструктивтіліктің деңгейі мен көлемі, табиғат пен қоғамның дамуының үдерістерінде өзгеріске түсіп отырады. Эрих Фромм адамның тарихын күйреу мен қираудың тарихы деп атап көрсетеді. Эрих Фромм «...тарихилыққа дейінгі аңшылықпен және терімшілікпен айналысқан, рулық қауымдарда өмір сүрген адамдарда деструктивтілік төмен болғандығын және бір-біріне көмекке даяр болудың, азық-түлікті әділетті бөлісудің жоғарғы деңгейін көрсетті. Мен қатыгездік пен деструктивтіліктің еңбектің бөлінісінің нәтижесінде пайда болып, өндірістің өсуі мен азық-түліктің артық қорының жинақталуы, иерархиялық жүйелерімен және элиталық топтары бар мемлекеттердің пайда болуы нәтижесінде көрінісін табатынына сенімдімін» [7. 65 б.] деп нақтылайды. Әрине, бұл жерде тарихилыққа дейінгі адамдарда деструктивтілік деңгейінің төмен болуы немен байланысты деген орынды сауал туындайды. Оларда деструктивтілік болды ма? Қалайша ол еңбек бөлінісімен бірге пайда болды? Бұл сұраққа жауапқа Эрих Фромм үнсіз қалады. Бұл сәйкессіздікті түсіндіру, Эрих Фроммның деструктивтіліктің төмен деңгейі аясында индивидуальды және әлеуметтік сипаттың құрылымында тамыр жаймаған, яғни адамның рулық бейнесінде қалыптаспаған жалған агрессия мен деструктивтіліктің шашыраңқы көрінісінің түрін түсінгеімен байланыстыруға болады.

Ежелгі адамға, ұрпақ пен тұқымның аман қалуына жағдай жасайтын игі сипаттағы агрессия тән. Деструктивтілік пен деструкция осындай негізде адам тұрпатының санын реттеуші әдіс ретінде пайда болады. Оның агрессиясы өзгеріске түседі. Дегенмен де өркениеттің дамуымен әлеуметтік деструкция барлығын қамтитындай сипатқа ие болады, жойылу қаупіне тек адам ғана емес, оны айналасындағының барлығы ұшырайды, «керісінше өркениеттік прогресске сәйкес деструктивтілік деңгейі арта түседі». Деструктивтілік пен рационалдылық арасындағы байланысты Эрих Фромм өзіндік сипатта дамытып, түсіндіреді. Идеалды рационалдылық тұрғысында ойшыл, деструктивтілікті иррационалды деп түсіндіреді. «Мен тұтас жүйенің (өздері де бөлшегі болып табылатын) өсуі мен дұрыс қалыптасуына әсер ететін кез-келген ойды, сезімді және әрекетті рационалды деп, ал бүтіндікті әлсіретуге немесе қиратуға әсері барлардың барлығы иррационалды деп атауды ұсынамын» [7. 67 б.]. Осы негізде, қоғам жүйелік қызығушылықтарды басшылыққа алып, жеке қызығушылықтарды ығыстыратындықтан, яғни тұтастық (қоғам) үшін өнімділікке, бөлшектер (индивид) үшін деструктивтілікке айналады.

Эрих Фромм рационалдылықты түсіндіруде жеңіл ойлаудан аулақ болуға тырысады және өмірдің тиімсіз жағдайлары нәтижесінде дүниеге келген адамның деструктивті тілек-қалаулары «адамның қалыпты мүмкіндіктерімен салыстырғанда иррационалды және сонымен бір уақытта нақты индивидтің өмірінің ерекше жағдайлары тұрғысынан алғанда

кандай да бір өздерінің рационалдылығы бар». Нақ осы жағдайды, Эрих Фромм топтарға, халықтарға, тарихи қауымдастықтар мен бүгіндей бір тарихи кезеңдерге қатысты да атап көрсетеді. Фашизм мен сталинизмді зерттеуші ғалым рационалды деп тек, нақты тарихи жағдайдағы дамудың жалғыз мүмкін жолы тұрғысында атап өтеді. Дегенмен, тіпті осындай түсіндірмесіз де мұндай режимдер, өздерінің деструктивті табиғатын бүркемелейтін рационализмнен әбден мезі болғандығын өз еңбектерінің негізінде айқын көрсетіп береді.

Эрих Фроммның рационалдылық түсінігін жеңілдетуі әмбебаптылық болып табылмайды және көптеген жағдайларда жұмыс жасамайды, дегенмен де зерттеуші мәселеге рационалдылықты релятивистік тұрғыдан түсінуге елеулі ықпал жасады. Бір жағынан, Эрих Фромм қоғамдағы игілік ықтимал деген көзқарастағы, барлық адамға ортақ жоғары, әлдебір рационалдылықтың өмір сүретіндігіне сенімді болды. Бірақ бір жағынан, ол индивидтерде, әлеуметтік топтарда және басқаларында әртүрлі рационалдылықтың бар екендігіне жол береді.

Осылайша деструкцияның рационалды немесе иррационалды екендігін, қандай да бір топтың немесе индивидтің көзқарасы бойынша ғана анықтауға болады. Бұл жерде бір жағынан, деструкцияның салыстырмалы сипаты, екінші жағынан оның амбиваленттілігі толыққанды көрініс табады. Бір топтар үшін деструкция – рационалды, қиратушы емес, керісінше шығармашылық рухтың көрінісі ретінде болуы, ал басқалары үшін – деструктивтілік иррационалды болуы мүмкін.

«Ағартушылық диалектикасындағы» постулаттанған деструкция мен өркениеттің өзін-өзі қиратуының шүбәсіздігін Эрих Фромм теориялық тұрғыдан негіздеуге тырысады. Философтың ойынша, кез келген қоғам, сыртқы жағдайлармен арандатылып отыратын деструктивті зарядқа ие, әлеуметтің жалпы бағдары игілікті болуы мүмкін, бірақ қоғам сонымен қатар, өзінің мәнінде деструктивті болып табылатын индивидтерді өмірге әкелуге қабілетті. Қиратушылықтың кездейсоқ ұшқыны, сыртқы жағдайлардың: соғыс, шиеленістер және тағы басқалардың әсерінің нәтижесінде болады. Олар (ұшқындар) «адамдық табиғаттан емес, белгілі тұрақты жағдайларда әрекет ететін деструктивті әлеуеттермен қалыптасады. Дегенмен, кездейсоқ жаралаушы жағдайлардың нәтижесінде бұл әлеует мобилизацияланып, шұғыл реакция береді. Осылайша, ешқандай әсер етуші факторларсыз халықтардың деструктивті энергиясы қалың ұйқыда болады» [7. 68 б.].

Эрих Фроммның тілінің бейнелілігіне байланысты, «халықтардың деструктивті энергиясы» деген сөз құрылымы автор ешбір ашып көрсетпейтін метафора түрінде қалады. Жекелеген адамдардағы сияқты, әлеуметтік топтардағы деструктивтілік, егер қандай да бір сыртқы әсер ету, деструктивтілікті өмір әрекетінің жетекші күші ретінде алып келмесе, латентті болып қала береді. Осылайша, қайшылықты жағдайда пайда болатын, латенттіліктен, айқын болуға құрылымдық себеп іздейтін мәжбүрлік деструктивтіліктің өмір сүруін айтуға негіз бар. Эрих Фроммның логикасы бойынша, деструктивті энергия сыртқы әсердің арандатуына креативті түрде қарсы тұрады.

Эрих Фромм, өзінде тек қана шығармашылық белсенділікті ғана емес, адамның өмір сүйгіштік бағдарын қосып алатын, креативті-эстетикалық бағыт қосымшаларын енгізіп отырады. Шығармашылық пен махаббаттың тұтасуын Эрих Фромм креативтілік деп атайды және бүгіндей алғандағы деструктивтілікке қарсы қойып, өзінің шығармашылығын жалғастырады. Сөйтіп, деструктивтілікке қарсы күш ретінде өзінің ұстанымын көрсетіп береді.

Өмірге деген шығармашылық қатынас, адам мен сананың қабылеттерін эстетикалық тұтастығының негізінде жүзеге асады. Эрих Фромм үшін сана шығармашылықтың, жасампаздықтың антогонисі емес, қолдаушысы ретінде көрініс табады. «Ол жерде қалай болғанда да, қоғам мен оның мүшелерінің дамуы мен игілігін қамтамасыз ете алатын мақсаттарды жасап шығару, таза, мидың әрекеттерінің деңгейінде жүзеге аспайды.

Осындай мақсаттарды қалыптастыру үшін ақыл-ой керек, ал ақыл-ой – бұл басқарылатын интеллектіден гөрі анағұрлым жоғары. Ақыл-ой – бұл ми мен жүректің күшеюінің, ой еңбегінің бірігуі; мұндай жағдай, сезім мен ойлаудың бірігіп, саналы (рациональды) және синхронды жұмыс істеуінде болады» [7. 63 б.]. Осылайша, өмірдің позитивті бағдары шығармашылық еңбектің, танымның, махаббаттың жиынтығына негізделуі керек.

Э. Фроммның ойынша, адам өзімен өзі және табиғатпен үйлесімділікке ұмтыла отырып, экзистенциялық қайшылықты жеңе алуы керек. Бұл өмір мен өлім дихотомиясы; барлық мүмкіндіктерді жүзеге асыруға деген ұмтылыс пен өмір ұзақтығының жеткіліксіздігінің қайшылығы; жалғыздық және басқа адаммен байланыста болу арасындағы қарама-қайшылық.

Адам бұл объективті қарама-қайшылықтарды ығыстырып тастай алмайды, бірақ оған әртүрлі әсер ете алады. Адам әртүрлі механизмдер көмегі арқылы өзінің өмірге қарсы тұруын, жалғыздық сезімі мен дәрменсіздігін жеңіп шыға алады. Бұл механизмдер «бостандықтан қашуға» алып келеді. Олар «позитивті бостандық», қоршаған ортамен махаббат және еңбек арқылы шынайы байланысқа түседі.

Эрих Фромм бірінші механизмді авторитарлы сипат ретінде белгілейді. Авторитарлы тұлға өзінің жеке «Мен»-інен, өзінің бостандығы мен дербестігінен бас тартады. Оның шектен тыс көрініс беруі садо-мазохисттік кешен болып табылады. Қашудың мұндай түрі бұқараның симбиотикалық түрде лидермен тұтасып кететін тоталитарлық мемлекеттерде толықтай көрінісін табады. «Қашу» механизмінің екінші түрі – адам индивидуалдылығын жоғалтып, ұсынылған әлеуметтік шаблонды толықтай игеріп алатын тұлға түріндегі, автоматтандырушы конформизм. Үшінші жол ол – деструктивтілік, әлемнен оны қирату арқылы бөгіделенумен байланысты. Деструктивтіліктің садизмнен айырмашылығы, ол үстемдікке ұмтылмайды, бірақ барлық тірілерді өлілерге айналдырады.

Осылайша аталмыш ғалым, рухани болмыс және өзін-өзі белсендендіру сияқты адамдық тұлғалардың жоғары деңгейде көрінетіндігіне табан тіреп, баса назар аударады. Рухани болмыс, өзінің тұлғасының шегінен асып түскендігін болжайды. Ол адамдық құндылықтардағы өзін-өзі басқару, өзінің жеке-даралығы мен өзін-өзі жүзеге асыруын мойындаумен тікелей байланысты. Ол бостандық пен жауапкершілік, парыз, қайғыға ортақтасу, құрметтеу, қызығу, махаббат, үміт, шығармашылық қуаныш сияқты жоғарғы сезімдерде көрініс табады. Ал девианттылық жағдайында біз мүлдем керісінше жағдайды бақылаймыз. Сондықтан да ауытқушы әрекеттерді тұлға мен оның рухани дамуының бұзылуының экзистенциялық мәселесінің нәтижесі ретінде қарастыруға болады.

Эрих Фромм, өзінің «Адамның рухани мәні. Жақсылық пен зұлымдыққа бейімділік» деген еңбегінде мәдениеттегі күйзелістерді сөз етеді. Ол адамдардың қоғамдағы ерекшеліктерін қарастырып, олардың билікпен байланысындағы соншалықты деңгейде бағынуға бейімділігін атап өтеді. «Көпшілігі адамдарды қой деп есептейді, ал басқалары оларды жыртқыш қасқыр деп есептейді. Әр жақтың қайсысы болса да өздерінің көзқарастарына дәлелдер келтіре алады» [8. 82 б.].

Қоғамдағы күйзелістердің шығу себептерін зерттеп, қарастырған Э. Фромм адамдардың инстинкті зұлымдыққа деген ұмтылысына мән береді. Адамдар жыртқыш қасқыр болуы да, момын қой болуы да мүмкін, бірақ ол олардың шын мәнін ашып бере алмайды. Ондай тезис ешбір ғылымилыққа жатпайтын қателік болып табылатынын меңзеген Э. Фромм өзінің түсіндірмесін беріп кетеді. Жыртқыш қасқырларға қойларды өлтірген қаншалықты ұнаса, қойларға да соншалықты біреуге бағынышты болған ұнайды. Осындай негізде адамдардың екі нәсілі болады, бірі – қойлар, екіншілері – қасқырлар. Дегенмен, адамның бір мезетте қасқыр да, қой да болуы мүмкін.

Э. Фроммның ойынша, қазіргі бір ұлт бір ұлтқа қарсы ең қатыгез деген қатынаста болып, тобырымен қырып-жою орын алған кезеңде, мұның өзіндік маңызы бар. Бұл

катынасты женудің жолдарын ұсынған Э. Фромм «егер де біз адам, табиғатынан қиратуға бейім болып, мәнінде күш көрсетуге деген қажеттілік орын алғанына зер салсақ, онда біздің өсіп келе жатқан қатыгездікке деген қарсылығымыз әлсіреуі мүмкін».

Э. Фроммның зерттеулерінде, осы бағынбаушылық адамның ең алдымен өзін танып, бостандыққа ұмтылуымен теңеледі. «Осындай негізде бағынбаудың бірінші көрінісі ақыр аяғында адамның бостандыққа деген бірінші қадамы болып табылады» [8, 85 б.]. Ол зұлымдық істердің шығуын тарихи негізде қарастырып, оның генезисіне зерттеу жүргізеді. Христиандық тұрғыдағы аталмыш құбылысты қарастыра отырып, зұлымдық адамның генезисіне тән екендігін көрсетіп береді. Жалпылай алғанда, зұлымдықтың көрініс беруі тек болып жатқан жағдай немесе қандай да бір психологиялық құбылыс ретінде емес, адамның табиғи өлшемі деген көзқарасқа тоқталады. Мәдениетте девиация саналатын, қандай да бір ауытқу формаларын басқа құбылыстардан емес, адамның өзінің табиғи болмысынан бастау алатындығын Э. Фромм өзінің ұстанған жолы арқылы дәлелдеп берді.

ӘДЕБИЕТ

1. Фромм Э. Здоровое общество / Э. Фромм. – М. : АСТ; Хранитель, 2006. – 540 с.
2. Карцева Е. Н. «Массовая культура» в США и проблема личности. Идеологическая борьба в современном мире. Институт философии. – М., 1974. - 192 с.
3. Фромм, Э. Бегство от свободы / Э. Фромм ; Пер.с англ.Г.Ф.Швейника. - 2-е изд. - М. : Прогресс.Универс, 1995. - 251 с
4. Фромм, Э. Душа человека: сборник:Перевод / Э. Фромм. - М. : Республика, 1992. - 429 с.
5. Фромм Э. Психоанализ и религия. Научное издание / Э. Фромм ; пер. с англ. А. Дванов. - М.: АСТ, 2010. - 154 с.
6. Фромм Э. Психоанализ и этика // перевод / Э. Фромм; Вступ. ст. П.С. Гуревич. - М.; Назрань: АСТ, 1998. - 566 с
7. Фромм Э. Человек для саого себя. Революция надежды //Психоанализ и этика. – М., 1993. - 416 с.
8. Фромм Э. Синдром рапада. Кризис сознания: сборник работ по «Философии кризис». – М.: Алгоритм, – (Философский бестселлер). 2009. - 272 с.

ИННОВАЦИЯ В ВЫСШЕМ, ТЕХНИЧЕСКОМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИЯХ

УДК 802.0: 378.4

Исингалиева Жанслу Амангалиевна – преподаватель (г. Алматы, КазАТК),
Тайтелеева Алия Абдихаимовна – преподаватель (г. Алматы, КазАТК)

РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Объективной реальностью наших дней стало развитие и укрепление международных контактов в области науки, техники, культуры и в других сферах жизни. Казахстан становится все более открытым внешнему миру. В связи с этим, для современных компаний и предприятий характерно развитие профессиональных контактов с представителями иностранных государств. Уровень владения иностранным языком играет существенную роль при подборе кадров на предприятиях, поскольку от этого фактора зависит в значительной степени результативность их производственной

деятельности. Умение свободно общаться на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности является сегодня одной из важнейших характеристик специалистов высшей квалификации любого профиля.

Следует отметить, что в сложившихся условиях все большее внимание уделяется изучению иностранного языка в техническом вузе. К современному инженеру предъявляются такие требования, как умение находить нужную информацию, как в отечественной, так и в зарубежной литературе, логически осмысливать извлекаемую информацию, знакомиться с иностранными изобретениями, новинками, и на основе полученных знаний закупать высокопроизводительное оборудование, делать рациональные предложения, которые обеспечили бы результативность работы предприятий. Это непременно положительно повлияло бы в целом на развитие государства, обеспечило бы прогресс в области науки и техники и соответственно привело бы к повышению уровня жизни народа в стране. Кроме того, расширение связей с зарубежными специалистами требует от современного инженера умения свободно общаться на иностранном языке, активно владеть общеупотребительной лексикой, а также профессиональной терминологией. Без этого процесс обмена информацией на международном уровне будет невозможен, что отрицательно скажется на деятельности предприятия или компании. Таким образом, для успешного решения своих профессиональных задач, будущие инженеры должны свободно владеть иностранным языком. «Выпускник высшей школы обязан стать конкурентно способной личностью, что предполагает высокий уровень общего развития, умение нестандартно мыслить и стремление адаптироваться к изменяющимся условиям рыночной системы» [1].

Все большая часть студентов, обучающихся техническим специальностям, осознает тот факт, что их успешная профессиональная деятельность во многом определяется способностью свободно общаться с представителями зарубежных государств. Владение иностранным языком является на данном этапе неотъемлемым компонентом профессиональной готовности специалиста с высшим образованием. Таким образом, роль иностранного языка в развитии личности, без всякого сомнения, на нынешнем этапе огромна и неопределима. В связи с этим, акцент образования в высшей школе все больше смещается в сторону умения практически применять полученные знания по иностранному языку выпускниками технических вузов.

На основании вышеизложенного, мы можем с уверенностью говорить о необходимости формирования мотивации к изучению иностранного языка в техническом вузе. Необходимо выявить условия, которые способствуют усилению роста интереса студентов к иностранному языку и повышению уровня профессиональной готовности студентов технических вузов путем развития мотивации к изучению иностранного языка. «Мотивация рассматривается в современной психологии как многоуровневая система побудителей, включающая в себя потребности, мотивы, интересы, идеалы, стремления, установки, эмоции, нормы, ценности и т.п., что позволяет определить общую структуру личностной мотивации студента, а также доминирующие мотивы его деятельности и приемы их развития и совершенствования» [2]. Мотивация - это основная потребность человека в реализации любой деятельности. Относительно учебной деятельности она является источником активизации работы студентов и одним из главных условий повышения эффективности процесса обучения.

Успех формирования языковой компетенции зависит от студентов, от их активности, желаний, осознания важности данного предмета, стремления к обучению. Мотивы изучения иностранного языка у обучаемых, как показало проведенное анкетирование, могут быть разными: выезд за рубеж, интерес к иностранной литературе, общение по Интернету с иностранными друзьями, желание наладить бизнес с помощью иностранных партнеров в будущем, стремление читать и понимать литературу по своей

специальности, дальнейшее обучение за границей. Результаты проведенного нами анкетирования показывают, что абсолютное большинство молодых людей (80%) стремятся изучать иностранный язык в целях карьерного роста и будущего материального благополучия, поскольку во всех успешно работающих компаниях одним из главных условий приема на работу является свободное владение английским языком. Однако не все студенты руководствуются данными мотивами. Есть определенная группа студентов (5%), которые изучают иностранные языки в целях саморазвития, получения дополнительной информации, повышения своей квалификации и своего уровня образованности, продолжения своего образования за границей. Таким образом, мотивы изучения иностранного языка у студентов ориентированы не только на будущую материальную обеспеченность, престижную должность в будущем, но и на стремление к саморазвитию. Группа студентов называет основной причиной желая изучать английский язык – возможность использования его во время путешествий по миру (7%) и для общения с иностранными друзьями по Интернету (3%), поскольку этот язык является языком международного общения. Некоторые студенты мотивировали изучение английского языка тем, что курс нашего государства на глобализацию, и соответственно необходимо знание иностранного языка. (5%). Следует также отметить, что не все студенты обладают одинаково сильной мотивацией к изучению иностранного языка. Даже, если студент осознает необходимость изучения иностранного языка в техническом вузе, отчасти признавая его значимость для своей будущей профессии, он может столкнуться с языковым барьером, который существенно ослабляет мотивацию изучения данной дисциплины. Практический опыт работы в техническом вузе показывает, что основные затруднения, с которыми сталкиваются преподаватели при обучении иностранному языку, обусловлены слабой мотивацией или ее отсутствием у определенного числа студентов. Исследования показывают, что более высокие результаты усвоения учебного материала по иностранному языку имеют студенты с осознаваемой мотивацией изучения иностранных языков, нежели те студенты, которые не осознают целей освоения данной дисциплины.

«Необходимо формировать положительное и сознательное отношение студентов к учебному процессу. Это является сильным мотивирующим фактором, так как создание положительной окраски эмоциональной сферы при изучении иностранного языка способствует поддержанию интереса к предмету и уверенности в правильности выбранных мотивов. Специальная организация деятельности, использование разнообразных приемов позволяют сделать процесс изучения иностранных языков более успешным» [3]. Одним из основных компонентов в структуре мотивации является интерес. Следует формировать устойчивый интерес к изучению иностранного языка, добиваться установки студентов к иностранному языку как к профессионально значимой дисциплине, формировать у них стремление владеть иностранным языком, использовать полученные знания для извлечения профессионально значимой информации.

Для того, чтобы целенаправленно развивать активность и заинтересованность студентов при обучении их иностранным языкам, следует использовать наиболее результативные приемы организации их учебной деятельности на занятиях. Каждый обучаемый должен видеть перспективу изучения иностранного языка. Студенты должны располагать учебно-методическими материалами, отвечающими современному уровню. Использование современных методов обучения, компьютерных технологий, мультимедийных средств позволяют создать условия не только для развития учебного интереса, но и общей творческой активности студентов.

В настоящее время в образовательном процессе широко применяются технологии Мультимедиа, которые объединяют в себе как традиционную статическую визуальную информацию (текст, графику), так и динамическую (речь, музыку, видеофрагменты,

анимацию), обуславливая возможность одновременного воздействия на зрительные и слуховые органы чувств обучающихся. Характерной особенностью технологий Мультимедиа по сравнению с традиционными технологиями является представление информации не только в виде текста, но и в виде образов, которые позволяют максимально сконцентрировать внимание обучающихся. Эмоциональное возбуждение, которое испытывают студенты при работе с мультимедийными системами, активизирует процессы восприятия, внимания, осмысления, запоминания.

Формированию устойчивой положительной мотивации студентов технических вузов способствует решение задачи по снятию языкового барьера. «Неспособность большого количества студентов решать возникающие практические задачи средствами иностранного языка препятствует формированию устойчивых положительных мотивов изучения иностранного языка. Преодолению языкового барьера способствует составление индивидуальных планов с самостоятельной постановкой целей и задач каждым студентом» [4]. На нашей кафедре внедрено обучение английскому языку по уровневой методике. В начале учебного года студенты академии при анкетировании называют свой уровень владения иностранным языком до вуза, и планируют, каких результатов они желают достичь в изучении английского языка в вузе, тем самым они ставят перед собой реальные перспективные задачи и цели.

В решение проблемы вносит свой вклад внедрение театральных технологий. Во время недели языков студенты нашей академии готовят театральные мини-постановки на английском языке. Студентам нравится вживаться в различные роли, например короля Лира, Корделии и т.д. Они полностью отдаются актерскому мастерству, их выступление в костюмах героев пьесы Шекспира вызывает живой интерес у зрителей и создает превосходную мотивацию к изучению иностранного языка. Эти мини-спектакли развивают творческие способности студентов, устраняют психологические барьеры, позволяют окунуться в языковую среду, запомнить большое количество информации и существенно пополнить словарный запас за счет положительных эмоций.

Необходимо создавать ситуации реального языкового общения, направлять студентов на творческое решение практических профессиональных задач с помощью полученных знаний. Следует выбирать активные методы обучения, способствующие формированию повышенного потенциала изучения иностранного языка у студентов технического вуза. Неоднократная повторяемость лексического и грамматического материала в учебных материалах, тренировочных упражнениях, реализация принципа комплексности, предполагающего взаимосвязь всех четырех видов речевой деятельности (чтение, аудирование, говорение и письмо) способствуют снятию языкового барьера у студентов. Обучение иностранным языкам следует проводить на основе информативных, развивающих учебных текстов. Аутентичные, современные тексты позволяют знакомить студентов более продвинутой уровневой обучения иностранному языку (Pre-Intermediate, Intermediate) с экономикой и техникой стран изучаемого языка. Проведение «круглых столов», дискуссий и бесед по различным тематическим направлениям, деловых и ролевых игр стимулируют интерес и речемыслительную активность студентов и повышают эффективность обучения иностранному языку. Выбор индивидуально-ориентированных программ для студентов, увеличение эффективности самостоятельной работы студентов повышают их активность в процессе обучения. На занятиях СРСП студенты получают индивидуальные задания по подготовке докладов, презентацию которых они выполняют в PowerPoint. Каждый студент выбирает из всех тем, представленных преподавателем, ту тему, которая интересует его, и по которой он осуществит сбор и обработку материала, и защитит ее на английском языке. Практика показывает, что студенты проявляют большой интерес к таким заданиям и создают

интересные слайд-шоу с оригинальной презентацией. Это непременно способствует усилению мотивации к изучению иностранного языка.

«Глобальная сеть Internet создает благоприятные условия для активной, творческой и продуктивной деятельности студентов. Обучая подлинному языку, Интернет существенно содействует формированию умений и навыков разговорной речи, а также в обучении лексике и грамматике, обеспечивая подлинную заинтересованность и, следовательно, эффективность»[5]. Международные телекоммуникационные проекты, которые организуются в глобальной сети Интернет и включают в себя актуальную, значимую для молодежи всего мира проблему, являются стимулом познавательной активности, интереса к овладению иностранным языком, чтобы понимать и быть понятым, приобретению умений работать со справочной и другой дополнительной литературой, составляющей ресурс Internet-среды, а также формированию способности к открытости и взаимодействию со своими зарубежными сверстниками, в том числе и с теми, кто приобретает профессию инженера.

Организация внеаудиторной работы со студентами, привлечение студентов к научным исследованиям, к участию в конкурсах и фестивалях, в неделе языков, в работе языкового клуба и многие другие мероприятия являются традиционными для кафедры «Языки» КазАТК имени М. Тынышпаева. Эта работа, бесспорно, способствует результативности всего учебного процесса.

Формирование положительной мотивации к изучению иностранного языка в значительной степени находится в зависимости от человеческого фактора. Эффективность усвоения иностранного языка студентами определяется личностью самого преподавателя, степенью его педагогического мастерства, профессиональными и личными качествами. Преподаватель должен сделать свой предмет интересным. Он должен находиться в постоянном творческом поиске, постоянно развивать и углублять свои знания, совершенствовать свое мастерство. Занятия по иностранному языку должны строиться преподавателем с учетом индивидуализации, личностного подхода, театральных технологий. Он должен проводить занятия с учетом личных особенностей и склонностей каждого студента. Высокий методический уровень занятий, яркость и новизна изучаемого материала, его профессиональная направленность, практическое использование активных методов обучения и современных компьютерных технологий, разнообразные методы и приемы позволяют повысить уровень усвоения изучаемого материала и познавательную активность, способствуют решению задачи по снятию языкового барьера и обеспечивают положительную мотивацию к изучению иностранного языка. Успешному усвоению иностранного языка способствует также атмосфера на занятии – терпимость, понимание, готовность помочь в преодолении языкового барьера.

Выбор методов и способов обучения иностранному языку часто зависит от характера мотивации обучаемых. Преподавателю следует проанализировать мотивацию к изучению иностранных языков у студентов и при планировании занятия стараться учитывать данный фактор, что существенно повысит интерес к предмету. Иностраный язык может потребоваться в реальных ситуациях, которые могут возникнуть в его дальнейшей жизни. Например, студент планирует продолжить свое образование за рубежом. Одним из существенных условий для приема в зарубежное учебное заведение является отличное знание иностранного языка, что позволит ему участвовать в учебном процессе зарубежного заведения. При этом ему необходимо знать не только язык повседневного общения. В первую очередь, он должен ориентироваться на усвоение языка технической и научно-популярной литературы, поскольку темой ежедневного общения с преподавателями и студентами будут изучаемые специальные дисциплины, значит, ему, в основном, будет нужен научный стиль языка. От студента потребуется понимание лекций, записей по предмету на доске, материала учебных пособий, терминов

по специальности, и, как венец, наступает сдача соответствующих экзаменов и защита значимых работ на иностранном языке. Студент знает, на что ему следует обратить особое внимание при наличии данной мотивации.

В заключение хотелось бы представить свой опыт работы по формированию положительной мотивации к изучению иностранного языка. На занятиях большое внимание уделяется изучению лексического материала, поскольку общение происходит не на жестах, а с помощью языковых средств. Наблюдения показывают, что студенты часто испытывают дефицит словарного запаса для выражения своих мыслей, что приводит к долгим паузам в процессе речи. Считаем, что, если у студентов богатый словарный запас, и они знают законы и правила грамматического строя языка, то это будет способствовать снятию языкового барьера и существенно укрепит мотивацию к изучению иностранного языка. Интенсивная тренировка лексических единиц в упражнениях различного вида на начальном этапе изучения любой темы (упражнения на поиск синонимов, антонимов, подходящих по смыслу слов, подстановочные упражнения, вопросно-ответные упражнения, составление собственных предложений, коммуникативные упражнения и др.) с целью их накопления позволит в дальнейшем свободное применение их в ситуациях, максимально приближенных к реальности.

Необходимое внимание уделяется связи языкового материала с реальной жизнью. Рассмотрим пример, как можно стимулировать употребление изучаемой грамматической структуры в нужных речевых ситуациях. Например, при тренировке будущего времени можно предложить студентам сделать прогноз на будущее студентов своей группы. Например, студент делает следующие прогнозы относительно их будущего: «Я думаю, что Марат будет возглавлять крупную компанию. Его компания будет прибыльной. Для этого у него есть все задатки: трудолюбие, ответственность, инициатива, ум. Алия выйдет замуж, и у нее будет счастливая семья. Азамат будет вести собственный бизнес, а Арман будет заниматься научной деятельностью. Ержан будет инженером. Возможно, он сделает какое-то важное изобретение». Такого рода упражнения помогают студентам осознать, что иностранный язык – это не некая абстрактная система. Изучение иностранного языка состоит не только в усвоении средств и правил, его фонетического, морфологического, грамматического и синтаксического строя. В этом процессе должна быть естественность. Иностранный язык используется в реальных ситуациях.

Проведение ролевых игр; постановка проблемных ситуаций; использование мультимедийной аппаратуры, раздаточного материала для индивидуальной работы, таблиц с грамматическими конструкциями, иллюстраций и плакатов с реалиями стран изучаемого языка, справочной литературы (словарей, карт, грамматических справочников, дополнительных пособий); применение групповых и парных форм работы; организация общения на занятиях, максимально приближенного к естественным ситуациям; использование тестов и аудиоматериала; чтение газет с целью извлечения необходимой информации; изучение страноведческого материала; осуществление принципа наглядности и принципа от простого к сложному; заучивание клише и разговорных образцов, используемых в разговорной речи; работа над произносительными навыками и над интонационным оформлением предложений; опора на родной язык с целью сопоставления грамматических конструкций, и т.д.– все эти формы работы, несомненно, способствуют формированию положительной мотивации к изучению английского языка. Разработка и внедрение в практику преподавания иностранного языка по уровневой методике, решение проблем возникновения языкового барьера у студентов технических вузов при изучении иностранного языка путем создания мотивации, совокупность указанных форм, методов и средств их обучения иностранному языку способствуют подготовке качественного специалиста, способного успешно работать в условиях рыночной экономики.

Необходимость изучения иностранного языка диктуется условиями и требованиями современного мира. Мир стал глобальным. Ежедневно происходят встречи, контакты, форумы, симпозиумы, саммиты. Идет массовая миграция рабочей силы. Страны вынуждены сотрудничать между собой. Народы мира должны располагать средствами и способами коммуникации между собой, чтобы обеспечить общий базис для сотрудничества, который обеспечил бы совместное и мирное проживание на планете Земля. В сфере образования и воспитания красной нитью должна проходить идея о том, что наше общество больше не может ориентироваться на моноэтническую культуру. В мире сложилось общество, интегрирующее в себе различные этнические культуры. Изучение иностранного языка – это главный аспект межкультурного образования, ответ на требования и условия нынешнего времени.

Выводы

Мы с уверенностью можем констатировать, что на сегодняшний день как нельзя актуально формирование кадров технической интеллигенции, владеющей иностранным языком на высоком уровне. Качество выпускника высшей профессиональной школы определяется его умением свободно общаться на иностранном языке в сфере своей профессиональной деятельности. Обновление содержания обучения иностранному языку находит свое отражение в новых программах по иностранному языку. Проблема формирования мотивов учебной деятельности студентов в процессе изучения иностранного языка в неязыковом вузе очень актуальна в решении задачи профессиональной подготовки специалистов. Обеспечение студентам технических вузов благоприятных условий для достижения этой задачи можно рассматривать как реализацию идеи Президента Н. Назарбаева о триязычии. В своем послании от 5 сентября 2012 года в стенах Назарбаев Университета в ходе интерактивной лекции «Казахстан на пути к обществу знаний» глава государства поручил правительству на дошкольном уровне повсеместно обеспечить внедрение трехязычного обучения: «Так мы сможем выстроить логичную систему овладения языками: азы – на уровне детского сада, в школе – базовый уровень, в университете или колледже – профессиональный язык по специальности» [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатова Д.В. Иностранный язык как средство профессиональной подготовки в неязыковых вузах. – М.: Профессиональное образование, 1996. – № 1. С. 78-83.
2. Башмакова И.С. К вопросу о формировании профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции студентов неязыковых вузов. // Современные подходы к уровням обученности и критериям их оценки при подготовке по иностранному языку специалистов-нефилологов. // Сборник научных трудов. // Вестник МГЛУ. – Москва, 2003, № 447 – С.37.
3. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. – М.: Слово, 2000, 624 с.
4. Андронкина Н. М. Проблемы обучения иноязычному общению в преподавании иностранного языка как специальности // Обучение иностранным языкам в школе и вузе. СП, –М.: 2001, 160 с.
5. Моисеева М.В., Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Нежурина М.И. Интернет – обучение: технология педагогического дизайна / под ред. Моисеевой М.В. – М.: “Камерон”, 2004, 216 с.
6. Послание Президента Республики Казахстан Назарбаева Н. А. □ Интерактивная лекция «Казахстан на пути к обществу знаний», 2012.

ОӘЖ 81:372.881

Тайтелеева Алия Абдихаймовна – оқытушы (Алматы, ҚазККА),
Исингалиева Жанслу Амангалиевна – оқытушы (Алматы, ҚазККА)

ТІЛДІК ДАЙЫНДЫҚ - ЖАС МАМАНҒА ҚОЙЫЛАТЫН НЕГІЗГІ ТАЛАПТАРДЫҢ БІРІ

Қазақстан Республикасында жүріп жатқан жаһандану, яғни тек ТМД елдері ғана емес батыс Еуропа, мұхиттың арғы жағындағы дамыған елдермен әлеуметтік, экономикалық және саяси байланыстар шет ел тілін білуге, өз бетінше үйренуге деген құлшынысты арттырып, оның ролін күшейтіп отыр. Әлемдік білім алу кеңістігінде интеграциялық процестердің тереңдеп, кең қанат жайған жағдайында шет ел тілін оқыту біліктілігі жоғары, маманданған білімі жағынан бәсекеге түсе алатын, өзін халықаралық еңбек жәрмеңкесінде еркін сезіне алатын мамандар дайындау мәселесінің айнымас бөлігі болып табылады.

Қазіргі жаһандану үдерістері, отандық білімнің әлемдік білім кеңістігіне енуі, жана ақпараттық технологиялардың дамуы білімнің көп ұлттану (интернационализация) дәрежесінің жоғарылауына себепкер болып отыр. Оның нәтижелерінің бірі - тұлғаның жалпы коммуникативтік мәдениетінің, маманның коммуникативтік құзыреттілігінің қалыптасуы туралы түрлі тұжырымдамалардың туындауы.

Нарықтық қарым-қатынастар, білім қызметтерінің нарығы жағдайында коммуникативтік құзыреттіліктерге ие болуы - көп жағдайда мамандардың бәсекеге қабілеттілігінің, мемлекеттің халықаралық бәсекелестікте табысты болуының маңызды шешуші факторының бірі.

Бәсекеге қабілетті тұлға моделінің маңызды құрамдас бөлігі - оның шет тілін меңгеруі. Бұл кәсіби маманға айнала қоршаған ақпарат ағымында өз бағдарын жоғалтпай, іскерлік және мәдениаралық қатынастар орнатуға мүмкіндік береді. Бұл орайда іскерлік және мәдениетаралық қарым қатынасты жүзеге асырудың маңызды құралы ретіндегі шет тіліне деген қоғамның, іскерлік қауымдастықтардың, студенттердің өздерінің белсенділігі ерекше. Сондықтан да талап етілетін нәрсе – студенттердің шетел тілінде алғашқы байланыстар орнату мақсатында, немесе шетелдік мамандармен кәсіби қарым-қатынас жасау барысындағы олардың білім, білік, дағдыларын кеңейту ғана емес, сонымен бірге кәсіби маман бәсекелестігін қамтамасыз ететін тұғырлы коммуникативтік құзыреттіліктерді де қалыптастыру.

Шет тілін үйренудің тағы да бір себебі, оның жай ғана ұлтаралық қарым-қатынас құралы емес, ұжымдық-шығармашылық жұмыс үдерісіндегі мамандардың кәсіби коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру құралы ретіндегі танымалдылығы. Яғни ол студенттерді жоғары кәсіби даярлаумен қатар, олардың қарым-қатынастың теориялық негіздерін игеруіне, өзге тұлғалармен байланыс орната білуге, эвристикалық ойлау, стратегиялық дағдылар, тілдік сауаттылықты меңгеруіне, коммуникативтік ортада өз әлеуетін жүзеге асыруға әрқазы ұмтылуына ықпал етпек.

Тіл үйрену мәселесін уағыздай келе, көңілде алаң тудыратын елдегі зиялы қауымның кей өкілдерінің сөзіне құлақ салмай болмайды. Ол - мемлекеттік тілдің жағдайы. Ана тілін толық меңгеріп үлгермеген балаға орыс тілінің еркін кеңістігінде ағылшын тілін үйретсек, қазақ тілінің деңгейі түсіп кетпей ме деген ой туады. Тіл жанашырларының алаңдауына жауап бергенде елдің Білім және ғылым министрі Елбасының үштұғырлы тіл саясатын негізге алады:

«Қазақ тілін мектептердің бәрінде күшейттік, 20 сағат қостық. Әр қазақстандық бұл тілді білуі тиіс, 2020 жылға қарай түлектердің бәрі қазақ тілінде сөйлеуі шарт. Бұл –

Елбасының тікелей тапсырмасы. Сондықтан қазақ тілі – ұлтымыздың рухы. Мұны өз елімізде дамытпасақ, сыртта еш дамымайды. Ал орыс тілі – байлығымыз. Бұл тіл төңірегтегі 200 миллионнан астам халықпен араласуға көп септік береді. Сондықтан да елімізде орыс тілінің де дамуын ойлауымыз керек. Үшінші – әлем деңгейіндегі тоқтаусыз дамып отырған ғылым мен білімнің тілі – ағылшын. Бәсекелестік болашағы осында», – деп түсіндіреді үштұғырлы тіл саясатын министр Бақытжан Тұрсынұлы.

Аталған мәселелер елдің халқына, келешек ұрпағының тұрмыс-тіршілігін ойлаған ата-ана мен Отанының дүние жүзіндегі елдер арасындағы беделін ойлайтын ел ағаларына түрткі болып, ұтқыр шешім іздеуге себеп болып отыр.

Елімізде шетел тілін үйрету әртүрлі бағдарламалар бойынша іске асуда. Мемлекеттік ұйымдардан басқа жеке кәсіпкерлер де осы бағытта өз үлесін қосуда. Мүмкіндігі мол ата-аналар балаларының демалысын шетелдік жанұялардың арасында тиімді өткізуге тырысса, кейбіреулері өз елдімекеніндегі тілші мамандардан қосымша сабақ алуға тырысады.

Жоғары оқу орнында шетел тілін оқыту мәселесіне келетін болсақ, ол өзіндік мән-мазмұны, құрылымы бар толық аяқталған курс болып табылады. Қазіргі заман оқыту әдіс-тәсілдері (тіл үйрету, оқыту, бағалау) жалпы европалық біліктілік стандартына қол жеткізуге бағытталған. Бұл бағдарлама мектепте оқытылатын шетел тілін оқыту курсы жоғары оқу орнында оқытылатын курста жалғасын табуын қарастырады. Демек, мектеп қабырғасында шетел тілін үйренудің негізі қаланса, ал жоғарғы оқу орнында болашақ мамандарға шетел тілінде кәсіптік бағдар беріледі. Осыдан келіп оқытылатын тілдік материалдарды іріктеу және оны негізгі білім беру кешенін ұйымдастыруға енгізу қажеттілігі туындайды. Бағдарлама қоғамдық өмірдің әр түрлі саласындағы жағдайға байланысты туындайтын шет ел тілін білудің қажеттілігін қамтамасыз ету мақсатында, жалпы және коммуникативтік біліктілікті арттыруға қажетті тілдік формаларды білуге, іскерлік, танымдық тұрғыдан қарауға негізделеді.

Тілді жетік меңгерген деңгейде студент сөйлеу іс-әрекетінің төрт түрі: тыңдалым, сөйлесім, оқылым және жазылым (жазбаша сөйлеу) бойынша қарым-қатынас негіздерін қалыптастырады.

Тыңдалым

- нақты артикуляциямен ұзақ тыныстап, баяу жылдамдықтағы сөйлеуді қабылдау және түсіну;
- тұрмыста қолданылатын күнделікті сөз тіркестерін қабылдау және түсіну;
- шетел тілінде сөйлеушінің әдеби, немесе қарапайым сөйлеуін кәсіби әрі қызметтен тыс жағдайда түсіну;
- жеке байланыс кезінде, не телефон арқылы қабылдаған ақпараттың мән-мағынасын анықтау;
- күнделікті өмірден алынған қысқаша аудиомәтіннің мағынасын және одан басты ақпаратты белгілеу;
- визуалды түрде оқиғалар жайында репортаждармен берілетін радио және телебағдарламалардың негізгі мағынасын анықтау;
- телефон арқылы сұхбаттасушысының ойын ұғу;
- радио арқылы берілетін жарнамалық хабарламаларды түсіну; [1, 76]

Оқылым

- сөз тіркестерін дұрыс интонациямен дыбыстау;
- ас мәзірі, маңдайша жазулар, түрлі нұсқаулар мен ескертпелерді түсіну;
- шағын публицистикалық, әдебиет және ғылыми мәтіндерді оқу, түсіну;
- жарнамалық хабарламалар мен жаңалықтар мәліметі, әлеуметтік-саяси тақырыбы бойынша преиодикалық басылымдар, жол сілтемелері мен кітапшалардан ақпаратты алып, өңдеу; [2, 93]

- қарапайым жазба мәліметтерден (хаттар, кітапшалар, оқиғаларды бейнелейтін қысқа газет мақалалары) нақты ақпаратты табу;
- стандартты хаттар мен факс мәліметтер түрлерін (таныс тақырып бойынша сұратулар, тапсырыстар мен хаттар) түсіну;
- күнделікті өмірде кездесетін жағдайларда жабдықтарды пайдалану нұсқаулықтарын түсіну (телефон-автомат); [5, 43-46]:

Сөйлесім

- шет тілді әңгімелесушіге қарапайым мәліметті жеткізу (жеке қарым-қатынас кезінде не телефон арқылы);
- шет тіл сөйлеушінің лингвомәдениетіне тән мінез-құлық ережелерін сақтай отырып, сұрақтарға жауап беру;
- берілген жағдайға байланысты әңгімелесушіге қажет мәлімет беру;
- қызметі мен мекен-жайы туралы әңгімелеу;
- оқып жүрген тақырып бойынша ақпарат беру;
- өзінің көңіл-күйін қарапайым сөзбен түсіндіру;
- шақыруларды қабылдау және шақыру, кешірім сұрау не кешірімдерді қабылдау;
- өзінің қалаулары туралы әңгімелеу;
- өзі және айналасы жайында (адамдар, жұмыс және оқу тәжірибесі) жайында әңгімелеу;
- әрекеттер және оқиғаларға шағын суреттемелер жасау;
- өзінің жоспарлары мен кездесулері, күнделікті істері мен әдеттері, жеке уақыты жайында әңгімелеу;
- күнделікті өмірдегі нәрселер және құбылыстар жайында өз пікірін білдіру;
- оқыған/көрген/естіген құбылыстардың мазмұнын беру; [3, 43]

Жазылым

- қарапайым анкетада, формулярларда мен өзі жайында жеке мәліметтер беру;
- оқитын тілдің елінде тойланатын мерекелерге қарсаңында шет тілді сұхбаттасушыға құттықтау қағаздарын жазу, үлгіге сүйеніп жеке хаттарды құрастыру (өзі, отбасы және мүдделері жайында);
- жеке тәжірибе, қызметі мен оқиғаларға қарапайым қысқаша баяндамалар жасау;
- жеке тәжірибесі, қызметі мен оқиғаларды бейнелеу;
- жеке мүдделерге қатысты шағын жазу жүргізу, телефон арқылы берілген бұйрықтарды тіркеу, қысқаша хабарламаларды жасау; [4, 43]:

Осындай талаптарға сай ағылшын тілін меңгерген ғана емес, сол тілде кәсібін жүргізе алатын мамандарға деген сұраныс зорая түспек. Қазақстандағы ЖОО-ның басшыларының алдына қойған мақсат та сол – кадр мәселесін шешу.

Осы орайда, «Рейтинг.KZ» зерттеу агенттігінің 2012 жылдың мамыр-маусым айларында өткізген зерттеу жұмыстарының қорытындысы жоғары оқу орнына, осы оқу орындарына түсуге талпынған талапкерлерге, олардың ата-аналарына заманауи талаптарға сәйкес әрекет етуге ықпалын тигізеді деп ойлаймын. Зерттеу қорытындыларының кейбіреулеріне тоқтала кетейін: өкілетті органдардың жоғары оқу орындарында шетел тілдерін оқытуды жақсартуға бағыттаған шараларына қарамастан, сауалнама нәтижелері бұл мәселенің әлі де өзекті екенін көрсетіп отыр. Түлектердің тек бестен бірі (21%) жоғары оқу орнында шет тілін жақсы меңгергенін, еркін сөйлесе алатынын атап көрсеткен. Қазақстандық ЖОО түлектерінің үштен бірі (34%) ғана шет тілде өз ойын еркін жеткізе алады, бұған оқу орнының қатысы болмаған. Жоғары оқу орнын тәмамдап, шет тілде өз ойын еркін жеткізе алмайтын түлектердің санын (32%) көп деуге негіз бар. [6, 4]:

Оқу тиісті шет тілдерде өткізілетін ҚБТУ, СДУ, ХБА мемлекет меншігіне жатпайтын оқу орындары, ЖОО арасында шетел тілдерін оқыту бойынша үздіктер

катарында. Аталған оқу орындар түлектерінің 69% - 81 % алған білімдерінің арқасында шет тілде өз ойларын еркін жеткізе алады.

«Дипломның көмегі тиді ме?» - деген сұраққа жауап берген компаниялардың басшылары мен HR мамандарының бағаларына сүйенсек, бұл жерде ең үздік көрсеткіш ХБА мен ҚБТУ (90 және 86 %) үлесінде.

Қазақстандық жұмыс берушілердің өз компанияларына КИМЭП, Қазақ-Британ техникалық университеті және Халықаралық бизнес академиясының түлектерін жұмысқа құлшына қабылдауы оларға белгілі бір саладағы үш тілді меңгерген білікті маман ретінде қарауында болар.

Осы зерттеу жұмыстары Қазақстанның ЖОО алынған білім сапасының негізгі құндылығы оның түлектерінің жақсы жұмысқа тұруы екендігін анықтады. Жоғарыда аталған оқу орындарын бітірушілер сұранысқа ие маман деп есептелген жағдайда, олардың басымдылығы неде деген заңды сұрақ туындайды. Шетел тілдерін, анықтап айтқанда ағылшын тілін жетік меңгерген маман халықаралық стандарттардың талаптарын меңгеруге, шетелдіктермен қоян-қолтық жұмыс жасауға мүмкіндік алады.

Қорытынды: Заман талабына сай маман дайындау - әр оқу орнының міндеті. Ал заманға сай маман тек мамандық меңгеру емес, сонымен қатар ұжымда жұмыс істей білу, өз ойын тиянақты, түсінікті, жинақы әрі әдеби тілде мәдениетті жеткізуге машықталған маман болуы керек. Толыққанды заманауи маман бүгінгі таңда шетелдік жұмысшыға немесе өзінің серіктесіне пікірін ағылшынша айтып қана қоймай, сонымен қатар әңгімелесуге мүмкіндігі жеткілікті дәрежеде болуы керек.

ӘДЕБИЕТ

1. Ляховицкий М. В. Методика преподавания иностранных языков. - М.: Высшая школа, 1981, 115 бет.
2. Перкас С.В. Подготовка иноязычного текста для аудирования. // Иностр. яз. в шк. - 1974. - № 8. 198 бет.
3. Фоломкина К. С. О работе над компонентами чтения. // Иностр. яз. в шк. - 1997.- № 12. 203 бет.
4. Пассов С. И. Коммуникативный метод обучения иноязычному говорению: 2-е изд. - М.: Просвещение, 1991.173 бет.
5. Хегбольд П. Изучение иностранных языков. - М.: Просвещение, 1963. 234 бет.
6. “ Алаш Айнасы”, Республикалық апталық басылым, Қанат Қазы, 10.07. 2012, 8 бет.

ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.2(574):625.1

Бекжанова Сауле Ертаевна – д.т.н. профессор, проректор по ВРС (г. Алматы, КазАТК)

Сулейменов Асан Каримович– магистрант (г. Алматы, КазАТК)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Транспортные коридоры – это магистральные направления, обеспечивающие использование интермодальных технологий, а также различные комбинирующие виды транспорта, транспортные терминалы и перегрузочные мощности. Использование коридоров позволяет значительно сократить расстояния, а значит и сроки доставки грузов.

С созданием ЕЭП весьма актуальным представляется дальнейшее углубление интеграционного взаимодействия государств-участников по формированию Единого транспортного пространства и развитию перспективных транспортных коридоров. Следует отметить, что по территории Казахстана проходят четыре международных транспортных коридора:

– Северный коридор Трансазиатской железнодорожной магистрали (ТАЖМ): Западная Европа – Китай, Корейский полуостров и Япония через Россию и Казахстан (на участке Достык – Актогай – Саяк – Моинты – Астана – Петропавловск (Пресногорьковская));

– Южный коридор ТАЖМ: Юго-Восточная Европа – Китай и Юго-Восточная Азия через Турцию, Иран, страны Центральной Азии и Казахстан (на участке Достык – Актогай – Алматы – Шу – Арысь – Сарыагаш);

– ТРАСЕКА: Восточная Европа – Центральная Азия через Черное море, Кавказ и Каспийское море (на участке Достык – Алматы – Актау);

– Север-Юг: Северная Европа – страны Персидского залива через Россию и Иран с участием Казахстана на участках: морской порт Актау – регионы Урала России и Актау – Атырау.

Кроме направлений, участвующих в формировании основных трансконтинентальных маршрутов, необходимо отметить Центральный коридор ТАЖМ, имеющий важное значение для региональных транзитных перевозок по направлению Сарыагаш – Арысь – Кандагач – Озинки. Указанные коридоры позволяют значительно сократить расстояние в сообщении Восток-Запад и сроки доставки грузов [1].

Важное значение для эффективного использования транзитного потенциала Казахстана имеет повышение конкурентоспособности железнодорожного и автомобильного транспорта республики. Анализ грузоперевозок железнодорожным транспортом позволяет сделать вывод об устойчивой тенденции их роста. Так, по итогам 2012 года объем грузовых перевозок в Казахстане составил 277,2 млн.т, что на 61,4% больше, чем в 2000 году. Некоторое снижение объема грузоперевозок наблюдалось в 2009 году, что было обусловлено негативным влиянием первой волны мирового финансово-экономического кризиса. Анализ динамики грузовых перевозок по видам сообщений свидетельствует о преобладании перевозок во внутриреспубликанском сообщении и на экспорт. В конце 1980-х и в начале 1990-х годов это соотношение было менее выраженным в связи с более высоким уровнем импорта и транзита. Анализ данных по объемам транзитных перевозок позволяет сделать вывод о резком снижении (более чем в 15 раз) их уровня по сети железных дорог Казахстана с сокращением доли в общем объеме перевозок с 20 до 3%, что было обусловлено разрывом хозяйственных связей между государствами СНГ, дезинтеграционными процессами на постсоветском пространстве, возникновением проблем взаимодействия транспортных комплексов стран Содружества. В связи с этим одним из важнейших направлений экономической политики республики должны стать дальнейшее развитие и эффективное использование транспортно-транзитного потенциала Казахстана. Следует отметить, что Правительством РК принимаются соответствующие меры в этом направлении. Построены железнодорожные линии «Жетыген-Хоргос» и «Узень-граница Туркменистана». В 2012 году началось строительство железной дороги «Жезказган-Бейнеу», «Аркалык-Шубарколь». Это позволит создать прямой выход грузов с востока от станции «Достык» в западный регион Казахстана и далее в Европу.

Развитие транзитного потенциала Казахстана требует решения ряда важнейших задач. На 2013 год стоят вопросы модернизации транспортной инфраструктуры страны. Для Казахстана так же, как и для других государств ЕЭП, характерен сильнейший износ магистральной сети. В частности, по официальным данным, износ железнодорожных путей в настоящее время достиг 70%, что связано, прежде всего, с неэффективностью действующей системы их восстановления и модернизации. Говоря о возрастной структуре

грузовых вагонов, следует подчеркнуть, что в 2012 году в Казахстане наблюдалось некоторое увеличение новых вагонов (сроком эксплуатации до 5 лет) по сравнению с 2000 годом, что стало возможным, на наш взгляд, за счет привлечения инвестиционных ресурсов независимых собственников. Увеличение количества таких вагонов в 2012 году составило 15,6% по сравнению с 2000 годом. Вместе с тем весьма высоким (более 50%) остается удельный вес практически отработавших свой срок вагонов.

Указанные выше факторы приводят к увеличению доли транспортных затрат в стоимости конечной продукции, которая находится на уровне 8% для внутренних железнодорожных перевозок. Для сравнения в развитых странах данный показатель составляет 4-4,5%. Значительная доля транспортных затрат приводит к повышению уровня грузоемкости экономики страны (грузооборота, приходящегося на единицу валового внутреннего продукта в долларовом исчислении). Отмеченные проблемы являются основной причиной снижения конкурентоспособности транспортных комплексов Казахстана и качества оказываемых ими транспортных услуг.

Проблемы модернизации транспортной инфраструктуры весьма актуальны для всех участников ЕЭП. И решение данных задач, на наш взгляд, должно стать одним из приоритетных направлений инвестиционного сотрудничества наших стран. Что касается состояния автомобильного транспорта в Казахстане, то следует отметить некоторую положительную тенденцию в его развитии. Так, объем грузооборота автомобильного транспорта РК в 2012 году увеличился почти в 4 раза по сравнению с 2000 годом и составил 121034,9 млн. ткм, объем грузоперевозок увеличился соответственно в 2,5 раза и составил 2475,5 млн.т. Говоря о направлениях грузоперевозок, необходимо отметить 6 основных автотранспортных коридоров, проходящих по территории Казахстана. Из основных казахстанских автотранспортных коридоров официальное признание на международном уровне получил коридор №1, обеспечивающий связи Китая со странами Ближнего и Среднего Востока. Остальные коридоры получили статус «субрегиональных». Вместе с тем, по мнению экспертов, данные коридоры имеют широкие возможности интеграции в международную сеть евроазиатских автомобильных коридоров, что будет способствовать развитию транзитного потенциала РК и увеличению объема международных перевозок в трансконтинентальном сообщении.

Так, коридоры на юге стыкуются с коридором, на севере (через сеть коридоров России) выходят на трансъевропейский коридор (Берлин – Варшава – Минск – Москва – Нижний Новгород – Екатеринбург – Челябинск). Эти коридоры обеспечивают связи Западной и Восточной Европы, а также Урала через Казахстан с Китаем, Турцией, Пакистаном, побережьем Индийского океана.

Коридор № 4 выходит в районе Астрахани на 9-й трансъевропейский коридор (Хельсинки – Астрахань), на юге – к морскому порту Актау и далее до границы с Туркменистаном. Этот коридор обеспечивает транспортное обслуживание нефтеперерабатывающего региона Казахстана и предоставляет альтернативный выход из южных районов России и Нижнего Поволжья в Центральную Азию. Коридор № 5 на севере через сеть российских автодорог выходит на 2-й трансъевропейский коридор и обеспечивает кратчайший выход из промышленных регионов Западной Сибири и Павлодарской области в Китай.

Таким образом, Казахстан имеет хорошие возможности для развития транспортно-транзитного потенциала страны. Вместе с тем, реализация данного направления предполагает принятия конкретных мер по повышению конкурентоспособности отечественных автоперевозчиков, модернизации транспортной инфраструктуры, формированию современного рынка логистических услуг и совершенствованию системы придорожного сервиса [2].

Основной объем грузов, следующий на экспорт, доставляется железнодорожным транспортом, функционирующим, как единый транспортный механизм с централизованной системой управления, что является фундаментом его успешной работы

Наряду с активным внедрением современных инновационных и логистических технологий, имеются не используемые резервы для увеличения пропускной и провозной способности для всех видов транспорта обеспечивающих функционирование транспортных коридоров, которая сводится к развитию транспортной инфраструктуры и совершенствованию организации движения. Пропускная способность – это максимальное количество транспортных единиц, которое может быть пропущено за определенный период времени в настоящих эксплуатационных условиях. На транспорте – это способность путей, транспортных узлов, портово – терминальных комплексов пропуска максимальных объемов груза.

Пропускная способность транспортных коридоров для автомобильного и железнодорожного видов транспорта может определяться в соответствии с выражениями:

а) по количеству подвижного состава (поездов, автомобилей)

$$P_{п.с.} = 24 \frac{1000_{от} T}{l} = 24 \frac{1000_{от} T}{L + l_{п.}} \quad (1)$$

б) по количеству тонн груза

$$P_{т.} = 24 \frac{1000_{от} T Q_{п.}}{l} = 24 \frac{1000_{от} T Q_{п.}}{L + l_{п.}} \quad (2)$$

где: $U_{у}$ - участковая скорость движения подвижного состава (км/час) для одного из направлений движения:

l - расстояние между центрами смежных подвижных составов (м), равное $L + l_{п.}$;

L - длина подвижного состава, м;

$l_{п.}$ - интервалы между двумя смежными подвижными составами, м;

T - эксплуатационный период, сутки;

$Q_{п.}$ - грузоподъемность подвижного состава (расчетная), т, m - нетто;

Важное значение для развития транзитного потенциала Казахстана имеет реализация самого крупного проекта в автодорожной отрасли – реконструкция международного транзитного коридора «Западная Европа – Западный Китай». Данный коридор «Западная Европа – Западный Китай» является крупнейшим в мире. Он протянется по маршруту Санкт-Петербург – Москва – Казань – Оренбург – Актобе – Кызылорда – Шымкент – Тараз – Кордай – Алматы – Хоргос – Урумчи – Ляньюньган. Общая протяженность автокоридора составит 8445 км, из них по территории Республики Казахстан пройдет 2787 км (в том числе подлежит реконструкции 2452 км), территории России – 2233 км, территории Китая – 3425 км⁷. Главным преимуществом указанного проекта является сокращение времени доставки товаров из Китая в европейском направлении. Сейчас основная часть этого потока (98%) перевозится иностранным морским флотом через зарубежные порты, минуя территорию Казахстана. Вместе с тем, транзитный путь из Азиатско-Тихоокеанского региона в Европу по территории Казахстана намного короче морского пути. По оценкам экспертов, доставка товаров морским транспортом через Суэцкий канал занимает 45 дней, автомобильным (через Казахстан) – 11 дней.

В соответствии с данными Министерства транспорта и коммуникаций РК, в 2011 году по данному проекту введено в эксплуатацию 750 км дорог, 2012 году – введено в эксплуатацию 700 км дорог, 2013 году планируется ввести – 686 км.

Серьезной проблемой интеграционного взаимодействия государств ЕЭП в области транспорта является сохранение различий в национальных законодательствах. В соответствии с принятым в рамках ЕЭП решением, новыми считаются автомобили до 3 лет, отвечающие экологическим стандартам Евро-4 и Евро-5. Указанные транспортные средства в Казахстане попадают в группу ввозимых автомобилей возрастом от 3-х до 5 лет. Однако для данной категории автомобилей в рамках ЕЭП действуют запретительные пошлины. Например, только по тягачу со сроком эксплуатации 3-5 лет таможенная пошлина составляет порядка 26 тыс. евро плюс полуприцеп – около 10 тыс. евро. Итого в общей сложности получается 36 тыс. евро. Безусловно, такая сумма таможенных пошлин неподъемна для рядовых транспортных компаний⁸. В настоящее время, по информации Союза международных перевозчиков Казахстана (КазАТО), только в Алматы скопилось более 70-ти ввезенных седельных тягачей со сроком эксплуатации менее трех лет, которые можно было бы растаможить по ставке 5%. В настоящее время Правительством Казахстана принимаются меры по унификации технических регламентов в сфере автомобильного транспорта с требованиями ЕЭП, что будет способствовать успешной интеграции нашей страны в Единое транспортное пространство. Казахстанская Сторона в рамках Таможенного союза также поднимала вопрос о разрешении перевозчикам РК еще 2 года (2013-2014 годы) покупать зарубежные автомобили со сроком службы 3-5 лет по нулевой таможенной ставке. Однако российская Сторона была против введения нулевой таможенной пошлины для данной категории транспортных средств. Взамен Правительство РФ предлагало в течение 2-х лет продавать со значительными скидками автомобили западноевропейских компаний российской сборки [3].

Отсутствие таможенно-тарифных соглашений с государствами, по территории которых пролегают трансконтинентальные и региональные транспортные коридоры, ограничивает приток на них пассажиров и грузов. В результате этого транспортная отрасль Казахстана испытывает финансовые затруднения для обустройства транспортной инфраструктуры этих коридоров. В условиях жесткой международной конкуренции требуется большая гибкость в формировании транзитной тарифной политики.

Выводы

Существует ряд физических и нефизических барьеров, таких как неудовлетворительное состояние дорог, устаревший парк подвижного состава - не позволяющие увеличивать скорость и объём перевозок, нехватка мощностей погранпереходов и логистических центров, задержки грузов при пересечении границ, всевозможные сборы со стороны контрольно-надзорных и местных органов, мешающих реализации транзитного потенциала страны. Таким образом, необходимо повышение конкурентоспособности транспортных коридоров страны путем доведения их технического и сервисного уровня до мировых стандартов, дальнейшее развитие мультимодальных и контейнерных перевозок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарбаев Н. А. Долгосрочная стратегия развития Казахстана «Казахстан - 2030» // <http://www.akorda.kz>.
2. Бекмагамбетов М. М. Пути повышения и эффективного использования транзитно-транспортного потенциала Казахстана. – Алматы, 2009. – С. 20.
3. Транспортная стратегия Республики Казахстан до 2015 года // <http://mtc.gov.kz>.

УДК 385/388:338

Конакбай Зарина Еркинбековна – к.т.н., доцент, (г. Алматы, КазАТК)
Алимбекова Акбопе Бауыржановна – магистрант (г. Алматы, КазАТК)

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ МИКРОЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

С переходом на рыночные отношения, коллективные и частные формы собственности, горизонтальные связи в хозяйственных образованиях, принципы плановости и централизма управления вошли в противоречие с конечными целями развития общества. Возникла необходимость в создании новой системы управления. Это касается всех уровней экономики - от федерального до местного, от отрасли до предприятия. Необходим переход к новым принципам управления, наиболее соответствующим новым условиям развития нашего общества, - принципам логистики. Необходимость логистического подхода в практике хозяйственной деятельности обусловлена прежде всего переходом от рынка продавца к рынку покупателя, который требует гибкого реагирования производственных и торговых систем на быстро изменяющиеся приоритеты потребителей. Логистика обеспечивает единство снабжения, производства и сбыта. Особое значение приобретает логистическая концепция управления производством транспортных услуг при современном резком отставании темпов роста доходов транспортных предприятий от темпов роста цен на материальные ресурсы (в частности, цен на запасные части и агрегаты к автомобилям). Так, за последние 5 лет индекс роста тарифов на грузовые перевозки составил 6251, а среднее значение индекса роста цен на запасные части и агрегаты находятся в интервале 25000-35000. Недостаточное внимание к этой проблеме привело в последние годы к резкому снижению качества работы единой транспортной системы и ее элементов. На современном этапе развития экономики большинство крупных и средних автотранспортных предприятий имеют коэффициент выпуска подвижного состава в пределах $0,25-0,3$, при этом коэффициент технической готовности составляет $0,5-0,6$, что свидетельствует о больших резервах провозных возможностей, существенном износе основного парка автотранспортных средств и больших простоях исправных автомобилей без работы [1].

В переходный период к рынку произошли значительные структурные изменения в отрасли. В результате приватизации, различных форм акционирования появилось много малых предприятий, выполняющих автомобильные перевозки со средней численностью подвижного состава от 1 до 10 единиц. Число таких предприятий, например, по Северо-западному региону составляет более 50% от всей численности АТП. При этом подходы к управлению АТП, принципы и методология управления практически не изменились. Разработка методологии логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием должна базироваться на общетеоретических положениях науки управления. Анализ большого числа публикаций по логистике показал, что они условно могут быть разделены на пять групп: первая группа - работы посвященные теоретическим проблемам логистики; вторая - объединяет работы по макрологистике; третья - работы по внутрипроизводственной логистике; четвертая - это научные разработки посвященные коммерческой логистике и пятая - объединяет работы по транспортной логистике. Однако, несмотря на наличие несомненных достижений, непрерывный процесс развития рыночной экономики требует проведения дальнейших исследований, направленных на повышение эффективности управления автотранспортными предприятиями.

Происходящее снижение объемов перевозок грузов автомобильным транспортом сопровождается структурной перестройкой транспортной системы, через разгосударствление значительного количества АТП, путем создания малых транспортных предприятий с числом единиц подвижного состава 1-10. При этом проблема управления малыми транспортными предприятиями становится одной из главных проблем их развития, требующей создания новых нормативно-методических материалов. Для стабилизации роста объемов перевозок автомобильным транспортом необходим логистический подход к управлению транспортным предприятием в условиях рыночной экономики. Логистика транспорта, с точки зрения функционирования производственных систем может быть представлена заготовительной, внутрипроизводственной и распределительной логистикой. Двойственная роль автотранспортного предприятия в функционировании логистических систем является его характерной особенностью. С одной стороны, АТП является элементом макрологистических систем, обеспечивающим связь между звеньями логистической цепи (продвижение материальных потоков), а с другой стороны АТП - потребитель отдельных материальных потоков, конечное звено соответствующей логистической цепи. Здесь АТП выступает как внутрипроизводственная логистическая система, преобразующая входящие материальные потоки (топливо, запасные части, агрегаты, шины и т.д.) в материальные услуги - транспортные услуги. Существующие методы и модели решения локальных задач логистики транспорта в основном не обеспечивали главного условия их эффективного применения, а именно взаимосвязи задач обеспечения, производства и сбыта транспортных услуг. Изолированное решение задач сбыта (распределения) транспортных услуг создает предпосылки нарушения основополагающих принципов логистики, системности и надежности логистических систем. Наиболее приемлемым подходом к объединению методов и моделей решения задач логистики транспорта является вероятностно-адаптивный подход. Объединение методов и моделей решения задач логистики транспорта должно базироваться на описании развития автопарка как последовательности явлений во времени с использованием аппарата теории случайных процессов, т.е. стохастических моделей.

Предложена методика оценки показателей функционирования транспорта, учитывающие логистический принцип «точно-во-время», пригодные для любого размера транспортного предприятия. Данные методики включают основные современные составляющие и ограничения, связанные, в частности, с соглашением ЕСТР. Поскольку все составляющие и ограничения являются случайными величинами, то для расчетов следует воспользоваться методом статистического моделирования. Помимо этого, получены приближенные формулы для расчета времени нахождения на маршруте с использованием числовых характеристик случайных величин. Апробация методики для международных перевозок на основе собранных статистических данных позволяет констатировать удовлетворительное совпадение расчетных и фактических результатов [2].

Создана единая система методов и моделей для совместного решения задач заготовительной, внутрипроизводственной и распределительной логистики, учитывающая вероятностный и адаптивный характер работы автомобильного транспорта. Методы определения величины потребляемого материального потока АТП построены на единой информационной базе с методами оценки надежности подвижного состава, провозными возможностями предприятия и оценки стоимости транспортных услуг. В качестве единой информационной базы предложено использовать параметры надежности элементов (деталей, узлов и агрегатов) подвижного состава и в целом всего автомобиля. Учитывая случайный характер

параметров надежности элементов подвижного состава, были использованы метод статистического моделирования и теория марковских случайных процессов.

Разработаны методы и модели оценки показателей надежности работы автопарка как элемента макрологистической системы. Моделирование надежности работы парка автомобилей послужило основой для оценки провозных возможностей и величин потребляемых материальных потоков внутрипроизводственной логистической системы АТП.

Разработано методическое обеспечение для решения задач логистики транспорта на уровне малых предприятий автомобильного транспорта. Предложены стоимостные таблицы для экономической оценки транспортных услуг, оказываемых малыми предприятиями.

Предложены методы принятия решений о развитии АТП в условиях неопределенности и риска. Показана возможность решения задач логистики транспорта с использованием таблиц решений и построением структурно-информационной схемы формирования бизнес-плана развития АТП [3].

Для внедрения в практику концепции логистического подхода к управлению АТП разработан комплекс алгоритмов и программ решения задач по основным функциям внутрипроизводственной логистической системы.

Выводы

Значимость статьи состоит в том, что выполненные нами обобщения, предложенный логистический подход к управлению, разработанные методы и модели позволяют повысить эффективность работы и конкурентоспособность автотранспортных предприятий. Результаты исследований прошли апробацию и нашли применение в ряде предприятий г. Алматы и Астаны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автотранспорт и защита окружающей среды "Международные автомобильные перевозки". – М.: АСМАП, 1992 г., № 3.
2. Бережная Е.В., Бережной В.И. Прогнозирование на основе временных рядов.– Ставрополь: СГТУ. - 1994. - 36 с.
3. Бережной В.И., Бережная Е.В. Методы и модели управления материальными потоками микрологистической системы автопредприятия. – Ставрополь: Интеллект-сервис, 1996. 155 с.

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

2.04.13 подписан Меморандум о сотрудничестве в области реализации совместных проектов с Московским государственным университетом путей сообщения (МИИТ).

15.04.13 подписан Меморандум о сотрудничестве по фундаментальным исследованиям в инновационной сфере с ТОО «Технопарк «Алатау», Специальная экономическая зона «Парк инновационных технологий».

23.04.13-24.04.13 в Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева была проведена XXXVII республиканская научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава и студентов «Наука и производство – партнерство и перспективы». Целью конференции явилось рассмотрение вопросов, посвященных проблемам развития транспортной науки и образования, а также установление тесной связи между наукой и производством.

В работе конференции приняли участие преподаватели и студенты КазАТК им. М.Тынышпаева, ТарГУ им. М.Х. Дулати, КазАДА им. Л.Б. Гончарова, КУПС и представители предприятий.

23.04.13 в рамках конференции «Наука и производство – партнерство и перспективы» прошел круглый стол «Перспективы развития строительной индустрии в Республике Казахстан», посвященный 70-летию д.т.н., профессора кафедры «Транспортное строительство» Кулмановой Н.К.

14.05.13-15.05.13 д.т.н., профессор Косенко С.А. и к.т.н., доцент Квашнин М.Я. принимали участие в Международной научно-технической конференции «Геоинформационные системы в дорожном строительстве», ПГУПС, г. Санкт-Петербург, РФ.

15.05.13-17.05.13 д.т.н., профессор Исмагулова С.О. участвовала в заседании УМК по специальностям железнодорожного транспорта Совета по образованию и науке КТС СНГ при Московском государственном университете путей сообщения (МИИТ).

РЕФЕРАТЫ К СТАТЬЯМ

УДК 656.224

Вахитова Л.В., Киселева О.Г. Применение структурного подхода к распределению пассажиров по типам вагонов // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). - С.8-14.

Применение структурного подхода к распределению пассажиров по типам вагонов. Проведен анализ спроса пассажиров на места в пассажирских поездах с целью определения оптимального количества вагонов каждого типа. Для этого установлены закономерности выбора типов пассажирских вагонов. Определена вероятность перехода пассажиров с одного типа вагонов в другой для трех интервалов дальности поездок пассажиров.

Жолаушылар пойыздарында әртүрлі вагондардың тиімді санын анықтау мақсатында жолаушылар сұранысына талдау жүргізілді. Сол себепті жолаушылар вагондарының түрлерін тандаудың заңдылықтары белгіленді. Жолаушылардың бір вагон түрінен келесі вагонға өту ықтималдығы жолаушылардың қатынас қашықтығының үш интервалы үшін анықталды.

Studied the demand of passengers for seats in passenger trains in order to determine the optimal number of cars of each type. To do this, select the types of regularities of passenger cars. The probability of transition from one type of passenger cars in the other for the three intervals of distances traveled passengers.

УДК 005.6(574)

Косболов С.Б., Жауыт Ә, Жазық иіңтіректі ІІІ класты механизмінің кинематикалық анализі // ҚазККА хабаршысы. – Алматы, 2013. - №2 (81). - С.14-18.

В данной статье проведен кинематический анализ плоского качающего механизма ІІІ класса на основе метода Зиновьева, т.е. учитывая аналитическую зависимость между углами поворота определено изменение углов при сложном движении механизма на основе метода замкнутого контура векторов путем добавления паразитного звена.

Бұл жұмыста жазық иінтіректі III классты тербеліс атқарушы механизмнің кинематикалық анализін Зиновьев әдісі яғни, векторлардың тұйықталған контуры әдісімен үстеме буындар беру арқылы механизмнің күрделі қозғалысындағы бұрыштардың өзгеруін аналитикалық тәуелділіктермен анықтаған.

In this article the kinematic analysis of the flat swinging linkage class III on the basis of Zinoviev, ie Considering the analytical relationship between angles of rotation angles determined from a change in a complex movement mechanism on the basis of closed-loop vector by adding spurious link.

УДК 658.26:621.31

Адилханкызы А. Анализ режимов электромеханических переходных процессов асинхронного двигателя // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.19-23.

В данной статье рассматривается проблема, возникающая при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения, для решения которой необходимо проведение анализа переходных процессов в асинхронной электродвигательной нагрузке, определение условий выбора схемы пуска мощных электродвигателей; выбор настроенных параметров РЗИА, определение условий и способов обеспечения успешного самозапуска двигателей в системах электроснабжения. Основным способом решения перечисленных задач является проведение расчетно-экспериментальных исследований переходных процессов на базе математического моделирования систем электроснабжения в целом и электродвигателей, которые являются приемниками электрической энергии. Разработаны методы расчета переходных процессов в асинхронных двигателях. Разработаны алгоритмы расчетов параметров схемы замещения и пусковых характеристик электродвигателей, аномальных режимов в системах электроснабжения. Разработан алгоритм расчета электромеханических переходных процессов асинхронного двигателя.

Бұл мақалада электрмен жабдықтау жүйелерін жобалау және пайдалану кезінде туындалатын мәселелер қарастырылады. Осы мәселелерді шешу үшін қуатты электр қозғалтқыштарының жүргізу сұлбасын таңдау шарттарын анықтау, РҚЖА қалыптасқан параметрлерін таңдау, электрмен жабдықтау жүйелерін өздігінен жіберілуін жабдықтау тәсілдері қарастырылады. Электр энергиясының қабылдағыштары болып табылатын, электр қозғалтқыштардың және тұтастай электрмен жабдықтау жүйесінің математикалық модельдеу базасында өтпелі үрдістердің есептік-тәжірибелік зерттеуін жүргізу аталған міндеттердің шешімінің негізгі тәсілі болып табылады. Асинхронды қозғалтқыштардағы өтпелі үдерістерді есептеудің әдістері жасалған. Алмастыру сұлбасының параметрлерінің және электр қозғалтқыштардың іске қосу сипаттамаларының, электрмен жабдықтау жүйелеріндегі қалыпсыз режимдердің есептерінің алгоритмдері жасалған. Асинхронды қозғалтқыштың электромеханикалық өтпелі үрдістерін есептеудің алгоритмы жасалған.

In this article the problem arising at design and operation of systems of power supply is considered. Which decision, requires carrying out the analysis of transients in asynchronous electromotive loading, definition of conditions of a choice of the scheme of start-up of powerful electric motors; choice of the adjusted RZIA parameters, definition of conditions and ways of ensuring successful self-start of engines in power supply systems. The main way of the solution of the listed tasks is carrying out settlement pilot studies of transients on the basis of mathematical modeling of systems of power supply as a whole and electric motors which are receivers of electric energy. Methods of calculation of transients in asynchronous engines are developed. Algorithms of calculations of parameters of an equivalent circuit and starting characteristics of electric motors, abnormal modes in power supply systems are developed. The algorithm of calculation of electromechanical transients of the asynchronous engine is developed.

УДК 681.513

Айтчанов Б.Х., Айтжанова Ж.Б., Баймуратов О.А. Структурное преобразование и моделирование динамических частотно-импульсных управляющих систем // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.23-30.

В данной работе рассматривается цифровая динамическая частотно-импульсная управляющая система, реализованная в микроконтроллере. Приведена процедура построения нелинейной замкнутой системы, эквивалентной цифровому динамическому частотно-импульсному модулятору, с времязадающим фильтром ℓ -го порядка. Проведены численные эксперименты, подтверждающие адекватность нелинейной системы реальному цифровому динамическому частотно-импульсному модулятору и указывающие на его преимущества по сравнению с ранее разработанными системами.

Осы мақалада микроконтроллерде жүзеге асырылған сандық динамикалық жиілікті-импульстік басқару жүйесі қарастырылған. Сандық динамикалық жиілікті-импульстік модуляторға, эквивалентті бейсызықты тұйықталған жүйені құрастыру процедурасы келтірілген. Жүйеде ℓ -ретті фильтері қолданылған. Екі эксперименттік жұмыс бейсызықты жүйенің адекватты екендігін растап және бұрын игерілген жүйелермен салыстырғанда оның артықшылықтарын көрсетті.

This paper is focused on digital dynamic pulse-frequency modulation (DPFM) control systems that can be implemented on a microcontroller. We describe a structure of a discrete nonlinear closed-loop system that is equivalent to DPFM. A general-case model of a digital modulator of ℓ -th order is obtained and an example of implementation and performance of an electric drive control system is presented.

УДК 621.395

Бахтиярова Е.А., Досболаева К.Е. О методах оценки качества передачи речи // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.30-35.

В статье дается характеристика субъективных и объективных подходов к оценке качества обслуживания при передаче речи, определены недостатки модели MOS в сетях IP, описаны особенности E-модели, применяемой в пакетных сетях, а также представлен анализ факторов, влияющих на качество передачи речи в сетях IP.

Мақалада сөзді тарату қызметіне арналған субъективті және объективті тұрғылардың сапасына мінездеме беріп, IP желілерде MOS үлгілерінің кемшіліктерін анықтап, пакетті желілерде E - үлгісінің ерекшеліктері суреттелген және де IP желілерде сөзді тарату қызметінің сапаға ықпал ететін факторлардың талдауы көрсетілген.

The article describes the subjective and objective approaches to assessing the quality of service for voice, identified flaws MOS networks IP, describes the features of the E-model used in packet networks, as well as an analysis of the factors affecting the voice quality in the networks IP.

УДК 621.39

Бахтиярова Е.А., Мухит М. Принцип расчета оборудования инфраструктуры NGN при проектировании распределенного абонентского концентратора в г. Астана // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.35-40.

В данной статье произведены расчеты интенсивности нагрузки, поступающей от i -ой миллионной зоны на другие зоны данной ГТС, числа потоков E1, осуществляющих подключение ТфОП к транкинговому шлюзу, транспортного ресурса шлюзов, необходимого для передачи сигнальной информации и построена структурная схема сети NGN.

Бұл мақалада *i*-ші миллионды аймақтан ҚТС-тың басқа аймақтарына келетін жүктеме екіпінділігінің, сигналды ақпаратты жеткізуге қажет транспортты шлюз ресурсының транкингі шлюзына ТфОП (ЖҚТЖ) қосылуын қамтамасыз ететін Е1 ағынының санының есептері жүргізілген, сонымен бірге NGN желісінің құрылымдық сұлбасы жасалған.

In this article, calculations are made load intensity coming from the *i*-th million zone to other areas of the CTA, the number of E1 streams are connecting to PSTN trunking gateway, the gateway transport resources necessary for the transmission of signaling information and built a block diagram of the network NGN

УДК 621.395.721

Жапаров Д.Б. Вопросы синхронизации кадров телевизионного изображения в стандарте MPEG-2 // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.40-43.

В статье исследованы вопросы, относящиеся к синхронизации кодированных телевизионных изображений по стандарту MPEG-2: принцип компрессии с постоянной задержкой, использование меток времени при формировании программного и транспортного потоков, синхронизация декодера с кодером.

Мақалада MPEG-2 стандарты бойынша кодаланған теледидарлық бейнелердің синхрондалуына қатысты төмендегідей сұрақтар зерттелген: тұрақты бөгелуі бар компрессия принципі, бағдарламалық және көліктік ағындарды құруда уақыт белгілерін қолдану, декодер мен кодердің синхрондалуы.

The article explores the issues related to the timing of the coded television images according to the standard MPEG-2: the principle of compression with a constant delay time, use the time stamp when the formation of the program and transport streams, sync decoder encoder

УДК 621.395.721

Жапаров Д.Б. Оптимизация структуры транспортного потока для условий передачи данных в телевизионных каналах связи // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.43-47.

В статье даны рекомендации по объединению пакетных элементарных потоков в транспортный поток, переносящий данные нескольких программ с независимыми временными базами. Также, в статье определены транспортные пакеты, переносящие разные элементарные потоки, появляющиеся в произвольном порядке и принадлежащие одному элементарному потоку, которые должны следовать в транспортном потоке в порядке их «нарезания» из PES-пакетов.

Мақалада қарапайым пакетті ағындарды, тәуелсіз уақыттық базасы бар бірнеше бағдарламалардың деректерін тасымалдайтын, көліктік ағынға біріктіру жөнінде нұсқаулықтар келтірілген. Оған қоса, мақалада әр түрлі қарапайым ағынды тасымалдайтын және ретсіз пайда болып, бір қарапайым ағынға жататын, көліктік желіде өздерінің PES-пакеттерінен «кесілу» реті бойынша жүруі тиіс көліктік пакеттер анықталған.

In the article there are given recommendations on the unification of packet elementary streams in the transport stream that transfers data of several programs with independent time bases. Also, in the article the transport packets that carry different elementary streams that appear in random order and belonging to an elementary stream, which should be followed in traffic in the order of their «cutting» of PES packets

УДК 621.395.34

Липская М.А., Мухит М.С. Стратегия построения NGN-сетей // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.48-51.

В статье показаны пути построения NGN, которые проанализированы с точки зрения сценариев модернизации сети общего пользования. Решения оператора о выборе определенного сценария построения NGN ограничены условиями показателей качества обслуживания, нормированными для NGN. По этой причине набор сценариев, из которых выбирается программа развития сети общего пользования, несколько мал. Стратегия построения NGN подразумевает разработку ряда сценариев, детализирующих ее реализацию.

Бұл мақалада NGN желісін ұйымдастыру жолдары қарастырылған NGN желісін ұйымдастыру сценарийін таңдау операторлардың қызмет көрсету көрсеткіштерінің шарттарына негізделеді. Осы себептен желіні дамып жетілдіру бағдарламалары азық етуде. NGN желісін ұйымдастыру стратегиясы желіні дамыту үшін бірқатар көріністерді ойлап табуды қарастыруды көздейді.

The article shows the way of construction of NGN, which are analyzed in terms of modernization scenarios PSTN. Decisions on the choice of the operator-building scripts NGN limited by the terms of quality of service, valued for NGN. For this reason, a set of scenarios, from which the development program of a public network, several small. NGN building strategy involves the development of scenarios, detailing its implementation.

УДК 621.395.34

Мухит М.С. Модернизация городской телефонной сети с применением технологии NGN //Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.51-53.

В статье рассмотрена координация процессов модернизации местных и междугородной сетей телефонной связи, при которой следует учитывать специфику развития отдельных местных и других сетей. Сеть практически каждого оператора имеет специфические особенности, отражающие экономические, географические, демографические и другие показатели соответствующего региона или субъекта федерации, а также исторически сложившиеся принципы создания и развития телекоммуникационной системы. Эти особенности должны учитываться при разработке принципов внедрения NGN в телефонной сети. В данном случае возможен максимальный учет требований пользователей, которые могут различаться весьма существенно.

Бұл мақалада жергілікті және қалааралық телефон байланыс желілерінің жаңарту үдерістері, соған байланысты жеке түрде жергілікті байланысты және басқада желілердің дамуы қарастырылған. Әрбір байланыс операторларының желілері өзіндік ерекшеліктерге ие, осы желілер аймағымен федерациясының субъектісіне тән экономикалық, географиялық және демографиялық көрсеткіштерін айқындайды және де телекоммуникациялық жүйенің жетілдіруін қарастырады. Осы ерекшеліктер телефондық желіге NGN желісін жетілдіруі кезінде ескерілуі шарт. Осы жағдайда тұтынушылардың талаптарын максималды есепке алу қажет.

The article considers the coordination of the process of modernization of local and long-distance telephone communication networks, in which should be specific to the individual development of the local and other networks. Network of almost every operator has specific features that reflect the economic, geographic, demographic and other indicators of the region or of the Federation, as well as historic for the establishment and development of the telecommunication system. These features should be considered in developing the principles of NGN implementation in a telephone network. In this case, the maximum possible consideration of the requirements of users, which can vary quite significantly.

УДК 681.3

Сапаев Н.Е. Влияние дисперсии в уширении светового импульса //Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. - № 2 (81). – С.53-58.

В статье рассматривается исследование дисперсионных свойств оптических волокон, что является актуальной проблемой волоконно-оптических линий связей. Влияние дисперсии сказывается в уширении светового импульса при его передаче по оптоволокну. Различают четыре типа дисперсии, каждый из которых вызван теми или иными причинами. Влияние хроматической дисперсии можно уменьшить путем использования компенсаторов дисперсии.

Мақалада талшықты-оптикалық байланыс желілеріндегі негізгі мәселелер болып табылатын оптикалық талшықтардағы дисперсияның қасиеттерін зерттеу қарастырылады. Дисперсияның әсері оптоалшық бойымен берілетін жарық импульсімен сипатталады. Әр түрлі себептеріне байланысты дисперсияны төрт түрін қарастырады. Хроматиялық дисперсияның әсерін дисперсиялық компенсаторларын пайдалану арқылы кішірейтуге болады.

The article deals with the study of the dispersion properties of optical fibers, which is the actual problem of fiber-optic links. The effect of dispersion effect in the broadening of the light pulse in its transmission over fiber. There are four types of dispersion, each of which is caused by various reasons. The influence of chromatic dispersion can be reduced by the use of dispersion compensators.

УДК 62-83: 681.3

Цыба Ю.А. Влияние противонапряжения на энергетику процесса волочения проволоки // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). – С.58-62.

В работах по теории волочения энергосиловые условия деформации рассматриваются на основе описания закономерностей влияния различных факторов на усилие волочения при равновесии сил в очаге деформации. Однако, приводимые исследования, хотя и дают достаточную для инженерных расчетов точность при определении силовых параметров процесса волочения в статических режимах, но они не всегда адекватно согласуются с законом сохранения энергии, а потому не позволяют их использовать при анализе динамики процесса и требуют уточнения.

В данной работе приводится анализ баланса мощностей процесса волочения по энергетической диаграмме в соответствии с законом сохранения энергии. При этом определены допустимые пределы изменения мощности противонапряжения проволоки и пределы её влияния на мощность усилия волочения с учетом упругой и пластической деформаций. Приведены результаты экспериментальных исследований параметров волочения на стане ВПЦ 3-4/550, из которых видно, что при изменении противонапряжений величина сэкономленной электроэнергии колеблется в пределах 1,2-18%.

Сымды тартуды энергия күшімен деформациялау теориясы деформация ошағына әсер еткен күштің тең болуы кезінде, сымды тарту күшіне әртүрлі факторлардың әсер етуімен қарастырылады. Бірақта статистикалық режимдерде сымды тарту үдерісінің күштік параметрлерін анықтау кезінде орындалған зерттеулер инженерлік есептеулерге қажетті дәлдікті бергенімен, энергияны сақтау заңына әр уақытта сәйкес келе бермейді, сондықтан оларды үдерістің динамикасын талдауда қолданбайды және дәл анықтауды қажет етеді. Берілген жұмыста сымды тарту үдерісінің энергияны сақтау заңына сәйкес энергетикалық диаграмма бойынша қуат балансының талдауы жасалған. Сонымен қатар, сымның созу қуатының өзгеру шегі мен оның шегінің пластикалық және қатан деформацияларды есепке ала отырып, сымды тарту қуат күшіне әсері анықталған. ВПЦ 3-4/550 станокта сымды тарту параметрлерінің тәжірбиелік зеттеу нәтижелері көрсетілген, онда сымды тарту өзгерген кезде үнемделген электр энергияның шамасы 1,2-18% шегіне дейін болады.

In papers on the theory of drawing energy-power deformation conditions are considered on basics of the description of influence of various factors on drawing effort during power

balance in the deformation. However, given researches present enough producing sufficient for engineering calculations to determine parameters of drawing process in static regime, they do not always agree with energy conservation law, therefore they are not allowed to use them in analyzing drawing process dynamics and they require clarification. In this paper, by energy diagram and according to energy conservation law, analyze of power balance are presented. And there were defined limits of allowable changes of wire tension power and the extent of its influence on the drawing effort taking into account reversible and irreversible deformation. There were presented results of experimental researches of drawing parameters on bench ВПЦ 3-4/550, which show that by changing tension of wire value of energy saving in the range 1,2-18%.

УДК 621. 65.004

Цыба Ю.А. Оптимизация процесса управления станами при волочении проволоки с противонапряжением // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). – С.62-66.

При оптимизации режимов работы волочильных станков решаются две принципиально различные задачи: оптимизация технологического режима процесса волочения и оптимизация автоматического управления станом. Первая задача означает нахождение оптимальных силовых параметров волочения, обеспечивающих наибольшую производительность при минимальных энергозатратах. Вторая - соответствует наилучшему поддержанию заданного технологического режима волочения, и его корректировки с целью уменьшения обрывности проволоки. Эта задача подчинена первой, являющейся, по сути, основным критерием оптимизации. В данной работе в соответствии с законом сохранения энергии применительно к процессу волочения с противонапряжением проволоки решается вторая задача. При этом, исходя из условия равновесия мощностей в межбарабанном промежутке стана, предложены критерии оптимального управления и регулирования волочильными станами, которые обеспечивают повышение производительности и уменьшение удельных энергозатрат.

Сымды тарту станоктарының жұмыс режимдерін тиімділеу кезінде екі принципіалды әртүрлі мақсаттар шешіледі: сымды тарту үдерісінің технологиялық режимін және станокты автоматты басқаруды оңтайландыру. Бірінші мақсат аз энергияны шығындау кезінде үлкен өнімділікті қамтамасыз ететін, сымды тартудың тиімді күштік параметрлерін табу болып саналады. Екінші мақсат – сымды тартудың берілген технологиялық режимін сақтау және оны сымның үзілуін азайту үшін түзету. Бұл мақсат оңтайландырудың негізгі критериясы болып саналады.

Берілген жұмыста сымды тарту үдерісіне қолданылатын энергияны сақтау заңы екінші мақсатпен анықталады. Сонымен қатар, станок барабандарының арасындағы қуаттардың бірдей болуы қажет деген шарттың нәтижесінен кейін, өнімділікті жоғарылататуды және меншікті энергия шығынын азайтуды қамтамасыз ететін сымды тарту станоктарын оңтайлы реттеу мен басқару критериялары ұсынылған.

By optimization of working regimes of drawing bench two different problems are solved: optimization of technology regime of drawing process and optimization of automatic control of bench. The first problem means finding optimal power parameters of drawing which supports more productivity with less energy consumption. The second problem accords to best maintenance of the desired mode of drawing process and its correction to reduce wire breakage. This problem is subject to the first which is in fact the main criterion for optimization. In this paper, according to energy conservation law in relation to pullback wire drawing process the second problem are solved. At that, based on condition of power equilibrium between drums of bench there were presented optimal parameters of control and regulation of drawing bench which provide more productivity and reduced energy consumption.

УДК 621.397.62 (075)

Цыганков А.С. Исследование ZigBee радиомодуля // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). – С.66-71.

В статье рассмотрено устройство, полезное во многих сферах на производстве и в быту – радиомодуль ZigBee. Приведены технические характеристики и возможности XBee – малогабаритного модуля стандарта ZigBee. XBee предназначен для построения промышленных сетей передачи данных. Рассмотрен радиомодуль XBee™, предназначенный для передачи данных на расстояние до 1200 метров на открытом пространстве. Приведены принцип управления обменом данными и режимы работы малогабаритного законченного модуля приемопередатчика диапазона 2,4 ГГц - XBee™.

Мақалада көрсетілгендей ZigBee радиомодулі өндірістегі әр түрлі салада пайдалы. XBee нің және ZigBee стандартының азгабаритті модулдерінің техникалық мінездемесімен жағдайын көрсетілген. XBee өндірістің желінің мәліметтерін жіберуге арналған. Ашық аймақтағы 1200 метр арақашықтағы мәлімет жіберетін XBee™, радиомодулі қарастырылған. 2,4 ГГц - XBee™. Диапазондағы азгабариттегі аяқталған модулдің ақпаратты қабылдау және ауысу басқаруының мақсаты көрсетілген.

In article the device useful in many spheres on production and in a life – the ZigBee radio module is considered. Technical characteristics and possibilities of XBee – the small-sized module of the ZigBee standard are given. XBee is intended for creation of industrial networks of data transmission. The Hvee™ radio module intended for data transmission on distance to 1200 meters on open space is considered. Are provided the principle of management by data exchange and operating modes of the small-sized finished module of the transceiver of the range of 2,4 GHz - XBee™.

УДК 621.397.62 (075)

Бекмагамбетова Ж.М., Цыганков А.С. Принцип работы сенсорной панели. // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). – С.72-78.

В статье рассмотрен принцип работы сенсорной панели на примере исследования одного из протоколов передачи данных. Это – протокол I²C – одна из модификаций последовательных протоколов обмена данными. Для осуществления процесса обмена информацией по I²C шине, используется всего два сигнала - линия данных SDA и линия синхронизации SCL. Так как последовательная шина I²C минимизирует количество соединения между интегральными схемами, ИС имеют меньше контактов и требуется меньше дорожек. Как результат - печатные платы становятся более простыми и технологичными при изготовлении. Интегрированный I²C-протокол устраняет необходимость в дешифраторах адреса и другой внешней логике согласования.

Мақалада хаттамалар мәліметінің хабарламаларының зерттеу мысалдары ретінде сенсорлы панелдерінің жұмыс істеу принциптері қарастырылған. Бұл – I²C хаттама – бір жүйелік мәліметтер алмау және басқа сыртқы логикаға келісулер хаттамалар модификациясы. I²C шина бойынша мәлімет айырбас үдерісін жүзеге асыру үшін, барлық екі сигнал қолданып жатыр - сызық осы SDA мәліметі мен SCL синхронизациялар сызығы. Себебі біртіндеп шина интегралды схемалармен арасында қосулар санын I²C минимизациялай отырып, ИС аз байланысулар мен аз жоларды талап етіп жатыр. Нәтижесінде - баспа телімдер көп қарапайым технологиялы болып жатыр. Интеграцияланған I²C-Хаттама мекен-жайларға дешифраторларда қажеттілігін жойады.

In article the principle of operation of the touch panel on the example of research of one of data transmission protocols is considered. It is the I²C protocol – one of modifications of consecutive protocols of data exchange. For implementation of process of exchange of information on I²C to the tire, only two signals - the line of data of SDA and the line of synchronization of SCL are used. As the consecutive tire I²C minimizes number of connection

between integrated schemes, IS have less contacts and less paths are required. As result - printed-circuit boards become simpler and technological at production. The integrated I2C-protocol eliminates need for decoders of the address and other external logic of coordination.

ӘОЖ 10:008

Қанағатов М. Қ. Эрих Фроммның шығармашылығындағы «деструктивтілік» түсінігі // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). – С.79-84.

Понятие «деструктивности» в творчестве Эриха Фромма. В данной статье раскрыты основные идеи философских взглядов Эриха Фромма через призму понятий деструктивности, процесса отчуждения человека в обществе, ставшего причиной зарождения массовой культуры, социальной деградации, которые проявляются в морально-этическом падении постиндустриального общества 20 века.

Эрих Фроммның шығармашылығындағы «деструктивтілік» түсінігі. Мақалада Эрих Фроммның негізгі философиялық идеяларына талдау жасалынады. Оның «деструктивтілік» түсінігінің аясында 20 ғасырдағы постиндустриалды қоғамның моральдық-этикалық құлдырауынан көрініс тапқан, бұқаралық мәдениеттің пайда болуына, әлеуметтік азғындықтың туындауына себепкер болған адамның қоғамдағы жаттануы жан-жақты зерттеледі.

The notion of a "destructive" in creativity of Erich Fromm. In this article reveals basic ideas of Erich Fromm's philosophical views through the prism the concepts of destructiveness, the process of alienation in society, is the cause of the birth of mass culture, social degradation, which are manifested in the moral and ethical incidence of post-industrial society of the 20th century.

УДК 802.0: 378.4

Исингалиева Ж.А., Тайтелеева А.А. Развитие мотивации при обучении студентов технических вузов иностранному языку // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). – С.84-90.

Необходимость изучения иностранного языка диктуется условиями и требованиями современного мира. Мир стал глобальным. На сегодняшний день как нельзя актуально формирование кадров технической интеллигенции, владеющей иностранным языком на высоком уровне. Качество выпускника высшей профессиональной школы определяется его умением свободно общаться на иностранном языке в сфере своей профессиональной деятельности. В предлагаемой статье рассматривается проблема повышения мотивации к изучению иностранного языка. Подчеркивается роль педагога в решении данной проблемы. В статье рассматриваются различные методические приемы, способствующие развитию познавательного интереса на занятиях иностранного языка.

Қазіргі заман талабы ағылшын тілін үйренуді талап етеді. Жаһандану қарыштап дамуда. Ағылшын тілін меңгерген техникалық мамандар нарықтық экономикада үлкен сұраныста. Оқу орнын жаңа бітірген жас маман да ағылшын тілін қаншалықты меңгергеніне байланысты бағаланады. Берілген мақалада шетел тілін үйретуде студенттердің коммуникативтік біліктілігін қалыптастыруда инновациялық технологияларды қолданудың маңыздылығы қарастырылған. Инновациялық технологияларды қолданбаған оқытушылардың студенттерді керекті білім көзімен толыққанды қамтамасыз ете алмайтындығы белгілі. Мақалада инновациялық технологиялардың көптеген түрлері көрсетілген, сонымен қатар олардың дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғандағы басымдықтары қарастырылған.

Conditions and requirements of the modern world make studying foreign languages very important for each young man. The world has become global nowadays. At present training engineering intellectuals speaking foreign languages fluently is very urgent. In the given article

the problem of improving motivation for study of a foreign language are under consideration. This problem may be solved by the teachers of foreign languages. Various methodological means and ways which allow improving cognition interest at the foreign language lessons are also introduced in this article.

ОӘЖ – 81:3727881

Тайтелева А.А., Исингалиева Ж.А. Тілдік дайындық - жас мамандарға қойылатын талаптардың бірі // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). - С.91-94.

В предлагаемой статье рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются выпускники при устройстве на работу. Одним из важных критериев получения престижной работы и достижения карьерного роста является хорошее владение английским языком. В данной статье авторы подчеркивают важность знания иностранного языка в эпоху глобализации современного мира. Приводятся конкретные цифры по результатам мониторинга устройства выпускников ВУЗов 2012 года. На основании приведенных результатов мониторинга авторы стимулируют студентов к изучению иностранного языка.

Берілген мақалада шетел тілін үйрену мұқтажы мен студенттердің оны үйренуге деген қызығушылығын арттыру мәселелері қарастырылады. Авторлар мақалада жоғары оқу орнын бітірген жас маман жұмысқа орналасу мақсатында кездесетін қиындықтардың бірі – тілдік дайындықтың төмендігі деп біледі. Қажетті білім дәрежесінің деңгейін айқындауға тырысады. Сондай-ақ жүргізілген зерттеулер нәтижесін келтіре отырып, қандай дәрежеде біліммен қаруланған жастың мүмкіндігі молырақ деген сұраққа жауап береді. Жоғарғы оқу орындарының алдындағы өзекті мәселелердің бірі – тіл дайындығы мақалада толық дерлік қамтылған.

This article concerns one of the most important problems: to employ the young experts who have just graduated from the educational institutions. The authors try to determine the ways out of the situation. Reminding the results of the research work on the employment of the University graduates they want to stress the importance of learning English. At the time of globalization, when all data and information are in English the graduates are expected to know it well enough to use and understand those international papers. Learning foreign language is necessary not only to understand and use the papers but also to learn the worldwide culture through English.

УДК 656.2(574):625.1

Бекжанова С.Е., Сулейменов А.К. Перспективы развития транспортных коридоров Республики Казахстан // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). - С.94-98.

Рассматривается развитие транзитного потенциала Казахстана, который является важнейшим приоритетом экономической политики нашей страны. В частности, в Стратегии развития Казахстана «Казахстан 2030» подчеркивается: «Задача Казахстана заключается в обеспечении конкурентоспособности отечественного транспортно-коммуникационного комплекса на мировом рынке и увеличении торговых потоков через нашу территорию». Весьма актуальной задачей является реализация предложенного Президентом РК Н.А. Назарбаевым на заседании Совета иностранных инвесторов в Астане 22 мая 2012 года проекта по возрождению Великого Шелкового пути. Как было отмечено Президентом РК Н.А. Назарбаевым, данный мега-проект позволит к 2020 году увеличить объем транзитного грузопотока через Казахстан.

Біздің еліміздің экономикалық саясатының ең маңызды болып табылатын, көлік дәліздерінің дамуы қарастырылады. «Қазақстан 2030» даму стратегиясында атап өтілгендей: Қазақстанның әлемдік нарықтағы мақсаты, еліміздің аймағынан тасымалданатын тауар көлемін арттырып, бәсекелестікке қабілетті отандық көлік-

коммуникация кешенімен қамтамасыз ету. 2012 жылдың 22 мамырында, Астана қаласында өткен шет ел кеңесшілерінің мәжілісінде, ҚР Президенті Н.Ә.Назарбаев ұсынған Ұлы Жібек жолының жаңдандыру мәселесі аса маңызды болып табылады. Елбасы атап өткендей бұл мега-жоба еліміздің аумағынан өтетін жүк тасымалының көлемін 2020 жылға дейін үлкен көлемінде артуына септігін тигізеді.

Development of transit capacity of Kazakhstan which is the most important priority of economic policy of our country is considered. In particular, in Strategy of development of Kazakhstan "Kazakhstan 2030" is emphasized: "The problem of Kazakhstan consists in ensuring competitiveness of a domestic transport and communication complex in the world market and increase in trade streams through our territory". Very actual task is realization of RK offered by the President by N.A.Nazarbayev at meeting of Council of foreign investors in Astana on May 22, 2012 the project on revival of the Great Silk way. As it was noted by the President of RK N.A.Nazarbayev, this megaproject will allow to increase by 2020 the volume of transit freight traffic through Kazakhstan.

УДК 385/388:338

Конакбай З.Е. Алимбекова А.Б. Методология оценки развития микрологистической системы автотранспортного предприятия // Вестник КазАТК. – Алматы, 2013. – № 2 (81). - С.99-101.

Рассматриваются такие работы как: Проведение сравнительной оценки состояния и перспективы развития автотранспорта в Казахстане и странах Западной Европы ; Создание единой системы методов и моделей совместного решения задач заготовительной, внутрипроизводственной и распределительной логистики, учитывающих вероятностный и адаптивный характер работы автомобильного транспорта; Разработка методического обеспечения для решения задач логистики транспорта на уровне малых предприятий автомобильного транспорта; Разработка принципов формирования информационной базы для реализации основных функций микрологистической системы автопредприятия. Анализ проблемы управления и организации автотранспортных предприятий и предложение методического подхода к их классификации на крупные, средние и малые; Разработка метода оценки провозных возможностей внутрипроизводственной логистической системы АТП на базе моделирования надежности парка автомобилей; .

Мынадай жұмыстар талқыланады: автокөліктің дамуының болашағының салыстырмалы сарапшылығының жай-күні Қазақстан және батыс Еуропаның елдері негізінде қарастырылады; автомобилдік көліктің жұмысының мүмкіндік және адаптивті мінезін есептегіш логистиканың мақсатының бірлескен шешімінің қалыбының біртұтас жүйесін, және реттегіш; Өзірле- әдістемелік қамсыздандыруды көліктің логистикасының мақсатының шешімі үшін бас деңгей автомобилдік көліктің жас кәсіпорындарының; ақпараттық базаның құралымының ұстанымдарын автокәсіпорын-ның шағынлогистиялық жүйесінің негізгі атқаратын қызметінің жүзеге асуы үшін. Сарала-басқарудың сара жолын қарастыра отырып автокөліктік кәсіпорындарының ұйымындағы мәселелерді және оның әдістемелік орта және жас классификациялық топтастыруына алып келеді.

Examines such works as: A comparative assessment of the condition and prospects of development of road transport in Kazakhstan and the countries of Western Europe; Create a unified system of methods and models of collaborative problem solving, providing collections and distribution logistics, tailored to the probabilistic nature of work and adaptive motor transport; Develop a methodological support to meet the challenges of the transport logistics for small enterprises of motor transport; Develop principles for the information base for the realization of the basic functions of the mikrologističeskoj system of the auto plant managers.

Review problems of management and organization of transport enterprises and propose a methodical approach to classifying them into large, medium and small; Develop ways to assess the carrying capacity of providing internal logistics system simulation based reliability of MOTOR cars.

**ЖАРҚЫН БОЛАШАҚҚА – М. ТЫНЫШБАЕВ атындағы
ҚАЗАҚ КӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫМЕН БІРГЕ**

ҚазККА – Қазақстанның көліктік-коммуникациялық кешеніне темір жол (қалалық электркөлік пен метро қоса қамтылған) және автомобиль көлігі, ел экономикасы, сондай-ақ телекоммуникациялар салалары бойынша жоғары білікті мамандар даярлайтын арнайы маманданған жетекші жоғары оқу орны.

Академияда күндізгі, сырттай және қашықтықтан оқыту, сонымен қатар, колледж бен жоғары оқу орны түлектерін қысқартылған білім беру бағдарламасы бойынша оқыту түрлері жүзеге асырылады.

ҚазККА артықшылығы:

- **қажеттілігі.** Академия түлектері 100% жұмыспен қамтамасыз етіледі, олардың басым көпшілігі «Қазақстан темір жолы» АҚ, «Қазақтелеком» АҚ, «Транстелеком» АҚ, «Қазпошта» АҚ, «КЕГОК» АҚ және т.б. ірі Ұлттық компанияларда қызмет атқаруда.

- **таңдаудың ауқымдылығы.** ҚазККА қашықтан оқыту технологиясының базалық ЖОО-ны болып табылады, Астана, Ақтау, Ақтөбе және Шымкент қалаларында орналасқан орталықтары арқылы Интернет, TV, кейс технологияларын қолдана отырып оқыту мүмкіндіктерін ұсынады.

Бакалавриатта оқу мерзімі 4 жыл, магистратурада 1-2 жыл, докторантурада 3 жыл.

Орта кәсіптік білім беру базасында қысқартылған білім беру бағдарламасы бойынша оқу мерзімі 2 жыл, жоғары білім базасында оқу мерзімі 2 жыл.

- **материалдық-техникалық базасы.** ҚазККА заман талабына сай дәрісханалармен, Интернет желісіне тегін шығатын компьютерлік кластар және электронды оқу залымен, спорттық-сауықтыру кешендерімен, тамақтандыру орындарымен, ыңғайлы жабдықталған студенттер үйімен (жатақханалар) толық қамтамасыз етілген.

- **жоғары білікті профессор-оқытушылар құрамы.** Білім беру үрдісі академиктер, ғылым докторлары мен кандидаттар арқылы жүзеге асырылады.

- **қуатты әлеуметтік бағдарлама.** Академияда оқу ақысын төлеу барысында әлеуметтік жағдайларына байланысты әр түрлі категорияға жататын: жетім және ата-анасының қамқорлығынсыз қалған балалар, көпбалалы және толық емес отбасынан келген студенттерге арналған икемді шегерімдер мен жеңілдіктер қарастырылған Әлеуметтік қоржын жүзеге асуда.

Біздің студенттер ғылыми жобаларға, студенттік конференцияларға белсенді түрде қатысады, шетел студенттерімен тәжірибе алмасады және ҚазККА дипломымен бірге Ресей немесе Франция жоғары оқу орындарының бірінің дипломын алып шығуларына мүмкіндіктері бар.

Академияда студенттердің интеллектуалды әлеуеттерін конструктивті пайдалануға мүмкіндік беретін, азаматтық басшылық мектебі ретінде қызмет атқаратын Студенттік үкімет жұмыс істейді.

Төменде көрсетілген техникалық мамандықтарға түсу кезінде физика төртінші пән, математика бейінді пән болып табылады:

1) «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» (мамандандырулар: «Локомотивтер», «Вагондар», «Автомобильдер және автомобиль шаруашылығы», «Көтеріп-тасымалдау, құрылыс, жол машиналары және жабдықтары», «Локомотив және вагон құрылысы», «Қалалық электрлі көлік және метрополитен»);

2) «Стандарттау, метрология және сертификаттау»;

3) «Құрылыс»;

4) «Қоршаған ортаны қорғау және өмір тіршілігінің қауіпсіздігі»;

5) «Көлік құрылысы» (мамандандырулар: «Жолдардың және аэродромдардың құрылысы», «Темір жол құрылысы», «Газмұнай құбырлары мен газмұнай сақтағыштардың құрылысы», «Көпірлер мен тоннельдер»);

6) «Автоматтандыру және басқару» (мамандандыру: «Темір жол көлігіндегі және метрополитендегі автоматика, телемеханика және байланыс»);

7) «Ақпараттық жүйелер»;

8) «Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету»;

9) «Электрэнергетикасы (мамандандыру: «Темір жолдың электрмен жабдықталуы»);

10) «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар»;

11) «Тасымалдауды, жол қозғалысын ұйымдастыру және көлікті пайдалану» (мамандандырулар: «Темір жол көлігінде тасымалдауды ұйымдастыру», «Тасымалдауды ұйымдастыру және коммерциялық іс», «Автомобиль көлігінде тасымалдауды ұйымдастыру», «Халықаралық тасымалдарды ұйымдастыру», «Жол қозғалысын ұйымдастыру».

Келесі мамандықтарға түсу кезінде география төртінші пән, математика бейінді пән болып табылады: «Көліктегі логистика», «Экономика», «Есеп және аудит», «Қаржы».

Оқуын әрі қарай жалғастыруға ынта білдірушілерге академия магистратура мен PhD докторантура бағдарламаларын ұсынады.

Астана (8-7172-94-25-96), Алматы (8-727-292-33-96), Ақтау (8-7292-43-30-84), Ақтобе (8-7132-21-14-00), Шымкент (8-7252-53-01-51) қалаларында орналасқан академия колледждері келесі мамандықтар бойынша оқытуды ұсынады:

0518000 – Есеп және аудит (салалар бойынша);

0519000 – Экономика (салалар бойынша);

0601000 – Стандарттау, метрология және сертификаттау;

0805000 – Мұнай мен газды сақтау және тасымалдау;

0901000 – Электр станциялары, қосалқы станциялары мен тораптарының электр жабдықтары (түрлері бойынша);

0904000 – Темір жол электр техникалық жүйелерін электрмен қамтамасыздандыру, пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу;

1107000 – Жүк көтеру, құрылыс, жол машиналары мен құрылғыларын техникалық пайдалану;

1108000 – Темір жол жылжымалы құрамдарын пайдалану және техникалық күту (түрлері бойынша);

1202000 – Көліктегі тасымалдауды ұйымдастыру және қозғалысты басқару (салалар бойынша);

1203000 – Темір жол көлігіндегі тасымалдауды ұйымдастыру және қозғалысты басқару;

1204000 – Су көлікті пайдалану (бейін бойынша);

1206000 – Жол қозғалысын ұйымдастыру;

1302000 – Автоматтандыру және басқару (бейін бойынша);

1303000 – Автоматика, телемеханика және темір жол көлігіндегі қозғалысты басқару;

1304000 – Электрондық есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыздандыру (түрлері бойынша);

1305000 – Ақпаратты жүйелер (қолдану облыстары бойынша);

1306000 – Радиоэлектроника және байланыс;

1401000 – Үйлер мен ғимараттарды салу және пайдалану;

1403000 – Ішкі санитарлық-техникалық қондырғыларын, ауа алмас-тыру, инженерлік жүйелерін жинақтау және пайдалану (түрлері бойынша);

1409000 – Темір жол құрылысы, жол және жол шаруашылығы;

1410000 – Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу және пайдалану.

Кешенді тестілеуге қатысу үшін өтініштерді қабылдау 20 маусымнан 9 шілдеге дейін.
Кешенді тестілеу шілденің 17 мен 23 аралығында өткізіледі
Білім грантын тағайындау конкурсына қатысу үшін өтініштер шілденің 23 мен 31 аралығында қабылданады

Бакалавриатқа түсу үшін құжаттар тізімі:

- 1) аттестат немесе диплом қосымшасымен (түпнұсқа және көшірме);
- 2) ҰБТ немесе ТКТ сертификаты (түпнұсқа және көшірме);
- 3) 6 дана 3 x 4 суреті;
- 4) 086-У медициналық анықтамасы флюорография түсірмесімен;
- 5) жеке куәлік көшірмесі;
- 6) СТН көшірмесі;
- 7) 063 медициналық анықтамасы.

Студенттер қатарына қабылдау 25 тамызға дейін өткізіледі

Магистратураға түсу үшін құжаттар тізімі:

- 1) өтініш;
 - 2) білім туралы құжат (нотариуспен расталған);
 - 3) жеке куәлік көшірмесі;
 - 4) СТН көшірмесі;
 - 5) 6 дана 3,5 x 4,5 суреті;
 - 6) 086-У медициналық анықтамасы флюорография түсірмесімен;
 - 7) кадрларды есепке алу жеке парағы және еңбек кітапшасының нотариалды расталған көшірмесі (болған жағдайда);
 - 8) ғылыми және ғылыми-әдістемелік еңбектерінің тізімі (болған жағдайда).
- Магистратураға түсу үшін өтініштер шілденің 1 мен 30 аралығында қабылданады
Түсу емтихандары тамыздың 1 мен 20 аралығында өткізіледі
Магистранттар қатарына қабылдау 31 тамызға дейін өткізіледі

Колледжге түсу үшін құжаттар тізімі:

- 1) білім туралы құжат (нотариуспен расталған);
 - 2) жеке куәлік көшірмесі немесе туу туралы куәлік;
 - 3) 6 дана 3x4 суреті;
 - 4) 086-У медициналық анықтамасы флюорография түсірмесімен;
 - 5) 063 медициналық анықтамасы (егу паспорты);
 - 6) тіркеу куәлігінің көшірмесі.
- Колледжге түсу үшін құжаттар:
1 шілдеден 20 тамызға дейін - күндізгі оқу түріне, 1 шілдеден 30 қыркүйекке дейін - сырттай оқу түріне қабылданады
Түсу емтихандары:
тамыздың 5 мен 20 аралығында - күндізгі оқу түріне, қыркүйектің 15 мен 30 аралығында – сырттай оқу түріне өткізіледі.
Колледж студенттері қатарына қабылдау:
тамыздың 25 мен 30 аралығында – күндізгі оқу түріне, қыркүйектің 15 мен 30 аралығында – сырттай оқу түріне өткізіледі.

Біздің мекен-жайымыз:
Қазақстан Республикасы,
050012, Алматы қ., Шевченко көшесі 97
Тел.: +7 (727) 292-07-07
E-mail: info@kazatk.kz Сайт: www.kazatk.kz

**В ДОСТОЙНОЕ БУДУЩЕЕ – ВМЕСТЕ С
КАЗАХСКОЙ АКАДЕМИЕЙ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
имени М. ТЫНЫШПАЕВА**

КазАТК – это ведущий специализированный вуз Казахстана, в стенах которого готовятся кадры для железнодорожного (включая городской электротранспорт и метрополитен) и автомобильного транспорта, экономики страны, а также для телекоммуникаций.

В академии обучение осуществляется по очной, заочной и дистанционной формам, а также по сокращенным образовательным программам выпускников колледжей и вузов.

Преимущества КазАТК:

- **востребованность.** Академия обеспечивает 100% трудоустройство выпускников, большая часть из которых трудятся в крупных компаниях: АО «Қазақстан темір жолы», АО «Қазақтелеком», АО «Транстелеком», АО «Қазпошта», АО «КЕГОК» и др.

- **широкий выбор.** КазАТК является базовым вузом по дистанционным образовательным технологиям и представляет возможность обучения через Интернет, TV и кейс технологии в регионах с центрами в городах Астана, Актау, Актобе и Шымкент.

Срок обучения в бакалавриате - 4 года, в магистратуре 1-2 года, докторантуре - 3 года.

Срок обучения по экспериментальным сокращенным образовательным программам на базе среднего профессионального образования - 2 года, на базе высшего образования - 2 года.

- **материально-техническая база.** КазАТК оснащена современными аудиториями, компьютерными классами и электронным читальным залом с выходом в Интернет, библиотекой, читальным залом, спортивно-оздоровительными комплексами здорового образа жизни, пунктами питания и комфортабельными Домами (общежитиями) студентов.

- **сильный профессорско-преподавательский состав.** Обучение осуществляют академики, доктора и кандидаты наук.

- **мощная социальная программа.** В академии действует Социальный пакет для обучающихся, который предусматривает гибкую систему скидок и льгот для студентов, относящихся к различным категориям по социальному положению: дети сироты и оставшиеся без попечения родителей, дети из малообеспеченных и многодетных семей, дети из неполной семьи и дети пенсионеров.

Наши студенты активно участвуют в научных проектах, студенческих конференциях, обмениваются опытом с иностранными студентами, могут получить два диплома о высшем образовании: КазАТК и одного из ведущих университетов России или Франции.

В академии функционирует Студенческое правительство, которое создает возможность конструктивного использования интеллектуального потенциала студентов и служит школой гражданского лидерства.

При поступлении на следующие технические специальности четвертым предметом является физика и профильным предметом - математика:

1. **«Транспорт, транспортная техника и технологии» (специализации: «Локомотивы» (Магистральные тепловозы; Электровозы и электропоезда), «Вагоны», «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Подъемно-транспортные, строительно-дорожные машины и оборудование», «Локомотиво- и вагоностроение», «Городской электрический транспорт и метрополитен»);**

2. **«Стандартизация, метрология и сертификация»;**

3. **«Строительство»;**

4. **«Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»;**

5. «Транспортное строительство» (специализации: «Строительство дорог и аэродромов», «Строительство железных дорог», «Строительство газонефтепроводов и газонефтехранилищ», «Мосты и тоннели»);

6. «Автоматизация и управление» (специализация «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте и метрополитене»);

7. «Информационные системы»;

8. «Вычислительная техника и программное обеспечение»;

9. «Электроэнергетика» (специализация «Электроснабжение железных дорог»);

10. «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»;

11. «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта» (специализации: «Организация перевозок на железнодорожном транспорте», «Организация перевозок и коммерческая деятельность», «Организация перевозок на автомобильном транспорте», «Организация международных перевозок», «Организация дорожного движения»).

При поступлении на следующие специальности четвертым предметом является география, а профильным предметом - математика: «Логистика на транспорте», «Экономика», «Учет и аудит», «Финансы».

Для желающих продолжить обучение академия предлагает магистратуру и докторантуру PhD.

При академии функционируют колледжи: в городах Астана (8-7172-94-25-96), Алматы (8-727-292-33-96), Актау (8-7292-43-30-84), Актобе (8-7132-21-14-00), Шымкент (8-7252-53-01-51), которые предлагают обучение по специальностям:

0518000 – Учет и аудит (по отраслям);

0519000 – Экономика (по отраслям);

0601000 – Стандартизация, метрология и сертификация;

0805000 – Транспортировка и хранение нефти и газа;

0901000 – Электрооборудование электростанций, подстанций сетей (по видам);

0904000 – Электроснабжение, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электротехнических систем железных дорог;

1107000 – Техническая эксплуатация, подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

1108000 – Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание подвижного состава железных дорог (по видам);

1202000 – Организация перевозок и управление движением на транспорте (по отраслям);

1203000 – Организация перевозок и управление движением на железнодорожном транспорте;

1204000 – Эксплуатация водного транспорта (по профилю);

1206000 – Организация дорожного движения;

1302000 – Автоматизация и управление (по профилю);

1303000 – Автоматика, телемеханика и управление движением на железнодорожном транспорте;

1304000 – Вычислительная техника и программное обеспечение (по видам);

1305000 – Информационные системы (по областям применения);

1306000 – Радиоэлектроника и связь;

1401000 – Строительство и эксплуатация зданий и сооружений;

1403000 – Монтаж и эксплуатация внутренних санитарно-технических устройств, вентиляции и инженерных систем (по видам);

1409000 – Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;

1410000 – Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

Прием заявлений для участия в комплексном тестировании проводится с 20 июня по 9 июля.

Комплексное тестирование проводится с 17 по 23 июля.

Заявление для участия в конкурсе на присуждение образовательных грантов принимаются с 23 по 31 июля.

Перечень документов для поступления в бакалавриат:

- 1) аттестат или диплом с вкладышем (оригинал и копия);
- 2) сертификат ЕНТ или КТА (оригинал и копия);
- 3) 6 фотографий 3x4;
- 4) медицинская справка формы 086-У со снимком флюорографии;
- 5) копия удостоверения личности;
- 6) копия РНН;
- 7) медицинская справка формы 063;

Зачисление в число студентов проводится до 25 августа.

Перечень документов для поступления в магистратуру:

- 1) заявление;
- 2) документ об образовании (нотариально заверенная копия);
- 3) копия удостоверения личности;
- 4) копия РНН;
- 5) 6 фотографий размером 3,5 x 4,5;
- 6) медицинская справка форму 086-У со снимком флюорографии;
- 7) личный листок по учету кадров и нотариально заверенная копия трудовой книжки (при наличии);
- 8) список научных и научно-методических трудов (при наличии).

Прием заявлений для поступления в магистратуру проводится с 1 по 30 июля.

Вступительные экзамены с 1 по 20 августа.

Зачисление в число магистрантов проводится до 31 августа.

Перечень документов для поступления в колледж:

- 1) документ об образовании (копия и оригинал);
- 2) копия удостоверения личности или свидетельства о рождении;
- 3) 6 фотографий размером 3 x 4;
- 4) медицинская справка форму 086-У со снимком флюорографии;
- 5) медицинская справка формы 063 (прививочный паспорт);
- 6) копия приписного свидетельства.

Прием документов для поступления в колледж проводится:

с 1 июня по 20 августа – на очную форму обучения

с 1 июня по 30 сентября – на заочную форму обучения

Вступительные экзамены:

с 5 по 20 августа – на очную форму обучения

с 15 по 30 сентября – на заочную форму обучения

Зачисление в число студентов колледжа проводится:

с 25 по 30 августа – на очную форму обучения

с 15 по 30 сентября – на заочную форму обучения

Мы ждем Вас по адресу:

Республика Казахстан,

050012, г. Алматы, улица Шевченко, 97

Тел.: +7 (727) 292-07-07

E-mail: info@kazatk.kz Сайт: www.kazatk.kz



WWW.KAZATK.KZ