

МАЗМҰНЫ

ЕСЕПТЕУ ТЕХНИКАСЫ, АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР, ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫ ЖӘНЕ КӨЛІКТІ АВТОМАТТАНДЫРУ

• МАШИНА ЖАСАУ ЖӘНЕ ТОРАПТЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ЖОБАЛАУҒА АРНАЛҒАН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕР	8-14
Ерсайын Майлыбаев, Жәния Жанатқызы, Галина Морокина	
• БҰЗЫЛУ – БАҒДАР ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ҮЙЛЕСІМДІЛІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ. ГИБРИДТІ СҮЗГІЛЕР ЭЛЕКТРОМАГНИТТІ ТОЛҚЫНДАРДЫ АЗАЙТУ КӨЗІ РЕТІНДЕ	14-27
Бекмухамбет Кангожин, Даурен Инсепов	
• ТЕМІРЖОЛ КӨЛІГІН ФУНКЦИОНАЛДЫ БАҚЫЛАУ МЕН АНЫҚТАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ӨЗІН-ӨЗІ ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІНЕ АРНАЛҒАН МОДЕЛЬДІ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ ҚҰРУ	27-40
Аяулым Оралбекова, Әуезхан Турдалиев, Вальдемар Войчик	
• МӘДЕНИ-ТАНЫМДЫҚ ТУРИЗМ САЛАСЫНДА АНИМАЦИЯЛЫҚ БАҒДАРЛАМАЛАР ӨЗІРЛЕУ	41-58
А. Синхуа	
• ОПТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІНІҢ ІСТЕН ШЫҒУ ҮҚТИМАЛДЫҒЫ	58-67
Э. Чукенова, К. Кошанов, О. Омирбекұлы	
• ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҚТЫ ТЕМІРЖОЛ КӨЛІГІ ТОРАПТАРЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН АНЫҚТАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ӨЗІН-ӨЗІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ МЕН МОДЕЛЬДЕРІ	68-82
Аяулым Оралбекова, Вальдемар Войчик	
• ӨЗГЕРТЕТІН ЖОЛ ЖАБЫНДАРЫН ЖӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН АВТОМАТТЫ ЖОЛ КЕСКІШІ	83-92
Нурбол Камзанов	
• АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ АЛГОРИТМДІК ҚҰРЫЛЫМ СИНТЕЗІНІҢ ЖАЛПЫ ҚАҒИДАЛАРЫ	93-104
С. Султангазинов, Б. Терекбаев, М. Орынбеков	

КӨЛІК ТЕХНИКАСЫ, ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУДЫ БАСҚАРУ

• ШЕКТЕУ ЖАҒДАЙЫНДА БИЗНЕСТІ БАҚЫЛАУДЫ БАСҚАРУ МЫСАЛДА "ҚЫТАЙ МҰНАЙ ИНЖЕНЕРЛІК-ҚҰРЫЛЫС КОРПОРАЦИЯСЫНЫҢ" ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ФИЛИАЛЫ	105-115
Дай Цзячен	
• ЭКСПОРТТЫҚ ҚАТЫНАСТА ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕГІ КОНТЕЙНЕРЛІК САЛАДАҒЫ ПРОБЛЕМАЛАР	115-122
Лариса Маликова, Гульжан Муратбекова, Анар Тилемисова	
• ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӘУЕ ТАСЫМАЛЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ТАРНЗИТТІК МҰМКІНДІКТЕРІ	122-131
Индира Асильбекова, Гульжан Муратбекова, Зауре Қонақбай	
• КӨЛІК ОБЪЕКТІЛЕРІН ЗЕРТТЕУГЕ КӨЗҚАРАС	131-138
А. Калжанова, Н. Жасуланова, А. Садыканова	
• ТЕМІР ЖОЛ КӨЛІГІМЕН ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕ ЖҮКТЕРДІ БЕКІТудің ТЕХНИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ	138-142
М. Мырзахметов, М. Кокрекбаев, В. Каимбаев, Т. Кулжабаева	

• КОМПАНИЯНЫҢ ЖЕТЕКШІ БАСШЫЛАРЫНЫҢ УӘЖДЕМЕСІ: «АЗИЯ ГАЗ ҚҰБЫРЫ» ЖШС МЫСАЛЫНДА КЕЛІСІМШАРТТАР ПРАКТИКАСЫ	142-152
Ли Юн	
• ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ӘУЕЖАЙЛАРДЫҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ АҒЫМДАҒЫ ЖАЙ-КҮЙІ	153-164
Индира Асильбекова, Гульжан Муратбекова, Зауре Қонақбай	
• ТЕМІРЖОЛ СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫ ЖАҚСАРТУДЫҢ ЖАЙ-КҮЙІ МЕН НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ	165-174
И. Нурмуханбетова, З. Касенбаева, А. Жүсіпбеков, А. Калжанова	

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА

• АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЗЛОВЫХ УСТРОЙСТВ	8-14
Ерсайын Майлыбаев, Жания Жанатқызы, Галина Морокина	
• РИСК – ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ. ГИБРИДНЫЕ ФИЛЬТРЫ КАК ИСТОЧНИК СНИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН	14-27
Бекмухамбет Кангожин, Даурен Инсепов	
• КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ САМООБУЧАЕМОЙ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ И ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	27-40
Аяулым Оралбекова, Ауезхан Турдалиев	
• РАЗРАБОТКА АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ В СФЕРЕ КУЛЬТУРНО- ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА	41-58
Е. Синхуа	
• ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ	58-67
Э. Чуkenова, К. Кошанов, О. Омирбекұлы	
• МЕТОДЫ И МОДЕЛИ САМООБУЧАЮЩИХСЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	68-82
Аяулым Оралбекова, Вальдемар Войцик	
• АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДОРОЖНАЯ ФРЕЗА ДЛЯ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ С ПЕРЕМЕННОЙ КОЛЕЙНОСТЬЮ	83-92
Нурбол Камзанов	
• ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СИНТЕЗА АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	93-104
С. Султангазинов, Б. Терекбаев, М. Орынбеков	

ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА, ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОК

• УПРАВЛЕНИЕ КОНТРОЛЛИНГОМ БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНСКИЙ ФИЛИАЛ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ»	105-115
Дай Цзячен	
• ПРОБЛЕМЫ В КОНТЕЙНЕРНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ В ЭКСПОРТНОМ СООБЩЕНИИ	115-122
Лариса Маликова, Гульжан Муратбекова, Анар Тилемисова	
• СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТРАНЗИТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВИАПЕРЕВОЗОК КАЗАХСТАНА	122-131
Индира Асильбекова, Гульжан Муратбекова, Зауре Қонақбай	
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ	131-138
А. Калжанова, Н. Жасуланова, Н. Саркытов, А. Садыканова	

• ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ	
М. Мырзахметов, М. Кокрекбаев, А. Каимбаев, Т. Кулжабаев	138-142
• МОТИВАЦИЯ ВЕДУЩИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ФИРМЫ: ПРАКТИКА КОНТРАКТОВ НА ПРИМЕРЕ ТОО «АЗИАТСКИЙ ГАЗОПРОВОД»	
Ли Юн	142-152
• ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
Индира Асильбекова, Гульжан Муратбекова, Зауре Қонақбай	153-164
• СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ	
И. Нурмуханбетова, З. Касенбаева, А. Жусипбеков, А. Калжанова	165-174

CONTENTS

COMPUTER TECHNOLOGY, INFORMATION SYSTEMS, ELECTRIC POWER AND TRANSPORT AUTOMATION

• AUTOMATED SYSTEMS FOR MECHANICAL ENGINEERING AND DESIGN OF NODAL DEVICES	
Ersaiyn Mailybayev, Zhanian Zhanatkyzy, Galina Morokina	8-14
• RISK-ORIENTED PROVISION OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY. HYBRID FILTERS AS A SOURCE OF REDUCING ELECTROMAGNETIC WAVES	
Bekmuhambet Kangozhin, Dauren Insepov	14-27
• CREATION OF A CONCEPTUAL MODEL OF AUTOMATED SELF-LEARNING SYSTEM OF FUNCTIONAL CONTROL AND DETECTION OF RAILWAY TRANSPORT	
Aiaulym Oralbekova, Aueshan Turdaliev	27-40
• DEVELOPMENT OF ANIMATION PROGRAMS IN THE SPHERE OF CULTURAL AND COGNITIVE TOURISM	
A. Xinghua	41-58
• PROBABILITY OF FAILURE OF THE OPTICAL COMMUNICATION LINE	
E. Chukenova, K. Koshanov, O. Omirbekuly	58-67
• METHODS AND MODELS OF SELF-LEARNING AUTOMATED DETECTION SYSTEMS STATE OF HIGH-SPEED RAILWAY TRANSPORT HUBS	
Aiaulym Oralbekova, Valdemar Woizcik	68-82
• NEW METHODS FOR DETERMINING AND RESTORING THE EVENNESS OF HIGHWAYS	
Nurbol Kamzanov	83-92
• GENERAL PRINCIPLES OF SYNTHESIS OF THE ALGORITHMIC STRUCTURE OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS	
S. Sultangazinov, B. Terekbayev, M. Orynbekov	93-104

TRANSPORT EQUIPMENT, LOGISTICS AND TRANSPORTATION MANAGEMENT

• MANAGEMENT OF BUSINESS CONTROLLING IN CONDITIONS OF CONSTRAINTS ON THE EXAMPLE OF KAZAKHSTAN BRANCH OF "CHINESE PETROLEUM ENGINEERING AND CONSTRUCTION CORPORATION"	
Dai Jiachen	105-115
• PROBLEMS IN THE CONTAINER INDUSTRY DURING TRANSPORTATION IN EXPORT TRAFFIC	
Larisa Malikova, Gulzhan Muratbekova, Anar Tilemisova	115-122
• THE CURRENT STATE AND TRANSIT OPPORTUNITIES OF AIR TRANSPORTATION IN KAZAKHSTAN	
Indira Asilbekova, Gulzhan Muratbekova, Zauze Konakbai	122-131
• AN APPROACH TO THE STUDY OF TRANSPORT FACILITIES	
A. Kalzhanova, N. Zhasulanova, N. Sarkytov, A. Sadykanova	131-138

• TECHNICAL CONDITIONS FOR SECURING GOODS DURING TRANSPORTATION BY RAIL	
M. Myrzakhmetov, M. Kokrekbayev, A. Kaimbayev, T. Kulzhabaev	138-142
• MOTIVATION OF LEADING MANAGERS OF THE FIRM: CONTRACT PRACTICE ON THE EXAMPLE OF ASIAN GAS PIPELINE LLP	
LeeYun	142-152
• THE CURRENT STATE OF THE INFRASTRUCTURE OF THE AIRPORTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	
Indira Asilbekova, Gulzhan Muratbekova, Zaure Konakbai	153-164
• THE STATE AND MAIN DIRECTIONS OF IMPROVING THE USE OF TECHNICAL MEANS OF RAILWAY STATIONS	
I. Nurmukhanbetova, Z. Kasenbayeva, A. Zhusupbekov, A. Kalzhanova	165-174

**ЕСЕПТЕУ ТЕХНИКАСЫ, АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР, ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫ
ЖӘНЕ КӨЛІКТІ АВТОМАТТАНДЫРУ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ,
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА
COMPUTER TECHNOLOGY, INFORMATION SYSTEMS, ELECTRIC POWER AND
TRANSPORT AUTOMATION**

УДК 681.5

Е. Майлыбаев¹, Ж. Жанатқызы¹, Галина Морокина²

¹Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: ersind@mail.ru

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И
ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЗЛОВЫХ УСТРОЙСТВ**

Аннотация. Данная статья посвящена анализу конструкции устройств с программным обеспечением для машиностроительного производства. Необходимо оптимизировать основные параметры производства для повышения качества. Важной и современной тенденцией является разработка программной платформы для полезного и не очень дорогого программного обеспечения. Интегрирующая программа позволяет создавать новые модули программного обеспечения для проектирования устройств. Был сделан обзор программы для анализа основных элементов отдельных деталей конструкции устройств для современных систем управления. Показано, что идея построения возможна при использовании интегрированной программной системы Trace mode. Данный программный продукт имеет модуль для проектирования и исследования аппаратов с новым набором элементов.

Ключевые слова. Программное обеспечение, проектирование устройств, интегрированные программные системы.

Введение.

Применение компьютерных технологий в производственном процессе на предприятиях машиностроения требует больших финансовых вложений. Поэтому основной целью правильного решения может быть правильный выбор программной платформы для производственного процесса на заводе. Очевидно, что основной тенденцией является внедрение компьютерных разработок таким образом, чтобы на базе наиболее дорогостоящих программных продуктов создавались новые продуктовые решения [1,5].

В настоящее время актуальной проблемой является создание лаборатории мультифизического моделирования, где исследования будут проводиться с мультидисциплинарными задачами, использующими полную информацию об объекте, в том числе 3D, с передачей в сетевое пространство атрибутов современной веб-среды - чатов, видео и аудио, 3D - анимация (рисунки 1-2) и др. Существует множество программ, предназначенных для конкретных задач. Например, программы MARC_MENTAT являются продуктом MSC. Программное обеспечение предоставляет широкий спектр проектных решений путем расчета различных вариантов конструкции на прочность, разрушение и т.д.

поскольку на основе программного обеспечения MSC имеется обширная программная база MARC.MENTAT, NASTRAN, RASTRAN.



Рисунок 1 – Проектирование детали в 2D Marc_Mentat

Материалы и методы.

Механическая деформация плоского стержня с одной неподвижной точкой при наложенной нагрузке (программа MARC).

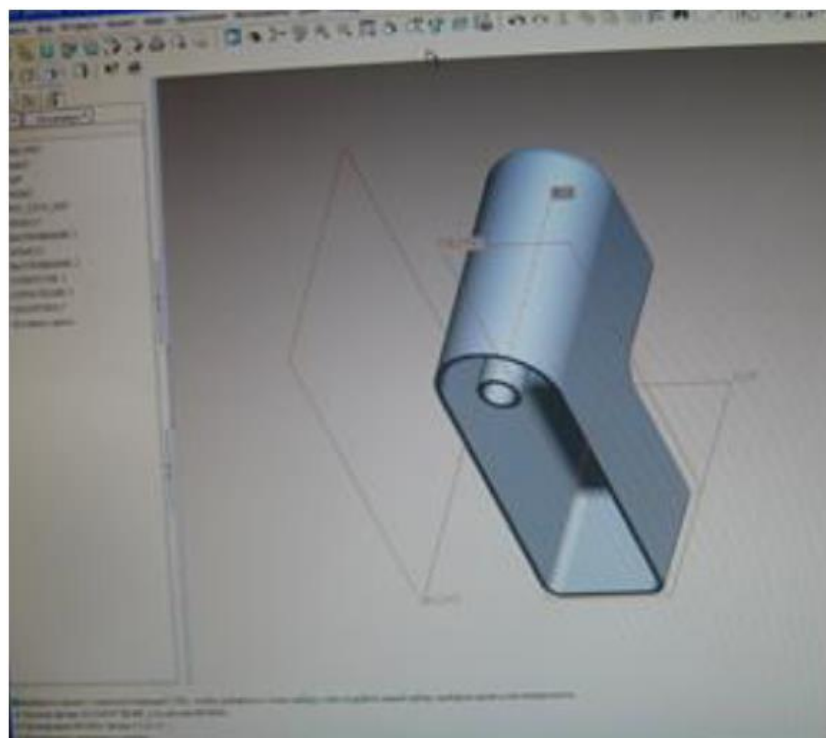


Рисунок 2 – Проектирование с помощью профилировщиков в Pro-Engineering

На рисунке 2 показано проектирование фрагмента детали в программном обеспечении Pro-Engineering design. Эта программа относится к "среднему ядру" дизайна, хорошо коммутирует с программами более низкого уровня и интегрируется в программы верхнего уровня, такие как NASTRAN, PATRAN и др.

Программное обеспечение MSC (например, MARC) для проектирования детали (рисунки 2-3) позволяют проектировать поля блока тепловых данных в узловом формате. В этом блоке эти параметры зависят от времени, температуры или какой-то другой

независимой переменной. Однако контактирующим узлам, встречающимся относительно неактивного тела, разрешается проникать внутрь, но если тело снова становится активным, то проникающие узлы игнорируются, если только они не находятся в зоне допуска контакта.

Проектирование состоит из следующих этапов: создание локальной аналитической модели, применение нагрузок и граничных условий, затем присвоение новой модели свойств элемента и материала.

Границы определяются путем указания соединительных узлов из локального в глобальный модель. Работа по формовке сверхпластика требует специальной нагрузки давления, приложенной по всей площади поверхности. С помощью Marc можно рассчитать энергии для параметров деталей с применением конечных элементов.

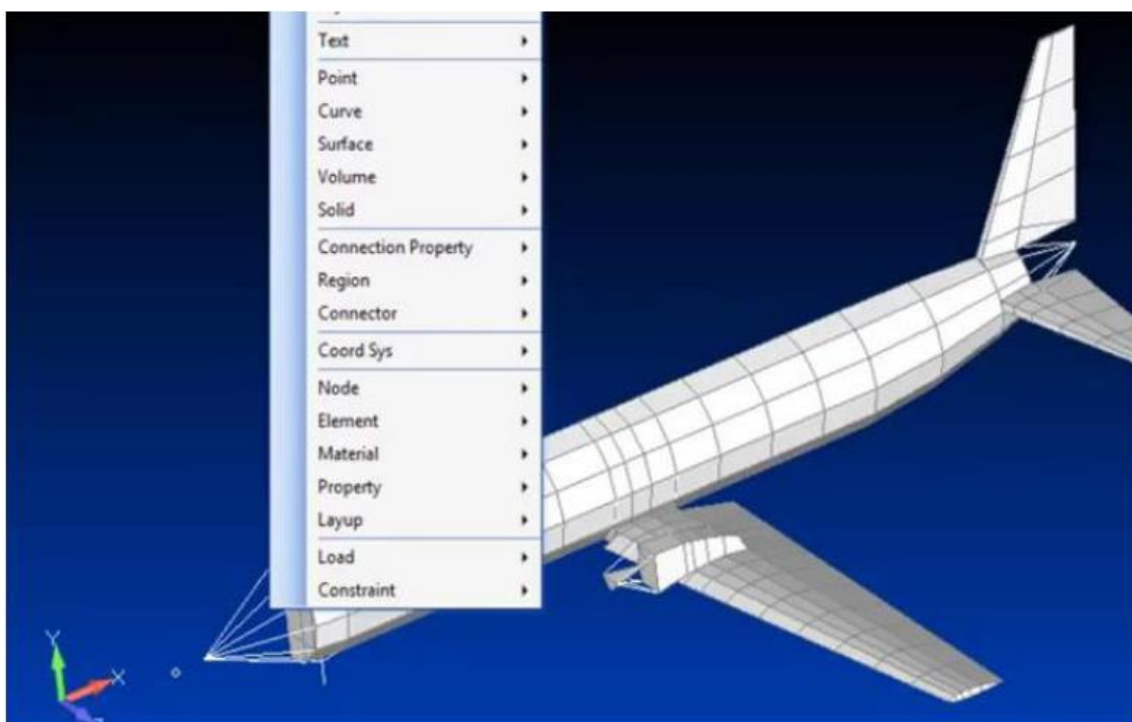


Рисунок 3 – Блок в узловом формате – проектирование в PATRAN

Результаты.

Модель разбивается на детали элементов, где каждый элемент является частью одной и только одной области. Узлы, расположенные на границах одной детали, дублируются во всех узлах на границе, которые ниже называются междоменными узлами. Таким образом, общее количество элементов такое же, как и при последовательном (непараллельном) запуске, но общее количество узлов может быть больше. Вычисления в каждой области выполняются отдельными процессами на используемой машине. На различных этапах анализа процессы должны передавать данные друг другу. Данные обрабатываются с помощью коммуникационного протокола. Каждая машина (узел) кластера также может быть многопроцессорной машиной. Marc также имеет матричные решатели, которые могут выполнять матричное решение параллельно, в то время как остальная часть анализа является последовательной. Эта программа использовала решатель, который поддерживает как машины с общей памятью, так и кластеры. Он использует другую блочную программу для связи. Прикладные решатели поддерживают машины с общей памятью. Эти решатели также могут быть использованы с другой программой, стоимость которой очень высока [6-7].



Рисунок 4 – Проекция нагрузки самолета в MSC

Моделирование детали и процесс детального проектирования в программе PATRAN показан на рисунке 4. MSC Software является партнером аэрокосмической отрасли с 1960 г. Эти программы позволяют производить расчеты с высокой точностью и моделирование с высокой скоростью.

Обсуждение.

Примером интегрированного программного обеспечения является Trace mode (TM6), разработанный компанией Adastra Ltd, Москва (www.adasrta.ru) для проектирования приборов, устройств управления технологическими процессами и управления технологией. В настоящее время Trace mode6 имеет широкое применение в различных отраслях промышленности и имеет комплексную разработку. Таким образом, для любой автоматизации производственных процессов предприятия необходим только один инструмент – Trace mode6. Каждый проект всех уровней создается в единой инструментальной системе и в рамках одного проекта (рисунок 5). Технология проектирования автоматизированной системы управления исключает ненужные дублирование баз данных, ПЛК, сервера, рабочего места оператора, оборудования, персонала, производственной информации и др. Trace mode6 может использовать пять языков программирования в процессе проектирования устройства. Большинство, но не все функции TM6 основаны на автоматическом проектировании. Интегрированное программное обеспечение Trace mode6 обладает емкостью операционных ресурсов и автоматизированным проектированием измерительной системы на нескольких уровнях: мнемодиаграмма, блоки FBD, структурированный текст, диаграммы и др.

Рассмотрим пример конструкции приборного блока. Измеренные значения задаются с помощью входных и выходных аргументов. Каждому сигналу присваивается тип значения, биты и так далее, закладывается таким образом основной метрологический

параметр. Затем математическим функциям (рисунок 5) задается сигнал с помощью математического языка программирования FBD-блоков.

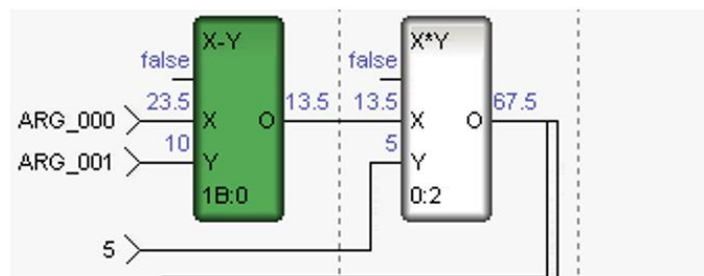


Рисунок 5 – Особенности математического проектирования с помощью FBD - диаграмм

Заключение.

Таким образом, сигнал данных обрабатывается и передается в виде математических моделей; передаются блоки FBD-метода как метод автоматической сборки. Интегрированный режим ТМ6 доступен для практических и лабораторных работ, по образовательной программе «Машиностроение». Встроенный экономический модуль создает условия для создания проекта с учетом экономических расчетов и прогнозов. Проекты, созданные на основе ТМ6, состоят из части, касающейся материальных ресурсов: ремонтов, простоев и текущих характеристик оборудования и производственных ресурсов [8].

Пять современных языков программирования используют международные стандарты: SFC (Sequential Function Chart), LD (Ladder Diagram), FBD (Function Block Diagram), ST (Structured Text) и IL (Instruction List), что позволяет создавать рабочие проекты инженерам, не являющимся профессиональными программистами, через окно «Навигатор», который позволяет студентам выбрать тип создаваемого проекта. В процессе построения управляющих устройств применяется следующая процедура: оператор или обучающийся создает группу ресурсов/детекторов, а затем выбирает генератор сигналов.

Сближение разноуровневых стандартов в системах автоматизированного проектирования (САПР) улучшит использование программных средств и уменьшит количество ошибок и неточностей при проектировании сложных измерительных устройств. Следует отметить, что аналогичное исследование терминологии, представленной в отечественных и зарубежных национальных стандартах, используются с целью более полного и последовательного определения концептуальной области САПР. Связав между собой различные компьютерные программы, можно создать полноценную измерительную систему в виртуальном пространстве с управляющей системой обратной связи.

Внедрение таких технологий для обучения студентов позволит не только обучать компьютерным наукам и удаленному управлению, но и удешевит исследования с использованием Интернет ресурсов и удаленного управления.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Морокина Г.С., Умбетов У.У Основы проектирования устройств и информационных систем управления. – Тараз, «Формат-печать», 2016. – 168 с.
- [2] Морокина Г.С., Сергеев М.М., Порозов И.Н. Создание измерительной системы на основе интегрированной программной среды Trace Mode6 при чтении дистанционных лекций для студентов специальности 200101.65 Инновационные технологии в образовании. – СПб: СЗТУ, 2010. – 131-8.

[3] Морокина Г.С. Обучение интегрированному режиму трассировки программиста в таможенном производстве Новые технологии и формы обучения. – СПб: СЗТУ, 2010. – 16 39-40

[4] Федотов А. И. 2013 Теория измерений / А. И. Федотов, С.К. Лисин, Г.С. Мо[р]кина. – СПб. – 324 с.

[5] Машекова А., Турдалиев А., Кавалек А. Ультратонкозернистая структура алюминиевого сплава D16 после прокатки в гофрированных валках и на продольно-клиновом стане // Metalurgija. – 2017. – 56(1-2). – С. 119-122.

[6] Морокина Г.С., Клопов В.Д., Порозов И.Н. 2010 Разработка виртуальных измерительных систем на основе магистерских программ "Проблемы машиностроения и машиностроения". – СПб: СЗТУ. – С. 85-91.

[7] Морокина Г.С., Якутович С.В., Сергеев М.М. 2010 Технологическое проектирование игольчатого устройства в измерительной системе на основе ТРАССИРОВОЧНОГО РЕЖИМА неразрушающего контроля и диагностики окружающей среды, материалов и промышленных изделий. – СПб: СЗТУ. – 18 98-104.

[8] Морокина Г., Умбетов У., Майлыбаев Ю. Системы автоматизированного проектирования для машиностроения и проектирования узлов устройств // Журнал физики: Серия конференций 1515. – 2020. – 032061 doi: 10.1088/1742-6596/1515/3/032061.

Ерсайын Майлыбаев, PhD, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, ersind@mail.ru

Жәния Жанатқызы, магистрант, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, reception@iitu.edu.kz

Галина Морокина, т.ғ.к., доцент, Санкт-Петербург мемлекеттік университеті, Санкт-Петербург, Ресей Федерациясы, galinasm404@mail.ru

МАШИНА ЖАСАУ ЖӘНЕ ТОРАПТЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ЖОБАЛАУҒА АРНАЛҒАН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕР

Аңдатпа. Бұл мақала машина жасау өндірісіне арналған бағдарламалық жасақтамасы бар құрылғылардың дизайнын талдауға арналған. Сапаны арттыру үшін өндірістің негізгі параметрлерін оңтайландыру қажет. Маңызды және заманауи үрдіс-бұл пайдалы және өте қымбат емес бағдарламалық жасақтама үшін бағдарламалық платформаны жасау. Интеграцияланатын бағдарламалар құрылғыларды жобалау үшін жаңа бағдарламалық модульдерді жасауға мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы басқару жүйелеріне арналған құрылғылардың жеке құрылымдық бөліктерінің негізгі элементтерін талдауға арналған бағдарламаға шолу жасалды. Trace mode интеграцияланған бағдарламалық жүйесін пайдалану мүмкіндіктері көрсетілген. Бұл бағдарламалық өнімде жаңа элементтер жиынтығы мен құрылғыларды жобалау және зерттеу модулі бар.

Түйінді сөздер. Бағдарламалық жасақтама, құрылғыларды жобалау, интеграцияланған бағдарламалық жүйелер.

Yersaiyn Mailybayev, PhD, International University of Transportation and Humanities, Almaty, Kazakhstan, ersind@mail.ru

Zhania Zhanatkyzy, magistr, International University of Transportation and Humanities, Almaty, Kazakhstan, reception@iitu.edu.kz

Galina Morokina, c.t.s., Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint-Peterburg, Russia, galinasm404@mail.ru

AUTOMATED SYSTEMS FOR MECHANICAL ENGINEERING AND DESIGN OF NODAL DEVICES

Abstract. This article is devoted to the analysis of the design of devices with software for machine-building production. It is necessary to optimize the main parameters of production to improve quality. An important and modern trend is the development of a software platform for useful and not very expensive software. The integrating program allows you to create new software modules for device design. An overview of the program for the analysis of the main elements of individual details of the design of devices for modern control systems was made. It is shown that the idea of construction is possible when using the integrated Trace mode software system. This software product has a module for designing and researching devices with a new set of elements.

Keywords. Software, device design, integrated software systems.

УДК 7822

Б. Кангожин¹, **Д. Инсепов²**

¹КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Satbayev University, Алматы, Казахстан

E-mail: almaty_bek@inbox.ru

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ. ГИБРИДНЫЕ ФИЛЬТРЫ КАК ИСТОЧНИК СНИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Аннотация. Рассмотрен новый класс силовых электронных устройств для снижения несинусоидальности тока и напряжения, а также электромагнитных волн в системах электроснабжения – гибридных фильтров высших гармоник. Представлен принцип работы гибридного фильтра, рассмотрены основные особенности системы управления. Показаны различные варианты топологии гибридного фильтра. Проведен анализ взаимосвязи между функциональными возможностями фильтра, его топологией и особенностями реализации системы управления.

Ключевые слова. Электромагнитная совместимость, гибридный фильтр, электроника.

Введение.

В реализации риск-ориентированного подхода в обеспечении надежности микропроцессорных технических средств (МТС) SMART систем и технологий при неблагоприятной электромагнитной обстановке (ЭМО). Результаты прогнозирования

надежности SMART систем лягут в основу риск-ориентированного обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС).

Научный интерес к проблемам ЭМС обусловлен широким внедрением SMART технологий в автоматизированные системы технологического управления (АСТУ) процессами и программами цифровизации. Но имеет место отсутствие исследований надежности функционирования SMART систем в неблагоприятной ЭМО.

Вопросы технического регулирования ЭМС всегда актуальны из-за неблагоприятных последствий в виде отказов SMART устройств от невыполнения требований ЭМС.

Имеется ряд проблем, обуславливающих проведение научных исследований:

- необходимость перехода к комплексной концепции обеспечения ЭМС с переработкой нормативно-технической документации,
- несоответствие существующих средств и методов защит от электромагнитных помех (ЭМП) современным знаниям об их источниках и уровнях,
- отсутствие исследований влияния защитных средств на надежность SMART систем,
- отсутствие исследований необходимости и достаточности средств обеспечения ЭМС.

Материалы и методы.

Выбор SMART систем и технологий объектов энергетики обусловлен крайне жесткой ЭМО на электрических подстанциях (ЭП), что обеспечит полноту и достоверность проведенных исследований и выводов. Разработка базируется на экспериментальных исследованиях ЭМО и математическом моделировании надежности функционирования SMART систем и технологий на объектах с крайне жесткой ЭМО.

В статье исследованы отказы ТС SMART систем АСТУ при невыполнении требований ЭМС и созданы программные продукты прогнозирования их надежности.

Научная новизна состоит в полученных новых данных и результатов, составляющих основу риск-ориентированного обеспечения ЭМС, что позволит проводить эффективную цифровизацию.

Практическая значимость проекта состоит в получении новых конкретных результатов, имеющих высокий потенциал коммерциализации:

- программный комплекс «ПИК-ЭМС», основанный на алгоритмах расчета надежности SMART систем;
- методики обследования ЭМО и риск-ориентированный метод обеспечения ЭМС;
- новая нормативно-техническая документация (или их проекты);
- отечественные разработки по снижению ЭМВ в системах электроснабжения.

Применение разработанных методов определения ЭМО и оценок эффективности мер защиты от ЭМП окажут положительное влияние на внедрение технологий с использованием SMART систем на предприятиях с неблагоприятной ЭМО и повысит надежность внедряемых информационных технологий.

Проект направлен на решение нижеследующих научно-технических проблем обеспечения ЭМС:

- необходимости перехода к комплексной концепции выполнения требований электромагнитной совместимости с соответствующей переработкой нормативно-технической документации (например, правил устройств электроустановок),
- разработки средств и методов защит от электромагнитных помех, соответствующих современным знаниям об их источниках и уровнях (например, правил устройств молниезащиты и заземления),
- необходимость исследований влияния защитных средств (например, УЗИП) на надежность самих SMART систем и функциональность автоматизированных(автоматических) систем управления,

- необходимость исследований надежности цифровых автоматизированных систем управления в неблагоприятной электромагнитной обстановке,
- предлагаемая системы защиты от электромагнитных волн с помощью гибридных фильтров.

Проведение исследований и разработка научных основ риск-ориентированного обеспечения ЭМС SMART систем на примере цифровых технологий АСТУ объектами электроэнергетики. Выбор SMART систем и технологий энергетики обусловлен крайне жесткой ЭМО на электрических подстанциях. Разработка базируется на экспериментальных исследованиях ЭМО и математических моделях прогнозирования надежности функционирования SMART систем и технологий.

Достижение цели связана с исследованиями источников и уровня электромагнитных помех (ЭМП), средств и методов их ограничения, прогнозирования надежности SMART систем АСТУ при риск-ориентированном обеспечении ЭМС. Применение в АСТУ SMART систем, восприимчивых к воздействию ЭМП ведет к увеличению числа их отказов. Принятие решений о реализации мер по обеспечению ЭМС: обследование ЭМО, необходимость проектирования и экономический эффект от установки мер защиты от ЭМП, достаточность их выбора, основанных на прогнозировании надежности составляет суть риск-ориентированного подхода обеспечения ЭМС.

Способом достижения цели является проведение исследований и решение нижеследующих задач проекта:

1. Обследование объекта с крайне жесткой ЭМО.
2. Исследования механизмов возникновения ЭМП.
3. Идентификация источников и вероятности появления ЭМП.
4. Определение статистических характеристик параметров ЭМП.
5. Идентификация ЭМП, приводящих к отказам SMART систем.
6. Идентификация каналов передачи ЭМП от источника к ТС SMART систем АСТУ.
7. Оценка помехоустойчивости АСТУ ко всем ЭМП.
8. Определение степени жесткости испытаний ТС SMART систем АСТУ ЭМП.
9. Расчет надежности SMART систем АСТУ конкретного типа.
10. Формулирование требований к ЭМС SMART системам.
11. Предлагаемые способы защиты от ЭМВ отечественными гибридными фильтрами.

Результаты.

Решения поставленных задач связана с научно-технической проблемой обеспечения ЭМС технических средств цифровизации и является частью решения задач перехода к цифровой индустрии.

В последние десятилетие резко возросла насыщенность производственной сферы деятельности приборами и технологиями, базирующимися на достижениях SMART систем и технологий. По мере развития ТС SMART систем чувствительность, а значит и восприимчивость к различного рода помехам, повышается. Одновременно с этим непрерывно растет амплитудный и частотный диапазон ЭМП. Все это обостряет проблему ЭМС, в особенности на объектах энергетики с крайне жесткой ЭМО. [1, 2].

Исключительная значимость вопросов ЭМС на современном этапе развития экономики страны определяется ее цифровизацией. Правительством РК принят технический регламент по ЭМС, который устанавливает требования ЭМС в целях предотвращения опасности жизни и здоровья человека, окружающей среде и исключения недопустимых ЭМП другим техническим средствам и системам [3, 4]. Вопросы

обеспечения ЭМС сложны, многообразны и должны быть взаимоувязаны и являются предпосылками к разработке проекта [5-11].

Высокая чувствительность микропроцессорной техники SMART систем, крайне жесткая ЭМО на ЭП, недостаточная эффективность внедряемых защитных мер от ЭМП являются предпосылками к разработке риск-ориентированного обеспечения ЭМС [5-6].

Принципиальным отличием является то, что новые данные и результаты прогнозирования надежности SMART систем (рис.1) вводятся в основу риск-ориентированного обеспечения ЭМС[7-8].

Проведенный обзор предшествующих научных исследований, проведенных в мире, относящихся к теме проекта выявил ряд проблем:

- недостаточны знания физической природы и уровня ЭМП составляющих ЭМО;
- нет алгоритмов определения необходимости и достаточности мер обеспечения надежности SMART систем при неблагоприятном ЭМО;
- существующая нормативная база по обеспечению ЭМС не отражает достижения современной науки,
- существующие мероприятия улучшения ЭМО не обеспечивают надежность SMART систем и финансово затратны,
- отсутствует комплексное обеспечение ЭМС SMART систем АСТУ.

Решение в настоящем проекте этих проблем определяет его взаимосвязь с ранее проведенными исследованиями. В частности, результаты проекта позволят развить теорию и практику защит от перенапряжений. Такая защита может быть построена на предварительных результатах ТОО «КИТР», имеющих охранные документы.

В проекте в качестве источников ЭМП рассматриваются атмосферные и коммутационные перенапряжения. Создаваемые и излучаемые ими ЭМП приведены на рис.1.

Защита ЭП от ЭМП основана на концепции зон защит (ЗЗ): пространство, в котором имеются защищаемые ТС АСТУ, должно разделяться на ЗЗ. Данные зоны являются определенными участками пространства, где уровень ЭМП (H_i, U_i, I_i) совместимы с уровнем жесткости испытаний ТС АСТУ. Граница действия ЗЗ определяется используемыми мерами защиты, ЗЗ различаются значительными изменениями в уровне ЭМП (рис.2).

Все металлические устройства, корпуса электрооборудования, экраны кабелей заземляются. Для защиты от кондуктивных импульсных перенапряжений на границах зон устанавливаются ограничители перенапряжений ОПН, ТС АСТУ защищаются устройствами защиты от импульсных перенапряжений ($U_2 < U_0$ и $I_2 < I_0$). Экраны используются для защиты от излучаемых магнитных полей ($H_2 < H_0$).

В предлагаемой статье впервые будут исследованы отказы АСТУ при невыполнении требований риска ЭМС. Полученные при этом новые данные и результаты предопределяет научную новизну работы.

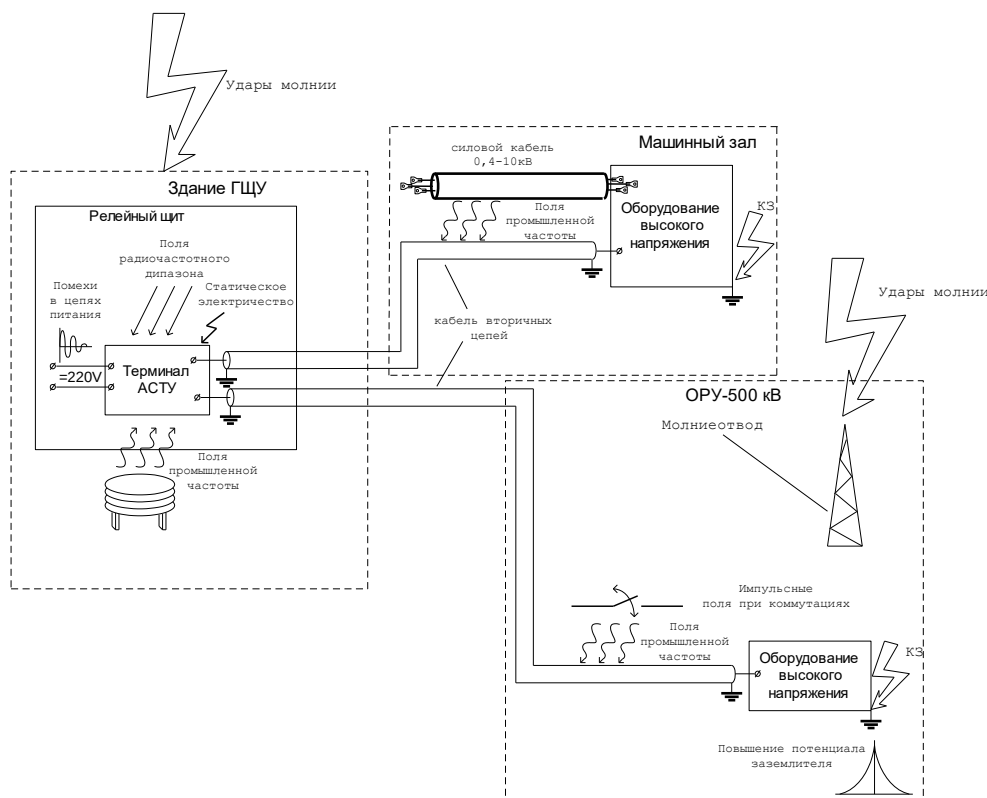


Рис. 1. Источники электромагнитных помех на ЭП

В процессе разработки процедуры определения надежности SMART систем впервые будут идентифицированы всех типы АСТУ и соответствующие им риски от отказа, впервые будет создан механизм оценки защит от ЭМП.

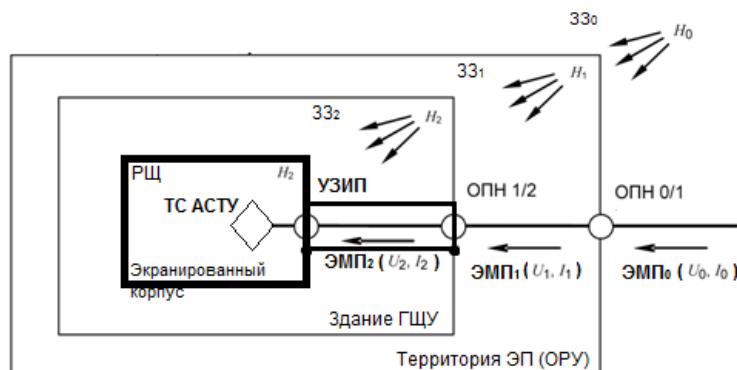


Рис. 2 Зоны защит электрической подстанции

Процедуры обеспечения ЭМС (рис.1) базируются на определении ЭМО электрической подстанции [1-2]. Как свидетельствует большинство работ, посвященных ЭМС на энергообъектах высокого напряжения, отказ имеет место и после реализации мер по обеспечению ЭМС. Такое положение связано с изменениями ЭМО с течением времени из-за внесения изменений при реконструкции, модернизации ПС, старения оборудования и т.д. [2-6]. Следовательно, риск-ориентированное обеспечение ЭМС связано с контролем ЭМО и соответственно должно осуществляться на всех этапах жизнедеятельности энергетических объектов с этапа проектирования, где принятые проектные решения должны обеспечивать минимальные электромагнитные воздействия в местах установки

SMART систем АСТУ и нормативные требования по классам жесткости испытаний на помехоустойчивость ТС SMART систем до осуществления периодического технического надзора уровня ЭМО [2-3].

Обсуждение.

Научная и практическая значимость проекта состоит в получении новых конкретных результатов, отвечающих требованиям научной новизны и имеющих потенциал коммерциализации: программный комплекс «ПИК-ЭМС», основанный на прогнозировании надежности SMART систем при неблагоприятной ЭМО; востребованные на практике методики обследования ЭМО и обеспечения ЭМС, разработанные на основе полевых экспериментов на реальных ПС; разработанные инновационные средства (или требования к ним) от ЭМП и методы обеспечения ЭМС, новая нормативно-техническая документация (или их проекты).

Одно из принципиальных отличий проекта от существующих аналогов заключается в следующем: известными зарубежными фирмами производителями защитных устройств в защите от ЭМП продвигается подход защиты УЗИПами, при этом их количество может достигать несколько сотен штук (или даже более тысячи). При средней цене в 1000\$ очевиден коммерческий интерес. При этом совершенно не учитывается их негативное влияние на функциональные характеристики и надежность самих SMART систем АСТУ. Реализация проекта позволит снизить число УЗИП до единиц штук, а в ряде случаев отказаться от них.

Один из конечных результатов проекта будет программно-измерительный комплекс «ПИК-ЭМС» прогнозирования надежности SMART систем АСТУ, основанный на достижениях отечественных и зарубежных производителей, имеет высокую степень коммерциализации.

Кроме оговоренных выше в статье результаты могут войти в основу новых эффективных технологий эксплуатации, диагностики и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций. Результаты исследований найдут отражение в соответствующих научных публикациях и проектах нормативных документов. Использование разработанных методов определения ЭМО и оценки эффективности мер защиты от ЭМП окажут положительное влияние на развитие технологий с использованием SMART систем, используемой на предприятиях с источниками ЭМП что, безусловно, повысит внедряемость информационных технологий.

Результаты проекта будет представлять интерес для предприятий энергетики, РЭКов и национальной компании АО «KEGOC» для принятия решений необходимости контроля ЭМО действующих энергообъектов и достаточности защитных мер по обеспечению ЭМС. Результаты имеют большую практическую ценность, выраженную в минимизации возможных ущербов из-за не выполнения требований ЭМС, в повышении энергоэффективности действующих ЭП, в принятии управленческих решений, исключающих катастрофические последствия из-за отказов АСТУ при невыполнении требований технического регламента ЭМС.

В процессе реализации выбранного подхода исследований будут проанализированы существующие методики определения ЭМП, при необходимости будут созданы новые программы расчетов и схемы экспериментов, разработаны необходимые дополнительные методики, приборы и программные продукты для определения ЭМО на реальных подстанциях и ОРУ станций. Такой выбранный подход обеспечит минимизацию затрат для достижения целей и достоверность полученных результатов.

В процессе выполнения проекта будет реализован подход одновременного использования надежных экспериментально-расчетных методик определения ЭМО, математическое моделирование электрофизических процессов при воздействии ЭМП и

компьютерные расчеты отказа. В целом такой подход является наиболее общим и включает в себя ряд подходов, известных ранее.

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем электроснабжения является повышение качества электроэнергии. Острота данной проблемы во многом связана с бурным развитием преобразовательной техники и ее широким использованием. Нелинейный характер преобразовательной нагрузки приводит к искажению формы (несинусоидальности) кривых тока и напряжения в системе электроснабжения (СЭ). Несинусоидальность кривых тока и напряжения оказывает негативное влияние на работу различных электротехнических устройств в составе СЭ, что значительно сокращает срок службы оборудования СЭ. Таким образом, снижение несинусоидальности кривых тока и напряжения является одной из важнейших и насущных задач современного электроснабжения.

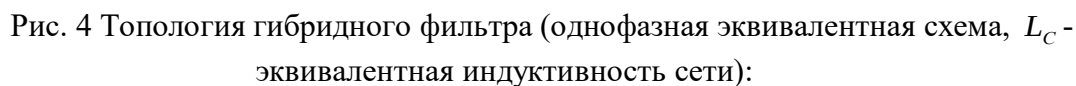
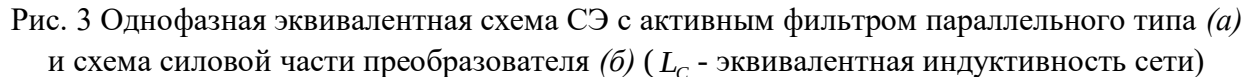
Одним из традиционных способов снижения несинусоидальности кривых тока и напряжения в СЭ является использование пассивных фильтров: LC-цепей, настроенных в резонанс на частоты высших гармоник [9, 11]. Главным достоинством пассивных фильтров является низкая стоимость. Однако наличие ряда серьезных недостатков, таких, как низкая добротность, технологический разброс параметров реакторов и конденсаторов фильтра, возможность возникновения опасных резонансных явлений и негативное влияние на переходные процессы в СЭ при установке фильтров, привело к значительному сокращению и ограничению их использования.

С развитием силовой электроники появилась возможность создания активных фильтров высших гармоник (англ. active filters) [9, 11]. Имея в своей основе четырехквadrантный преобразователь на полностью управляемых силовых полупроводниковых приборах, активный фильтр обеспечивает высокую эффективность фильтрации высших гармоник. Принцип действия наиболее распространенного активного фильтра параллельного типа заключается в генерации тока высших гармоник в противофазе с током высших гармоник нагрузки (рис. 3). Таким образом, токи высших гармоник циркулируют между фильтром и нагрузкой, не попадая дальше в питающую сеть. В настоящее время активные фильтры выпускаются серийно на номинальные токи до 450 А [11]. Однако широкое применение активных фильтров ограничивает их высокая стоимость, связанная с большой установленной мощностью.

В связи с этим наиболее перспективным направлением является разработка силовых гибридных фильтров (англ. hybrid filters), представляющих собой комбинацию пассивного фильтра и активного элемента (регулятора) на базе маломощного электронного преобразователя в четырехквadrантной плоскости (рис. 4).

Наличие регулятора позволяет корректировать частотную характеристику СЭ, повышая эффективность фильтрации на частоте настройки пассивного фильтра и демпфируя резонансные явления в системе СЭ-фильтр. Малая установленная мощность силового электронного регулятора достигается благодаря наличию пассивного фильтра. В результате, в отличие от чисто активного фильтра, регулируемый фильтр становится конкурентоспособным устройством, решающим насущные задачи в СЭ.

На рис. 4 представлены возможные варианты топологии гибридного фильтра. Очевидно, что для получения системой управления регулятора информации о высших гармониках в системе могут быть использованы различные токи и напряжения в СЭ, например, ток сети, ток нагрузки, напряжение на пассивном фильтре и т.д. Таким образом, сочетание отслеживаемого сигнала, содержащего высшие гармоники, места подключения активной части и способа формирования сигнала задания определяют степень устранения недостатков, характерных для пассивной фильтрации. При этом особую важность



Анализ силового регулятора, как двухполюсника с управляемым полным входным

сопротивлением, позволяет использовать общий подход при рассмотрении гибридных фильтров [9]. Функционирование двухполюсника с положительным активным сопротивлением (потребление энергии) и с отрицательным активным сопротивлением (генерация энергии) ограничено энергоемкостью накопителя, в то время как работа с индуктивным или емкостным входным сопротивлением не ограничена. В результате регулятор может создавать полное сопротивление различного характера в СЭ. Таким образом, использование регулятора позволяет изменять положения резонансных частот в системе, а также снижать амплитуды резонансных пиков. Аналогичным образом регулятор может влиять на полное сопротивление пассивного фильтра на частоте настройки. В результате возрастает амплитуда тока высших гармоник на резонансной частоте в пассивном фильтре, т.е. повышается эффективность фильтрации.

На рис. 5 представлен основной канал регулирования системы управления гибридного фильтра, отвечающий за формирование сигнала задания. Помимо основного, система управления также содержит два вспомогательных канала регулирования, предназначенных для синхронизации с основной частотой напряжения в точке подключения фильтра и стабилизации напряжения на накопительном конденсаторе преобразователя. Для выделения необходимой гармонической составляющей или области спектра входного сигнала в регуляторе фильтра наиболее широкое распространение получил метод, основанный на преобразовании в синхронных координатах (рис. 5.) [9]. Используя прямое преобразование, векторам трехфазной системы ставим в соответствии проекции единственного вектора в двухфазной системе координат, вращающейся с частотой сети. Преимуществом данного метода является высокая точность выделения необходимого спектра несинусоидального входного сигнала.

Сигналы X^* , получаемые в канале регулирования, являются не чем иным, как входными сигналами X за вычетом составляющей на основной частоте сети. Далее блок формирования сигнала задания реализует один из законов регулирования, создавая определенные характер и значение полного сопротивления силового электронного регулятора на частотах высших гармоник, содержащихся в сигнале X^* .

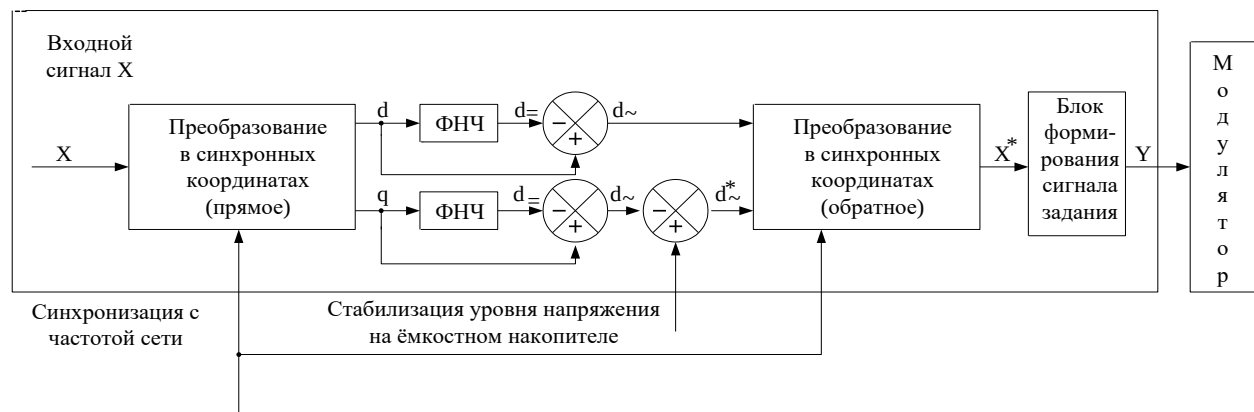


Рис. 5 Обобщенная блок-схема основного канала системы управления силовым регулятором гибридного фильтра в усреднённом состоянии

В качестве входных переменных X регулятора потенциально могут быть использованы любые токи и напряжения в СЭ, имеющие необходимый спектральный состав. Важно отметить, что задачи, решаемые регулятором, зависят от спектрального состава входного сигнала регулятора. Очевидно, что для повышения качества фильтрации пассивным фильтром на частоте настройки достаточно обрабатывать только гармонику входного сигнала данной частоты. В этом случае установленная мощность регулятора

значительно меньше, чем в случае использования всего спектра сигнала. Кроме того, в этом случае упрощается задача модуляции сигнала в преобразователе. В то же время демпфирование регулятором резонансных явлений в системе возможно только при использовании широкого спектра входного сигнала регулятора.

В качестве входных сигналов потенциально могут быть рассмотрены следующие напряжения и токи высших гармоник в СЭ (рис. 3): ток нагрузки I_n , токи сети I_c и пассивного фильтра I_ϕ , напряжение в точке подключения пассивного фильтра и т.д. В целом использование тока в качестве отслеживаемого сигнала более предпочтительно. В первую очередь это связано с существенной разницей в амплитудах высших гармоник и основной гармоники напряжения, что значительно затрудняет выделение необходимой гармонической составляющей. Таким образом, в качестве входных сигналов возможно использование тока нагрузки I_n , токов сети и фильтра I_c и I_ϕ . Необходимо отметить, что использование тока нагрузки имеет существенный недостаток, поскольку не позволяет судить о наличии резонансов в системе СЭ-фильтр. Таким образом, использование тока нагрузки I_n возможно только для повышения качества фильтрации на частоте настройки пассивного фильтра. Однако при этом преимуществом тока нагрузки перед другими сигналами является практически полная независимость от напряжения высших гармоник сети, повышающая устойчивость регулирования. В то же время использование тока сети или тока фильтра в качестве входного сигнала регулятора теоретически позволяет осуществить как повышение фильтрации на частоте настройки фильтра, так и демпфирование резонансных явлений в СЭ.

Поэтому схемы управления гибридными фильтрами с током сети или током фильтра в качестве входного сигнала являются наиболее перспективными.

При оценке эффективности топологий гибридного фильтра (рис. 3 а, б) при различных входных сигналах и законах регулирования необходимо учитывать не только несинусоидальность тока нелинейной нагрузки, но и возможную в реальных СЭ несинусоидальность питающего напряжения. Несинусоидальность напряжения СЭ также приводит к возникновению резонансов в системе и дополнительно нагружает пассивный фильтр токами высших гармоник (последовательный резонанс в контуре СЭ-фильтр). Для оценки эффективности различных топологий применяются известные допущения, позволяющие представить нелинейную нагрузку источником высших гармонических составляющих тока нагрузки, а несинусоидальное напряжение питающей сети – источником высших гармонических составляющих напряжения сети. Далее, используя метод эквивалентных источников, можно рассматривать отдельно компоненты тока сети, создаваемые источником напряжения высших гармоник сети и источником тока высших гармоник нагрузки.

Для оценки эффективности топологий гибридного фильтра (рис. 3 а, б) при различных входных сигналах было проведено математическое моделирование СЭ с нелинейным потреблением и гибридным фильтром в программном комплексе C++ [11], позволяющем достаточно просто получить необходимые частотные характеристики.

При анализе использовались следующие исходные данные типовой низковольтной трехфазной сети. Эквивалентная индуктивность L_c фазы сети составляет 300 мкГн. Параметры типового пассивного фильтра 5-й гармоники: емкость конденсатора фильтра $C_\phi = 249 \text{ мкФ}$; индуктивность реактора фильтра $L_\phi = 1,6 \text{ мГн}$; сопротивление фильтра $R_\phi = 0,25 \text{ Ом}$ (типовое значение добротности $Q=10$). Моделирование производилось в диапазоне частот 100 Гц – 1 кГц, содержащем наиболее энергетически важные высшие гармонические составляющие.

Результаты моделирования показали, что при наличии несинусоидальности

напряжения сети использование регулятора параллельно с пассивным фильтром (рис. 4а) при токе сети/токе фильтра в качестве входного сигнала регулятора нежелательно, поскольку создает предпосылки для усиления высших гармоник. Это ограничивает применение данного решения. Однако если напряжение сети синусоидально, то наилучший результат дает как ток сети, так и ток фильтра в комбинации с пропорциональным законом регулирования, реализуемым в блоке формирования сигнала задания. В этом случае при работе с током фильтра регулятор эквивалентен включению индуктивного сопротивления последовательно с сопротивлением сети. В случае же работы системы управления с током сети регулятор вносит фиктивное индуктивное сопротивление параллельно сопротивлению пассивного фильтра. В результате в обоих случаях регулятор демпфирует резонанс СЭ-фильтр и повышает качество фильтрации на частоте настройки пассивного фильтра.

Анализ топологии (рис. 4б) с током фильтра в качестве входного сигнала показал, что в этом случае работа регулятора соответствует включению фиктивного сопротивления последовательно с цепью пассивного фильтра. Очевидно, что в этом случае невозможно одновременно обеспечить демпфирование резонансов и повышение качества фильтрации на частоте настройки пассивной части, как взаимоисключающие друг друга характеристики. Это означает, что обеспечение полной функциональности регулируемого фильтра в данном случае не представляется возможным.

В этом случае регулятор эквивалентен внесению активно-индуктивного сопротивления последовательно с сопротивлением сети. При этом наибольшее влияние оказывает индуктивная составляющая, обеспечивающая сдвиг резонансной частоты СЭ-фильтр в область низких частот.

Анализ топологии (рис. 4в) показал, что при работе по току фильтра I_ϕ фиктивное сопротивление регулятора расположено последовательно с цепью пассивного фильтра. Как было отмечено ранее, данное решение не обеспечивает полной функциональности регулируемому фильтру.

Выводы.

Сравнение результатов анализа показывает перспективность топологий (рис. 4 б и в) при работе с током сети в качестве входного сигнала системы управления. Для этих случаев регулятор гибридного фильтра эквивалентен сопротивлению, вносимому последовательно с сопротивлением сети. В результате происходит демпфирование резонансных явлений при одновременном повышении качества фильтрации как на частоте настройки фильтра, так и во всем диапазоне частот значимых высших гармоник. При этом отсутствует негативное усиление высших гармоник в системе как при несинусоидальном токе нагрузки, так и при несинусоидальном напряжении сети уже при сравнительно небольших коэффициентах усиления передаточных функций.

1. Гибридные фильтры являются новым перспективным средством снижения несинусоидальности тока и напряжения в СЭ. Помимо малой мощности силовой электронной части, дополнительным преимуществом гибридных фильтров является возможность модернизации существующих установок пассивных фильтров.

2. Гибридные фильтры способны обеспечить высокое качество фильтрации с одновременным демпфированием опасных резонансных явлений, возникающих в системе СЭ-фильтр.

3. Особенностью гибридного фильтра является зависимость функциональности от топологии, закона регулирования и отслеживаемого сигнала, содержащего информацию о несинусоидальности в СЭ.

4. Проведенный анализ показал эффективность использования обратной связи по току высших гармоник сети при параллельном или последовательном подключении активного элемента к пассивной части фильтра. В этом случае полностью устраняются

недостатки пассивного фильтра, т.е. полностью реализуется возможная функциональность гибридного фильтра.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Кангожин Б.Р. Научно-практические аспекты ЭМС АСТУ. Сб.т. «Проблемы развития энергетики и телекоммуникаций в свете стратегии индустриально-инновационного развития Казахстана» Алматы, 2005, с.36.

[2] Кангожин Б.Р., Даутов С.С., Омарова Т.М. Обеспечение электромагнитной совместимости при проектировании заземляющих устройств тяговых подстанций. «Вестник КазАТК», 2014 г., №6, с.108-112.

[3] Даутов С.С., Инсепов Д.Г., Омарова Т.М. Исследование электромагнитной обстановки тяговой подстанции. «Вестник КазАТК», 2014 г., №2, с.89-94

[4] Кангожин Б.Р., Шелофаст В.В. Комплексное математическое моделирование актуальных задач железных дорог. Транс-Экспресс Казахстан, 2016, №6, с.64-67

[5] Кангожин Б.Р., Даутов С.С. Программно-аппаратный измерительный комплекс повышения технологической энергоэффективности — инструмент цифровизации электрических сетей. XLIX Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы «Фёдоровские чтения-2019», Москва, МЭИ, 20-22 ноября 2019. с.63-67.

[6] Кангожин Б.Р., Даутов С.С., Исаков А.К., Гараев Е.Т., Артюхин А.В. Комплекс обеспечения электробезопасности при оперативных переключениях на энергетических объектах. Патент №3357 на полезную модель от 08.11.2018г.

[7] B.R.Kangozhin, S.S.Dautov, M.S.Zharmagambetova, M.A.Kosilov. Thermal-imaging method for monitoring the insulation condition of oil-filled equipment. International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 12s, (2020), pp. 1585-1590

[8] B.R.Kangozhin, S.S.Dautov, M.S.Zharmagambetova, M.A.Kosilov. Thermal-imaging method for monitoring the insulation condition of oil-filled equipment. International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 12s, (2020), pp. 1585-1590

[9] Бадер М.П., Инсепов Д.Г. Гибридные фильтры как источник снижения электромагнитных волн в системах электроснабжения // Технологии электромагнитной совместимости. -2008. -№1(24). -С. 56-60.

[10] Инсепов Д.Г. Математическая модель электромагнитной совместимости // Наука и техника транспорта. -2008. -№4. -С. 17-20.

[11] Инсепов Д.Г. Способы защиты от электромагнитных помех на железнодорожном транспорте // Алматы: ГУТИП, Промышленный транспорт Казахстана. – 2013. - № 2 (39). – С. 33-39.

REFERENCES*

[1] Kangozhin B.R. Scientific and practical aspects of EMC ASTU. Sat. "Problems of development of energy and telecommunications in the light of the strategy of industrial and innovative development of Kazakhstan" Almaty, 2005, p.36.

[2] Kangozhin B.R., Dautov S.S., Omarova T.M. Ensuring electromagnetic compatibility in the design of grounding devices for traction substations. "Bulletin of KazATC", 2014, No. 6, p.108-112.

[3] Dautov S.S., Insepov D.G., Omarova T.M. Study of the electromagnetic environment of a traction substation. "Bulletin of KazATK", 2014, No. 2, p.89-94

[4] Kangozhin B.R., Shelofast V.V. Complex mathematical modeling of actual problems of railways. Trans-Express Kazakhstan, 2016, No. 6, p.64-67

[5] Kangozhin B.R., Dautov S.S. A software and hardware measuring complex for improving technological energy efficiency is a tool for digitalizing electrical networks. XLIX International scientific and practical conference with elements of the scientific school "Fedorov Readings-2019", Moscow, MPEI, November 20-22, 2019. pp. 63-67.

[6] Kangozhin B.R., Dautov S.S., Iskakov A.K., Garaev E.T., Artyukhin A.V. Complex for ensuring electrical safety during operational switching at power facilities. Patent No. 3357 for a utility model dated November 08, 2018.

[7] B.R.Kangozhin, S.S.Dautov, M.S.Zharmagambetova, M.A.Kosilov. Thermal-imaging method for monitoring the insulation condition of oil-filled equipment. International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 12s, (2020), pp. 1585-1590

[8] B.R.Kangozhin, S.S.Dautov, M.S.Zharmagambetova, M.A.Kosilov. Thermal-imaging method for monitoring the insulation condition of oil-filled equipment. International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 12s, (2020), pp. 1585-1590

[9] Bader M.P., Insepov D.G. Hybrid filters as a source of electromagnetic wave reduction in power supply systems // Technologies of Electromagnetic Compatibility. -2008. -№1 (24). - WITH. 56-60.

[10] Insepov D.G. Mathematical model of electromagnetic compatibility // Science and technology of transport. -2008. -#4. -WITH. 17-20.

[11] Insepov D.G. Methods of protection against electromagnetic interference in railway transport // Almaty: GUTiP, Industrial transport of Kazakhstan. - 2013. - No. 2 (39). - S. 33-39.

Бекмұхамбет Кангожин, т.ғ.д., профессор, әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, almaty_bek@inbox.ru

Даурен Инсепов, докторант, Satbayev University, Алматы, Қазақстан, insepov@satbayev.university

БҰЗЫЛУ-БАҒДАР ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ҮЙЛЕСІМДІЛІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ. ГИБРИДТІ СҮЗГІЛЕР ЭЛЕКТРОМАГНИТТІ ТОЛҚЫНДАРДЫ АЗАЙТУ КӨЗІ РЕТІНДЕ

Андатпа. Ток пен кернеудің синусоидалы еместігін, сондай-ақ электрмен жабдықтау жүйелеріндегі электромагниттік толқындарды - жоғары гармоникалардың гибриді сүзгілерін азайту үшін қуатты электронды құрылғылардың жаңа класы қарастырылады. Гибриді сүзгінің жұмыс істеу принципі ұсынылған, басқару жүйесінің негізгі ерекшеліктері қарастырылған. Гибриді сүзгі топологиясының әртүрлі нұсқалары көрсетілген. Сүзгі функционалдығы, оның топологиясы және басқару жүйесін енгізу ерекшеліктері арасындағы байланысты талдау жүргізілді.

Түйінді сөздер. Электромагниттік үйлесімділік, гибриді сүзгі, электроника.

Bekmuhambet Kangozhin, doctor of technical sciences, professor Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, almaty_bek@inbox.ru

Dauren Insepov, doctoral student PhD, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, insepov@satbayev.university

RISK-ORIENTED PROVISION OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY. HYBRID FILTERS AS A SOURCE OF REDUCING ELECTROMAGNETIC WAVES

Annotation. A new class of power electronic devices is considered to reduce the non-sinusoidality of current and voltage, as well as electromagnetic waves in power supply systems - hybrid filters of higher harmonics. The principle of operation of the hybrid filter is presented, the main features of the control system are considered. Various variants of the hybrid filter topology are shown. An analysis of the relationship between the functionality of the filter, its topology, and features of the implementation of the control system was carried out.

Keywords. Electromagnetic compatibility, hybrid filter, electronics.

UDC 629.42.067(075)

A. Oralbekova¹ , **A. Turdaliev¹**, **V. Vozhich²**

¹International University of Transport and Humanities, Almaty, Kazakhstan

²Lublin Polytechnic University, Lubun, Poland

E-mail: ayaulym83@mail.ru

CREATION OF A CONCEPTUAL MODEL OF AUTOMATED SELF-LEARNING SYSTEM OF FUNCTIONAL CONTROL AND DETECTION OF RAILWAY TRANSPORT

Abstract. In order to improve the operational reliability and service life of the main systems, components and assemblies (SCA) of railway transport (RT), it is necessary to timely detect (diagnose) their defects, including the use of the methods of intellectual analysis and data processing.

One of the promising approaches to the synthesis of the SCA functional control system is the use of intelligent technology (INTECH) methods. This technology is based on maximizing the information capacity of an automated decision support system for detecting faults during its training.

Keywords. Railway transport, a system of components and assemblies, decision support systems, intelligent technology, automatic detection systems, an object used for training.

Introduction.

Ensuring reliable and trouble-free operation of all railway and high-tech railway systems remains one of the priority tasks in the segment of scientific developments related to the implementation, operation and modernization of such high-tech complexes. As has been shown by many scientists who have been engaged in research in this direction, in order to increase the operational reliability and service life of the main systems, components and assemblies (SCA) of locomotives, timely identification (detection) of their defects is necessary, even before an emergency occurs. This problem is solved by the functional control system directly during the

operation of the control system. In addition, in practice, the recognition classes characterizing the possible functional states of SCA intersect in the feature space, that requires defuzzification of fuzzy data. When using a quantitative scale for measuring detection features, an effective method of such defuzzification is the use of machine learning. This approach makes it possible to transform the a priori fuzzy partition of the space of features for detecting anomalies in operation and faults of SCA into a clear set [1-5].

One of the promising approaches that need further development of the synthesis of a functional control system of SCA of RT is the use of ideas and methods of information-extremal intelligent technology (IEI-technology), based on maximizing the information capacity of the decision support system in the training process of the automated detection system of SCA.

The solution of the problem, in particular, is associated with the need to form on the basis of known and new features (i.e., which were not initially entered into the knowledge base of the automated detection system - ADS) of the so-called object used for training (OUFT). This object is a matrix based on the realizations of the features of anomalies in the operation of SCA.

Materials and methods.

Within the framework of the article, the following tasks are solved:

- to form a glossary of feature implementations for each class of anomalies or faults, as well as an alphabet of classes in terms of fault detection objects (FDO)
- to determine the minimum size of the matrix that is used in the training process of the ADS (OUFT) (subject to the requirements for its representativeness);
- to determine the normalized permissible deviations for the implementation of the features of recognition (detection) of anomalies or faults in the operation of the control system of railway rolling stock.

In order to obtain an input mathematical description of the ADS, it is necessary to study and analyze in detail the features of operation of the primary sources of information, from which the ADS system receives data on the certain realizations of the features of faults. For example, in existing methods and means of NDC, there are used devices as primary sources of information. The mathematical model of ADS in general form as a set-theoretical structure can be represented as follows [14, 15]:

$$\Delta_B = \langle IS, T, RS, SS, OS, \Pi, \Phi \rangle, \quad (1)$$

where IS – a set of input signals that are processed in ADS;

T – moment of time to obtain information about the state of the detected system, node or assembly;

RS – a set of feature implementations that are used in the process of detecting faults;

SS – a space of possible states for a system, node or assembly that are subject to the NDC procedure;

OS – a set of data that is obtained at the output from the module for primary processing of signals (information), for example, from the NDC tools. Or the module of primary data processing – PDPM;

$\Pi: IS \times T \times RS \rightarrow SS$ – transition quantifier (used to record changes in the state of SNA, which are subject to detection during their operation. It is assumed that a change in states can occur under the influence of internal or external factors)

$\Phi: IS \times T \times RS \rightarrow LM$ – formation quantifier of the set LM (learning matrix – m).

The Cartesian product of sets IS, T, RS, SS is used as a universe UT of tests during ADS testing

$$UT = IS \times T \times RS \times SS. \quad (2)$$

The ADS scheme, which includes a software module with self-training elements, is shown on Figure 1.

The quantifier $o\theta : CL^{[2]} \rightarrow RC^{[2]}$ is used to divide the space of realizations of the *OR* features (faults or anomalies in the operation of SCA or – faults detecting objects – FDO) into two recognition classes.

The classification parameter *OC* is used to test the statistical assumption (that is, the hypothesis) that the FDO belongs to a certain class of faults or anomalies in the operation of SCA.

After assessing the hypotheses using the quantifier *hy*, there is formed a set AR^{is} that characterizes the accuracy of detecting the corresponding faults or anomaly in the operation of SCA (i.e., FDO).

It is accepted that ζ - the number of statistical assumptions, $is = \zeta^2$ - the number of characteristics that can be processed in the ADS for SCA of the railway rolling stock.

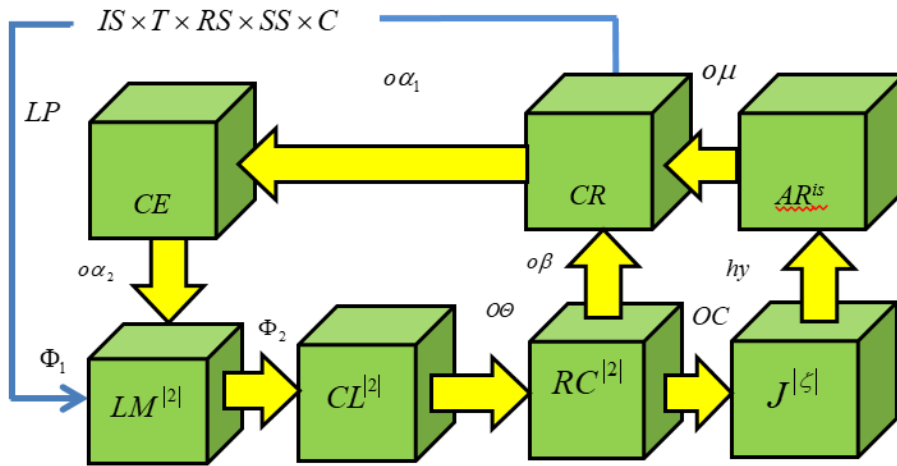


Figure 1 – Schematic diagram of the ADS software module

The quantifier $o\mu$ forms a set *CR* that allows to implement the procedure for assessing the efficiency of detecting faults or anomalies in the operation of SCA within a class.

The quantifier $o\beta$ closes the detection loop and is used to optimize the system of control deviations from templates (norms) that are stored in the ADS repository.

Quantifiers $\Phi_1 : IS \times T \times RS \times SS \times C \rightarrow LM^{[2]}$ and $\Phi_2 : LM^{[2]} \rightarrow CL^{[2]}$ are used to form the input matrix used in the training process of the ADS (ITM) and in the organization of the binary training matrix (BTM), respectively. Here *C* - a fragment of data for detection.

The set *CE* is closed sequentially by quantifiers $o\alpha_1 : CR \rightarrow CE$ and $o\alpha_2 : CE \rightarrow LM^{[2]}$. These quantifiers allow to change the realizations of FDO features for different classes in the process of training ADS.

A quantifier $LP : CR \rightarrow IS \times T \times RS \times SS \times C$ is used to regulate the ADS training process.

Based on the conceptual scheme of the ADS operation, presented on Figure 1, we will formulate the following formalized statement of the problem of information synthesis of the ADS elements. Let the alphabet of FDO classes $\{CL_s^0 | s = \overline{1, S}\}$ and a multidimensional binary matrix used

for training (MBMT of FDO) which, accordingly, characterizes the m – th functional state of SCA for a specific recognition class CL_s^o , be known:

$$\|m_{s,i}^{(j)}\| = \begin{vmatrix} m_{s,1}^{(1)} & m_{s,2}^{(1)} & \dots & m_{s,k}^{(1)} & \dots & m_{s,N}^{(1)} \\ m_{s,1}^{(2)} & m_{s,2}^{(2)} & \dots & m_{s,k}^{(2)} & \dots & m_{s,N}^{(2)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{s,1}^{(j)} & m_{s,2}^{(j)} & \dots & m_{s,k}^{(j)} & \dots & m_{s,N}^{(j)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{s,1}^{(n)} & m_{s,2}^{(n)} & \dots & m_{s,k}^{(n)} & \dots & m_{s,N}^{(n)} \end{vmatrix} \quad (3)$$

In expression (3), the following designations are adopted: row of the matrix — implementation of the FDO $\{m_{s,i}^{(j)} | i = \overline{1, N}\}$ representation, N — the number of informative realizations of features used to detect SCA; column - a stochastic sample $\{m_{s,i}^{(j)} | j = \overline{1, n}\}$ that is used during training for a sample of size n .

A clear organization of the glossary of realizations of recognition (detection) features (or GFDO) is a prerequisite for ADS. The procedure for filling GFDO $\sum^{|N|}$, where $N = DS \sum^{|N|}$, is implemented as a sequence of actions aimed at formalizing the realization of features. In this case, the primary features characterize directly the failure of SCA, and the secondary features are derived from the primary ones.

As primary realizations of features, you can use parameters that are read from certain sensors or experimental data obtained directly, for example, during the implementation of the methods of the NDC SCA of railway rolling stock.

Various statistical characteristics can be used as secondary realizations of FDO features, for example, vectors of realization of a certain class $\{m_{s,i}^{(j)} | i = \overline{1, N}\}$, training set $\{m_{s,i}^{(j)} | j = \overline{1, n}\}$ for OUFT, etc.

The alphabet of FDO classes $\{m_s^0\}$ for ADS is formed at the first stage by the system developer with the involvement of specialists in diagnosing faults of the railway rolling stock.

At the second stage, the synthesis of the alphabet continues with the help of intelligent systems and technologies, for example, with the help of DSS or expert systems (ES) [14–17], which are capable of directly operating in the mode of cluster analysis of input data.

As was shown earlier in [3–10], in case of the invariability of the glossary of the realizations of features of FDO and an increase in the capacity of the alphabet, it is possible to change the asymptotic characteristics of ADS. Accordingly, this factor can significantly affect the functional efficiency of the training procedure for such systems. This is, in particular, due to an increase in the degree of intersection of classes of faults or anomalies in the operation of ADS, which are subject to detection.

For a more convenient implementation of the procedure for creating a container, the following assumption is made: there is a container (CON) [14, 15], which allows consideration of the optimization parameters of CON in a binary feature space (BFS - RS_b), for some standard vector, for example, $cl_s \in CL_s^o$. The vertex of the vector defines the geometric center of CON -

C_s^o . To calculate the radius (container radius), taking into account the works [14, 15, 16, 17], the following expression was used:

$$r_s = \sum_{i=1}^N (cl_{s,i} \oplus \zeta_i), \quad (4)$$

where $cl_{s,i}$ – i -th coordinate of the standard vector cl_s ;

ζ_i – i -th coordinate of the vector ζ for FDO realization, the vertex of which refers to the container $C_s^o \in CL_s^o$;

N – number of realizations of FDO features in the ADS knowledge base.

Results and Discussion.

The advantage of the K-means algorithm is its low computational complexity, while the algorithm works well when a large amount of data is processed. The DBSCAN algorithm is rather slow with a large amount of data. In the tasks of automatization of the SCA diagnosis, as a rule, the data volumes are small and the use of the K-means algorithm does not give a tangible effect [12].

Let's suppose that a series of measurements of the values of the controlled realizations of features in FDO for SCA of the railway rolling stock has been carried out, and the resulting matrix has the following form:

$$m = \begin{pmatrix} 0 & 1 & \dots & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 0 & \dots & - & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ - & 1 & \dots & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & - & \dots & 0 \end{pmatrix}.$$

Thus, the set of objects to be checked belonging to a class is specified by binary features. A dash indicates the uncertainty of the realization of the feature for FDO.

More detailed research results of the procedures for the formation of binary matrices used for training in recognition systems are given in [14-17], as well as in US patents: US 2011/0208714 A1; US9294502 and others.

We will assume that in order to assess the functional efficiency of a self-training ADS, it is also necessary to take into account the effect on the parameters of its operation of a structured vector of space-time parameters $v = \langle v_1, \dots, v_k, \dots, v_{RS} \rangle$. We also take into account the corresponding restrictions $RC_k(v_1, \dots, v_{RS}) \leq 0$. Using the technology of training ADS, the task of determining the optimal parameters of the vector $\{v_c^*\}$ in the field of determining $\max$ of the information criterion of the effectiveness of training ADS is set as the resulting goal of the training procedure [14, 15]:

$$CR_s^* = \max_v CR_s, \quad (5)$$

where CR_s – information effectiveness criterion (IEC) of the ADS training procedure during the detection of the FDO class CL_s^0 ;

V – permissible values of the parameters of ADS functioning.

Thus, during the information synthesis of ADS, it is possible to partially solve the problem by determining the optimal values of the parameter v_k^* :

$$v_k^* = \arg \max_{V_k} CR_s^*, \quad (6)$$

where V_k – the range of permissible values of the parameter v_k .

Let's consider the procedure for the DSS functioning as an element of ADS in the training mode "with a teacher", i.e. the case where there is a matrix used for training.

As a result of working with the multidimensional information space of the realization of features of FDO ADS for the railway rolling stock, it is possible to obtain a binary training matrix (BTM) $\{CL_s^j\}$, which consists of structured vectors-implementations of the image of the corresponding anomaly in the operation of SCA or their fault:

$$cl_s^j = \langle cl_{s,1}^{(j)}, ..., cl_{s,i}^{(j)}, ..., cl_{s,N}^{(j)} \rangle. \quad (7)$$

The binary training matrix is also used to assess the verification of permissible deviations in the detection process (or the permissible deviations verification/control system – PDCS). PDCS $\{\delta_{n,i} | i = \overline{1, N}\}$, as well as the parameters that determine the sample of coordinates of binary vectors for the standard classes of FDO, are subsequently stored in the ADS database.

For example, Figure 2 shows an example of converting component temperature measurement data in decimal and binary form for ADS.

№ п/п	Десятичное представление	Двоичное представление
C1	73	0100 1001
C2	98	0110 0010
C3	99	0110 0011
C4	115	0111 0011
C5	129	1000 0001
C6	140	1000 1100
C7	18	0001 0010
C8	200	1100 1000
C9	201	1100 1001
C10	240	1111 0000
C11	56	0011 1000
C12	236	1110 1100

Figure 2 – An example of the formation of a binary matrix for training ADS

Similar binary training matrices can be obtained for other units of measurement that are now used in the NDC tools. At the same time, the use of binary data representation is much more

effective precisely in systems based on machine learning methods and intelligent technologies for data analysis, which was previously shown in [11–17].

In the DSS training mode as a part of ADS, a binary matrix OUFT is formed over a period of time τ , which is fed to the input of the DSS software component module responsible for the ADS training procedure. Note that the formation of OUFT should occur for a predetermined level of confidence to the generated OUFT matrices. Many works in the field of machine learning systems have been devoted to this issue [5, 13, 15, 17].

Figure 3 shows the process of forming the structure of the matrix used for training ADS. Moreover, the formation of the structure occurs in stages, including the vectors of realizations $\{cl_1^{(j)}\} \in CL_1^0$ and $\{cl_2^{(j)}\} \in CL_2^0$, respectively [14–16].

To create such a matrix, only the important characteristics of FDO should be selected. That is, the characteristics that uniquely distinguish some realizations of features of faults or anomalies in the operation of SCA within the class from others.

All possible values of each FDO property can be encoded in binary form [17], or using non-negative integers [14, 16], where zero corresponds to an undefined value of the FDO property. This, in particular, makes it possible to take into account the missing, new, or not yet provided values of the FDO properties.

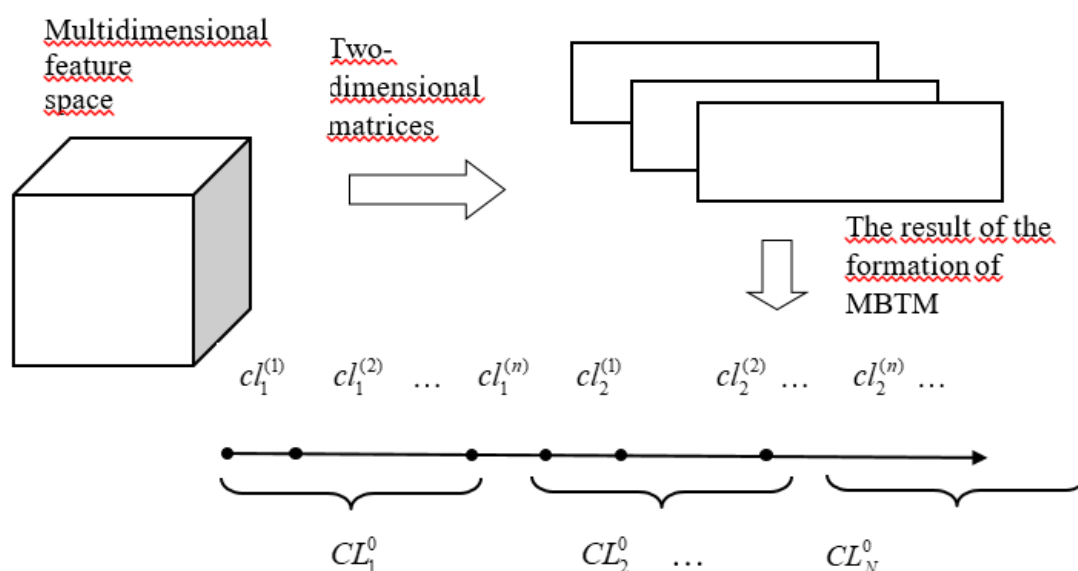


Figure 3 – Scheme of work with the multidimensional information space of the realizations of features of FDO ADS for the railway rolling stock

As an illustration, Table 1 shows an example of the process of forming a binary matrix and, accordingly, clustering the realizations of features in the process of detecting SCA using NDC tools based on the acoustic control of the components of the railway rolling stock [13–17].

This effect is used in various devices that make it possible to implement acoustic control of rolling stock components and assemblies, see Figure 4.

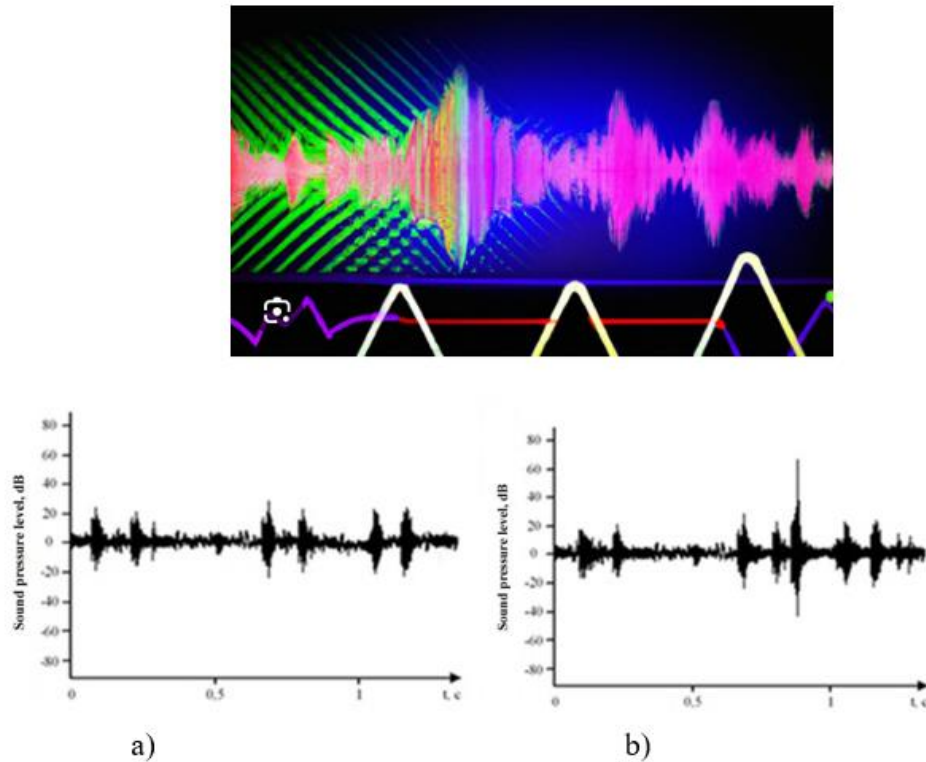
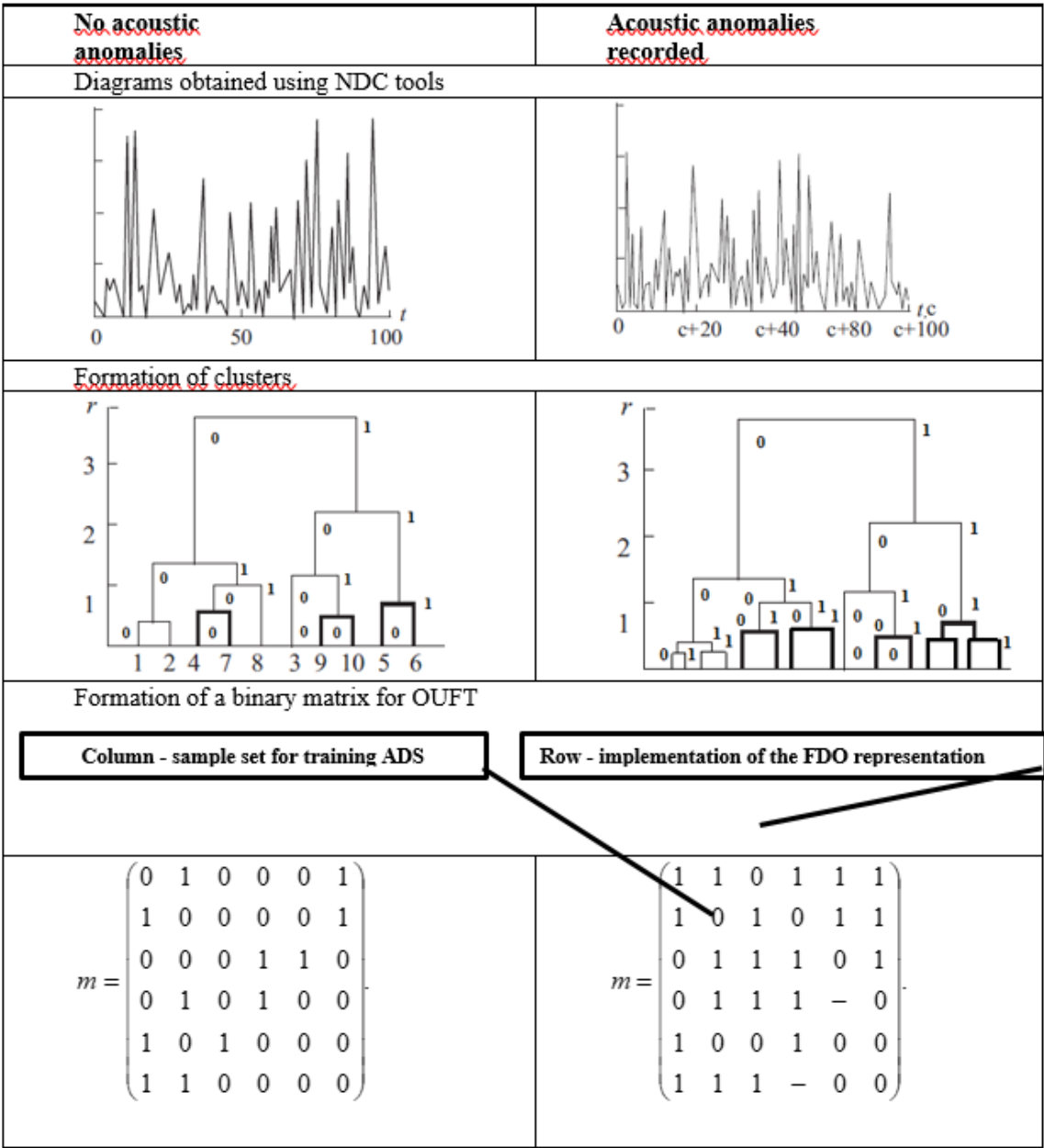


Figure 4 – Fragment of the automatic analysis of the sound accompanying the passage of the rolling stock of the undamaged (a) and damaged (b) rolling surface of the wheelset of the railway rolling stock

Eddy current NDC is widely used in various branches of the scientific and industrial complex of Kazakhstan and other countries, due to the high efficiency and reliability of solving problems of flaw detection, quality control of materials and products, determination of parameters and characteristics of objects of control for various purposes [12–16].

Table 1 – An example of the formation of clusters and a binary matrix for OUFT for detecting the state of the rolling surface of a wheelset of the railway rolling stock (see Figure 4).



By combining the data into compact clusters, it is possible to analyze the typical representatives of each cluster and decide whether such data is a realization of a feature of a fault or anomaly in the operation of the SCA or not. Then this solution is transferred to all representatives of the studied cluster. This approach significantly reduces the amount of information required for the successful classification of FDO.

Since clusters can take complex forms in the multidimensional space of feature realizations, some authors have proposed various algorithms for clustering feature realizations. So, for example, in the works listed below, the application of the methods and algorithms K-means, DBSCAN, FDBSCAN [14-16], etc. is described, see Figure 5.

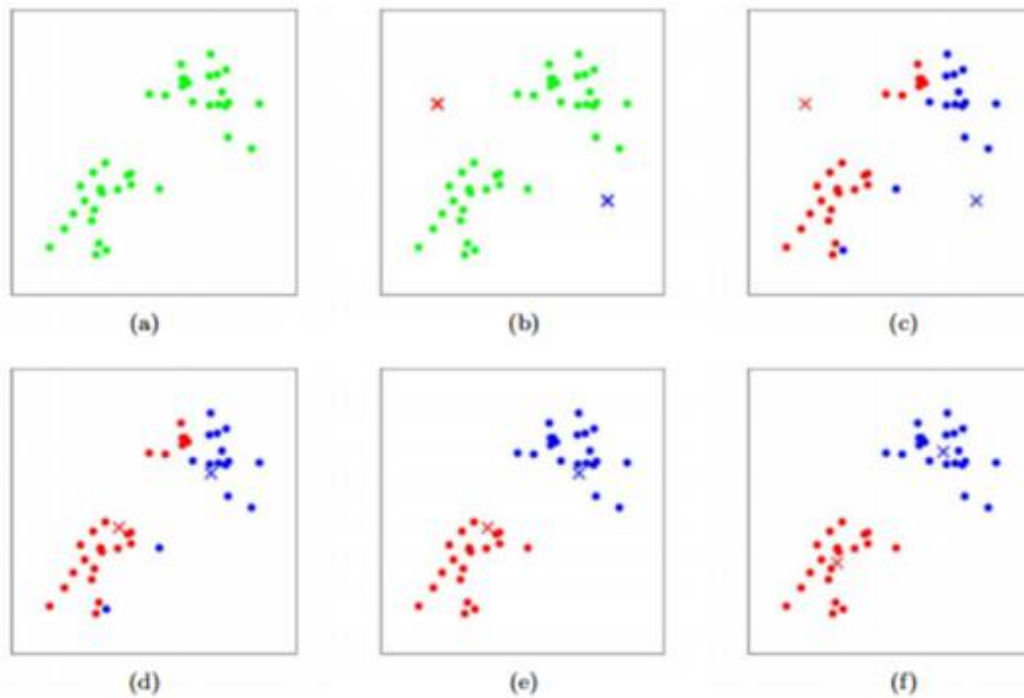


Figure 5 – Examples of data clustering based on DBSCAN and K-means algorithms in diagnostic systems

It was shown that the computational complexity of algorithms used in a binary space for realizations of the detection features of SCA (BSFR) of the corresponding class (classes) depends on the optimal container shape for the corresponding class of the object of detection.

After the formation of binary matrices that are used as objects in the process of learning of the automated system for diagnostics (detection) anomalies and failures in the operation of nodes and aggregates of the rolling stock, there are created binary trees of anomalies or failures signs clustering, see fig. 6,7.

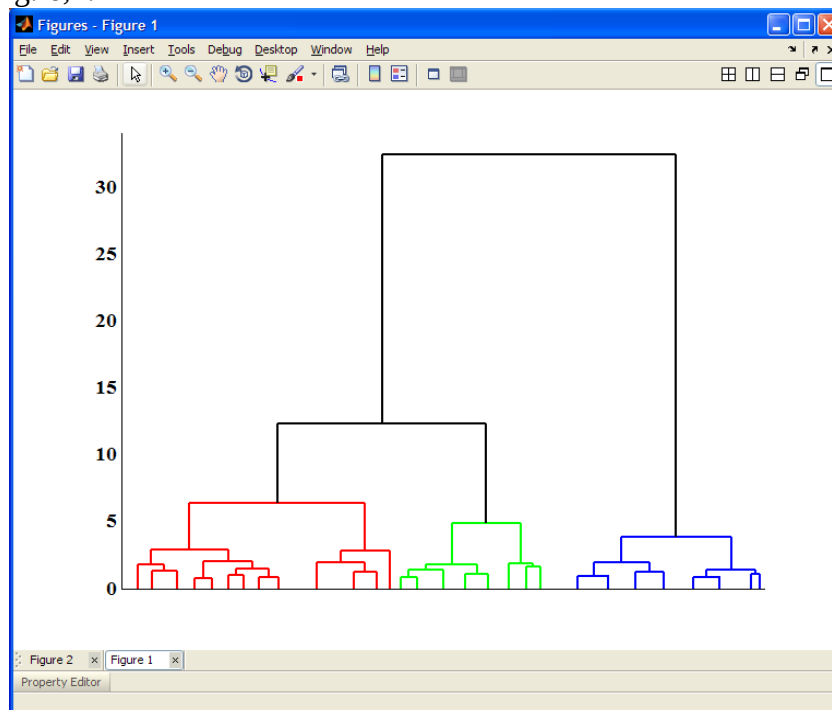


Figure 6 – Normal behavior of the detected nodes and aggregates of the railway transport rolling stock

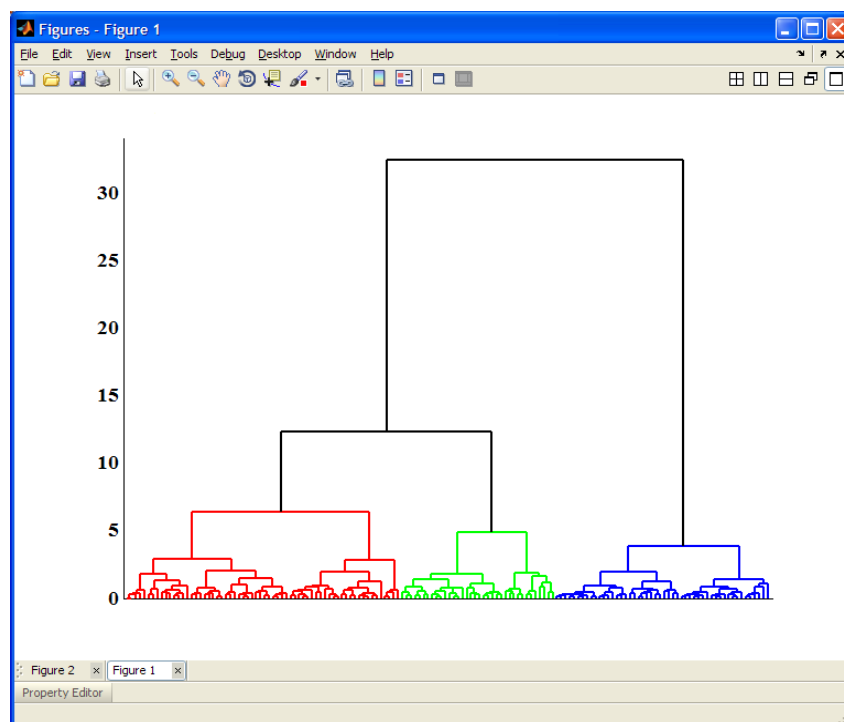


Figure 7 – Anomalies or failures signs clustering of the detected nodes and aggregates of the railway transport rolling stock

Conclusion.

In this case, the amount of recognition signs varied within $N = 9 - 15$. The optimal amount of clusters was selected at the maximum values of ICFE. As the analysis of the results showed the optimal amount of clusters is equal to $C = 3$.

Figure 4 shows a histogram of the dependence of the ICFE value for variants of the dictionaries of the anomalies and failures signs of nodes and aggregates from the amount of steps of the SADS learning algorithm $\{w\}$, shows the dependence of ICFE from the amount of signs used to train the system for failure diagnostics and detection.

Analysis of simulation results showed that the use of an algorithm with 5–10 signs of learning is quite effective in SADS. That is, for this case, the ICFE reaches its maximum value. This, in turn, indicates the possibility of creation error-free decision rules in failure diagnostics and detection.

In the SADS testing mode a sufficient amount of steps $\{w\}$ for accurately determination of anomalies and failures classes were $w = 2500 - 3000$.

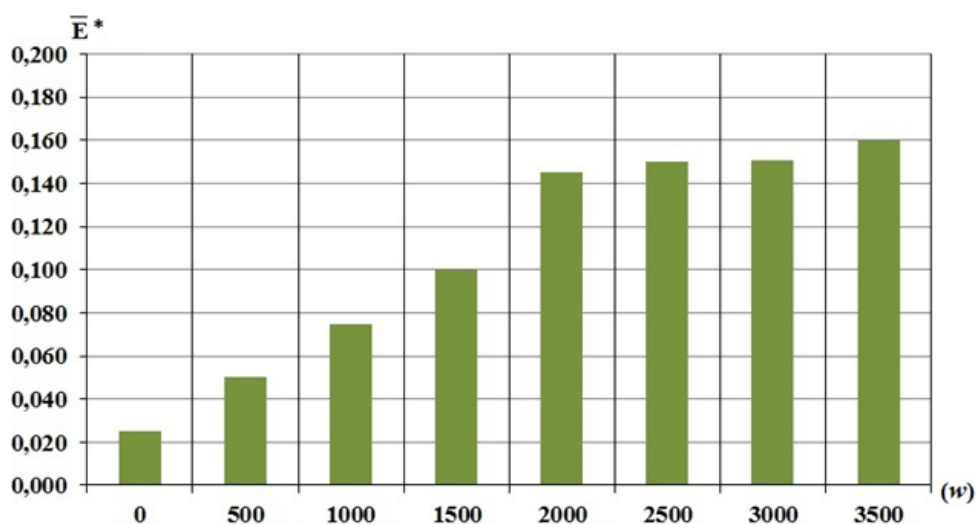


Figure 8 – Dependence of the max ICFE value for variants of the dictionary of anomalies and failures signs of nodes and aggregates of the simulated railways transport systems

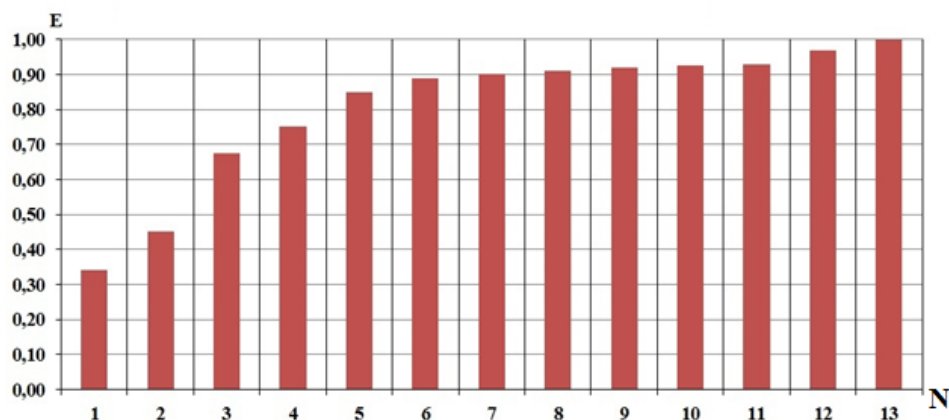


Figure 9 – Diagram of the dependence of ICFE from the amount of signs realizations used for SADS

In the situations when during the simulation process and at the creation of an algorithm for recognizing anomalies and failures of nodes and aggregates of railway transport there were added representative sets of greater length, the efficiency of the algorithm was the same. Adding representative sets of shorter length reduced the efficiency of the algorithm.

The article proposes clarifications and additions to the machine learning method of the automatic detection system (ADS) of the functional state of components and assemblies of railway transport. As well as the corresponding model and machine learning algorithm, which, in contrast to existing solutions, are implemented by parallel optimization of control permissions for the features of fault recognition of SCA. Such a solution allows, in the future, to create effective decision rules for intelligent decision support systems (DSS) and ADS of faults and for diagnostics of the state of components and assemblies of railway transport.

REFERENCES

- [1] Schickert M. (2005). Aydin I., Karaköse M., & Akin E. (2012). A new contactless fault diagnosis approach for pantograph-catenary system. In *Mechatronika, 2012 15th International Symposium* (pp. 1-6). IEEE.
- [2] Le Mortellec A., Clarhaut J., Saliez Y., Berger T., & Trentesaux D. (2013). Embedded holonic fault diagnosis of complex transportation systems. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26(1), pp. 227-240.
- [3] Ph Papaelias M., Roberts C., & Davis C. L. (2008). A review on non-destructive evaluation of rails: state-of-the-art and future development. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and rapid transit*, 222(4), pp. 367-384.
- [4] Seeliger A., Mackel J., & Georges D. (2002). Measurement and diagnosis of process-disturbing oscillations in high-speed rolling plants. In *Proc. XIV IMEKO World Congress*.
- [5] Jin X.S., Guo J., Xiao X.B., Wen Z.F. & Zhou Z.R. (2009). Key scientific problems in the study on running safety of high speed trains. *Engineering Mechanics*, 26(Sup II), pp. 8-25.
- [6] Mariani L., Pastore F., & Pezze M. (2011). Dynamic analysis for diagnosing integration faults. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 37(4), pp. 486-508.
- [7] Huang Y.C. & Sun H.C. (2013). Dissolved gas analysis of mineral oil for power transformer fault diagnosis using fuzzy logic. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, 20(3), pp. 974-981.
- [8] Orbán Zoltán, and Marc Gutermann. "Assessment of masonry arch railway bridges using non-destructive in-situ testing methods, *Engineering Structures*, 31.10 (2009): pp. 2287-2298.
- [9] Yella Siril, M.S. Dougherty and N.K. Gupta (2006). "Artificial intelligence techniques for the automatic interpretation of data from non-destructive testing." *Insight-Non-Destructive Testing and Condition Monitoring*, 48.1: pp. 10-20.
- [10] Bhowmik P.S., Pradhan S., Prakash M. Faultdiagnostic and monitoring methods of inductionmotor: a review, *International Journal of Applied Control, Electrical and Electronics*, 2013, Vol. 1, pp. 1-18.
- [11] Petr Dolezel, Pavel Skrabanek, Lumir Gago Pattern recognition neural network as a tool for pest birds detection, *Computational Intelligence (SSCIIEEE Symposium Series on)*, 2016, pp. 1-6.
- [12] Lakhno V., Tkach Y., Petrenko T., Zaitsev S. & Bazylevych V. (2016). Development of adaptive expert system of information security using a procedure of clustering the attributes of anomalies and cyber attacks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, (6 (9)), pp. 32-44.
- [13] Lakhno V. "Creation of the adaptive cyber threat detection system on the basis of fuzzy feature clustering." *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2.9 (2016): 18.
- [14] Lakhno V.A., Kravchuk P.U., Malyukov V.P., Domrachev V.N., Myrutenko L.V., Piven O.S., Developing of the cyber security system based on clustering and formation of control deviation signs, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 95, Iss. 21, pp. 5778-5786.
- [15] Dovbish A.S. Osnovi proektuvannja intelektual'nih sistem / A.S. Dovbish. Sumi: SumDU, 2009. 171 p.
- [16] Zhang X., Feng N., Wang Y., & Shen Y. (2015). Acoustic emission detection of rail defect based on wavelet transform and Shannon entropy. *Journal of Sound and Vibration*, 339, pp. 419-432.
- [17] Giantomassi A., Ferracuti F., Iarlori S., Ippoliti G., & Longhi S. (2015). Electric motor fault detection and diagnosis by kernel density estimation and Kullback–Leibler divergence based on stator current measurements. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 62(3), pp. 1770-1780.

Аяулым Оралбекова, PhD, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, ayaulym83@mail.ru

Әуезхан Турдалиев, т.ғ.д., Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, auezkhan.turdaliev@mtgu.edu.kz

Войцик Вальдемар, т.ғ.д., Люблин политехникалық университеті, Любин, Польша, wojcik@pollub.pl.

ТЕМІРЖОЛ ТРАНСПОРТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫ БАҚЫЛАУ МЕН АНЫҚТАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ӨЗІН-ӨЗІ ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ

Аңдатпа. Теміржол көлігінің (RT) негізгі жүйелерінің, тораптары мен агрегаттарының (SCA) пайдалану сенімділігі мен қызмет ету мерзімін арттыру мақсатында олардың ақауларын, оның ішінде зияткерлік талдау және деректерді өңдеу әдістерін пайдалана отырып, уақтылы анықтау (диагностикалау) қажет.

SCA функционалды басқару жүйесін синтездеудің перспективалық тәсілдерінің бірі-интеллектуалды технология (INTECH) әдістерін қолдану. Бұл технология оқыту кезінде ақауларды анықтау үшін шешімдерді қолдаудың автоматтандырылған жүйесінің ақпараттық сыйымдылығын арттыруға негізделген.

Түйінді сөздер. Теміржол көлігі, тораптар мен агрегаттар жүйесі, шешімдерді қолдау жүйелері, интеллектуалды технологиялар, автоматты анықтау жүйелері, оқыту үшін пайдаланылатын объект.

Аяулым Оралбекова, PhD, Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан, ayaulym83@mail.ru

Ауезхан Турдалиев, д.т.н., Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан, auezkhan.turdaliev@mtgu.edu.kz

Войцик Вальдемар, д.т.н., Люблинский технический университет, Любин, Польша, wojcik@pollub.pl.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ САМООБУЧАЕМОЙ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ И ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В целях повышения эксплуатационной надежности и срока службы основных систем, узлов и агрегатов (SCA) железнодорожного транспорта (RT) необходимо своевременно выявлять (диагностировать) их дефекты, в том числе с использованием методов интеллектуального анализа и обработки данных.

Одним из перспективных подходов к синтезу функциональной системы управления SCA является использование методов интеллектуальной технологии (INTECH). Эта технология основана на максимизации информационной емкости автоматизированной системы поддержки принятия решений для обнаружения неисправностей во время ее обучения.

Ключевые слова. Железнодорожный транспорт, система узлов и агрегатов, системы поддержки принятия решений, интеллектуальные технологии, системы автоматического обнаружения, объект, используемый для обучения.

УДК 3977

Е. Синхуа 

Казахстанский филиал «ТОО Корпорация Луцяо провинции Шаньдун», Алматы,
Казахстан

E-mail:Ssss7899@mail.ru

РАЗРАБОТКА АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ В СФЕРЕ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА

Аннотация. Разработка анимационных программ – сложный многоступенчатый процесс, требующий учета различных факторов. Инструментом отбора анимационной программы к дальнейшей разработки явился метод SWOT-анализа с рассмотрением сильных и слабых сторон, возможностей и угроз. Анимационная программа должна быть органично включена в общую программу тура. При разработке проекта анимационной программы, необходимо учитывать особенности группы: их возрастные, гендерные, социальные характеристики. Сценарии строились на основе достоверных исторических и культурных фактов, полученных в ходе изучения специальной литературы. Качественная анимация требует слаженной командной работы – четкое распределение ролей, следование сценарию, что достигается путем репетиций. При проведении анимационных программ одним из важнейших требований является – работа с аудиторией, необходимы навыки интерактивного общения, развитые коммуникативные способности аниматоров, умение проводить игры на раскрепощение участников. В данном исследовании данная проблема была облегчена сокращением затрат, поскольку оплата труда аниматора не учитывалась – в роли ведущих выступали сотрудники компании.

Ключевые слова. Анимационная программа, культурно-познавательный туризм, познавательные интересы, сценарий анимационных мероприятий, SWOT-анализ, программа тура, туристическая анимация.

Введение.

Культурно-познавательный туризм является одним из основных видов туризма в современной индустрии отдыха. Под культурно-познавательным туризмом понимаются различные виды путешествий, отвечающие потребности духовного освоения и духовного присвоения культуры мира через его посещение, непосредственное постижение и переживание в различных местах и протекающие в форме организованного отдыха и экскурсионной деятельности.

Популярность культурно-познавательного туризма обусловлена возрастающей заинтересованностью клиентов туристических компаний в изучении особенностей различных регионов мира – географических, исторических, культурологических.

Современный потребитель туристических услуг обладает возможностью не только непосредственно посетить интересующее его место, но и соприкоснуться с самобытным миром его культурного наследия – исторических достопримечательностей края, традиций и обычаев местного населения, памятников архитектуры и искусства, иных культурных объектов.

Казахстан богат своей историей, живописными заповедными уголками, уникальными историческими памятниками: среди которых выделяются древние поселения, религиозные архитектурные сооружения, ископаемые и культурные артефакты.

Значение развития туристского бизнеса сложно переоценить, поскольку туризм способен оказывать значительное влияние на экономическое развитие регионов, так, создание туристских предприятий способствует повышению занятости населения, привлечению внимания к местному природному и культурно-историческому наследию, росту спроса на товары производства.

Данную задачу можно реализовать посредством расширения спектра туристских услуг, их качества и привлекательности, развитием туристской инфраструктуры в целом.

Средствами культурного просвещения туристов являются организованные экскурсии, выездные туры, оригинальные анимационные программы.

Анимация как деятельность по разработке и организации досуга в сфере культурно-познавательного туризма является частью современного туристического обслуживания и представлена широким спектром форм. «Анимационное обслуживание определено как оживление программ развлечений, отдыха и досуга туристов» [1].

Материалы и методы.

Основной задачей анимационных программ является занятие и развлечение туристов в период отдыха, получение туристами новых эмоций и передача информации. При проведении мероприятий, связанных с деятельностью аниматоров важно брать в рассмотрение мотивацию и спрос потребителей туризма и путешествий, разные возраст и материальное состояние клиентов [2].

К анимационному обслуживанию относятся малые и крупные формы представлений, развлекательные мероприятия, конкурсные игровые программы, дегустации и др.

Цель исследования: разработать анимационные программы в сфере культурно-познавательного туризма.

Исследование проводилось в период с 9.01.2023 по 13.03.2023 гг., на базе Казахстанского филиала «ТОО Корпорация Луцяо провинции Шаньдун».

С целью выявления сферы познавательных интересов туристов, была разработана анкета отдыхающего. Вопросы анкеты позволили сделать вывод о предпочитаемых видах туризма, интересующих достопримечательностях, памятниках истории, культуры и других объектов.

На следующем этапе было проведено анкетирование, в опросе приняли участие 53 отдыхающих, выбравших в качестве места отдыха город Алматы и Алматинскую область.

Полученные в ходе опроса данные представлены на рисунках 1-3.

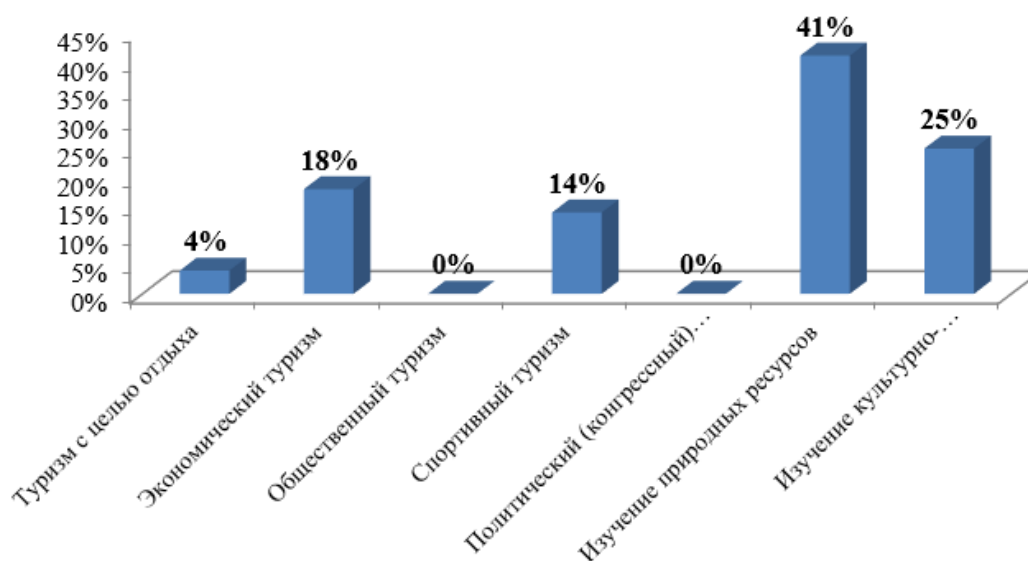


Рисунок 1 – Цель туристической поездки

Из рисунка 1 следует, что туристы, посещающие Алматы и Алматинскую область, наиболее часто выбирают познавательный туризм – изучение природных ресурсов выбрали 41% опрошенных, культурно-познавательный туризм отметили 25%.

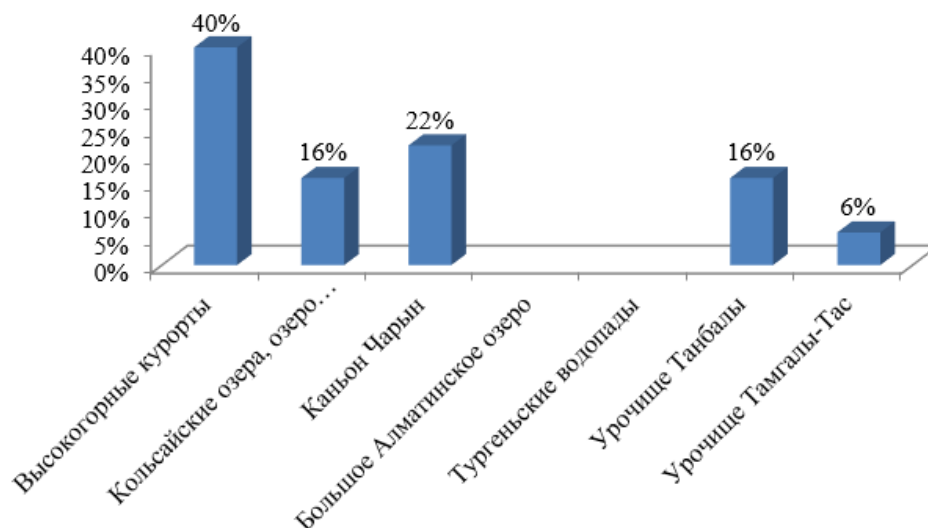


Рисунок 2 – Популярные туристические места Алматинской области



Рисунок 3 – Распределение познавательных интересов туристов

Из рисунка 3 следует, что наибольший интерес туристов вызывают народные традиции и обычаи – 36%; казахская кухня – 28%; народное творчество и искусство – 16%.

Анализ результатов проведенного опроса позволил выделить перспективные направления с точки зрения разработки анимационных программ в сфере культурно-познавательного туризма. Как было указано выше, туристов, посещающих Алматы и Алматинскую область, в наибольшей степени привлекают природные зоны – высокогорные курорты, Чарынский каньон, озера Кольсай и Кайынды, уникальные исторические объекты

– петроглифы и древние изображения Тамгалы-Тас и урочища Танбалы. Из познавательных интересов туристов наиболее часто отмечается интерес к народным традициям, кухне и народному творчеству, и традиционному укладу жизни – быту местных жителей.

На основе полученных данных были предложены темы анимационных программ:

По теме «История казахского ханства»

1. Игра-реконструкция на основе событий фильма «Кочевники» при посещении построенного в качестве декорации города-крепости на реке Или.

2. Игра «История казахского ханства» - викторина с розыгрышем подарков.

По теме: «Казахская культура»

1. Реконструкция «Казахская традиционная свадьба».

2. «Казахская юрта» - интерактивный мастер-класс с туристами – включенный в трехдневный тур при посещении озер Кольсай.

3. «Казахские традиции и обряды» - конкурсы с призами.

4. Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор».

5. Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией.

Этапы разработки анимационных программ:

1) анализ тем предлагаемых анимационных программ с использованием метода SWOT-анализа;

2) определение целей и задач данной анимационной программы;

3) выбор места и времени проведения программы;

4) проектирование анимационной программы с учетом возрастных, этнических и прочих особенностей потребителей данной услуги;

5) создание или подбор сценариев анимационных мероприятий, включенных в программу;

6) составление сметы расходов на проведение программы;

7) подбор творческих коллективов, распределение обязанностей внутри анимационной команды;

8) техническую подготовку: закупку инвентаря, изготовление декораций, костюмов, реквизита и т.д.;

9) установка звуковой и световой аппаратуры, других технических средств, оформление сцены, изготовление фонограмм и прочее;

10) проведение репетиций, обучение правилам игр и прочее.

1. С целью определения программ для дальнейшей разработки был применен метод SWOT-анализ, представленный в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ анимационных программ

Анимационная программа	Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats	Оценка (0-5 баллов)
	Сильные стороны	Слабые стороны	Возможности	Угрозы	
Игра-реконструкция на основе событий фильма «Кочевники»	- высокая степень вовлеченности участников; - эффективность;	- разработка сложного сценария; - большие денежные затраты на:	- рост популярности тура; - повышение доходов фирмы;	- вероятность низкой окупаемости затрат; - риск снижения	2

при посещении построенного в качестве декорации города-крепости на реке Или.	- эксклюзивность, - оригинальный творческий подход.	- сценографию, реквизиты, - прокат костюмов, либо вложения в их пошив; - оплату работы аниматоров; - необходимость повышения стоимости путевки, либо необходимость отдельной оплаты участниками.	- привлечение новых клиентов.	числа клиентов вследствие увеличения стоимости тура	
Игра «Что? Где? Когда?» с розыгрышем подарков (по историческим событиям казахского ханства).	- большое количество информации; - интерактивная форма; - небольшие финансовые затраты.	- относительно невысокая степень оригинальности;	- позитивный эмоциональный эффект; - позитивные отзывы, повышение популярности тура.	- риск невысокого интереса участников к игре.	3
Реконструкция «Казахская традиционная свадьба»	- наглядность, привлекательность для туристов; - вовлеченность в процесс; - эксклюзивность.	- высокие денежные затраты на: - аренду помещения; - угощения для гостей; - костюмы; - оплату труда аниматоров. - неизбежность повышения стоимости тура, либо введение отдельно оплачиваемой анимационной программы.	- повышение популярности тура; - положительные отзывы; - повышение доходности тура	- риск денежных потерь; - в случае повышение стоимости путевки возможно снижение количества покупок. - в случае отдельно оплачиваемой анимации возможна низкая окупаемость мероприятия.	2

«Казахская юрта» - интерактивный мастер-класс с туристами – включенный в трехдневный тур при посещении озер Кольсай	- наглядность; - получение непосредственного практического опыта;	- денежные затраты на: - аренду оборудования; - оплату труда рабочих.	- возможность получения интересного жизненного и учебного опыта для туристов; - повышение популярности и привлечение новых клиентов.	- недостаточная окупаемость программы вследствие относительно высоких затрат на организацию мастер-класса.	3
«Казахские традиции и обряды» - конкурсы с призами.	- большое количество информации; - интерактивная форма проведения; - небольшие финансовые затраты на сувенирную продукцию и памятные призы.		- позитивный эмоциональный эффект; - положительные отзывы в соцсетях; - повышение популярности тура.	- риск невысокого интереса участников к игре.	4
Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор» с привлечением музыкантов (исполнителей казахских национальных мелодий, песен)	- интерактивная форма проведения; - оригинальность подачи материала; - небольшие финансовые затраты на сувенирную продукцию и памятные призы.	- затраты на оплату труда музыканта, певца.	- позитивный эмоциональный эффект; - положительные отзывы в соцсетях; - повышение популярности тура.	- возможные денежные потери вследствие низкой окупаемости программы	3

Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией	- интерес отдыхающих к национальной кухне предполагает спрос на данную анимацию и окупаемость; - вовлеченность туристов в процесс приготовления пищи.	денежные затраты на: - закуп продуктов; - аренду помещения; - оплату труда аниматоров-повара.	- привлечение клиентов; - позитивные отзывы, повышение популярности тура.	- возможные денежные потери вследствие низкой окупаемости программы	4
--	--	--	--	---	---

Второй этап представляет собой определение целей и задач анимационной программы и отражен в таблице 2.

Таблица 2 – Определение целей и задач анимационной программы

№	Анимационная программа	Цели и задачи
1	Игра-реконструкция на основе событий фильма «Кочевники» при посещении построенного в качестве декорации города-крепости на реке Или.	Создание уникальной анимационной программы с целью повышения популярности тура, посредством зрелищного костюмированного шоу – реконструкции.
2	Игра «Что? Где? Когда?» с розыгрышем подарков (по историческим событиям казахского ханства).	Организация и проведение развлекательной досуговой игры с сопутствующей просветительской задачей по вопросам казахской истории.
3	Реконструкция «Казахская традиционная свадьба»	Приобщение туристов к национальным обрядам, посредством интерактивной реконструкции, где отдыхающие участвуют в качестве гостей.
4	«Казахская юрта» – интерактивный мастер-класс с туристами – включенный в трехдневный тур при посещении озер Кольсай	Приобщение к культуре и быту казахского народа. Приобретение умений и навыков обустройства традиционного казахского жилища – юрты.
5	«Казахские традиции и обряды» – конкурсы с призами.	Организация и проведение развлекательной досуговой игры с сопутствующей просветительской задачей по вопросам казахских традиций, обычаев, обрядов.

6	Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор» с привлечением музыкантов (исполнителей казахских национальных мелодий, песен)	Организация и проведение развлекательной досуговой игры с сопутствующей просветительской задачей по вопросам казахского народного творчества – музыкального, устного народного творчества.
7	Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией	Приобщение к культуре и быту казахского народа. Приобретение умений и навыков приготовления казахских национальных блюд. Обучение отдыхающих правилам хорошего тона – этикета за казахским столом.

На третьем этапе был осуществлен выбор времени и места реализации анимационной программы, представленный в таблице 3.

Таблица 3 – Места реализации анимационной программы

№	Анимационная программа	Время и место
1	Игра-реконструкция на основе событий фильма «Кочевники»	Время: после экскурсии по месту съемок фильма «Кочевники». Игра рассчитана не менее, чем на 2-3 часа. Место: р. Или – вблизи со съемочными декорациями.
2	Игра «Что? Где? Когда?» с розыгрышем подарков (по историческим событиям казахского ханства).	Время: игра рассчитана на 50-60 минут, рекомендована в свободное от экскурсий время. Место: особых требований к месту проведения нет.
3	Реконструкция «Казахская традиционная свадьба»	Время: реконструкция рассчитана на 1-2 часа. Место: Просторное, декорированное предпочтительно в казахском стиле, помещение.
4	«Казахская юрта» - интерактивный мастер-класс с туристами	Время: несколько часов Место: при выезде на природу.
5	«Казахские традиции и обряды» - конкурсы с призами.	Время: игра рассчитана на 50-60 минут, рекомендована в свободное от экскурсий время. Место: особых требований к месту проведения нет.
6	Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор» с привлечением музыкантов	Время: игра рассчитана на 50-60 минут, рекомендована в свободное от экскурсий время. Место: помещение достаточное для разделения на импровизированную сцену и зрительные места .

7	Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией	Время: мастер-класс и дегустация рассчитаны на 2-3 часа. Место: место должно быть оборудовано необходимой бытовой техникой, посудой, водой и т.д.
---	--	--

После определения места проведения, следует создать проект анимационной программы с учетом возрастных, этнических и прочих особенностей потребителей услуги.

Таблица 4 – Проектирование анимационной программы с учетом особенностей клиентов

№	Анимационная программа	Проектирование анимационной программы с учетом возрастных, этнических и прочих особенностей потребителей данной услуги
1	Игра-реконструкция на основе событий фильма «Кочевники»	количество участников: от 8 до 15 возраст: старше 18 лет
2	Игра «Что? Где? Когда?» с розыгрышем подарков	количество участников: от 8 возраст: без возрастных ограничений
3	Реконструкция «Казахская традиционная свадьба»	количество участников: от 8 до 15 возраст: старше 14 лет
4	«Казахская юрта» - интерактивный мастер-класс	количество участников: от 8 до 15 возраст: старше 18 лет
5	«Казахские традиции и обряды» - конкурсы с призами.	количество участников: от 8 возраст: без возрастных ограничений
6	Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор» с привлечением музыкантов	количество участников: от 8 возраст: без возрастных ограничений
7	Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией	количество участников: от 8 до 15 возраст: без возрастных ограничений

5) Создание или подбор сценариев анимационных мероприятий, включенных в программу.

Обсуждение.

По итогам проведенного SWOT-анализа анимационные программы реконструкции были отклонены по причине необходимости выстраивания сложной сценографии, высоких материальных расходов и рисков низкой окупаемости. Для дальнейшей разработки сценариев были отобраны пять тем.

Темы анимационных программ:

1. Игра «Что? Где? Когда?» с розыгрышем подарков.
2. «Казахская юрта» – интерактивный мастер-класс.
3. «Казахские традиции и обряды» - конкурсы с призами.
4. Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор» с привлечением музыкантов.

5. Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией.

Для включения анимационных программы был выбран 3-дневный тур каньон Чарын – Кольсайские озера – озеро Каинды. По желанию отдыхающих они могли выбрать интересующие их программы. Полное расписание представлено в таблице 5.

Таблица 5. Программа тура, включающая анимационные программы

Время	Мероприятия
1 день	
8.00	Выезд
12.00	Каньон Чарын, экскурсия по «Долине замков»
15.00	Анимационная программа «Казахская Юрта» (интерактивный мастер-класс с целью изучения устройства национального жилища и предметов быта казахского народа)
19.30	Заселение в гостевые дома в поселке Саты. Ужин
20.00	Анимационная программа «Казахские традиции и обряды»
2 день	
9.00	Завтрак
10.00	Экскурсия на озера Кольсай
17.00	Анимационная программа «Казахская кухня» (мастер-класс с дегустацией)
19.00	Ужин
20.00	Анимационная программа «Казахский фольклор»
3 день	
9.00	Завтрак
10.00	Экскурсия по озеру Каинды
15.00	Анимационная программа «Что? Где? Когда?» игра-викторина по теме «Казахстан»
16.00	Выезд

В основу разработки анимационных программ легли работы специалистов в области туристической анимации: Акимовой Л.А., Ветитнева А.М., Гальпериной Т.И., Гаранина Н.И., Бульгиной И.И., Кэндо Т., Мискевич А.Б., Орлова А.С., Погрешаевой Т.А., Понукалиной О.В. [2-11], посвященных вопросам организации досуга. Помимо этого, при разработке анимации большое значение придавалось раскрепощению гостей и психологическому вовлечению их в процесс, с этой целью были изучены основные понятия групповой социодинамики в работах психологов-тренеров: Большакова В.Ю., Грецова А.Г., Пузикова В.Г., посвященных практическим вопросам проведения игр, психогимнастических упражнений, умению работать в малых группах.

6) На этапе составления сметы расходов на проведение программы применялись средние цены, актуальные на январь 2023 года в городе Алматы.

1. Игра «Что? Где? Когда?» с розыгрышем подарков.

Наименование расходов	Предельная сумма расходов
Сувенирная продукция (подарки)	5 000 тенге
Прохладительные напитки	2 000 тенге
Канцелярские принадлежности (ватман, конверты, бумага, ручки)	2 000 тенге
Оплата труда ведущего	10 000 тенге (средняя стоимость работы аниматора/час)
Итого	19 000 тенге

В ходе данной исследовательской работы затраты на работу аниматора не учитывались, однако, данные об оплате работы ведущего – аниматора были включены в смету для объективной оценки стоимости программы.

2. «Казахская юрта» - интерактивный мастер-класс.

Первоначальный расчет стоимости программы осуществлялся на основе среднерыночных цен на аренду юрты и оплаты труда рабочих:

Наименование расходов	Предельная сумма расходов
Аренда юрты	120 000тенге
Оплата труда рабочих	30 000 тенге
Итого	150 000 тенге

Однако, в современных условиях существует более практичный выход – поиск и аренда гостевых домов, на территории которых установлена юрта, что значительно снижает стоимость данной программы.

3. «Казахские традиции и обряды» - конкурсы с призами.

Наименование расходов	Предельная сумма расходов
Сувенирная продукция (подарки)	5 000 тенге
Прохладительные напитки	1 000 тенге
Оплата труда ведущего	10 000 тенге* (средняя стоимость работы аниматора/час)
Итого	16 000 тенге

Данная форма проведения анимации является одной из самых малозатратных в рамках данной дипломной работы, поскольку простая сценография и реализация сценария собственными силами исключила оплату труда ведущего – аниматора из графы затрат.

4. Игра-викторина с призами – сувенирами «Казахский фольклор» с привлечением музыкантов.

Наименование расходов	Предельная сумма расходов
Сувенирная продукция (подарки)	5 000 тенге
Оплата труда музыканта	10 000 тенге
Оплата труда ведущего	10000 тенге* (средняя стоимость работы аниматора/час)
Итого	25 000 тенге

В рамках данной работы реализация сценария собственными силами также исключила оплату труда ведущего – аниматора из графы затрат.

5. Кулинарный мастер-класс по традиционным казахским блюдам с последующей дегустацией.

Наименование расходов	Предельная сумма расходов
Продукты питания	20 000 тенге
Аренда помещения, посуды, оплата газа, воды.	5 000 тенге
Оплата труда ведущего (повара/кухонного рабочего)	10000 тенге* (средняя стоимость работы)
Итого:	35 000 тенге

Расчет стоимости данной анимационной программы в некоторой степени может меняться в связи с изменениями цен на продукты питания.

7) Подбор творческих коллективов, распределение обязанностей внутри анимационной команды.

Анимационная команда в данном исследовании состояла из трех человек, каждый из которых был взаимозаменяем и исполнял разные функции, однако, целесообразно выделить основные направления работы:

- разработка сценария, составление графика мероприятий;
- расчет расходов и обеспечение закупок необходимых материалов для реализации анимационных программ;
- расчет себестоимости анимационных программ и расчет изменения стоимости туристической путевки с учетом дополнительных затрат на анимацию;
- проведение переговоров с внешними агентами – арендодателями, прокатчиками костюмов, приглашенными специалистами.

Таким образом, творческий коллектив в целом отвечал за авторскую разработку анимационной программы, калькуляцию расходов и коммуникацию с контрагентами при внедрении анимации в тур.

Этап реализации анимационных программ происходил с 13.02 по 07.03 2023 года. С целью получения обратной связи от клиентов о качестве предоставленных услуг и выявления удовлетворенности туристов по окончании тура, был составлен опросник «Анкета удовлетворенности», в которую вошли как вопросы об общей удовлетворенности, так и о качестве работы аниматоров и анимационных мероприятий.

В опросе приняли участие 32 человека. Результаты анкетирования были сопоставлены со средними значениями – в процентном соотношении.

Результаты анкетирования

1. Вопрос «Оцените свои впечатления по окончании путешествия» направлен на оценку общего уровня удовлетворенности, результаты которого представлены на рисунке 4.

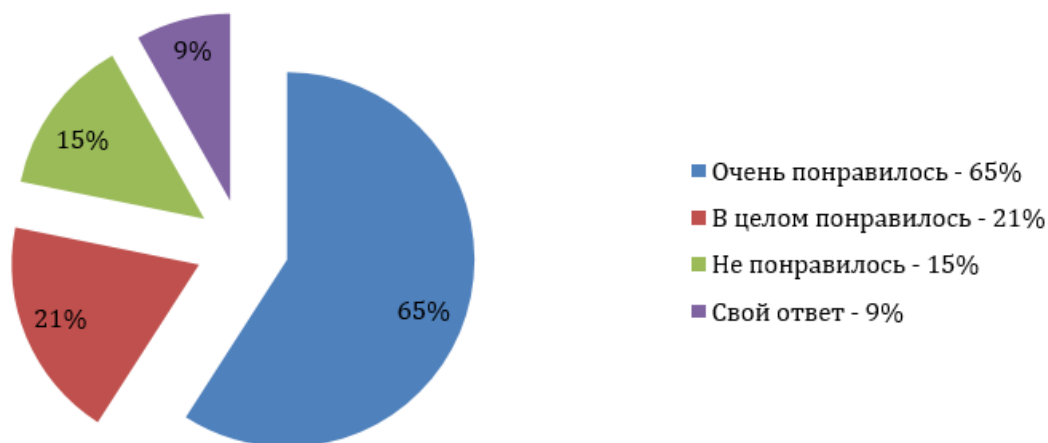


Рисунок 4 – Распределение ответов на вопрос «Оцените свои впечатления по окончании путешествия».

Таким образом, количество положительных ответов составило 86%, ранее данный показатель составлял 73,5%.

2. Следующий вопрос был открытым «Перечислите, пожалуйста, положительные аспекты организации путешествия». Наиболее часто встречаемые ответы представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Распределение ответов на вопрос «Перечислите, пожалуйста, положительные аспекты организации путешествия».

3. Вопрос «Над организацией чего, по вашему мнению, компании стоит поработать?» – имеет целью выявление недостатков организации тура. Среди ответов отдыхающих наиболее часто встречались

- «проблема трафика в часы пик в городе Алматы» – 12%
- «проблема соблюдения норм гигиены в пути» – 68%

Несмотря на то, что ответы отдыхающих относятся к общим проблемам Алматы и области и не зависят от качества организации деятельности отдельной туристской компании, однако, упомянутая проблема передвижения в черте города в часы пик, приводит к пониманию необходимости перестройки маршрутов на более оптимальные, либо изменения времени трансферов.

4. Вопрос «Удалось ли вам узнать больше о культурных особенностях местного населения? Было ли это вам интересно?» – направлен на определение наличия заинтересованности в познании местного колорита, расширении кругозора, приобщении к культурно-историческому наследию местности. Полученные данные отражены на рисунке 6.

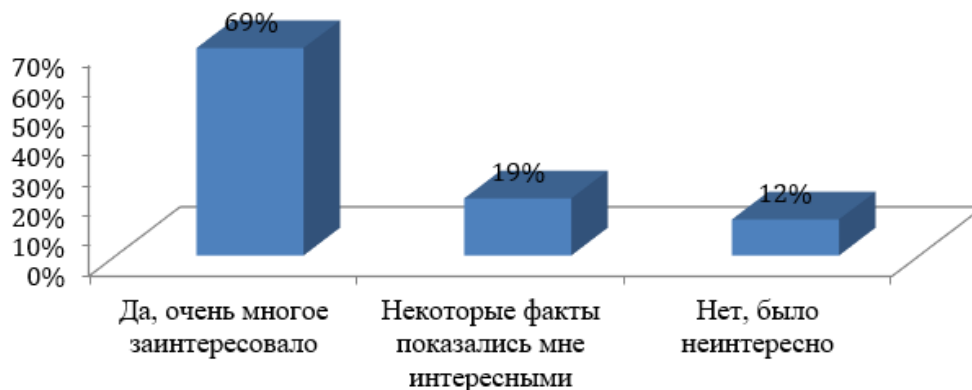


Рисунок 6 – Распределение ответов на вопрос «Удалось ли вам узнать больше о культурных особенностях местного населения? Было ли это вам интересно?»

5. Открытый вопрос «Что именно вам было интересно узнать?» – является продолжением предыдущего и направлен на конкретизацию интересных для туристов аспектов культурно-познавательного туризма. Поскольку в данном вопросе разрешалось дать более одного ответа, сумма всех процентов не равна ста, результаты приведены в рисунке 7.

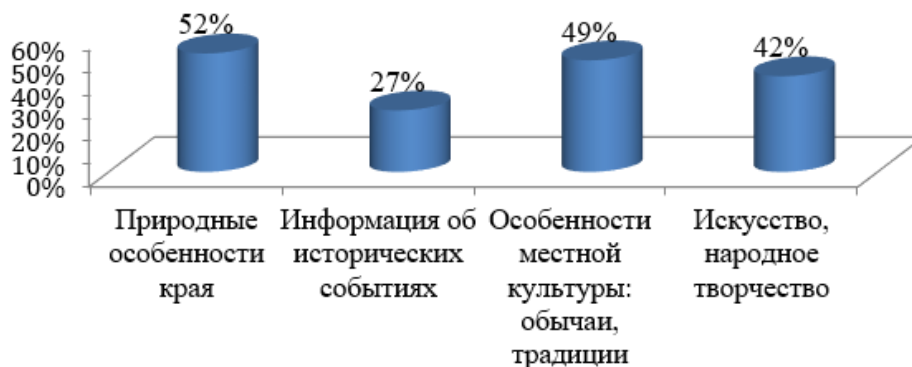


Рисунок 7 – Распределение ответов на вопрос «Что именно вам было интересно узнать?»

6. Средняя оценка отдыхающими работы аниматоров составила 7,3 балла из 10, что является высоким уровнем одобрения качества профессиональной деятельности аниматоров.

7. Вопрос «Какие анимационные мероприятия вам запомнились?» – имеет целью изучение и конкретизацию интересных для туристов тематик культурно-познавательного туризма. Поскольку в этом открытом вопросе отдыхающим разрешалось дать несколько ответов, сумма всех процентов не равна 100, полученные результаты приведены в рисунке 8.



Рисунок 8 – Распределение ответов на вопрос «Какие анимационные мероприятия вам запомнились?»

8. Вопрос «Рекомендовали бы нашу путевку своим друзьям?» позволяет косвенным образом установить степень удовлетворенности клиента, результаты отображены в рисунке 9.

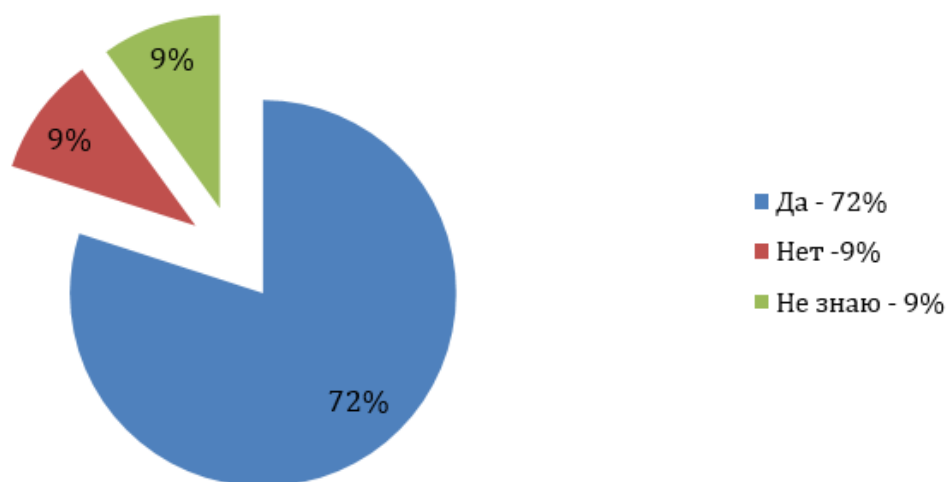


Рисунок 9 – Распределение ответов на вопрос «Рекомендовали бы нашу путевку своим друзьям?»

Выводы.

Одной из задач нашего исследования являлось составление практических рекомендаций. По окончании эмпирического исследования, на основании полученного опыта были сформулированы рекомендации по разработке, организации и проведении анимационных программ в сфере культурно-познавательного туризма:

1. Изучить возможности, ресурсы и особенности инфраструктуры региона – выявить интересные с точки зрения туристов: уникальные природные объекты, культурное наследие, особенности быта местных жителей, исторические памятники и события. Исследование туристского потенциала региона во многом обуславливает выбор тем анимационной программы.

Мероприятия анимационного характера, должны проводиться в гармонии желаний, возможностей и потребностей отдыхающего. Соответствовать разным интересам клиентов через анимацию возможно посредством связи анимации с культурой, что способствует духовному развитию личности, познание общественной культуры, с помощью приобщения

к историческим памятникам и современным образцам культуры стран, регионов, народов, нации.

2. Обеспечивать соответствие формы проведения и содержания анимационных программ. Анимационные программы в сфере культурно-познавательного туризма имеют целью повысить осведомленность отдыхающих, приобщить к культурным, историческим, научным знаниям, связанных с тем или иным регионом и требуют соответствия формы проведения, так, в нашей работе применялись формы – игр-викторин и мастер-классов.

3. Соблюдать достоверность подаваемой информации – факты, свидетельства, биографические данные должны быть документально подтверждены, для этого необходимо использовать научную, справочную и учебную литературу.

4. Творчески подходить к сценографии продумать оформление, декорации, технические средства – руководствуясь принципом необходимого, но достаточного. Приоритетом при разработке и организации проведения анимационных программ является обеспечение аутентичности сценографии, которая повышает интерактивность и вовлеченность участников и зрителей. В свою очередь, некачественно организованная сценография зачастую имеет негативный эффект при погружении отдыхающих в анимацию.

5. Развивать коммуникативные и организаторские способности ведущих – аниматоров. Умение привлечь и удержать внимание отдыхающих, вызывать к себе симпатию, способности к организации деятельности других людей являются профессионально важными качествами аниматора. Данные способности можно развить на специальных тренингах, включающих психологические упражнения, уроках актерского мастерства и публичных выступлений.

6. Репетировать и следить за хронометражем, степенью вовлеченности, организация условий для активности – опытным путем была установлена наиболее оптимальная длительность анимационной программы – 40-60 минут.

7. Учитывать размер, возрастной и социальный состав группы отдыхающих. Следует помнить, чем больше группа, чем сложнее удерживать ее внимание, однако, низкое число участников может вызвать скованность участников, оптимальным является количество 10-20 человек. При работе с детьми предпочтение отдается подвижным играм, развивающим упражнениям, при работе с пожилыми людьми требуется обратить внимание на состояние их здоровья и их соответствие возможным нагрузкам.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Культура досуга / В.М. Пича [и др.]: Киев, 1990. – 238 с.
- [2] Акимова Л.А. Социология досуга. – М., 2003. – 186 с.
- [3] Ветитнев А.М. Курортное дело: учебное пособие / А.М. Ветитнев, Л.Б. Журавлёва. – М.: КНОРУС, 2014.
- [4] Гальперина Т.И. Режиссура культурно-досуговых и анимационных программ. / Т.И. Гальперина. – М.: Советский спорт, 2008. – 234 с.
- [5] Гаранин Н.И., Булыгина И.И. Менеджмент туристской и гостиничной анимации. – М.: Советский спорт, 2006. – 93 с.
- [6] Булыгина И.И. Туранимация как перспективное направление в туризме. // Вестник СГСЭУ. – 2001. – №1.
- [7] Кэндо Т. Досуг и популярная культура в динамике и развитие / Т. Кэндо // Личность. Культура. Общество. – 2010. – 306 с.
- [8] Мискевич А.Б. Человек в свободное время: Мнение социолога / А.Б. Мискевич. – Минск, 2010. – 283 с.
- [9] Орлов А.С. Социология рекреации / А.С. Орлов. – М., 1995. – 169 с.

[10] Погрешаева Т.А. Свободное время человека в условиях трансформируемого общества / Т.А. Погрешаева. – Саратов: Изд-во СГУ, 2000. – 263 с.

[11] Понукалина О.В. Социокультурное значение досуга / О.В. Понукалина // Сб. науч. тр. «Современная картина мира: общество, время, пространство». – Саратов: Юл, 2001.

Е Синхуа, EMBA менеджері, «Шаньдун провинциясының Луцяо корпорациясы» ЖШС Қазақстандық филиалы, Алматы, Қазақстан, Ssss7899@mail.ru

МӘДЕНИ-ТАНЫМДЫҚ ТУРИЗМ САЛАСЫНДА АНИМАЦИЯЛЫҚ БАҒДАРЛАМАЛАР ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа. Анимациялық бағдарламаларды әзірлеу-әртүрлі факторларды ескеруді қажет ететін күрделі көп сатылы процесс. Әрі қарай дамуға арналған анимациялық бағдарламаны тандау құралы күшті және әлсіз жақтарын, мүмкіндіктері мен қауіптерін ескере отырып, SWOT талдау әдісі болды. Анимациялық бағдарлама Жалпы тур бағдарламасына органикалық түрде қосылуы керек. Анимациялық бағдарлама жобасын әзірлеу кезінде топтың ерекшеліктерін ескеру қажет: олардың жас, гендерлік, әлеуметтік сипаттамалары. Сценарийлер арнайы әдебиеттерді зерттеу барысында алынған сенімді тарихи және мәдени фактілер негізінде құрылды. Сапалы анимация үйлесімді командалық жұмысты қажет етеді-рөлдерді нақты бөлу, сценарийді орындау, оған дайындық арқылы қол жеткізіледі. Анимациялық бағдарламаларды жүргізу кезінде ең маңызды талаптардың бірі – аудиториямен жұмыс істеу, интерактивті қарым-қатынас дағдылары, аниматорлардың дамыған коммуникативті қабілеттері, қатысушыларды босату ойындарын өткізу мүмкіндігі қажет. Бұл зерттеуде бұл проблема шығындарды азайту арқылы жеңілдетілді, өйткені аниматордың жалақысы ескерілмеді-компания қызметкерлері жетекші рөл атқарды.

Түйінді сөздер. Анимациялық бағдарлама, мәдени-танымдық туризм, танымдық қызығушылықтар, анимациялық іс-шаралар сценарийі, SWOT-талдау, тур бағдарламасы, туристік анимация.

Е Xinghua, EMBA manager, Kazakhstan branch of "Luqiao Corporation of Shandong Province LLP", Almaty, Kazakhstan, Ssss7899@mail.ru

DEVELOPMENT OF ANIMATION PROGRAMS IN THE SPHERE OF CULTURAL AND COGNITIVE TOURISM

Abstract. The development of animation programs is a complex multi-stage process that requires the consideration of various factors. The SWOT-analysis method with consideration of strengths, weaknesses, opportunities and threats was the tool of selecting animation program for further development. Animation program should be organically included in the overall program of the tour. When developing the project of animation program, it is necessary to take into account the peculiarities of the group: their age, gender, social characteristics. Scenarios were built on the basis of reliable historical and cultural facts obtained during the study of specialized literature. Quality animation requires well-coordinated teamwork - clear distribution of roles, following the script, which is achieved through rehearsals. When conducting animation programs, one of the most important requirements is to work with the audience, interactive communication skills, developed communicative abilities of animators, the ability to conduct games to liberate

participants. In this study, this problem was facilitated by cost reduction, because the animator's salary was not taken into account - the role of presenters was played by the company's employees.

Keywords. Animation program, cultural and cognitive tourism, cognitive interests, script of animation activities, SWOT-analysis, tour program, tourist animation.

УДК 621373

Э. Чукенова, **К. Кошанов**, **О. Омирбекулы**

Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан

E-mail: Elvira_85-11@mail.ru

ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

Аннотация. В данной статье отражены требования к надежности строительных длин волоконно-оптических кабелей связи и мероприятия по обеспечению надежности при проектировании и строительстве волоконно-оптических линий связи.

Ключевые слова. Волоконно-оптические линии связи, надёжность, строительная длина, нагрузки на кабель.

Введение.

В данной статье рассматривается проблема обеспечения надежности эксплуатируемых линейно-кабельных сооружений при воздействии внешних факторов - влияние молнии, воздействие коррозии, механические напряжения в грунтах, температурные и механические нагрузки на кабели, вскрышные работы сторонних организаций, ошибки при проектировании, а также нарушения технологии при строительстве.

Особенности обеспечения надежности эксплуатации ЛКС с электрическими кабелями связи общеизвестны.

В настоящей работе рассмотрена проблема обеспечения надежности эксплуатируемых линейно-кабельных сооружений связи (ЛКС) с волоконно-оптическими кабелями.

Также в данной статье включены требования к надежности строительных длин волоконно-оптических кабелей связи (ВОК) и мероприятия по обеспечению надежности при проектировании и строительстве линии кабельной связи (ЛКС).

Отказы и неисправности волоконно - оптических линий связи (ВОЛС) возникают в любой произвольный момент времени, образуя во времени случайный процесс – поток отказов. Одним из основных параметров оценки качества работы волоконной оптической связи (ВОЛС) является плотность повреждений μ , приходящихся на 100 км трассы в год):

$$\mu = 100 \xi / tL,$$

где ξ – число отказов на трассе ВОЛС длиной L за t лет.

Плотность повреждений может определяться индивидуально:

- для всех видов отказов, возникающих на ВОЛС;
- для отказов, приводящих к прерыванию связи в отдельных каналах или приводящих к неисправности ВОЛС;
- для отказов, различных подсистем ВОЛС, например источников и приемников оптических сигналов, регенераторов, ВОЛС, системы энергообеспечения.

Такое разделение при определении плотности отказов вызвано необходимостью определения параметров надежности тех или иных подсистем служб эксплуатации ВОЛС.

Второй важной характеристикой эффективности и качества работы ВОЛС является интенсивность отказов, определяемая средней плотностью отказов на 1 км трассы ВОЛС за 1 час: $\zeta = \chi / 100 \times 8760$, где 8760 – число часов в году, 100 – длина трассы, при которой определяется значение μ , км. Необходимо заметить, что значения интенсивности отказов на отдельных участках магистрали могут существенно различаться в зависимости от условий эксплуатации ВОЛС на этих участках. Кроме того, существует также зависимость ζ от времени года. Для однотипной ВОЛС протяженностью L при постоянных условиях эксплуатации интенсивность потока отказов находится из выражения: $\psi = \zeta L$. Для ВОЛС, организованной из m участков с различными средними значениями интенсивности

отказов $\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_i, \dots, \zeta_m$, интенсивность потока отказов равна:
$$\psi = \sum_{i=1}^m \zeta_i L_i$$

Материалы и методы.

Полагая, что зависимость вероятности безотказной работы ВОЛС от времени t имеет экспоненциальную зависимость, можно записать плотность распределения вероятности безотказной работы:

$$p(t) = \psi \exp(-\psi t).$$

Очевидно, что среднее время восстановления t_v ВОЛС складывается из среднего времени обнаружения неисправности $t_{об}$, среднего времени определения характера и места повреждения $t_{изм}$, среднего времени ремонта $t_{рем}$, т.е. $t_v = t_{об} + t_{изм} + t_{рем}$. При повреждении кабельных линий появляется время $t_{тр}$, необходимое для прибытия ремонтной бригады на место повреждения линии. Отсюда можно определять пути уменьшения времени восстановления повреждений ВОЛС.

По условиям работы время восстановления связи $t_{вос}$ много меньше времени безотказной работы $t_{б.р.}$. Следовательно $\psi \approx 1/t_{б.р.}$ и восстановление неисправности ВОЛС происходит в течение случайного времени $t_{вос}$, распределенного по закону Пуассона с параметром $\mu_v = 1/t_{вос}$ и плотностью:

$$\varphi(t) = \mu_v \exp(-\mu_v t).$$

Параметр распределения μ_v иногда называют производительностью подсистемы восстановления работы кабельных магистралей, так как он соответствует числу устраняемых отказов в единицу времени.

Критерий надежности световода также требует оптимизации его площади поперечного сечения, т.е. выбора числа оптического волокна (ОВ) в каждом информационном канале. Количество ОВ в пучке определяется двумя факторами:

- требуемой площадью поперечного сечения пучка волоконных световодов S_o .
- требуемой надежностью участка линии связи.

Общая площадь поперечного сечения пучка определяется площадью излучающей поверхности источника излучения. Наименьшее количество ОВ зависит от максимально возможного внешнего диаметра d_{max} ОВ, определяемого его механическими параметрами и условиями изготовления оптического кабеля (ОК):

$$N_{min} = 4S_o / \pi d_{max}^2.$$

Распределение разрывов каждого ОВ вдоль и поперек пучка ОВ подчиняется статистическим законам. Прежде всего, необходимо оценить условия и характер возникновения обрывов. Обрывы возможны при изготовлении ОК и в процессе его прокладки, а также во время эксплуатации. В процессе эксплуатации обрывы отдельных волокон наименее вероятны. В процессе прокладки повреждения ОВ более вероятны, чем при эксплуатации, однако эти обрывы в случае их появления, скорее всего, приведут к

полному повреждению пучка ОВ. Более частные, распределенные по длине пучка и отдельным волокнам, обрывы возникают при изготовлении ВОК – брак продукции. Обрывы в основном возникают при наложении защитных покрытий на жгуты, образующие пучок. Повреждается, как правило, одно волокно, оказавшееся наиболее слабым на этом участке или подвергшееся наибольшему усилию. В работе проводится расчет необходимого числа ОВ в одном канале - алгоритм позволяет определять требуемое число ОВ в пучке, обеспечивающее необходимую надежность. Такой анализ дает оценку надежности при условии принятия гипотезы неизбежности разрывов ОВ и возможности передачи информации с пониженной мощностью на приемном конце, а полученные выводы следует рассматривать как оценку вероятности аварийной ситуации и уровня пониженной при этом мощности.

Оценка влияния проверочных испытаний ОВ на надежность оптических линий связи проведена авторами работы. Надежность кабельных линий связи определяется совместным влиянием внутренних и внешних неблагоприятных факторов.

Внешними источниками повреждений традиционных линий связи на основе ОК с металлическими проводниками относятся:

- земляные работы сторонних организаций;
- опасные электромагнитные влияния;
- оползни, обвалы, мерзлотные явления, стихийные бедствия.

К внутренним источникам повреждений относятся:

- дефекты производства;
- ошибки, допущенные в ходе строительства, монтажа и эксплуатации кабельной линии.

По существующей статистике, в среднем 90% всех отказов кабельных линий, вызванных внешними причинами, в том числе, земляными работами сторонних организаций - более 50%. Можно предположить, что повреждения ОК происходят в основном по тем же “внешним” причинам. Это подтверждаются статистикой причин отказов на действующих ВОЛС. Однако, для ВОК отсутствует опасность электромагнитного влияния при использовании ОК без металлических элементов и существует опасность повреждения кабеля грызунами при прокладке его непосредственно в грунт из-за малого диаметра ОК (менее 20 мм).

В ОК есть новый, по сравнению с металлическими кабелями, внутренний источник отказов – обрывы оптических волокон, вызванные старением кварцевого стекла под влиянием механического напряжения и влаги (коррозии). Обрыв приводит к полному прекращению передачи по одному из направлений. Трудность ремонтных работ заключается в отсутствии внешних признаков повреждений наружных элементов конструкции ОК, что увеличивает временные затраты на работы по определению места обрыва ОВ и следовательно восстановления ВОЛС. Кроме того, при ремонте происходит значительный (до 0,4 дБ на два дополнительных стыка) рост затухания. При определенном числе обрывов суммарная величина дополнительных потерь может превысить эксплуатационный запас регенерационного участка по затуханию.

Таким образом, оптические кабели обладают следующими достоинствами:

- широко плотность,
- возможность передачи большого потока информации (несколько тысяч каналов),
- малые потери и, соответственно, большая длина трансляционных участков (30...70 и 100 км);
- малые габаритные размеры и масса (в 10 раз меньше, чем электрических кабелей);
- высокая защищенность от внешних воздействий и переходных помех;
- надежная техника безопасности (отсутствие искрения и короткого замыкания).

К недостаткам ОК относятся:

- подверженность волоконных световодов радиации, за счет которой появляются пятна затемнения и возрастает затухание;
- водородная коррозия стекла, приводящая к микротрещинам световода и ухудшению его свойств.

Для систем связи существенными являются показатели 1 — 5, для автоматизированных систем управления и ЭВМ-показатели 1, 2, 3. Мобильные подвижные системы требуют выполнения, в первую очередь, показателей 1, 2, 6. Изготавливаемые в настоящее время ОК имеют 2 разновидности: ОКм — кабель с металлическими элементами (оболочки, жилы дистанционного питания, силовые проводники) и ОКд — кабели полностью диэлектрические, без металла. Первые, как и электрические кабели, подвержены всем видам влияний (гроза, коррозия, ЛЭП и т. д.), поэтому повреждения у них аналогичные. Вторые - свободны от этих влияний, но их конструкции, не имеющие металлических оболочек, менее стойки к внешним механическим воздействиям (повреждения, стихийные бедствия, просадка грунта, мерзлотные явления, грызуны и т. д.). Установлено, что плотность механических повреждений ОКд, примерно, в 1,3 раза больше, чем ОКм.

С учетом этих особенностей на рис.1. приведены данные плотности повреждений (m) электрических (ЭК), оптических с металлом (ОКм) и оптических, полностью диэлектрических (ОКд) кабелей. Для ОКд рассмотрены 2 варианта: ОКд1 — учтено увеличение механических повреждений в 1,3 раза; ОКд2 — без учета этого коэффициента. Такой кабель должен иметь надежную механическую защиту из неметаллических оболочек (стеклопластик, полиэтиленовая труба).

В таблице 1 указаны значения удельной величины временных затрат, необходимых для восстановления (Тв) электрических (ЭК), оптических с металлом (ОКм) и оптических, полностью диэлектрических (ОКд₁, 2) кабелей, в зависимости от причин вызвавших повреждение.

Таблица 1

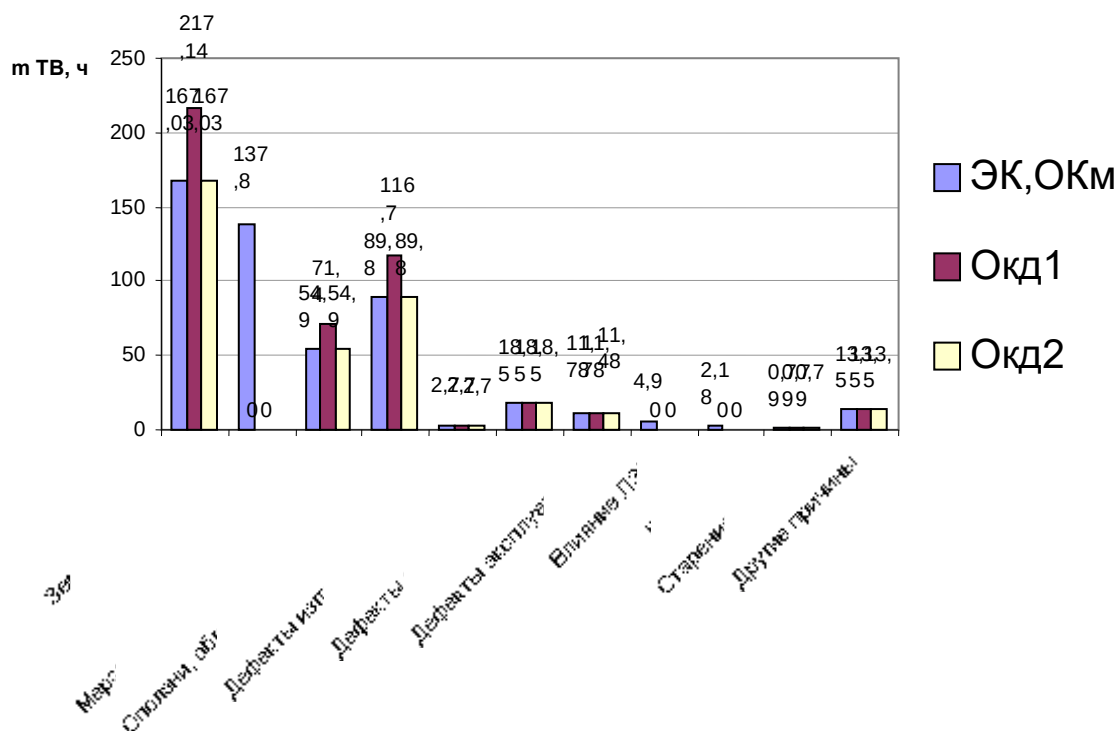
Земляные работы сторонних организаций вблизи места прокладки кабеля	3,42
Удары молний	7,9
Мерзлотные грунтовые явления	6,7
Оползни, обвалы, просадка, грунта	6,97
Дефекты изготовления кабеля	5,1
Дефекты строительства	6,3
Дефекты эксплуатации	3,1
Влияние ЛЭП	7,53
Коррозия	2,83
Старение кабеля	3,31
Другие причины	5,1

Обсуждение.

Статистические данные, собранные путем многолетних наблюдений, показанные на диаграммах (рис. 1.) Плотность повреждения электрических (ЭК), оптических с металлом (ОКм) и оптических, полностью диэлектрических (ОКд₁, 2) кабелей) показывают, что наибольший удельный вес составляют механические повреждения (48,8%), велико также

влияние стихийных бедствий (22%). Плотность повреждений, вносимая молниями, составляет 17,4%.

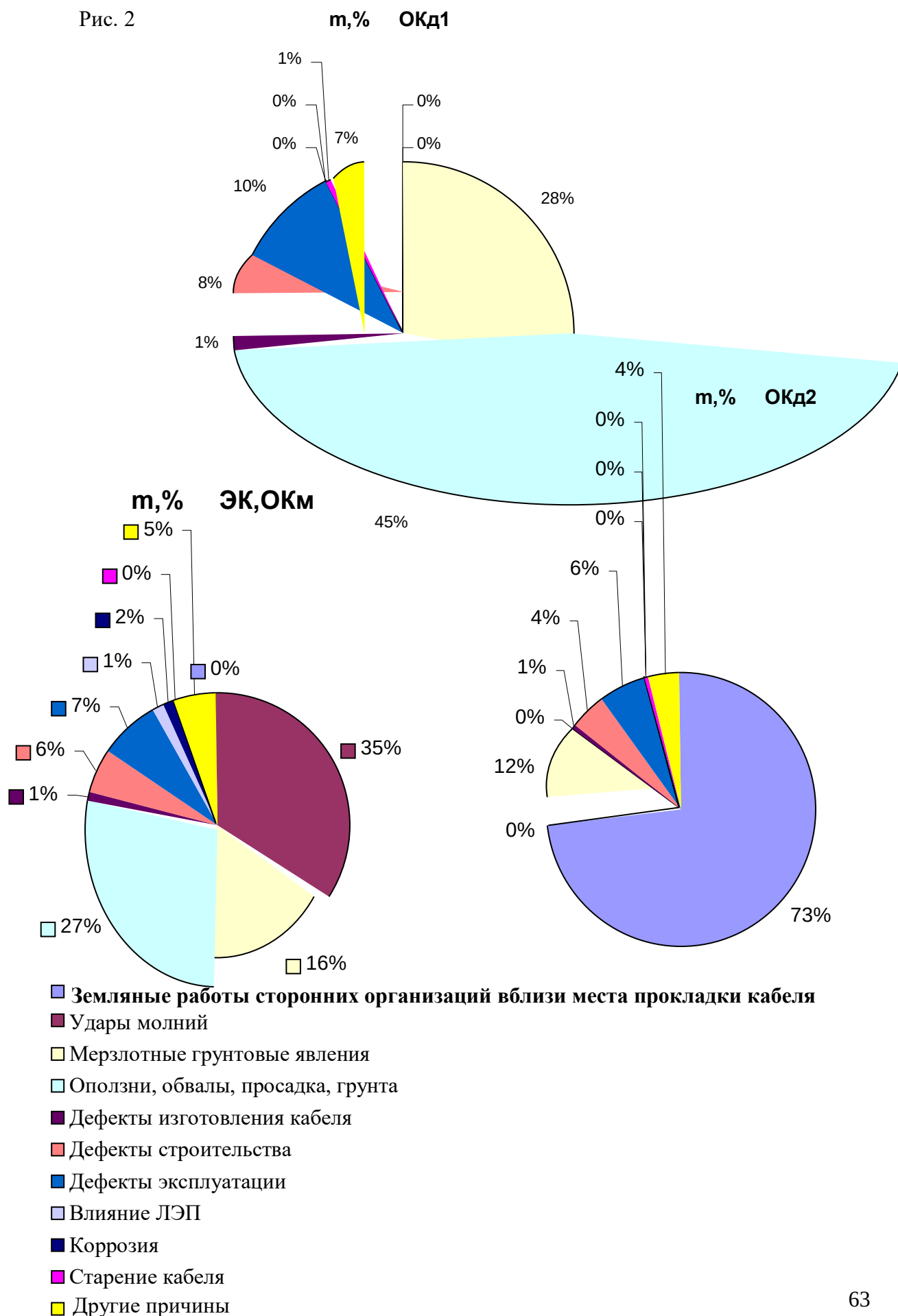
Рис. 1. Время, необходимое для восстановления кабелей связи, исходя из плотности повреждений, в зависимости от причин, вызвавших повреждения. Показано время, которое необходимо для ликвидации повреждений (м Тв) в зависимости от причины повреждений, видно, что для устранения повреждений наибольшего времени требуют стихийные



воздействия (мерзлотные трещины, удары молнии, паводки и др.).

Из рис.1, видно, что общее время восстановления повреждений для электрических и оптических кабелей с металлом составляет 511 ч, а у диэлектрических кабелей ОК1 — 452 ч (с учетом увеличения механических повреждений в 1,3 раза) и ОКд2 — 359 ч (без учета). Если исходить из того, что для электрических кабелей гарантированный срок службы составляет 25 лет, получим для ОКд1=28,2 года, ОКд2=36,5 лет.

Рис. 2



Таким образом, для повышения надежности и срока службы ОК необходимо защищать кабель от воды и механических повреждений, для этого рекомендуется прокладывать ОК в полимерных трубах и, при необходимости, ставить их под газовое давление, используя традиционные методы повышения надежности, состоящие в увеличении глубины прокладки кабеля и применении грозозащитных тросов (для ОКм).

Вероятность отказа оптических волокон.

Качество связи ВОЛС в значительной мере определяется свойствами соединений строительных длин ОВ. Необходимо обеспечить высокую стабильность параметров соединения в течение всего срока службы при заданных условиях эксплуатации. Рассматриваемые в отдельности показатели надежности материалов, которые используются при выполнении компонентов сростков (ОВ, защитные и армирующие элементы и др.), не могут в полной мере охарактеризовать и тем более гарантировать их работу в течение расчетного срока службы.

Свойства материалов в сростках отличаются от свойств исходных материалов (из-за технологической обработки сращивания). Соединения, изготовленные в полевых условиях, имеют разброс параметров, зависящий от качества работы исполнителей и обработанности технологии процесса сращивания. Степень разброса и стабильность параметров во времени определяют качество и надежность выполненных соединений.

Общепринятые нормы показателей надежности отдельных элементов ВОЛС отсутствуют. Для получения этих норм рассмотрим регенерационный участок (РУ) между регенерационными пунктами (РП), состоящий в общем случае из трех последовательно соединенных групп элементов: строительных длин кабеля, общее число которых может быть от 1 до K , соединительных муфт (M) и двух вводно-кабельных устройств (УВК), соединяющих линейную и станционные части ВОСП, структурная схема которой приведена на рис. 3

В предположении, что надежность ВОЛС на РУ определяется состоянием первых двух групп элементов с равной наработкой элементов на отказ внутри группы: $t_{o,k}$ - для кабеля и $t_{o,m}$ - для муфты, время наработки на отказ линии $t_{o,l}$ вычисляется как:

$$t_{o,l} = t_{o,k} t_{o,m} / (t_{o,k} m + t_{o,m} m_1),$$

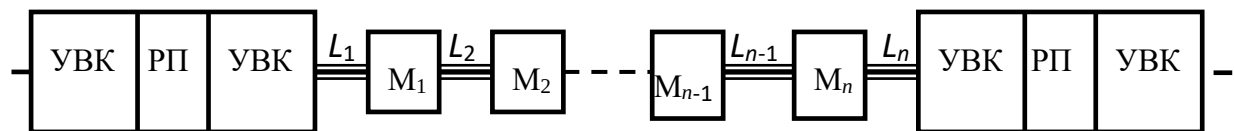


Рис. 3. Структурная схема регенерационного участка: РП - регенерационный пункт; УВК - вводно-кабельное устройство; M - муфта; L - строительная длина.

где m , m_1 - число муфт и строительных длин ОК.

Определим $t_{o,m}$ для соединительной линии связи. Для обеспечения надежности ВОЛС на уровне существующей эксплуатационной надежности традиционных медных кабелей необходима наработка на отказ соединительной линии $t_{o,l} \geq 700$ ч на 100 км линии. По ТУ 16-705.295-86 минимальная наработка на отказ строительной длины оптического кабеля ГТС длиной 1 км должен составлять не менее 2×10^5 часов. С учетом этого из

соотношения (7.10) для минимально допустимой средней наработки на отказ одной соединительной муфты ВОЛС, при $m_1 = 100$ и $m = 99$, получаем величину:

$$t_{o,m1} = 700 \times 2 \cdot 10^5 \times 99 / (2 \cdot 10^5 - 700 \times 100) = 1,06 \cdot 10^5 \text{ ч.}$$

Работоспособность муфты, как отдельного элемента ВОЛС, определяется состоянием сварных швов оболочки кабеля и непосредственно сростков ОВ с прилегающими к нему участками стыкуемых ОВ.

Так как, сигнализация о нарушении герметичности оболочки в настоящее время отсутствует, то повреждение сопровождается проникновением влаги в ОВ и выходом его из строя. Полагая, что отказ любого из указанных элементов муфты приводит к отказу всей ВОЛС, можно записать соотношение:

$$t_{o,m} = t_{o,об.} \cdot t_{o,ср.} (t_{o,об.} \cdot m_2 + t_{o,ср.}),$$

где $t_{o,об}$ и $t_{o,ср}$ - минимально допустимая наработка на отказ оболочки муфты ОК и сростка ОВ соответственно; m_2 - число сростков ОВ в кабеле.

Если наработка на отказ всех элементов муфты одинакова, то для ОК, содержащего четыре ОВ, из соотношения получаем величину $t_{o,ср} \geq 5,3 \times 10^5$ часов.

Сросток ОВ представляет собой стык двух ОВ, выполненных сваркой концов световодов, а также элементами, защищающими место стыка. В комплект элементов защиты входят:

- термопластичный элемент, закрывающий место стыка и защищенные участки стыкуемых волокон;
- стальной армирующий стержень, укладываемый вдоль места стыка;
- термоусаживаемая полиэтиленовая трубка.

После сварки ОВ, установки на места деталей комплекта и тепловой усадки место стыка образует единую конструкцию - сросток ОВ. Сросток ОВ является невосстанавливаемым элементом.

Безотказность, т.е. наработка на отказ смонтированного сростка двух ОВ.

Сохраняемость, т.е. назначенный срок хранения (задается для комплекта, пока он находится в состоянии набора компонентов).

Долговечность, т.е. средний срок службы.

При отсутствии надежных средств и методов контроля технического состояния изделий, а также прогнозирования их остаточного ресурса (сроков службы и хранения), обычно, задают показатели долговечности и сохраняемости. Для сростка ОК критерием предельного состояния является разрушение ОВ, при котором происходит резкое уменьшение прозрачности. При оценке показателей надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции за критерий отказа принимается выход одного из показателей качества за установленные пределы.

Критерием безотказности по параметру α (затухание сростка) является выполнение условия $\alpha_j(t) \leq \alpha_{j \max}$. Здесь $\alpha_j(t)$ затухание в момент времени t ; $\alpha_{j \max}$ - верхнее предельное отклонение, устанавливаемое нормативно-технической документацией. Кроме того, не допускается снижение механической прочности сростка в течение всего срока наработки.

Количество циклов и их длительность изменяются в зависимости от требуемой надежности. Сравниваются величины прочности на разрыв, коэффициента затухания до и после температурных воздействий. Применительно к климатическим условиям режимы

должны быть подкорректированы, поскольку отрицательные рабочие температуры эксплуатации сростков достигают до минус 40 °С.

Исходными данными для оценки средней наработки на отказ, при выборе плана контроля для заданных климатических условий, служит риск поставщика ($R_{\text{п}} = 0,2$) и риск заказчика ($R_{\text{з}} = 0,2$). При этом приемочный уровень надежности $t_{\text{п}} = 0,8$, а браковочный $t_{\text{з}} = 0,2$. Значение $t_{\text{з}}$ соответствует наработке на отказ, заданной в ТУ на испытываемое волокно $t_0 = 2 \cdot 10^5$ часов.

Общая продолжительность испытаний при последовательном воздействии внешних факторов разбивается на циклы. В течение каждого основного цикла наработка образцов составляет 1/3 от средней продолжительности испытаний. Каждый цикл представляет собой следующую последовательность температур: пониженная - 1 ч, нормальная - 2 ч, повышенная - 6 ч, нормальная - 3 ч. Воздействие пониженной температуры выбрано таким образом, чтобы она была на 10°С выше рабочей пониженной температуры (-30 °С), повышенной - на 10 °С ниже рабочей повышенной температуры (+40 °С).

Соответствие образцов заданным требованиям наработки на отказ оценивают несколько раз в процессе и по окончании испытаний. Для учета величины потерь мощности излучения, связанных со свойствами срачиваемых ОВ, разламывают одно ОВ, а затем соединяют его в месте разлома.

Выводы.

Изменение математического ожидания затухания сростков в процессе испытаний и после него приведены в работе. Наиболее интенсивное изменение затухания приходится на начало испытаний, в течении первых 20 циклов. Далее затухание стабилизировалось на величине 0,199 дБ.

Первый критерий оценки годности сростка - вносимая им величина дополнительных оптических потерь. Циклическим испытаниям подвергался эталонный образец ОВ длиной 30 м (его длина определялась длиной контрольного образца). При числе циклов 0; 13; 20; 44; 80; 125 дополнительное затухание составляет 0,1; 0,16; 0,09; 0,07; 0,07 и 0,08 дБ соответственно.

Второй критерий оценки годности сростка - его механическая прочность. Для ОВ, имеющего запас длины в муфте, механическая прочность не является определяющей, для оценки качества связи по ВОЛС, поэтому незначительное его изменение (уменьшение на 20 ÷ 25 %) допустимо. Образец ОВ со сростком, защищенным гильзой, до испытаний имел следующие параметры механической прочности: допустимое усилие на разрыв $x = 1520$ г, стандартное отклонения $\sigma_x = 310$ г, коэффициент вариации $V_x = 20\%$ после испытаний $x = 1260$, $\sigma_x = 310$ г и $V_x = 20\%$.

Требование, согласно которому надежность сростков не была бы хуже надежности кабеля, следует уточнить. Для того чтобы сростки не ухудшали существенно надежность линий, необходимо, чтобы интенсивность отказов сростка была хотя бы на порядок меньше интенсивности отказов строительных длин кабелей и, следовательно, наработка на отказ на порядок выше наработки строительной длины кабеля.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Правила технической эксплуатации линейно - кабельных сооружений междугородных линий передачи, АО Казтелеком, 1998 г.

[2] РД 45.180-2001 Руководство по проведению планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на линейно-кабельных сооружениях связи волоконно-оптической линии передачи. 2001 г.

[3] Кемельбеков Б.Ж., Хан В.А., Мышкин В.Ф., Шмалько А.В., Исаков А.К. Справочник, Том 4, «Современные проблемы волоконно-оптических линий связи. Активные элементы и средства контроля ВОЛС». Том 4, часть 3. Томск, 2005 г.

[4] Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Оптические кабели связи. – Москва: Изд-во НТЛ, 2011. – 352 стр.

[5] В.И. Ефанов. Введение в специальность. Физика и техника оптической связи. Учебно пособие, Томск.2005 г.166с.

[6] В.Г.Фоми. Оптические системы передачи. — Новосибирск: СибГУТИ, 2009 г.142с.

[7] Кемельбеков Б. Ж. Техническая эксплуатация ВОЛС. Учебное пособие, Алматы 2017 г.

Эльвира Чуkenова, аға оқытушы, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, Elvira_85-11@mail.ru

Қанат Кошанов, магистрант, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, koshanov_kanat@mail.ru

Өркен Омирбекулы, магистрант, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, uri_90kz@mail.ru

ОПТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІНІҢ ІСТЕН ШЫҒУ ҰҚТИМАЛДЫҒЫ

Андатпа. Бұл мақалада талшықты-оптикалық байланыс кабельдерінің құрылыс ұзындықтарының сенімділігіне қойылатын талаптар және талшықты-оптикалық байланыс желілерін жобалау және салу кезінде сенімділікті қамтамасыз ету шаралары көрсетілген.

Түйінді сөздер: Талшықты-оптикалық байланыс желілері, сенімділік, құрылыс ұзындығы, кабельдік жүктемелер.

Elvira Chukenova, senior lecturer, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, Elvira_85-11@mail.ru

Kanat Koshanov, master's student, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, koshanov_kanat@mail.ru

Orken Omirbekuly, master's student, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, uri_90kz@mail.ru

PROBABILITY OF FAILURE OF THE OPTICAL COMMUNICATION LINE

Abstract. This article reflects the requirements for the reliability of the construction lengths of fiber-optic communication cables and measures to ensure reliability in the design and construction of fiber-optic communication lines.

Keywords. Fiber-optic communication lines, reliability, construction length, cable loads.

UDC 629.42.067(075)

A. Oralbekova¹, W. Wojcik²

¹International University of Transport and Humanities, Almaty, Kazakhstan

²Lublin Polytechnic University, Lubun, Poland

E-mail: ayaulym83@mail.ru

METHODS AND MODELS OF SELF-LEARNING AUTOMATED DETECTION SYSTEMS STATE OF HIGH-SPEED RAILWAY TRANSPORT HUBS

Abstract. The article contains the results of researches aimed at the further development of methods and models for self-trained automated detection systems (SADS) of nodes and aggregates of high-speed railway transport (HSRT) based on the clustering of failure signs. There has been developed SADS model of nodes and aggregates of HSRT and a method for its training, in which the procedure of fuzzy clustering of failure signs realization is applied. The procedure for decision rules correction is also considered, that will allow the creation of adaptive self-trained mechanisms for automated systems for detecting HSRT nodes and aggregates. It is proposed to use the modified information condition of functional effectiveness (ICFE) as an evaluation indicator of the training effectiveness of SADS. This condition is based on Kullback-Leibler information-distance criteria. There is considered the method of space fragmentation of failure signs realization of the HSRT nodes and aggregates into clusters during the implementation of the failure recognition procedure. Also there is considered the method of initial training of SADS. The method is an iterative procedure for finding the global maximum of ICFE.

There were substantiated perspectives of decisions on the integrated evaluation of the detection results of the nodes and aggregates of the HSRT rolling stock based on the use in similar automated complexes for detecting models with fuzzy clustering algorithms of hundreds of the HSRT failure signs systems.

Keywords. Non-destructive control methods, railway rolling stock, feature clustering, Kullback-Leibler criterion.

Introduction.

Reliability, safety and durability in the operation of key nodes and aggregates of railway rolling stock and, in particular, high-speed railway transport (HSRT) is largely associated with continuous control of the working properties state of individual nodes and aggregates. With the development of digital technologies on transport, the methods of control or detection the state of rolling stock nodes and aggregates without equipment dismantling or taking it out of work are becoming more widespread. These technologies are called non-destructive control [1, 2].

As was shown by a number of authors [2–5] a maintenance of rolling stock nodes and aggregates of railway transport based on indicators of the actual state of the equipment, which can be obtained by non-destructive control (NDC), requires precise and reliable results of the measurements analysis and the application of intellectualized automated technologies for the various data processing from control means and measurement tools [3-5].

With the development of computerized methods of machine learning the methods and models associated with the analysis of large data amounts (data mining), there is arisen the task of adaptation and development of these methods and models for solving the tasks of NDC of nodes and aggregates of various technical systems. On the one hand, this is caused by the occurrence of universal mathematical methods, models, and algorithms, for example, such as convolutional neural networks or cluster analysis methods [6, 7]. On the other hand, in the already formed industry and business there is a tendency to maximize income from the use of various applied

automated information technologies, in particular, in tasks related to the diagnostics of the state of nodes and aggregates of railway transport [7, 8]. It should be noted that this tendency was formed both by miniaturization and reduction the cost of computerized systems and data storage and processing devices, and by introducing new digital technologies into technical tools for diagnostics and detection the state of technically complex systems and nodes, for example, in railway transport [9].

Materials and methods.

The above mentioned reasons make the topic of our research relevant.

As it was shown in [3 - 5] with the development of digital technologies the methods of technical non-destructive control and technical diagnostics of nodes and aggregates of the railway transport (including HSRT) have become very popular in the maintenance of high-tech equipment on transport. In recent years, there have been developed relevant regulatory documents, in particular, standards for the implementation of such control, and have been written numerous articles on this issue. However, with the development of digital technology, these researches need to be developed.

In works [3–5] there was carried out a review and analysis of most of the technical aspects of railway transport systems diagnostics, including using such methods as vibration, heat and acoustic non-destructive control (NDC). In works [5, 6] there was emphasized that NDC becomes an integral part of the technical maintenance of the railway transport RS. As with traditional approaches to the organization of technical diagnostics (TechD), the use of non-destructive control and diagnostics are aimed at ensuring the safety, functional reliability and efficiency of operation of the RS as a whole, as well as of individual nodes and aggregates. In addition, the use of RS NDC and TehD systems of the railway transport, and, in particular, HSRT, contributes to reducing the cost of its maintenance. As a result, losses are reduced as a result of failures or withdrawal of the railway transport RS. However, as the authors themselves [5] note, these researches are still ongoing.

Many researches [6, 8] in the segment of improving the reliability and dependability of HSRT systems are aimed at the creation and implementation of mobile diagnostics complexes for evaluation the state of both the HSRT rolling stock and technical infrastructure facilities. As shown in [7, 9], the priority directions of researches remain the tasks of creating: systems for control and evaluation the geometrical parameters of railway for HSRT; non-contact visual detection of defects of railway for HSRT; non-contact visual detection of defects in HSRT rolling stock and others. For the technical implementation of NDC means many methods are currently used [3, 5, 8, 10], for example, vibration, acoustic and heat of NDC nodes and aggregates.

All these methods give to the side conducting the diagnostics and detection of nodes and aggregates large amounts of very different information, which often may not be the same or may be stored in different formats. And in this situation, it seems promising to use self-trained systems of automated or automatic diagnostics of nodes and aggregates based on machine learning.

Even a preliminary review of researches in the field of automation of non-contact detection of the state of HSRT systems showed that there is an actual scientific problem in the development of mathematical methods and models for automation tools of non-contact detection of the HSRT systems state [4-7]. In particular, a promising seems a solution based on the use in similar automated complexes for detecting models with fuzzy clustering algorithms of hundreds of the HSRT failure signs systems. Therefore, the task of selecting an evaluation indicator of the SADS learning effectiveness seems relevant.

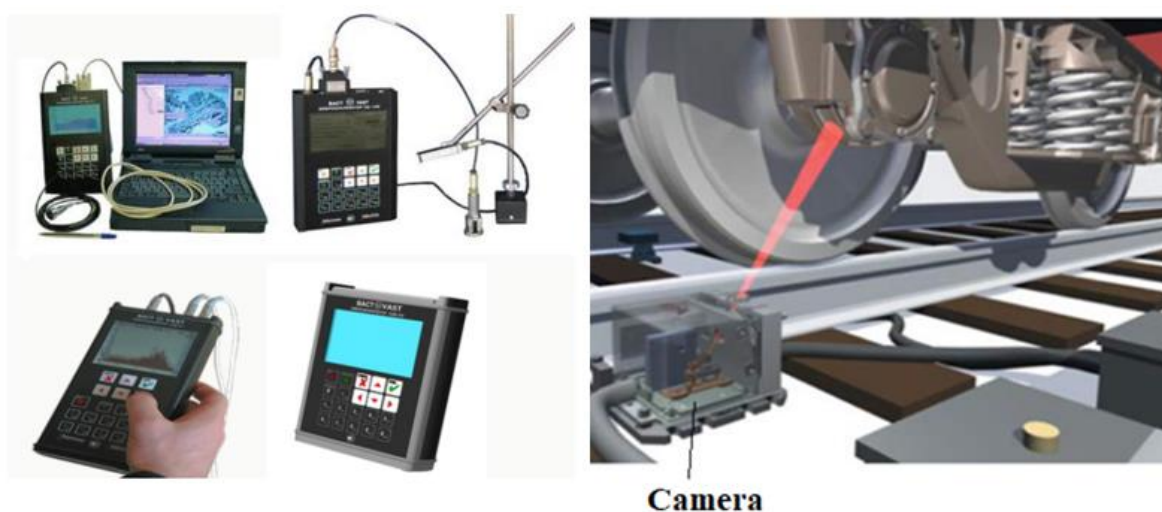
The article solves the following problems:

1. To justify the need for the use of intelligent technologies in the tasks of non-destructive control and technical diagnostics of nodes and aggregates of railway transport rolling stock. Consider the possibilities of machine learning for the detection the HSRT state based on the

clustering of failure signs realizations that can be detected by various non-destructive means of detection and diagnosis.

2. To develop a method for training the system for detecting HSRT nodes and aggregates using the procedure for fuzzy clustering of failure signs realizations and the possibility of decision rules correction, which will allow the creation of adaptive self-trained mechanisms for the diagnostics and detection of HSRT nodes and aggregates.

For diagnostics (detection) of anomalies in operation or malfunctions of railway transport nodes and aggregates there are used modern digital systems of non-destructive control (NDC), see fig. 1. However, the data of these systems are rather scattered. For their ordering, it is possible to apply cluster analysis methods, in particular, for training the system for detecting HSRT nodes and aggregates using the fuzzy clustering procedure of failure signs realizations and the possibility of decision rules correction. This will allow the creation of adaptive mechanisms of self-trained systems for diagnostics and detection of nodes and aggregates, for example, for HSRT.



a) small-sized devices for non-destructive vibration control and diagnostics of nodes and aggregates

b) Scheme of box node scanning by the infrared radiation receiver

Figure 1 – Remote non-destructive control systems used on the railway transport

Strict regulation of the technical maintenance and repair processes of the rolling stock (in the first place, diesel locomotives and electric locomotives) leads to the need to use methods of non- contact diagnostics and detection of many nodes and aggregates. This reduces the time to perform such work. For example, in the depot, diagnosing nodes of diesel locomotives and electric locomotives there are actively applied methods of thermal (or thermal imaging) control.

Results and Discussion.

For these purposes there are used hand thermal imagers (for example, with uncooled matrix), which have high sensitivity. The result of thermal control will be thermograms. With the recognition of failures according to the results of ash non-contact diagnostics, you can get quite reliable information.

For example, the Figure shows the results of weak contact and overheating detection (Fig. 2) of one of the knife switch, of electrical locomotive nodes.

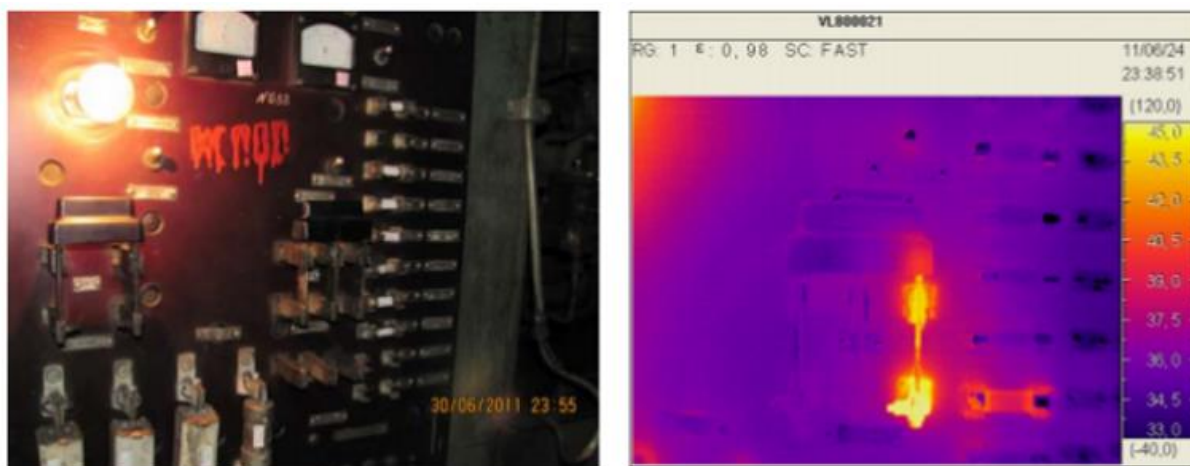


Figure 2 – Weak contact and overheating of the knife switch and the corresponding thermogram

During the automated failure analysis, the thermogram displays a so-called thermal wedge or a table of correspondence of brightness (or color) to a specific temperature on the surface of the diagnosed object. The fig. 3, for comparison, shows thermograms of bolted nodes connections of the locomotive crew parts for different tightening. During the analysis, there was found that at weakening of the tightening there are occurred vibrations. This, in turn, leads to a sharp increase of the connection temperature. a) normal bolt connection tightening b) weak bolt connection tightening. The Figure. 3. Thermograms of contact connection of VL80s electric locomotive tires.

We should note that the accuracy of the obtained data depends on the parameters of the object under research and on the conditions of its operation. We believe that the analysis of thermograms as well as in the previous examples can be carried out not only with the help of thermal imaging tools, but also on a computer using the developed automated analysis tools by failure and anomalies parameter in the operation of nodes and aggregates of locomotives.

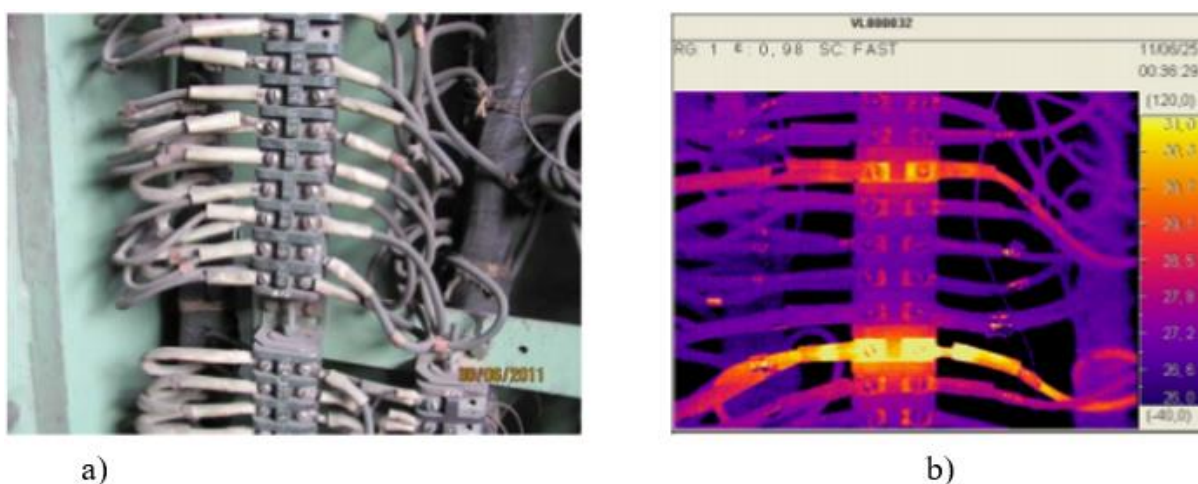


Figure 3 – Overheating of individual contacts due to the increased load current

The creation of a model of data mining during the process of identifying anomalies or failures in the operation of rolling stock is a part of a large-scale data processing process. The complexity of the implementation of the existing models of the systems for diagnostics and detection anomalies and failures of the rolling stock of a formalized recognition theory apparatus lies in the fact that a specific information complex for diagnostics often includes unique software

and the corresponding information arrays. On the basis on preliminary conclusions obtained during the process of literature analysis, within the framework of the research there is considered an automated system based on the multi-stage detection of anomalies and failures of the rolling stock, see figure. 4.

Let consider the process of a priori fuzzy classified learning matrix formation in order to build decision rules in the process of initial SADS training. Let suppose that the a priori classified multidimensional learning matrix for SADS is known:

$$\|z_i^{(j)}\|, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, n} \quad (1)$$

where N, n – accordingly, the amount of anomalies detection signs (recognition in SADS) in operation or malfunctions of nodes and aggregates of railway transport.

Problem statement:

1) in the cluster analysis mode it is necessary to convert the input matrix of signs, which is used in the process of initial SADS training, into a classified one;

2) in the training mode it is necessary to build a clear division of the space of realizations of signs of anomalies or failures recognition of nodes and aggregates into classes $\{R_c^0 | c = \overline{1, C}\}$ that respectively characterize the functional states of the controlled process of automatic detection of anomalies or failures by optimizing the coordinates of the vector of SADS functioning parameters:

$$h = \langle C, s, \delta, r_{c1}, r_{c2}, O_b, a_c \rangle, \quad (2)$$

where C – the amount of clusters or the alphabet capacity for anomalies or malfunctions recognition (detection) in the operation of nodes or aggregates of railway transport;

S – a parameter that determines the signs of fuzziness of the algorithm [11–14];

δ – tolerance fields on the detection signs realizations of anomalies or failures;

r_{c1}, r_{c2} – binary vectors that determine the coordinates of the first and second focuses of containers for a class of anomalies or failures in the binary signs space; O_b ;

a_c – the semi-axis of the container class in the space of O_b signs realizations.

Let introduce such restrictions:

$$\begin{cases} 2 \leq C \leq n / n_{\min}; n_c \geq n_{\min}; s > 1; \\ a_c > d_c; d_c \leq N / 2; \\ a(r_{d1} \oplus r) + a(r_{d2} \oplus r) - d_d > 0, \\ \forall r \in \{r : a(r_{c1} \oplus r) + a(r_{c2} \oplus r) = 2a_c\}; \\ \delta \in [0, \delta_n / 2], \end{cases} \quad (3)$$

where $n_{\min}$ – the minimum sample size used to train the system for diagnostics and detection failures for each class of anomalies or failures (the sample must be representative);

n_c – the amount of signs realizations within the class R_c^0 ;

d_c – distance to the center of the container within the boundaries of the class R_c^0 ;

$a(r_{d1} \oplus r)$, $a(r_{d2} \oplus r)$ – respectively, code distances from the first and second container focuses of the next class of anomalies or failures R_c^0 ;

r – vector-realization of the binary space, describing signs of anomalies or failures of nodes and aggregates O_b ;

d_d – the distance to the center of the container within the class R_c^0 in the space of signs realizations O_b ; $a(r_{c1} \oplus r)$, $a(r_{c2} \oplus r)$ - respectively, code distances from the first and second container classes R_c^0 ;

δ_n – normalized tolerance field for the anomalies or failure signs.

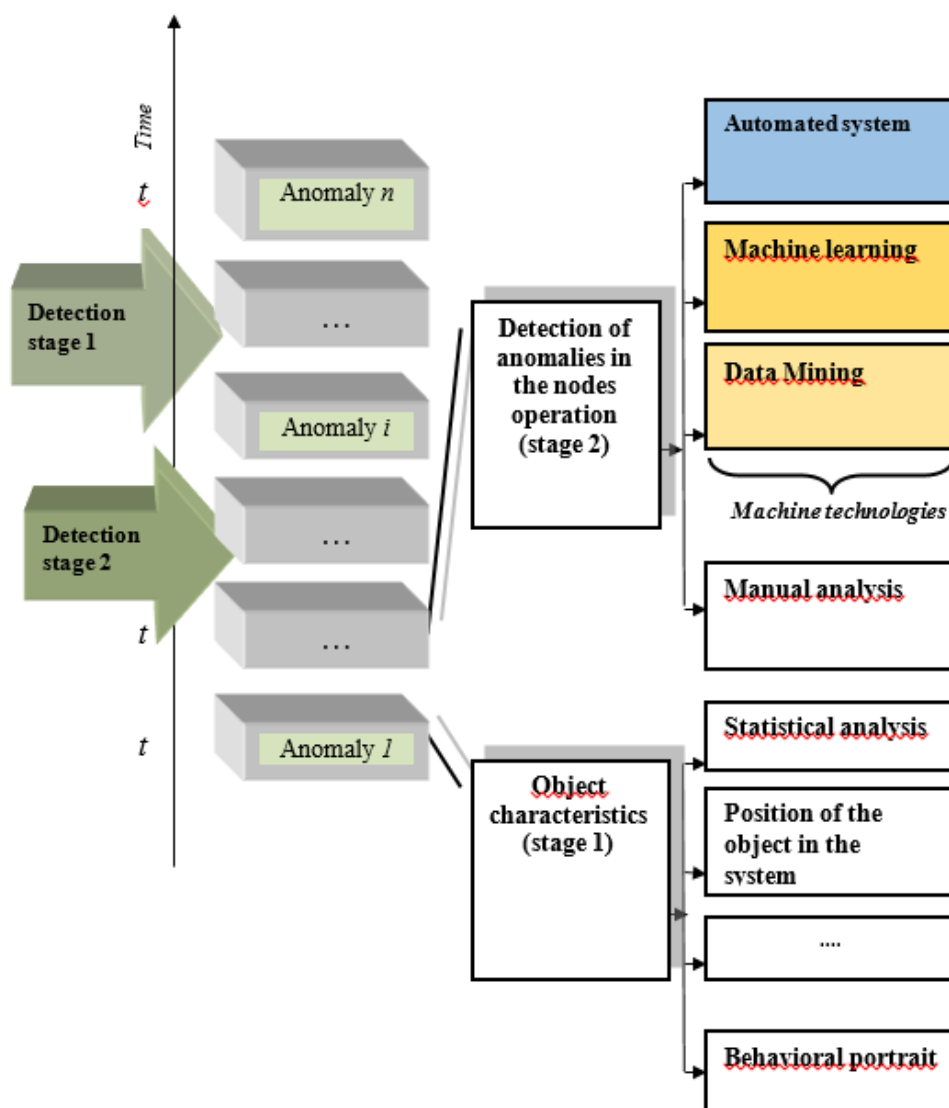


Figure. 4 – The scheme of multi-stage detection of anomalies and failures in the operation of nodes and aggregates of the rolling stock

During the process of SADS training there are determined the coordinates of the term parameters vector (2) under the constraints (3). This, in turn, allows to ensure the maximum value of the informational condition of functional effectiveness (ICFE) averaged in alphabetical order for recognizing anomalies or failures in the operation of nodes and aggregates, respectively:

$$\overline{E}^* = (1/C) \cdot \sum_{c=1}^C \max_{\{w\}} E_c, \quad (4)$$

where E_c – value of ICFE for SADS of anomalies and failures of railway transport for class realizations – R_c^0 ;

$\{w\}$ – many steps for SADS training.

In the SADS test mode, there is decided whether the realization signs of standard images, which characterize the current functional state of a node or aggregate, belong to the corresponding class. That is, at this stage there is performed a defuzzification of the fuzzy data according to the signs realizations – $\{R_c^0 | c = \overline{1, C}\}$.

Initialization of non-clustered input data on the anomalies signs in operation or failures of nodes and aggregates of railway transport, including HSRT, is defined as a (vector) matrix:

$$\{z_i^{(j)}, | i = \overline{1, N}, j = \overline{1, n}\} \quad (5)$$

At the next stage of the algorithm there are generated matrices for observations fragmentation about anomalies signs in operation or failures of nodes and aggregates:

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & & & \\ v_{C1} & v_{C2} & \dots & v_{Cn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

under condition

$$v_{cj} \in \{0,1\}; \sum_{c=1}^C v_{cj} = 1; 0 < \sum_{j=1}^n v_{cj} < n,$$

where v_{cj} – degree of belonging of j observation object to the cluster – c .

The centers of clusters of anomalies and failures signs are calculated using the following formula (this condition is based on the Kullback-Leibler information-distance criterion):

$$z_c = \sum_{j=1}^n (v_{cj}^{(l-1)})^s \cdot z^{(j)} / \sum_{j=1}^n (v_{cj}^{(l-1)})^s, \quad (7)$$

where l – iteration amount count.

As a result of the algorithm operation there is minimized the following objective function:

$$J = \sum_{c=1}^C \sum_{j=1}^n v_{cj}^s \cdot a_{K(c)}^2(z^{(j)}, z_c), \quad (8)$$

where

$$K^{(c)} = \frac{\sum_{j=1}^n (v_{cj}^{(l-1)})^s \cdot (z^{(j)} - z_c)^T \cdot (z^{(j)} - z_c)}{\sum_{j=1}^n (v_{cj}^{(l-1)})^s} - \text{covariance for the cluster} - c;$$

T – set of moments of time withdrawing information about the NDC means.

If necessary, the elements of the fuzzy fragmentation of the dictionary of anomalies and failures signs, used for SADS training, are recalculated. The calculation is performed using the following formula:

$$v_{cj}^{(l)} = 1 / \left[\sum_{w=1}^C \left(\frac{a_{K^{(c)}}^2(z^{(j)}, z_c)}{a_{K^{(c)}}^2(z^{(j)}, z_w)} \right)^{\frac{1}{w-1}} \right]. \quad (9)$$

Then the normalized entropy value of the index of the informational component of the self-trained automated system for detection anomalies and failures of nodes and aggregates of the locomotives, based on the failure signs clustering, can be represented as follows:

$$\begin{aligned} CE_m^{(ls)} = 1 + 0,5 \cdot & \left(\frac{mis1_m^{(ls)}(cr)}{mis1_m^{(ls)}(cr) + AU_{2,m}^{(ls)}(cr)} \log_2 \frac{mis1_m^{(ls)}(cr)}{mis1_m^{(ls)}(cr) + AU_{2,m}^{(ls)}(cr)} + \right. \\ & + \frac{mis2_m^{(ls)}(cr)}{AU_{1,m}^{(ls)}(cr) + mis2_m^{(ls)}(cr)} \log_2 \frac{mis2_m^{(ls)}(cr)}{AU_{1,m}^{(ls)}(cr) + mis2_m^{(ls)}(cr)} + \\ & + \frac{AU_{1,m}(cr)}{AU_{1,m}^{(ls)}(cr) + mis2_m^{(ls)}(cr)} \log_2 \frac{AU_{1,m}(cr)}{AU_{1,m}^{(ls)}(cr) + mis2_m^{(ls)}(cr)} + \\ & \left. + \frac{AU_{2,m}^{(ls)}(cr)}{mis1_m^{(ls)}(cr) + AU_{2,m}^{(ls)}(cr)} \log_2 \frac{AU_{2,m}^{(ls)}(cr)}{mis1_m^{(ls)}(cr) + AU_{2,m}^{(ls)}(cr)} \right), \end{aligned} \quad (10)$$

where $AU_{1,m}^{(ls)}(cr)$ – first validation procedure;

$AU_{2,m}^{(ls)}(cr)$ – second validation procedure;

$mis1_m^{(ls)}(cr)$ – errors of the first type confirming a failure decision for ls learning step for the system of detection failures of nodes and aggregates;

$mis2_m^{(ls)}(cr)$ – errors of the second type;

cr – radius of the containers of the detection system learning classes [13, 14, 19].

Verification of the model effectiveness was carried out in the MATLAB simulation environment. A preliminary model check was carried out for two classes of common failures in railway transport systems, including HSRT – "gearbox failures", "failures in the brake system." The corresponding tables 1 and 2 with failure signs of simulated systems are shown below.

Table 1 – Fragment of the table of the dictionary of anomalies and failures signs of the gearbox for means of non-destructive control and for use of vibration signal tracking methods

№	Type of failure / anomaly in operation	Sign for SADS dictionary
1	Vibrations	Vibration time signal on the gear pairs
2	Cracks	Temporary vibration signal form
3	Tines chipping	Vibration Spectra
4	Others	Vibration signal envelope spectrum, modal analysis

Table 2 – Fragment of the table of the dictionary of anomalies and failures signs in the brake system of a diesel locomotive for non-destructive control means

№	Type of failure / anomaly in operation	Sign for SADS dictionary
1	Extraneous noise in the compressor	Extraneous noise in the compressor
2	Excessive / insufficient line pressure	Excessive / insufficient line pressure
3	The swap process stops quickly	Temporary vibration signal form
4	Others	Vibration signal envelope spectrum, modal analysis, acoustic analysis

The diagrams in MATLAB for simulation are shown in Figures 5 and 6.

After the formation of binary matrices that are used as objects in the process of learning of the automated system for diagnostics (detection) anomalies and failures in the operation of nodes and aggregates of the rolling stock, there are created binary trees of anomalies or failures signs clustering, see fig. 7, 8.

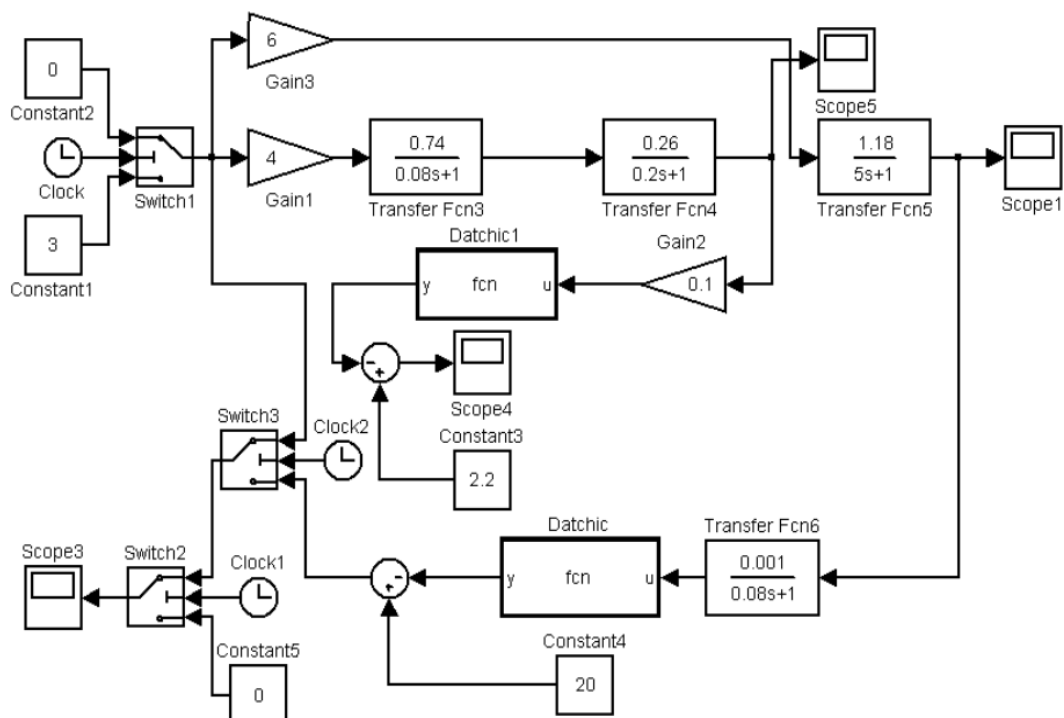


Figure 5 – A simulation model for studying the effectiveness of the dictionary of anomalies and failures signs of the gearbox using the NDC methods and with the application of SADS

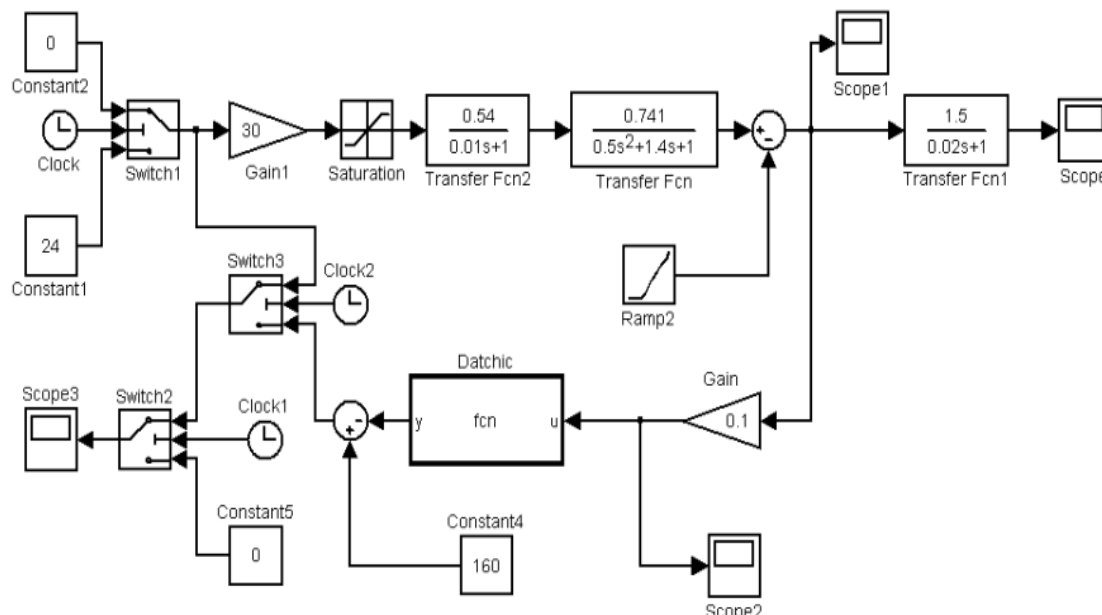


Figure 6 – A simulation model for studying the effectiveness of the dictionary of anomalies and failures signs of the brake system using the NDC methods and with the application of SADS

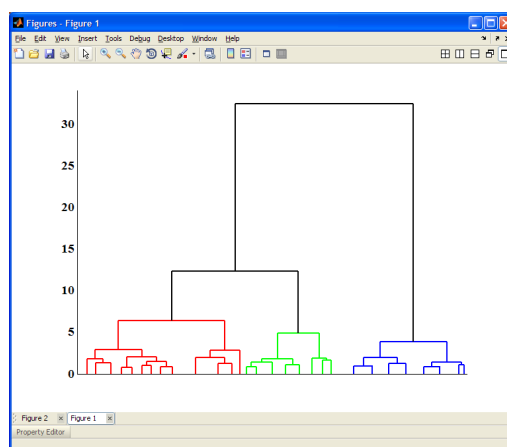


Figure 7 – Normal behavior of the detected nodes and aggregates of the railway transport rolling stock

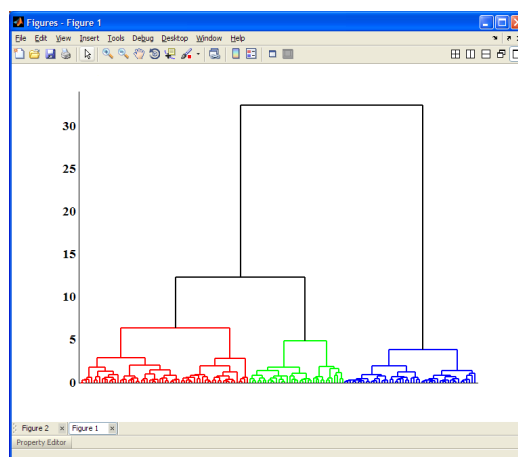


Figure 8 – Anomalies or failures signs clustering of the detected nodes and aggregates of the railway transport rolling stock

In this case, the amount of recognition signs varied within $N = 9-15$. The optimal amount of clusters was selected at the maximum values of ICFE. As the analysis of the results showed the optimal amount of clusters is equal to $C=3$.

Figure 4 shows a histogram of the dependence of the ICFE value for variants of the dictionaries of the anomalies and failures signs of nodes and aggregates from the amount of steps of the SADS learning algorithm $\{w\}$, and the Fig. 5 shows the dependence of ICFE from the amount of signs used to train the system for failure diagnostics and detection.

Analysis of simulation results showed that the use of an algorithm with 5–10 signs of learning is quite effective in SADS. That is, for this case, the ICFE reaches its maximum value. This, in turn, indicates the possibility of creation error-free decision rules in failure diagnostics and detection.

In the SADS testing mode a sufficient amount of steps $\{w\}$ for accurately determination of anomalies and failures classes were $w = 2500-3000$.

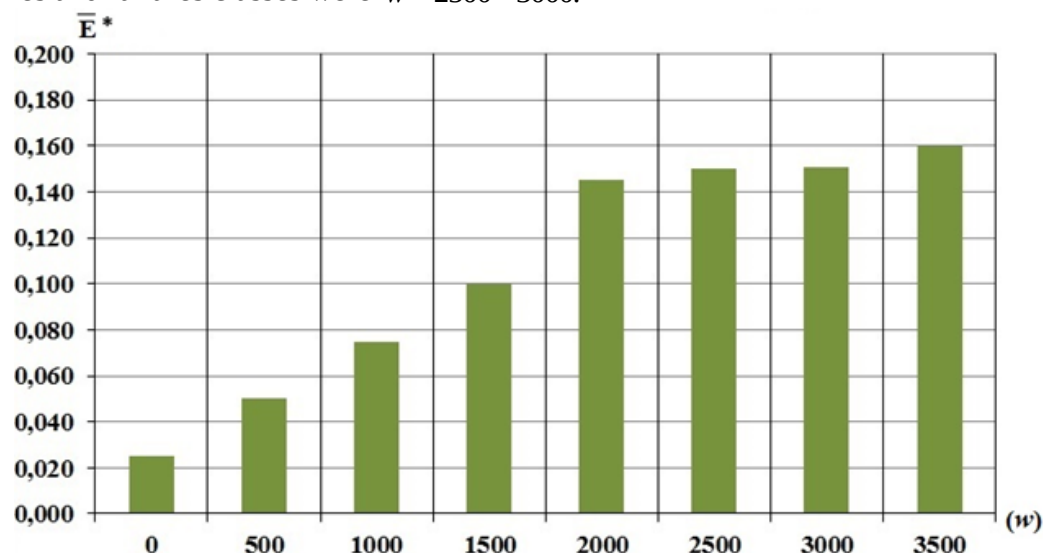


Figure 9 – Dependence of the max ICFE value for variants of the dictionary of anomalies and failures signs of nodes and aggregates of the simulated railways transport systems

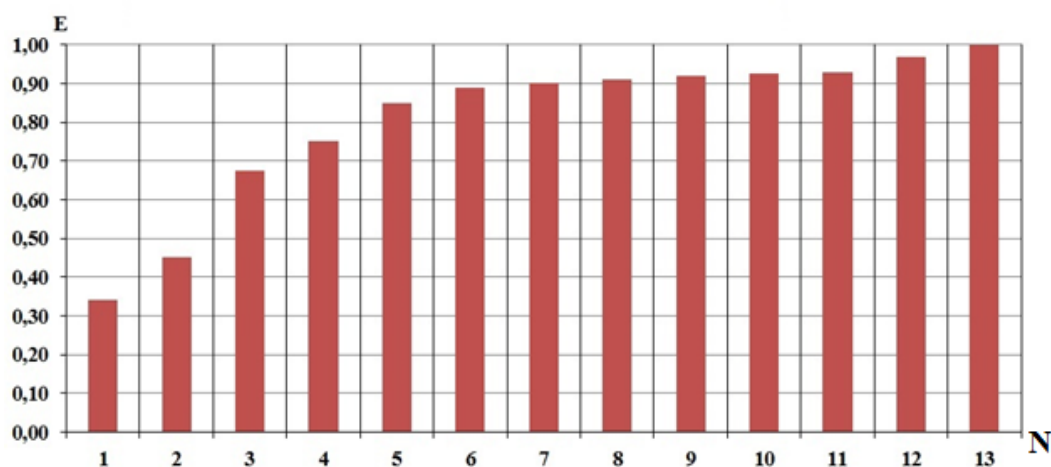


Figure 10 – Diagram of the dependence of ICFE from the amount of signs realizations used for SADS

In the situations when during the simulation process and at the creation of an algorithm for recognizing anomalies and failures of nodes and aggregates of railway transport there were added representative sets of greater length, the efficiency of the algorithm was the same. Adding representative sets of shorter length reduced the efficiency of the algorithm.

The developed model and algorithm for SADS, in our opinion, not only constitute an independent practical interest, but are an example of a new approach for the creation adaptive NDC systems for diagnostics and detection nodes and aggregates of railway transport, including HSRT.

In particular, compared with the results presented in [3, 4, 13-15], our approach provides a significantly smaller amount of necessary primary signs for the classification of nodes and aggregates. In this case, it is possible to process data obtained from different means of NDC, for example, vibration, heat, sound, etc. This reduces the time spent on self-training of the automated diagnostics and detection system. In our model and in the corresponding algorithms, it is possible to determine automatically the sizes of the training and test matrices of the failures and anomalies signs realizations for nodes and aggregates. This minimizes the participation of service personnel at the stage of identifying the primary signs of failures, which, for example, previously could be detected using manual analysis of the NDC means.

Approbation of the model was implemented only for two classes of failures or anomalies in the operation of nodes and aggregates of the railway transport. This is a definite disadvantage of our research at its current stage. For more complex types of failures and anomalies, obviously, there will be required an increase in the amount of signs realizations, as well as steps of the algorithm, for self-training of an automated diagnostic and detection system that receives data from various means of NDC, which, in turn, will increase the level of requirements for computing resources.

Prospects for further research are to improve the knowledge base for failures and anomalies in the operation of nodes and aggregates, as well as to explore the proposed solutions on a wider class of diagnostic problems for the railway transport.

Now our research is carried out in the following directions: during machine learning it is necessary: 1) to optimize the vector parameters q_h ; 2) to determine the criterion of the effectiveness of the system for automated detection of the HSRT systems state; 3) during the process of machine learning to form decision rules for the detection of failures, in particular by optimizing the parameters of the containers of recognition classes.

We believe that the planned researches will improve the reliability of the results of the procedures for the automatic evaluation of failures and defects of the HSRT system components and, accordingly, the degree of reliability of the decisions regarding the organization of technical maintenance and current repair.

The article analyzes the previous researches in the field of non-destructive control and technical diagnostics of nodes and aggregates of railway transport rolling stock. There was substantiated the necessity of using intelligent technologies in the tasks of non-destructive control and technical diagnostics of nodes and aggregates of railway transport rolling stock.

There was considered the possibility of machine learning of the HSRT state detection system based on the clustering of the failure signs realizations that can be detected by various means of detection and diagnostics.

It was shown that the use of NDC and diagnostics methods separately from each other is not always advisable. Simultaneous diagnostics and detection simultaneously by several methods uniquely gives a more complete picture of the object of study. There was substantiated the perspectives of decisions on the complex results evaluation of the detection of nodes and aggregates of the HSRT rolling stock based on the use of models with algorithms of fuzzy clustering of hundreds of failure signs of the HSRT systems.

Conclusion.

There are presented the results of researches aimed at the further development of methods and models for self-trained automated detection systems (SADS) of high-speed railway transport (HSRT) nodes and aggregates based on the clustering of failure signs implementations.

There was developed a SADS model of nodes and aggregates of HSRT and a method for its training, in which the procedure of fuzzy clustering of failure signs realizations is applied.

There was considered the procedure for decision rules correction, which will allow the creation of adaptive self-training mechanisms for automated systems for detecting HSRT nodes and aggregates.

It is proposed to use the modified information condition of functional effectiveness (ICFE) as an evaluation indicator of the SADS learning effectiveness. This condition is based on Kullback-Leibler information-distance criteria.

There was considered the method of space fragmentation for failure signs realizations of the HSRT nodes and aggregates into clusters during the implementation of the failure recognition procedure.

There was considered the method of initial SADS training. The method is an iterative procedure for finding the ICFE global maximum.

REFERENCES

- [1] Schickert M. (2005). Progress in ultrasonic imaging of concrete. *Materials and Structures*, 38(9), 807-815.
- [2] Reza Hasanzadeh PR, et al. "A density-based fuzzy clustering technique for non-destructive detection of defects in materials." *Ndt & E International* 40.4 (2007): 337-346.
- [3] Ph Papaalias M., Roberts C. & Davis C.L. (2008). A review on non-destructive evaluation of rails: state-of-the-art and future development. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and rapid transit*, 222(4), 367-384.
- [4] Seeliger A., Mackel J. & Georges D. (2002). Measurement and diagnosis of process-disturbing oscillations in high-speed rolling plants. In *Proc. XIV IMEKO World Congress*.
- [5] Jin X.S., Guo J., Xiao X.B., Wen Z.F. & Zhou Z.R. (2009). Key scientific problems in the study on running safety of high speed trains. *Engineering Mechanics*, 26(Sup II), 8-25.
- [6] Mariani L., Pastore F. & Pezze M. (2011). Dynamic analysis for diagnosing integration faults. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 37(4), 486-508.
- [7] Huang Y.C. & Sun H.C. (2013). Dissolved gas analysis of mineral oil for power transformer fault diagnosis using fuzzy logic. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, 20(3), 974-981.
- [8] Orbán Zoltán and Marc Gutermann. "Assessment of masonry arch railway bridges using non-destructive in-situ testing methods." *Engineering Structures* 31.10 (2009): 2287-2298.
- [9] Yella Siril, M.S. Dougherty and N.K. Gupta. "Artificial intelligence techniques for the automatic interpretation of data from non-destructive testing." *Insight-Non-Destructive Testing and Condition Monitoring* 48.1 (2006): 10-20.
- [10] Bhowmik P.S., Pradhan S., Prakash M. Faultdiagnostic and monitoring methods of inductionmotor: a review, *International Journal of Applied Control, Electrical and Electronics*, 2013, Vol. 1, pp. 1-18.
- [11] Petr Dolezel, Pavel Skrabanek, Lumir Gago Pattern recognition neural network as a tool for pest birds detection, *Computational Intelligence (SSCIIEEE Symposium Series on)*, 2016, pp. 1-6.
- [12] Lakhno V., Tkach Y., Petrenko T., Zaitsev S. & Bazylevych V. (2016). Development of adaptive expert system of information security using a procedure of clustering the attributes of anomalies and cyber attacks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, (6 (9)), 32-44.

[13] Lakhno V. "Creation of the adaptive cyber threat detection system on the basis of fuzzy feature clustering." Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2.9 (2016): 18.

[14] Lakhno V.A., Kravchuk P.U., Malyukov V.P., Domrachev V.N., Myrutenko L.V., Piven O.S. Developing of the cyber security system based on clustering and formation of control deviation signs, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Vol. 95, Iss. 21, pp. 5778-5786.

[15] Lakhno V. (2016). Creation of the adaptive cyber threat detection system on the basis of fuzzy feature clustering, Eastern European Journal of Enterprise Technologie, Vol. 2, Iss. 9, 2016, pp. 18-25.

[16.] Pisano G.P. & Shih W.C. (2009). Restoring american competitiveness. Harvard business review, 87(7/8), 114-125.

[17] Kim H.K., Kuk S., Kim M. & Jung H.Y. (2010, August). An effective method of head lamp and tail lamp recognition for night time vehicle detection. In Proceedings of the International Conference on Computer, Electrical, and Systems Science, and Engineering (ICCESSE), Hong Kong (Vol. 2830, p. 5457).

[18] Colby K.M. & McGuire M.T. (1981). Signs and symptoms. The Sciences, 21(9), 21-23.

[19] Campbell R., Starkey F., Holliday J., Audrey S., Bloor M., Parry-Langdon N., ... & Moore L. (2008). An informal school-based peer-led intervention for smoking prevention in adolescence (ASSIST): a cluster randomised trial. The Lancet, 371(9624), 1595-1602.

[20] Jurie F. & Triggs B. (2005, October). Creating efficient codebooks for visual recognition. In Computer Vision, 2005. ICCV 2005. Tenth IEEE International Conference on (Vol. 1, pp. 604-610). IEEE.

Аяулым Оралбекова, PhD, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университет, Алматы, Қазақстан, ayaulym83@mail.ru

Вальдемар Войчик, т.ғ.д., Люблин политехникалық университеті, Любин, Польша, wojcik@pollub.pl.

ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҚТЫ ТЕМІРЖОЛ КӨЛІГІ ТОРАПТАРЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН АНЫҚТАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ӨЗІН-ӨЗІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ МЕН МОДЕЛЬДЕРІ

Аңдатпа. Мақалада сәтсіздік белгілерін кластерлеу негізінде жоғары жылдамдықты теміржол көлігі тораптары мен агрегаттарының (HSRT) өзін-өзі оқытатын автоматтандырылған анықтау жүйелерінің (SADS) әдістері мен модельдерін одан әрі дамытуға бағытталған зерттеу нәтижелері келтірілген. HSRT тораптары мен агрегаттарының sads-моделі және оны оқыту әдісі әзірленді, онда сәтсіздік белгілерін іске асырудың бұлыңғыр кластерлеу процедурасы қолданылады. Сондай-ақ, HSRT тораптары мен агрегаттарын анықтаудың автоматтандырылған жүйелері үшін адаптивті өзін-өзі оқыту механизмдерін құруға мүмкіндік беретін шешім қабылдау ережелерін түзету процедурасы қарастырылған. Sads оқыту тиімділігін бағалау көрсеткіші ретінде өзгертілген функционалдық тиімділік ақпараттық шартын (ICFE) пайдалану ұсынылады. Бұл шарт Құлбақ-жапсырмань ақпараттық қашықтық критерийлеріне негізделген. Сәтсіздікті тану процедурасын жүзеге асыру кезінде HSRT түйіндері мен агрегаттарының сәтсіздік белгілерін кластерлерге енгізуді кеңістіктік бөлшектеу әдісі қарастырылады. Sads бастапқы дайындық әдісі де қарастырылады. Бұл әдіс icfe жаһандық максимумын табудың итеративті процедурасы болып табылады.

Жүздеген hsrt істен шығу белгілері жүйелерінің анық емес кластерлеу алгоритмдері бар модельдерді анықтау үшін ұқсас автоматтандырылған кешендерде пайдалануға негізделген HSRT жылжымалы құрамының түйіндері мен агрегаттарын анықтау нәтижелерін кешенді бағалау шешімдерінің перспективалары негізделген.

Түйінді сөздер. Бұзбайтын бақылау әдістері, теміржол жылжымалы құрамы, белгілерді кластерлеу, Құлбақ-Жапсырма критерийі.

Аяулым Оралбекова, PhD, Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан, ayaulym83@mail.ru

Вальдемар Войчик, д.т.н., Люблинский политехнический университет, Любин, Польша, wojcik@pollub.pl.

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ САМООБУЧАЮЩИХСЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, направленных на дальнейшую разработку методов и моделей для самообучающихся автоматизированных систем обнаружения (SADS) узлов и агрегатов высокоскоростного железнодорожного транспорта (HSRT) на основе кластеризации признаков отказа. Разработана SADS-модель узлов и агрегатов HSRT и метод ее обучения, в котором применяется процедура нечеткой кластеризации реализации признаков отказа. Также рассмотрена процедура коррекции правил принятия решений, которая позволит создать адаптивные самообучающиеся механизмы для автоматизированных систем обнаружения узлов и агрегатов HSRT. Предлагается использовать модифицированное информационное условие функциональной эффективности (ICFE) в качестве показателя оценки эффективности обучения SADS. Это условие основано на критериях информационного расстояния Кульбака-Лейблера. Рассмотрен метод пространственной фрагментации реализации признаков отказа узлов HSRT и агрегатов в кластеры при реализации процедуры распознавания отказа. Также рассматривается методика начальной подготовки SADS. Метод представляет собой итеративную процедуру для нахождения глобального максимума ICFE.

Обоснованы перспективы решений по комплексной оценке результатов обнаружения узлов и агрегатов подвижного состава HSRT, основанных на использовании в аналогичных автоматизированных комплексах для обнаружения моделей с алгоритмами нечеткой кластеризации сотен систем признаков отказов HSRT.

Ключевые слова. Методы неразрушающего контроля, железнодорожный подвижной состав, кластеризация признаков, критерий Кульбака-Лейблера.

УДК 3977

Н. Камзанов 

Satbayev University, Алматы, Казахстан

E-mail: n.kamzanov@satbayev.university

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДОРОЖНАЯ ФРЕЗА ДЛЯ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ С ПЕРЕМЕННОЙ КОЛЕЙНОСТЬЮ

Аннотация. Разработан методика экспериментальных исследований и создан стенд с метрологическим оборудованием, который позволяют моделировать сложный процесс фрезерования образцов асфальтобетона по силовому и координатному замыканию. В результате исследований получены уравнения регрессии, описывающие параметры фрезерования образцов асфальтобетона.

Установлено, что при переходе от силового (упругого) замыкания технологической системы к жесткому (координатному) уменьшаются погрешности фрезерования до 15 %, а их разброс – до 30 %.

Ключевые слова. Дорожная фреза, асфальтобетонные покрытия, ямочный ремонт, режущий элемент, автомобильная дорога, рабочий орган, колея.

Введение.

В Республике Казахстан был принят Закон «О техническом регулировании», в котором установлено, что техническое регулирование осуществляется в соответствии с принципами: применения единых правил установления требований к продукции, к процессам производства, эксплуатации; единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия. По данному Закону в наступивших условиях рынка требования к параметрам работ, в основном, должны регламентироваться в договорах, обязательные требования – в национальных стандартах.

За прошедший 30-летний период модифицировалась техника и предлагается использовать уже новую технику. Это автогрейдеры с автоматизированной системой «Профиль», самоходные катки с широкой возможностью по скоростному режиму и вибрации, мощные отечественные и импортные фрезы, ресайклеры, автоматизированные современные асфальтоукладчики, перегружатели асфальтобетонной смеси и т. д. Появились новые материалы и технологии с новыми возможностями по однородности смешения, укладке, с автоматизацией режимов. Соответственно, требования к работам и допуски должны быть пересмотрены, обоснованы и дополнены непосредственно на основе проведения полномасштабных экспериментальных работ на участках дорог с обеспеченным уровнем качества работ [1].

Развитие автоматизированных дорожных фрез дало возможность реализовать операции фрезерования выпоров колеи в рамках мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения. Колееобразование на автомобильных дорогах РК является одной из важнейших причин, приводящих к увеличению риска возникновения дорожно-транспортных происшествий. Поэтому тема совершенствования конструктивных и технологических параметров автоматизированных дорожных фрез применяемых для устранения выпоров колеи является актуальной.

Таким образом, требуется безотлагательное проведение исследований по пересмотру требований и допусков к параметрам работ с учетом произошедшего обновления

технологий, техники и приведение требований в соответствие с Законом о Техническом регулировании на основе полномасштабных опытных работ, анализа и обработки данных [2].

Материалы и методы.

Колееобразование на автомобильных дорогах Республики Казахстан является одной из важнейших причин, приводящих к увеличению риска возникновения дорожно-транспортных происшествий, при этом образующиеся выпоры колеи достигают значительных размеров, как по высоте, так и по ширине [3].

Одновременно изменились и требования к технологии профилирования дорожных покрытий, в том числе и к техническим средствам для выполнения этих работ, а именно, к автоматизированному дорожному фрезам. В этой связи совершенствование конструктивных и технологических параметров автоматизированных дорожных фрез, применяемых для устранения выпоров колеи, является актуальной проблемой и требует разрешения.

В настоящее время при проведении ремонтных работ по устранению колеи на дорожных покрытиях стали применять как временную меру технологию фрезерования выпоров. При фрезеровании выпоров (наплыва) обеспечивается требуемый коэффициент сцепления и ровная поверхность дорожного покрытия. Решается задача точного фрезерования наплывов, боковых бугров рядом с колеями. Технология фрезерования самой колеи не изменяется.

Обычно колея заполняется смесью для ямочного ремонта (катионная эмульсия с мелким щебнем, размер фракции 5-10 мм) либо фрезеруется на заданную глубину без требования точности и заполняется асфальтобетонной смесью с последующим уплотнением. Точное фрезерование необходимо для обеспечения ровности и обеспечения безопасности дорожного движения. Погрешность фрезерования не должна превышать 1-3 мм/м.

В процессе фрезерования изменяется взаимное положение оси вращения фрезы относительно шасси дорожной фрезы и соответственно дорожного покрытия, осуществляются вертикальное корректирующее перемещение. Расстояние от линии резания до оси вращения фрезы будем называть уровнем размерной настройки, т.е. в процессе фрезерования осуществляется корректирующие переменные перемещения для вертикального положения фрезы.

Линия резания лежит на уровне исходной поверхности дорожного покрытия вне колеи [4], для того чтобы не было риска возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и для соответствия техническим требованиям проекта на ремонт колеи. Наплыв представляет собой массу асфальтобетонной смеси выдавленной из места колеи вправо или влево, с разными размерно-механическими характеристиками (высота, ширина, плотность, форма, прочность, наличия трещин, выкрашиваний, пористость). Будем считать, что переднее и заднее колеса фрезы едут по ровному участку дороги вне колеи [5]. В новых СДМ применяется компьютерное управление с приводами и рабочими органами. Кроме этого можно сделать дополнительные контуры управления независимо от основного компьютера, на базе микроконтроллера или промышленного компьютера. Управление приводом вертикальных перемещении будет осуществляться путем сложения сигналов поступающих от основного компьютера и от контура компенсации отклонения размеров фрезерования. Фреза обычно с конструкцией типа Виртген (ФРГ) [6] рекомендуется использовать в свободно-компоновочные зубья фрезы в корпусе крепления для уменьшения диффузионного износа. Свободно вращающийся режущий элемент постоянно сдвигается нагретой точкой контактирования в бок, вне зоны контактирования участок фрезы успевает остыть. Поэтому не происходит молекулярного диффузионного обмена, а обычный механический износ значителен для жесткозакрепленных инструментов значителен.

Результаты и обсуждение.

Используется бесконтактный лазерный датчик, длина базы 250 мм, с погрешностью 0.5 мм типа БОШ, который представляет собой корпус с оптическим глазом приемо - передающий системы, также имеется микропроцессор и выход на компьютерную технику. В системе управления задается установка для сигнала, получаемого с датчика, разница с которой этого сигнала дает отклонения размеров фрезерования. Используется управление обратной связью с помощью корректирующих переменных превращении уровня размерной настройки фрезы. Фактически предлагается перейти от кинематического замыкания по силе к кинематическому замыканию по координате (перемещению или приращением перемещений фрезы), т.к. позволяет полно реализовать возможности системы числового программного управления дорожной фрезы.

Это позволяет уменьшить не только текущую среднюю отклонении фрезерования, но и их разброс (среднеквадратическое отклонение, квадратом которого является дисперсия). Решается задача обеспечения только ровности, задача обеспечения коэффициента сцепления не ставятся и не обсуждается.

Для традиционных конструкций строительно-дорожных машин (СДМ) характерен отбор мощности от главного двигателя или применения дополнительного двигателя. В ручном управлении обратную связь реализуют через приспособление машиниста к изменяющимся условиям среды. Ранее фактически использовалась кинематическое замыкание по силе (по отбору мощности гидро, пневмодавления или по отбору мощности через вращательные элементы). Фактически этот способ управления СДМ позволял лишь воспроизвести или уменьшить исходное отклонения обрабатываемой поверхности дорожного покрытия при фрезеровании. Если размеры припуска и его плотность наплыва становились больше, то фреза испытывала дополнительные вертикальные нагрузки и дополнительно отклонялась вверх от линии резания, из-за чего образовывались отклонения размеров сфрезерованной поверхности дорожного покрытия, которые приводят к увеличению риска возникновения ДТП. Изменения размера этих наплывов может быть 1-17 см и отличаться на участке ремонта дороги на 5-10 раз. Соответственно в разы меняются дополнительно вертикальная составляющая сила резания, вызванная изменением размерных механических параметров наплыва. Поэтому возникает задача компенсации нежелательных дополнительных вертикальных перемещений фрезы и управления уровня настройки фрезы в реальном времени.

Используется задание цифровой модели поверхности дорожного покрытия. Как исходная информация для определения уровня размерности настройки фрезы, существующие компоновки фрез предполагают работу режущих элементов фрезы в системе координат фрезы, если взаимодействие происходит через фрезу и колеса или что более прогрессивно через фрезу и ролики катящиеся о дорожному покрытию вне колеи. Фактически второй способ позволяет фрезеровать в системе координат дорожного покрытия и без упругих элементов в виде колес. От СДМ идет только отбор мощности. Но это не позволяет компенсировать износ режущих элементов фрезы, ошибки в наладке, температурные деформации. Поэтому сканирующие системы определяют цифровую модель дорожного покрытия вне колеи и производят расчет траектории линий резания. Относительно этой виртуальной линии производится автоматические или виртуальные наладки вылетов инструментов так чтобы вершины инструментов лежали на этой расчетной линии. Наладка может быть произведена вручную.

Раньше управления проводилось по мгновенной высоте – среднему значению отклонения фрезерных размеров, а сейчас мы к дополнительно к этому занимаемся уменьшением разброса отклонении фрезерованной поверхности. Впервые применяется точностное управления фрезерования конкретных элементов автомобильной дороги – устранения наплывов сбоку от колеи, использован принцип управления дорожной фрезой

по обратной связи.

При задании закона управления в системе числового программного управления СДМ необходимо задать или определить в реальном времени исходную информацию по среде.

Автоматизированных дорожных фрез широко применяется немеханические кинематические связи [7]. Например, по проводам или радиосигналам. Раньше использовались зубчатые передачи. Как правило, новые виды приводом могут работать с различными видами кинематических замыканий. Например, по скорости, по приращению перемещений, по моменту, по мощности (реализуемой электроэнергии). В работе в качестве основного выбрано управление по приращению перемещений. В немеханических кинематических связях важен принцип управления. Управление рассматривается по обратной связи и по возмущениям. Выбрано управление по обратной связи, которая заключается в измерении выходного параметра, определении отклонения фрезерования, умножения на коэффициент подналадки и реализации этого корректирующего переменного приращения через привод вертикального перемещения (корректирующего переменного приращения перемещения) фрезы.

Проведены сравнительные имитационные испытания резания асфальтобетонных образцов при упругом и координатном замыкании. При их постановке, реализации и обработке результатов использованы хорошо отработанные и современные методы экспериментальных исследований [2]. Конкретно методика экспериментальных исследований была разработана профессором А.В. Кочетковым [5].

Экспериментальный стенд был реализован на базе вертикально-фрезерного станка в лаборатории металлорежущих станков Саратовского государственного технического университета им. Ю.А. Гагарина. Путем его переналадки ось вращения режущего инструмента была установлена в горизонтальном положении. В качестве модели фрезерного барабана были выбраны типовые дисковые фрезы диаметром 110 и 230 мм (металлорежущий инструмент). Фотографии разработанного стенда представлены на рисунке 1 и 2.



Рисунок 1. Процедура замера деформаций образца асфальтобетонного покрытия с помощью универсальной магнитной измерительной головки.



Рисунок 2. Измерение виброакустических колебаний в процессе резания с помощью виброизмерительной системы (США)

На рисунке 1 показана процедура замера деформаций образца асфальтобетонного покрытия с помощью универсальной магнитной измерительной головки.

На рисунке 2 показано измерение виброакустических колебаний в процессе резания с помощью виброизмерительной системы (США).

Проводились две серии экспериментов с упругим и жестким замыканием. В первом случае между магнитным зажимным приспособлением и столом фрезерного станка помещался резиновый лист толщиной 5 мм.

Во втором случае магнитное зажимное приспособление жестко крепилось на столе фрезерного станка.

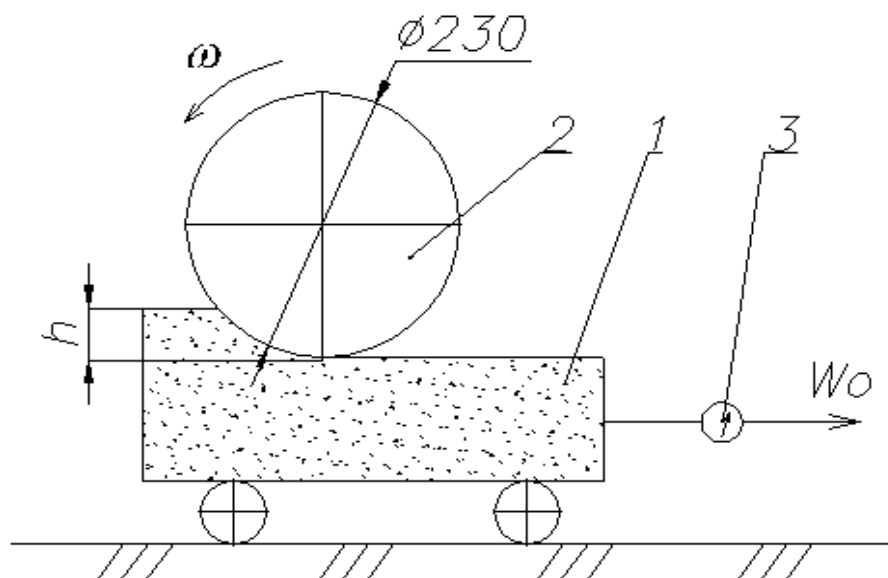
Были выбраны дисковая фреза и образец асфальтобетона с неровной поверхностью.

Пример, в реальный момент времени отклонения размера фрезерования состоял 10 мм, умножаем его на коэффициент подналадки равный - 0,5, получаем -5 мм - величину переменного корректирующего приращения и добавляем его к существующему уровню размерной настройки фрезы.

Этим самым компенсируются случайные изменения размерных механических параметров напыла колеи, также компенсируется изменения давления в пневмошинах, компенсируется износ режущих элементов, тепловые температурные деформации рабочего органа и самой СДМ, компенсируется изменения массовых характеристик фрезы. Фактически компенсируется детерменированная (линейная) и периодическая (коррелирующая) составляющая последовательности отклонения фрезерования. Случайной составляющей управлять нельзя [4].

Проведены сравнительные имитационные испытания резания асфальтобетонных образцов при упругом и координатном замыкании.

Разработаны методика исследования основных параметров фрезерования. Исследования были направлены на определение зависимости между глубиной фрезерования (h) и скоростью подачи диска (V) на сопротивление подачи (W_0). Эксперименты были проведены на специально изготовленном стенде (рисунок 3).



1-тележка с образцом асфальтобетона, 2-алмазный диск, 3-динамометр
Рисунок 3. Схема экспериментального стенда для определения основных параметров фрезерования

В качестве константы в экспериментах была взята частота вращения диска, которая обеспечивала линейную скорость резания до 50 м/с. При этом скорость подачи алмазного диска изменялась от 1,8 м/мин до 3 м/мин, а глубина фрезерования h – от 10 до 60 мм. Эксперименты выполнялись с 3-х кратной повторностью в соответствии с разработанным планом факторного эксперимента представленном в таблице 1 с результатами опытов.

Таблица. План и результаты экспериментов

№	План в натуральных переменных		Усилие подачи W_o , (кН)	Остаточные деформации	
	h , мм	V , м/с		жесткое закрепление	закрепление через упругий элемент
1	10	0,03	3,8	1,8	1,6
2	60	0,03	20,6	2,8	2,4
3	10	0,05	4,2	2,0	1,7
4	60	0,05	22,7	2,1	1,5
5	7,68	0,04	2,6	1,7	2,4
6	77,68	0,04	26,2	2,8	4,6
7	35	0,023	11,2	2,1	3,0
8	35	0,047	13,1	2,2	3,1
9	35	0,04	11,7	2,6	3,1
10-13	35	0,04	12,0	2,7	3,3

Научным результатом является регистрация факта увеличения разброса остаточных деформаций резания (погрешностей) в сравнении жесткого и упругого силовых замыканий.

После обработки результатов эксперимента были получены математические зависимости (усилия подачи W_o от глубины фрезерования h и скорости подачи V)

$$W_o = 0,35h + 0,1hV. \quad (1)$$

На основе зависимости (1) было определено среднее значение сопротивления фрезерования q_o как

$$q_o = W_o / hB, \quad (2)$$

где B – ширина фрезерования.

Значения q_o составляет 60-80 кПа и может использоваться для определения мощности привода N

$$N = 0,5q_o hBD\omega, \quad (3)$$

где D – диаметр диска, ω - угловая скорость вращения диска.

Экспериментальный стенд реализован на базе горизонтально-фрезерного станка 6М82Г. При этом ставилась задача воспроизвести процесс взаимодействия фрезерного инструмента и асфальтобетона наиболее близко к реальному [7].

В качестве модели барабана дорожной фрезы была выбрана сборная фреза соотношением диаметра и ширины аналогичная рабочим органам существующих машин. Фреза собиралась из типового металлорежущего инструмента, с учётом особенностей обработки асфальтобетона, были выбраны диски с большим зубом для воспроизведения эффекта выкрашивания (выламывания), а не резания образца.

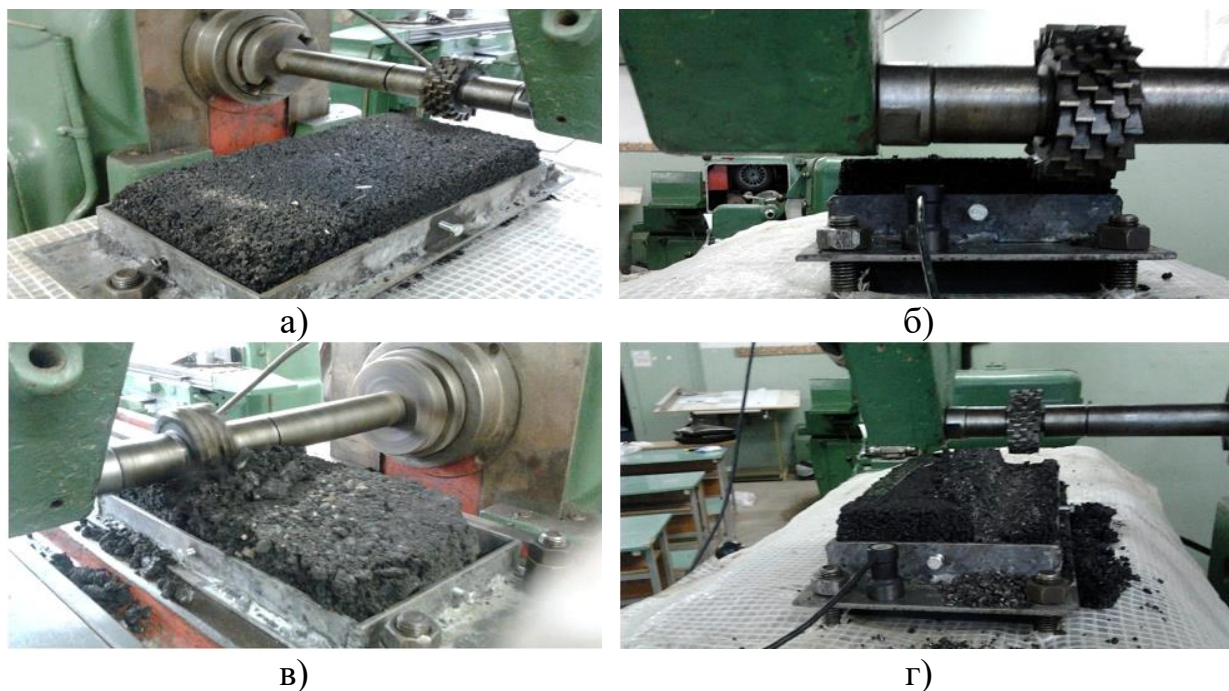


Рисунок 4. Эксперимент по имитационному фрезерованию асфальтобетонных образцов

Проводились две серии экспериментов с упругим и жестким замыканием.

Фрезерование производилась навстречу обрабатываемой поверхности (против подачи). Исследовались два режима:

- с упругим элементом (резиновое основание толщиной 20 мм) (рисунок 4 а, б) – имитация фрезерования по силовому замыканию. Закрепление образца происходило на специально разработанном экспериментальном столе установленном на станину через упругий элемент. В этом случае наблюдался повышенный разброс отклонений параметров фрезерования и повышение средней высоты профиля отфрезерованной поверхности.

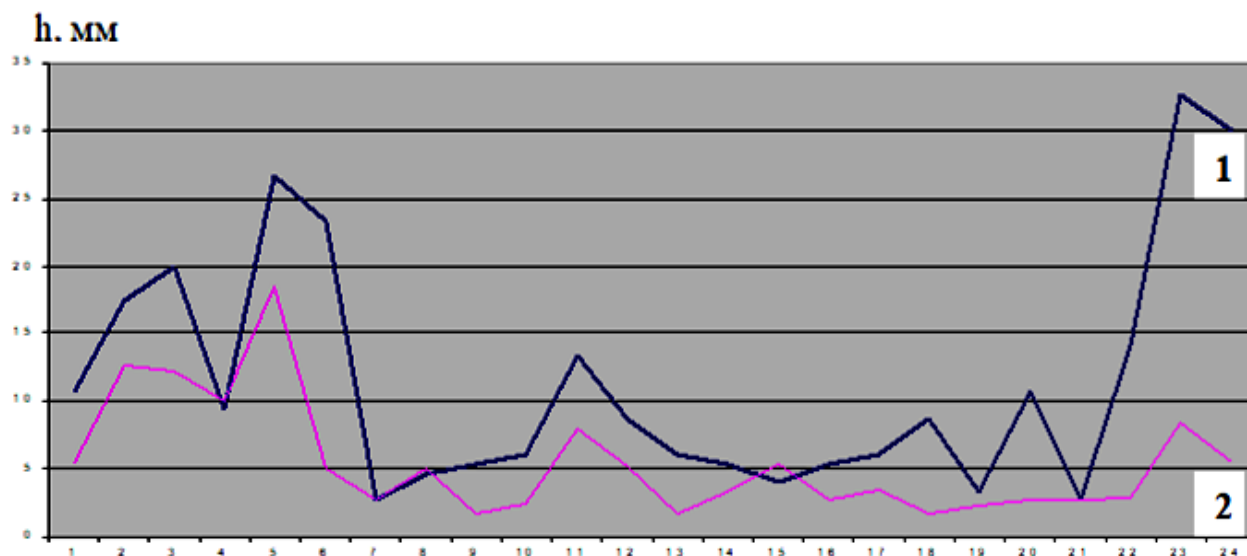
- в случае, когда образец с асфальтобетоном закреплялся жестко (рисунок 4 в, г) – имитация координатного замыкания, наблюдались уменьшение разброса отклонении размеров фрезерования, по приближенным оценкам, в 2 раза.

Это подтверждает эффективность перехода от замыкания по силе к координатному замыканию или управлению по перемещению.

Фотографии части экспериментов представлены на рисунке 4.

Вне плана эксперимента было проведено фрезерование асфальтобетонного образца по силовому замыканию с использованием в качестве упругих элементов пружин переменной жёсткости, имитирующих различную жёсткость системы ФИП. Наблюдение показало, что влияние жёсткости системы ФИП на отклонение профиля фрезерования не линейно и нарастает лавинообразно с уменьшением жёсткости системы (повышением её упругости).

Возможно использование разработанных алгоритмов адаптивных знаковых и пропорциональных подналадок. В результате моделирования по исходной выборке было получено уменьшение среднего значения отфрезерованной поверхности выпоров на 20 % при использовании знаковых пульсирующих подналадок переменным импульсом. Сравнение результатов фрезерования асфальтобетонного покрытия с применением дорожных фрез для упругого (силового) и жесткого (координатного) замыкания (рисунок 5).



1 – упругое замыкание, 2 – жесткое замыкание

Рисунок 5 - Сравнение результатов фрезерования дорожного покрытия с применением дорожных фрез

Разработана технологическая схема фрезерования выпоров колеи дорожного покрытия, подтверждена эффективность жесткого (координатного) замыкания технологической схемы фрезерования по сравнению с упругим (силовым) методом.

Использование результатов работы позволит более эффективно проводить работы по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог, обеспечить требуемые транспортно - эксплуатационные характеристики, сохранность автомобильных дорог и безопасность дорожного движения.

Выводы.

На основе анализа компоновок существующих автоматизированных дорожных фрез определены доминирующие факторы, определяющие изменение взаимного положения рабочих органов машины и дорожного покрытия в процессе фрезерования дорожного покрытия с переменной высотой колеи, что вызывает снижение ровности профилируемой поверхности дорожного покрытия.

Предложена концепция представления дорожной фрезы как автоматизированного дорожного транспортно-технологического манипулятора, осуществляющего коррекцию уровня размерной настройки вертикальными перемещениями рабочего органа, на основании которой разработана новая конструкция автоматизированной дорожной фрезы для ремонта дорожных покрытий с переменной колеиностью с возможностью регулирования рабочего органа по высоте.

ЛИТЕРАТУРА

[1] R.A. Kozbagarov, K.A. Zhussupov, E.B. Kaliyev, M.N. Yessengaliyev, A.V. Kochetkov, N.C. Kamzanov. Development of control suspension of attachment of a bulldozer. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 4, Number 442 (2020), P. 166-174, <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.97>

[2] M.S.Kulgildinov, R.A. Kozbagarov, A.U. Dauletkulova, N.S.Kamzanov. Improvement of parameters of road mills for repair works on elimination of ruts on road surfaces. №11/2019 The

Scientific Journal of the Modern Education & Research Institute. The Kingdom of Belgium, 2019, P. 31-36.

[3] R.A. Kozbagarov, M.V. Taran, K.A Zhussupov, A.E. Kanazhanov, N.S. Kamzanov, A.V. Kochetkov. Increasing the efficiency of motor graders work on the basis of working elements perfection. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 1, Number 445 (2021), 98 – 105, <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.14>

[4] R.A. Kozbagarov, N.S. Kamzanov, Sh.D. Akhmetova, K.A. Zhussupov, Zh. Kh. Dainova. Improving the methods of milling gauge on highways. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 3, Number 447 (2021), 87-93, <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.14>

[5] Кульгильдинов М.С., Камзанов Н.С., Бегимкулова Э.А. Аналитический обзор методов фрезерования колеи дорожного покрытия и ее выпоров. Вестник КазАТК (специальный выпуск) Том 1, Казахской академии транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева. Алматы, 2020 г. С.77-82.

[6] Кульгильдинов М.С., Камзанов Н.С., Бегимкулова Э.А. Пути совершенствования технологии и алгоритмов автоматического управления фрезерованием колеи. Вестник КазАТК (специальный выпуск) Том 1, Казахской академии транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева. Алматы, 2020 г. С. 207-214.

[7] Кульгильдинов М.С., Кочетков А.В., Камзанов Н.С., Бегимкулова Э.А. Жол фрезасының жұмыс органының координаттық тұйықталуы кезінде фрезерлеу процесін эксперименттік зерттеу. Материалы XLIV Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика», КазАТК, Алматы, 17.04.2020 г. С. 100-103.

REFERENCES*

[1] R.A. Kozbagarov, K.A. Zhussupov, E.B. Kaliyev, M.N. Yessengaliyev, A.V. Kochetkov, N.C. Kamzanov. Development of control suspension of attachment of a bulldozer. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 4, Number 442 (2020), P. 166-174, <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.97>

[2] M.S.Kulgildinov, R.A. Kozbagarov, A.U. Dauletkulova, N.S.Kamzanov. Improvement of parameters of road mills for repair works on elimination of ruts on road surfaces. №11/2019 The Scientific Journal of the Modern Education & Research Institute. The Kingdom of Belgium, 2019, P. 31-36.

[3] R.A. Kozbagarov, M.V. Taran, K.A Zhussupov, A.E. Kanazhanov, N.S. Kamzanov, A.V. Kochetkov. Increasing the efficiency of motor graders work on the basis of working elements perfection. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 1, Number 445 (2021), 98 – 105, <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.14>

[4] R.A. Kozbagarov, N.S. Kamzanov, Sh.D. Akhmetova, K.A. Zhussupov, Zh. Kh. Dainova. Improving the methods of milling gauge on highways. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 3, Number 447 (2021), 87-93, <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.14>

[5] Kulgildinov M.S., Kamzanov N.S., Begimkulova E.A. An analytical review of the methods of milling the track surface and its flogging. KazATK Bulletin (special issue) Volume 1, of the Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev. Almaty, 2020, pp.77-82.

[6] Kulgildinov M.S., Kamzanov N.S., Begimkulova E.A. Ways to improve technology and algorithms for automatic control of track milling. KazATK Bulletin (special issue) Volume 1, of the Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev. Almaty, 2020, pp. 207-214.

[7] Kulgildinov M.S., Kochetkov A.V., Kamzanov N.S., Begimkulova E.A. Zhol frezasyn zhumys organyn coordinates tuyyktaluy kezinde frezerleu processin experimenttik zertteu. Materials of the XLIV International Scientific and Practical Conference "Innovative technologies in transport: education, science, practice", KazATK, Almaty, 04/17/2020, pp. 100-103.

Нурбол Камзанов, PhD, Satbayev University, Алматы, Қазақстан,
n.kamzanov@satbayev.university

ӨЗГЕРЕТІН ЖОЛ ЖАБЫНДАРЫН ЖӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН АВТОМАТТЫ ЖОЛ КЕСКІШ

Аңдатпа. Эксперименттік зерттеу әдістемесі әзірленді және асфальтбетон үлгілерін күш пен координаталық схема бойынша ұнтақтаудың күрделі процесін модельдеуге мүмкіндік беретін метрологиялық жабдықтары бар стенд құрылды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде асфальтбетон үлгілерін ұнтақтау параметрлерін сипаттайтын регрессия теңдеулері алынды.

Технологиялық жүйенің күштік (серпімді) схемасынан қатты күйдегі (координаталық) схемаға ауысқан кезде фрезерлеу қателіктері 15% - ға дейін, ал олардың таралуы 30% - ға дейін төмендейтіні анықталды.

Түйінді сөздер. Жолдарды фрезерлеу, асфальтбетон төсеу, шұңқырларды жөндеу, кесу элементі, тас жол, жұмыс органы, тірек.

Nurbol Kamzanov, PhD, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan,
n.kamzanov@satbayev.university

AUTOMATED ROAD CUTTER FOR REPAIRING VARIABLE ROAD SURFACES

Abstract. A methodology for experimental research has been developed and a stand with Metrological equipment has been created that allows you to simulate the complex process of milling asphalt concrete samples by force and coordinate circuit. As a result of the research, regression equations were obtained that characterize the parameters of milling as-faltobeton samples.

It was found that when switching from a power (elastic) Circuit of the technological system to a solid (coordinate) circuit, milling errors are reduced by up to 15%, and their distribution is reduced by up to 30%.

Keywords. Road milling, asphalt concrete pavement, pit repair, cutting element, Highway, working body, foot.

УДК 681.51

С. Султангазинов, Б. Терекбаев, М. Орынбеков

Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: Berka999111@mail.ru

АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ АЛГОРИТМДІК ҚҰРЫЛЫМ СИНТЕЗІНІҢ ЖАЛПЫ ҚАҒИДАЛАРЫ

Андатпа. Шығуында бағдарлаушы сигналдың өзгерісінің заңы тура барынша үлкен жаңадан өндіруі керек болған қадағалаушы жүйемен жүйе болып табылады, немесе реттелетін шамалар тәуелсіз тап қалған деңгейде сүйеуі керек болатын автоматты тұрақтануды жүйемен ауыспалы үрдіс бойынша жүйенің жұмысының сапасы туралы талдауға болатын динамикалық сипаттамамен көрінеді.

Түйінді сөздер. Автоматты реттеу жүйесі, ақарушы құрылым, автоматты басқару жүйесі, модульдік ұтымдылық, симметриялық ұтымдылық, пропорционды-интегралды, технологиялық үдерісті автоматты басқару жүйесі.

Кіріспе.

Басқару объектісі жанды және жансыз табиғатта болады, көбінде техникалық құрылым болып табылады. Сонымен бірге басқару өз кезегінде адам көмегімен, сол сияқты техникалық құрылыммен іске аса алады. Басқару деп адамның қатысуынсыз іске асатын іс шара автоматты басқару деп аталады.

Мақалада жұмыс қолданбалы сипат және инженерлік тәжірибеде бола алады, жылдамдыққа, дәлдік және қайта реттеу бойынша тиісті сапа көрсеткіштері бар жұмыстың орнықтылығының қамтамасыз етуі үшін автоматты реттеу жүйелері (АРЖ) құрылымға техникалық тапсырманың талдауы, талаптардың өндіруі және оның динамикалық буындарының параметрлері кезеңде қолданылуы мүмкін.

Қандай да болмасын объектпен басқару - бұл объектегі үрдістердің тиісті ағымның қамтамасыз етуін мақсаты бар оған әсердің үрдісі немесе оның күйін тиісті өзгерісі. Басқарулар негізі болып басқару мақсатымен сәйкес объектінің күйі туралы мәліметті өңдеу болып табылады.

Басқару объектісі тірі емес табиғатқа ие болуы мүмкін, көбінесе техникалық құрылым болуы мүмкін (ұшақ, станок т.с.с.), сол сияқты тірі табиғатқада жатқызамыз (адамдардың ұжымы, жануарлар т.с.с.). Сонымен бірге басқару өз кезегінде өзі адамша іске аса алады, (ұшқыш ұшақпен басқарады), сол сияқты техникалық құрылыммен (ұшақпен автопилот басқарады).

Материалдар мен тәсілдер.

Адамның қатысуынсыз іске асатын басқару автоматты басқару деп аталады.

Жаттығу жұмыстары орындаулар мақсат реттеуді тап қалған сапаға үздіксіз әсердің басқару жүйелерінің құрылымдық синтезі үшін басқаруды теорияның теориялық жағдайларының қолдануы болып табылады.

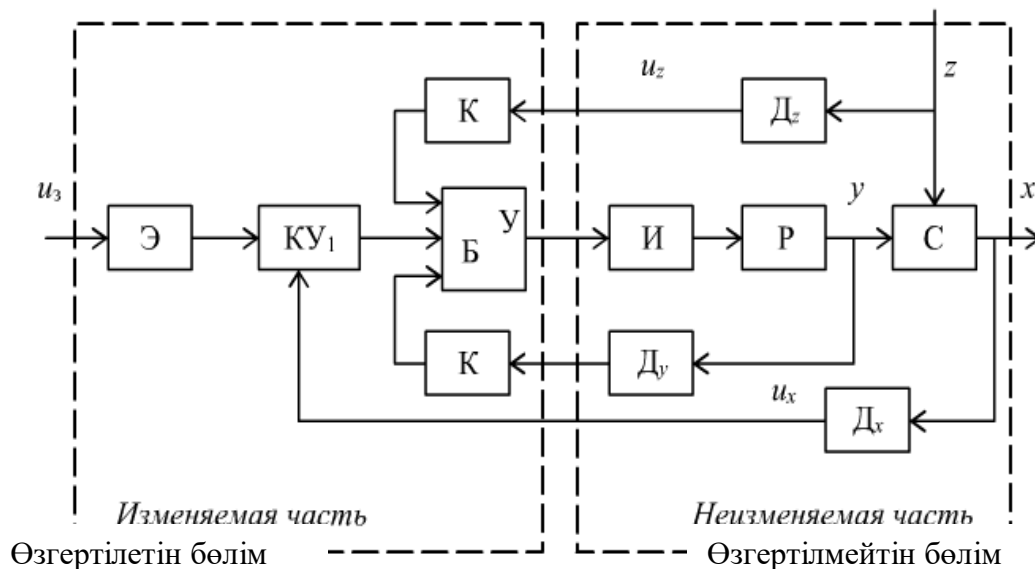
Жаттығу жұмыстары қолданбалы сипатта болады және инженерлік тәжірибеде техникалық есептің анализін жасау кезеңінде қолданылуы мүмкін, АРЖ талаптарды өндіру және берілген жылдамдық, дәлдік және қайта реттеу бойынша тиісті сапа көрсеткіштерімен жұмыстың орнықтылығын қамтамасыз етуі үшін оның динамикалық үзбелерінің параметрлерін қолдану.

Автоматты басқару теориясындағы математикалық есептер талдау және автоматты жүйелердің синтезінің есептерінен тұрады. Талдау есебінде түгелімен жүйенің құрылымы белгілі, жүйенің барлық параметрлері берілген, және оның бір статикалық немесе динамикалық қасиетін бағалау қажет. Синтездің есептерін талдаудың кері есептері сияқты қарауға болады, өйткені оларда берілген сапа көрсеткіштері бойынша құрылымды және жүйенің параметрлерін анықтау керек. Мысалы, синтездің ең оңай есептерімен интегралды қатенің тап қалған қатеге немесе минимумы бойынша тұйықталмаған контурдың беріліс коэффициентінің анықтайтын есептер болып табылады.

Автоматты жүйенің синтезі деп құрылымды процедурасын және жүйенің параметрлерін берілген сапа көрсеткіштері бойынша анықтауды атайды. Синтез жобалау және жүйені құрастыруындағы ең маңызды кезең болып табылады. Жүйені жобалауда алгоритмдік және функционалдық (толық синтездің есебі) құрылымды анықтау керек. Жүйенің алгоритмдік құрылымдарын (немесе оның бөлігін) айқын математикалық формада жазылған талаптар негізінде математикалық әдістер көмегімен табады. Сондықтан алгоритмдік құрылымды іздеп табудың процедурасын теориялық синтез немесе басқару жүйесінің аналитикалық құрастырулары деп атайды.

Функционалдық құрылымның синтезі немесе жүйенің техникалық синтезі нақты элементтердің таңдауында болады. Жобалаудың бұл кезеңінде қатал математикалық негізі жоқ және инженерлік өнердің облысында жатады.

Толық синтездің есебінің шешімінің тізбегі әр түрлі бола алады. Кей қарапайым жағдайларда есепті идеалды тізбекте шешуге болады: алдымен математикалық әдістер көмегімен жүйенің алгоритмдік құрылымын анықтау қажет, содан кейін сәкес конструктивті элементтерді таңдау керек. Күрделі жағдайларда конструктивті элементтерді таңдап алу қиындықтарға әкеледі, өйткені басқару құралдарының шектелген номенклатурасында қажетті алгоритм қасиеттерімен құрылымдары болмауы мүмкін. Сондықтан синтездің есебін көптеген жағдайларда келесі түрде шешеді. Бастапқыда, сериялы жабдықтың тізбелері бойынша жүйенің функционалді қажетті элементтерін: (РО) реттейтін орган, (АҚ) атқарушы құрылым, (Д) датчиктерді оның жұмысының шартын есепке ала және жүйенің тағайындалуының талаптарына сүйене отырып тандайды. Бұл элементтер басқару объектісімен бірге жүйенің өзгермейтін бөлігін құрайды.



1-сурет. Синтезделетін жүйенің функционалды құрылымы

Содан соң талаптар негізінде статикалық және динамикалық қасиеттерімен өзгертін бөлігін анықтайды, оған күшейткіш - түрлендіретін блок (УБ) және әр түрлі түзететін (КУ) құрылымдар кіреді.

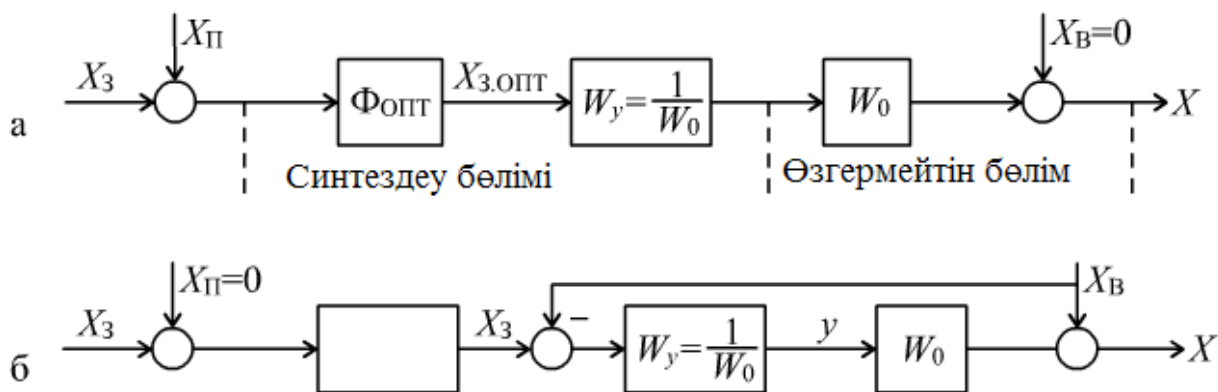
Өзгертін бөліктің алгоритмдік құрылымын қажетті таңдаулы функционалді элементтер қасиеттерін есепке алып табады, бұл бөліктің техникалық іске асыруы үйреншікті унифицирленген реттеуіштер және әр түрлі түзететін және орнын толтыратын құрылымдардың қолдануымен іске асады. Осылайша, барлық жүйенің алгоритмдік және функционалдық құрылымдарын анықтау үрдістері бір-бірімен тығыз байланысты.

Басқару жүйесінің жобалауының қорытынды кезеңдері параметрлік тиімділік болып табылады - таңдаулы реттеуіштің бейімдеуші параметрлерінің есептеуі.

Синтез есебінің шешімдерін жасағаннан кейін әдетте синтезделген жүйенің анализін жасайды: қажетті дәлдік, орнықтылық және сапа көрсеткіштеріне ие болуын тексереді.

Синтез және жүйелерді талдаудың барлық кезеңдерінде ЭЕМ қолдану орынды. ЭЕМде жүйелерінің пішіндеуі құрылымдар және параметрлердің варианттарының үлкен санын зерттеп және синтез есебінің шешімін үдетуге мүмкіндік береді.

Жүйенің идеалды құрылымы. Алгоритмдік құрылым синтезінің есебін шешу үшін басқару объектісінің $W_0(p)$ беріліс функциясы, объектінің кіріс және шығысында жұмыс істейтін қоздырулар y_{ε} және x_{ε} және сонымен бірге тапсырма және өлшеу каналдарында пайда болатын x_n бөгеуілдер белгілі болуы керек. 2, а, б суреттерінде анық көрсетілген.



2-сурет. Идеалды тұйықталмаған жүйенің алгоритмдік құрылымы

Ең оңай жағдайда объектіде қоздырушы әсерлер болмағанда, басқаруды тұйықталмаған схема (2-ші сурет) бойынша жүзеге асыруға болады. Егер басқарылатын құрылғының беріліс функциясын $W_y(p)$

$$W_y(p) = 1/W_0(p) \quad (1)$$

тең деп алсақ, онда объектінің инерциялығының толық (құрылымдық) өтемі қамтамасыз етіледі және басқару жүйесі объектінің шығысында тез берілетін әсерді $x_{3.опт}$

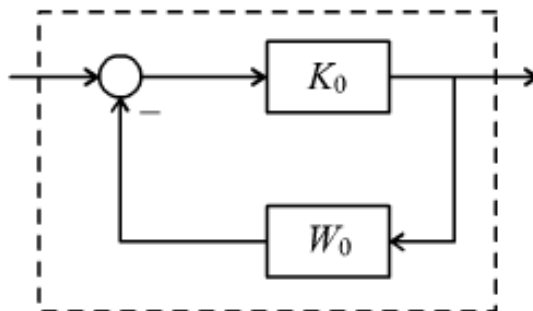
шығарады. $x_{3.онт}$ тапсырмасы $\Phi_{онт}(p)$ беріліс функциясы бар арнайы сүзгісімен қалыптасады, ол былайша таңдалады, сүзгі барлық құралған x_3 сигналдарды жақсы өткізу керек және x_n бөгеуіл басым болмауы керек.

Егер объектіге өлшенетін x_g қоздыру әсер етсе, онда теория жағынан қоздырудың толық өтеуімен идеалды тұйықталмаған басқару жүйесін синтездеуге болады (2-ші сурет,б). Объектінің толық өтелу инерттілігін қамтамасыз ететін беріліс функциясы (1) x_g қоздырудың өтеуіне де жақсы болып келеді. (1) шарттарды орындағанда шынымен де әрдайым $W_y(p)W_0(p)=1$ тең, сондықтан да x_y объектінің шығысындағы пайдалы құраушысы x_g қоздыруына толығымен теңестіріледі.

АБЖ идеалды алгоритмдік құрылымын модельдеу кезіндегі негізгі қиындық объектінің кері беріліс функциясының іске асуы болып келеді. Объектінің кері беріліс функциясының моделі ретінде келесі үзбелердің қосылуын ұсынуға болады 3-ші суретте көрсетілген.

k_0 беріліс коэффициенті үлкен болғанда үзбелердің эквиваленті беріліс функциясының қосылулары келесі түрде болады

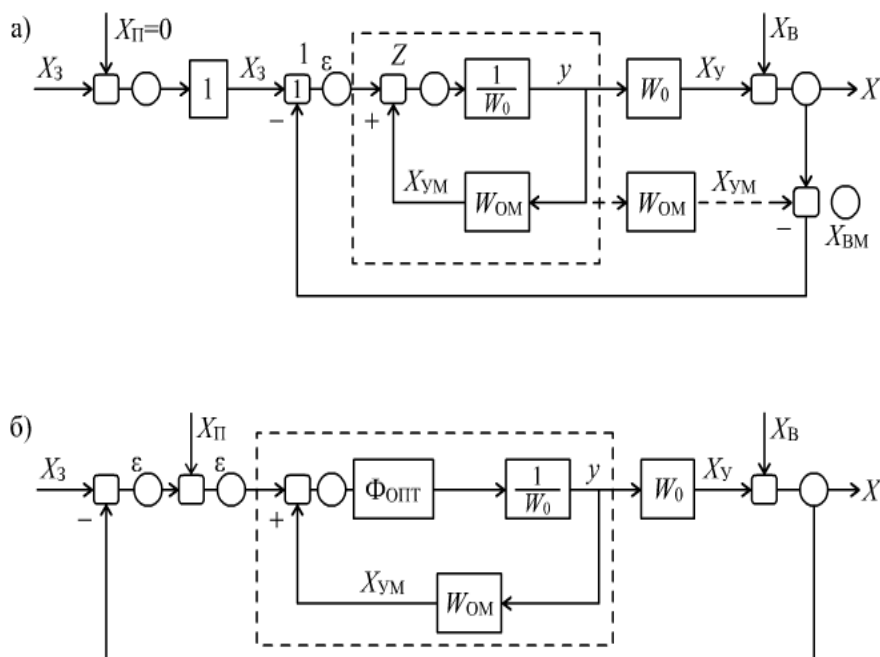
$$W(p) = k_0 / (1 + k_0 W_0(p)) \approx 1/W_0(p) \quad ((2))$$



3-сурет. Кері беріліс функциясының моделі $1/W_0$

Егер x_g қоздыруды өлшеуге болмаса, онда идеалды тұйықталған жүйенің құрылымын табу үшін $W_0(p)$ объектінің моделі көмегімен x_g қоздырудың жанама ойын пайдалануға болады 4-ші. а-суретте көрсетілген.

4-сурет. Идеалды тұйықталған жүйенің алгор



Анық, егер

$$W_{OM}(p) = W_0(p) \quad (3)$$

модельдің шығысында анықталатын сигнал

$$x_{eM} = x - x_{yM} = (x_y + x_e) - x_{yM} = x_e \quad (4)$$

x_e жанама өлшенген қоздыру болса және оны 2-ші б суреттегі схемадағыдай $1/W_0(p)$ беріліс функциясымен басқарылатын құрылғыға енгізгенде идеалды тұйықталмаған құрылымды жаңадан алуға болады. Оған құрылымдық түрлендіргіштер ережесі бойынша x_{yM} сигналын басқарушы құрылғының кірісіне ауыстыруға болады және екінші сумматорға салуға болады. Сонда басқарушы құрылғы $1/W_0(p)$ ішкі оң кері байланыспен қамтылған болады, ал бірінші сумматордан кейінгі сигнал қатенің сигналына $\xi = x_3 - x$ сәйкес келеді. Соңғысы жүйенің тұйықталғанын және беріліс функциясы бар болатын (штрих тік төртбұрыш) реттеушімен кері байланысқан теріс қағидасына сәйкес жұмыс істейтін білдіреді:

$$W_{pi}(p) = \frac{y(p)}{\xi(p)} = \frac{1/W_0(p)}{1 - W_{OM}(p)/W_0(p)} \quad (5)$$

Модель мен объектінің дәл келсе реттегіш (5) $k_p = \infty$ -мен пропорционалды түрінде жұмыс істейді, ол қоздыру және тапсырма арнасымен нолдік қателікке сай болып келеді.

Жалпы жағдайда, егер $x_s \neq 0$ және $x_n \neq 0$ болса идеалды тұйықталған жүйенің алгоритмдік құрылымы (7.4-ші б сурет) жоғарыда түсіндірілген эвристикалық жолмен екі құрылымдардың белгілерін өз бойында тіркестіреді. Бұл идеалды құрылымда реттегіште ішкі оң кері байланыс, $1/W_0$ үзбесі, $W_{ом}$ және оптималды сүзгі $\Phi_{опт}$ болады. Идеалды тұйықталған реттегіштің беріліс функциясы

$$W_{pi}(p) = \frac{y(p)}{\xi_1(p)} = \frac{\Phi_{опт}(p)}{1 - \Phi_{опт}(p)} \cdot \frac{1}{W_0(p)} \quad ((6))$$

$\Phi_{опт}(p)$ үзбесі сыртқы қоздырулардың ұтымды сүзгілеуді жүзеге асырады және $x_{з.опт}$ ұтымды тапсырманы істеп шығарады. $1/W_0(p)$ объекттің кері моделі оның инерциялылығының орнын толтырады, ал $W_{ом}(p)$ түзу моделі объекттің шығысындағы x_y құраушысын есептейді.

Нәтижелер.

Идеалды қосу жүйесімен бірге объектінің кері моделі түріндегісі басқару жүйесінің параметрлік және құрылымдық синтезінің принципиалды негізі болып келеді, ал тәсіл объектінің инерттілігін өтеу әдісі деп аталады.

Синтездеудің практикалық есептерінде көбінесе бөліктік (параметрлік) өту қолданылады - объектінің тұрақты уақыттарының бір екеуін жою. Ол үшін инерциаллық объектімен тізбектей

$$W_0(p) = k_0 / (T_{01}p + 1)(T_{02}p + 1) \dots (T_{0n} + 1), \quad (7)$$

мұндағы $T_{01} > T_{02} > T_{03} > \dots > T_{0n}$ беріліс функциясымен бірінші-екінші реттік тіркейтін үзбені қосады

$$W_k(p) = k_k (T_{k1}p + 1)(T_{k2}p + 1), \quad (8)$$

Ол үшін $T_{k1} = T_{01}$; $T_{k2} = T_{02}$; $k_k = 1/k_0$

Кешігуі бар объектіге арналған идеалды реттегіш. Кешігуі бар инертті объектілерге арналған идеалды реттегіштің құрылымын және беріліс функциясын анықтайық, оны қорытылған беріліс функциясымен сипаттауға болады:

$$W_0(p) = W'_0(p) e^{-p\tau_0}, \quad (9)$$

Мұндағы $W_0(p)$ - объекттің инерциялық бөлігін сипаттайтын бөлшекті – рационалды функция; τ_0 – объекттің таза кешігуі. Егер (9)-ды (6) қойсақ реттегіштің беріліс функциясында $e^{+p\tau_0}$ көбейткіші пайда болады. Сондықтан да, шығарылған реттегіш құрылымын оңайту мақсатымен және оның техникалық іске асуын оңайту үшін идеалды жүйе кешігумен берілетін қоздыруды қосуға жол беру керек, яғни

$$\Phi_{xz}(p) = \Phi_{онт}(p) = \Phi'_{онт}(p) e^{-p\tau_0}, \quad (10)$$

мұндағы $\Phi'_{онт}(p)$ - x_z және x_n сигналдар үшін ұтымды сүзгі. Сонда сәйкес, кешігуі бар объекттер үшін идеалды реттеуішті аламыз

$$W_{pi}(p) = \frac{\Phi'_{онт}(p)}{1 - \Phi'_{онт}(p) e^{-p\tau_0}} \frac{1}{W'_0(p)}, \quad (11)$$

ол Ресквиктің реттеуіші деп аталады.

5-ші суретте көрсетілген құрылымға 11-өрнекке сәйкес келеді. Ресквик таза кешігуі бар үзбе реттеуішінің ішкі кері байланысы, объектiнiң шығысында y басқарылатын әсердің тағы бір өзгеруінен қандай сигнал пайда болуын болжайды. Өйткені бұл байланыстар оң, онда болжалатын сигнал оған тең объектiнiң нақты шығыс сигналына үнемі (бейтарап қалдырады) орнын толтырады. Қорытынды сигнал ξ_p тек қана алғашқы уақыт кезінде сыртқы әсерлер x_z , x_n немесе x_g өзгерістерінен кейін шығады. Осылайша, негізгі контурдан таза кешігу τ_0 шығарылады.

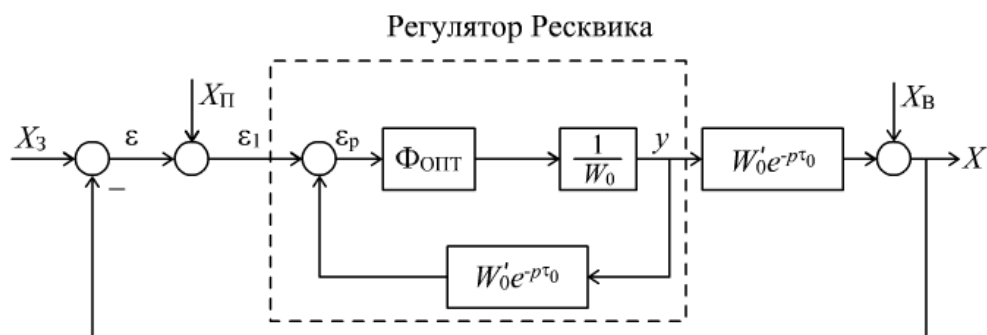
Ресквик реттеуішімен жүйенің елеулі кемшілігі оның объектiнiң кешігуінің аз вариацияларына сын көзімендігі болып табылады.

Объекттің кешігуін бейтараптандыру идеясын сонымен бірге бір үлгідегі реттеуіштерді қамтитын Смит упредителі арқылы жүзеге асырылады 7.6-шы суретте көрсетілген.

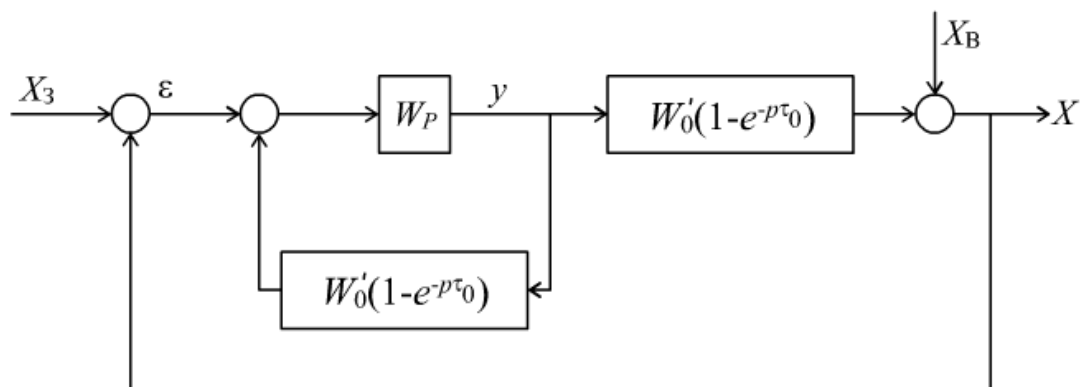
$(k_p \rightarrow \infty)$ үлкен беріліс коэффициентінде Смит упредителі бар реттегіші Ресквик реттегішіне $\Phi_{онт} = 1$ эквивалентті болып келетініне көз жеткізуге қиын емес:

$$W_{смит}(p) = \frac{W_p(p)}{1 + W_p(p)W'_0(p)(1 - e^{-p\tau_0})} =$$

$$= \frac{1}{1/W_p(p) + W'_0(p)(1 - e^{-p\tau_0})} \approx \frac{1}{1 - e^{-p\tau_0}} \frac{1}{W'_0(p)} \quad (12)$$



5-сурет. Ресвик реттегіш базасындағы кешігумен объектіні басқару жүйесінің идеалды құрылымы



6-сурет.Смит упредителі негізінде кешігумен объектіні басқару жүйесінің идеалды құрылымы

Смиттің упредителімен жүйені жеңілдетуді техникалық тұрғыда жүзеге асыру оңайға соғады, өйткені объекттің кері беріліс функциясын модельдеуге керек болмайды.

Тұрақтанған және абайлаушы жүйелердегі инварианттылығының жүзеге асыруы. Автоматты жүйесінің синтезінің бас мақсаттарының бірі орналастырылған және өтпелі тәртіптердегі тиісті дәлдігінің қамтамасыз етуі болып табылады. Орналастырылған тәртіптердегі жүйелерінің дәлдігі астатизмның реті және алшақ салынған нобайдың коэффициентін үлкейте жақсартуға болады. Сонымен бірге, әдеттегідей бірақ, орнықтылықтың қоры азаяды, тербелмелілік үлкееді және өтпелі тәртіптердегі жүйесінің дәлдігі азады. Орналастырылған және өтпелі тәртіптердегі дәлдігі шарттарының арасындағы қарама-қайшылықтарды жою тиімді құралымен инварианттылықтың жүзеге асыруы өтем сыртқы әсер жолымен қызмет көрсетеді.

"Инварианттылық" бір физикалық шаманың екіншісіне тәуелсіздігін білдіреді. АБТ-да шығыс (басқарылатын шама немесе қатенің сигналы) шамаларының кіріс әсерлерінен тәуелсіздіктерді қарайды. Тұрақтану жүйелердегі қоздырушы әсерден басқарылатын шаманың тәуелсіздіктерін алуға ұмтылады, абайлаушы жүйелерде - берілетін әсерден қате сигналының тәуелсіздігі.

АБЖ инварианттылық әсер бойынша басқару арқылы жетеді, басқарылатын әсер қоздыратын әсердің өзгеруіне байланысты құрылады. Егер қоздырушы әсер өлшенетін болса, басқару принципі қолданылатыны анық. Қоздыру бойынша басқару принципті әдетте (құрамалы жүйе) ауытқулар бойынша басқарумен бірге қолданылады.

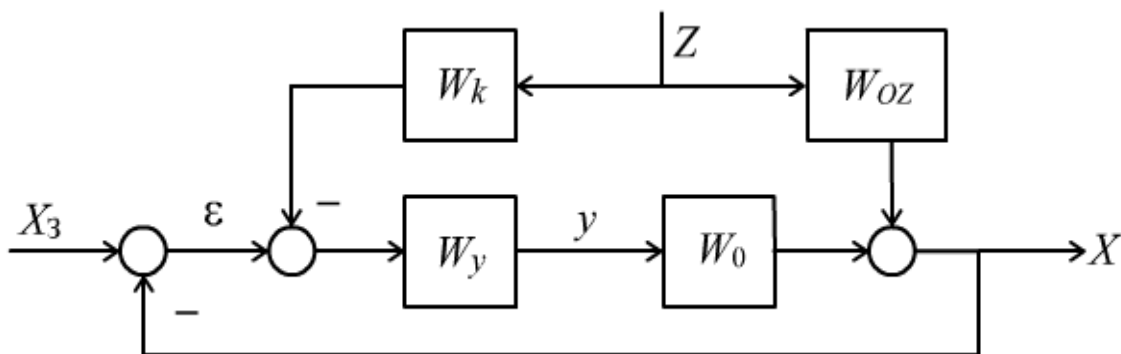
Тұрақты комбинирленген жүйенің алгоритмдік құрылымын қоздыру бойынша өтеуші байланыспен қарастыруға болады 7.7-ші суретте көрсетілген Өтеу байланысы шығыс шамасына таңбамен әсер етеді, ол әрдайым шығысқа қоздырудың әсерінің таңбасына кері болады. Қоздыру бойынша жүйенің беріліс функциясы

$$\Phi_{xz}(p) = \frac{x(p)}{z(p)} = \frac{W_{0z}(p) - W_k(p)W_y(p)W_0(p)}{1 + W_y(p)W_0(p)}, \quad (13)$$

мұндағы $W_0(p)$ және $W_{0z}(p)$ - сәйкесінше басқарушы және қоздырушы әсер бойынша объектінің беріліс функциялары;

$W_y(p)$ – бағдарлаушы құрылымның беріліс функциясы;

$W_k(p)$ - орнын толтыратын құрылымның беріліс функциясы.



7-сурет. АБЖ аралас құрылымның басқару әсеріндегі байланыс компенсациясы

Басқарылатын шама $x(t)$ қоздыруға $z(t)$ тәуелді емес, егер (13) беріліс функциясы нөлге тең болса

$$\Phi_{xz}(p) = 0, \quad (14)$$

егер оның алымы нөлге тең болса бұл болуы мүмкін. Қоздыруға қарағанда тұрақтандырылатын шаманың инварианттылығының шарты осыдан

$$W_{0z}(p) - W_k(p)W_y(p)W_0(p) = 0 \quad (15)$$

15-шарт, қоздырушыдан $x(t)$ шаманың тәуелсіздігінің табысы үшін қоздырушы $z(t)$ бойынша жұмыс істеген екі параллель каналдардың динамикалық қасиеті бірдей болуы үшін керектігін білдіреді, өтейтін құрылымның беріліс функциясы.

$$W_k(p) = W_{0z}(p) / W_y(p)W_0(p) \quad (16)$$

Абайлаушы жүйелерде берілген қоздырудан қате сигналының тәуелсіздігіне жету керек. Схемалар үшін 8-суретте әсермен $x(t)$ және қатенің сигналы $\xi(t)$ аралығында беріліс функция келтірілген:

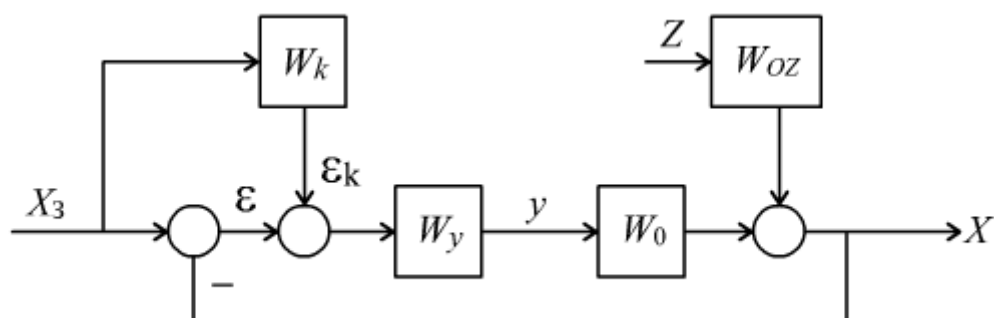
$$\Phi_{\xi z}(p) = \frac{1 - W_k(p)W_y(p)W_0(p)}{1 + W_y(p)W_0(p)} \quad (17)$$

17- функцияны нөлге теңестіре отырып берілген әсерге байланысты аңду қатесінің инварианттылығының шартын табамыз

$$1 - W_k(p)W_y(p)W_0(p) = 0 \quad (18)$$

бұдан өтуші құрылымның керекті беріліс функциясы шығады

$$W_k(p) = 1 / W_y(p)W_0(p) \quad (19)$$



8-сурет. Берілетін әсер бойынша өтеуші байланысымен АБЖ комбинирленген құрылымы.

Қорытынды.

13 және 17 теңдеулері беріліс функциялардың түрі бойынша өтеуші байланыстардың кіріспесі жүйенің мінездемелік полиномын өзгертпейтінін орнатуға болады, сондықтан оның орнықтылығына ықпал етпейді.

Егер беріліс функция физикалық іске асырушылықтың шартына қанағаттандырса, онда жүйеде абсолютті инварианттылықтың табысы болуы мүмкін. Егер жуықтап жүзеге асырылатын болса, онда жүйесінде жартылай инварианттылық іске асырылады. Автоматты реттеуді жүйесіне қосымша болып тіркелген әсер реттелетін шаманың өзгеруін енгізеді. Уақыт бойынша реттелетін шаманың өзгерісі жүйенің қасиеттері мен әсерге тәуелді болатын сипаттама өтпелі үрдісті анықтайды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. -М.: Наука,1975-122с.
- [2] Бесекерский В.А. Цифровые автоматические системы. –М.: Наука,1976-125с.
- [3] Болнокин В.Е., Чинаев П.И. Анализ и синтез систем автоматического управления на ЭВМ. – М.: Радио и связь,1986-127с.
- [4] Вавилов А.А., Имаев Д. Х. Машинные методы расчета систем управления. – Л.: Изд-во ЛГУ,1981-130с.
- [5] Воронов А.А. Основы теории автоматического управления. Автоматического регулирования непрерывных линейных систем. – М.: Энергия,1980-145с.
- [6] Воронов А. А. Основы теории автоматического управления. Особы линейных системы. – М.: Энергия,1981-150с.
- [7] Воронов А. А. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость. – М.: Наука,1979-167с.
- [8] Динамика систем управления ракет с бортовыми вычислительными машинами/Под ред. М.С. Хитрюка, С.М. Федорова. – М.:Машиностроение,1976-177с.
- [9] Задачник по теории автоматического управления/Под ред. А. С. Шаталова. – М.: Энергия,1979.-156с.
- [10] Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. – М.: Машиностроение,1979-134с.
- [11] Кочетков В. Т., Половко А. М., Понамарев В. М. Теория систем телеуправления и самонаведения ракет. – М.: Наука,1964-189с.
- [12] Красовский А.А., Поспелов Г.С. Основы автоматики и технической кибернетики. – М.: Госэнергоиздат,1962-198с.
- [13] Султангазинов С.К. Теоретические основы автоматики и телемеханики. Уч.пособие.-Алматы, Изд. «Алла прима»,2004.
- [14] Султангазинов С.К. Элементы устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Уч.пособие.-Алматы.: Изд. «Алла прима»,2009. 151с.
- [15] Султангазинов С.К.,Рустамбекова К.К., Рустамбеков Е.К. Элементы и станционные системы жд.транспорта.Уч. пособие.Алматы.: ИП «Darkhan» баспа полиграфикалық орталығы. 2022 г. 65 с.
- [16] Султангазинов С.К., Наурызова Н.Ш.,Рустамбекова К.К. Телекоммуникациялық желілердің құрал жабдығын пайдалану.Оқу құралы. Алматы.: ИП «Darkhan» баспа полиграфикалық орталығы. 2021 г. 164 б.

Сулеймен Султангазиев, д.т.н., Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан, Berka999111@mail.ru

Берікқали Терекбаев, ст. преподаватель, Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан, Berka999111@mail.ru

М. Орынбеков, ст. преподаватель, Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан, ayaulym83@mail.ru

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СИНТЕЗА АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. На выходе закон изменения направляющего сигнала представляет собой систему с отслеживающей системой, которая должна производить ровно максимально большое новое, или автоматическую стабилизацию, при которой регулируемые величины должны поддерживаться на независимом уровне, выражается динамической характеристикой, которая может быть проанализирована системой о качестве работы системы по переходному процессу.

Ключевые слова. Система автоматического регулирования, исполнительная структура, система автоматического управления, модульная рациональность, симметричная рациональность, пропорционно-интегральная, система автоматического управления технологическим процессом.

Suleimen Sultangazinov, Doctor of technical sciences, International Transport and Humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, Berka999111@mail.ru

Berikkali Terekbayev, Senior lecturer, International Transport and Humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, Berka999111@mail.ru

M. Orynbekov, Master's degree, senior, International Transport and Humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, ayaulym83@mail.ru

GENERAL PRINCIPLES OF SYNTHESIS OF THE ALGORITHMIC STRUCTURE OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS

Abstract. The law of change of the directional signal at the output is a system with a control system, which should produce as large a new or automatic stabilization as possible, in which the regulated values must be kept at an independent level, the analysis of the system on the quality of operation of the transition system can be expressed in dynamic characteristics.

Keywords. Automatic regulation system, executive structure, automatic control system, modular rationality, symmetric rationality, propionic-integral, automatic control system of the technological process.

**ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА, ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОК
ЕСЕПТЕУ ТЕХНИКАСЫ, АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР, ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫ
ЖӘНЕ КӨЛІКТІ АВТОМАТТАНДЫРУ
TRANSPORT EQUIPMENT, LOGISTICS AND TRANSPORTATION MANAGEMENT**

УДК 338.22.021.4

Д. Цзячень 

Казахстанский филиал «Китайского нефтяного инженерно-строительной корпорации»,
Алматы, Казахстан
E-mail: RCrrH89_@mail.ru

**УПРАВЛЕНИЕ КОНТРОЛЛИНГОМ БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ
ОГРАНИЧЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНСКИЙ ФИЛИАЛ «КИТАЙСКОЙ
НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ»**

Аннотация. Рыночная экономика предоставила предприятиям с разными организационно-правовыми формами собственности возможность самостоятельного производства продукции, ее реализации, выбора системы оплаты труда и методов ведения бухгалтерского учета. В современное время, когда налаживанию экономических связей между организациями часто препятствует отсутствие доверия компаньонов друг к другу, возникает потребность в достоверных сведений, в которых заинтересованы все без исключения сторонники экономического оборота, не завися от форм собственности. При выполнении своих обязательств руководство предприятий должно периодически формировать финансовые отчеты о проведенной деятельности, достоверность которых может быть проверена с помощью независимых внешних экспертов. В статье анализируется система контроллинга, как современного инструмента управления организацией, рассматриваются: история возникновения контроллинга, этапы внедрения системы на современном предприятии, один из успешно применяемых на практике методов контроллинга - модель пяти конкурентных сил Портера.

Ключевые слова. Контроллинг, управление организацией, внедрение системы контроллинга, автоматизация, методы контроллинга.

Введение.

Контрольная деятельность является одним из важнейших элементов рыночной экономики, цель контроллинга определяется в том, чтобы исправлять и устранять большие искажения финансовой отчетности. К ним имеет отношение любая не правильно составленная или недостающая информация, которая сама по себе приводит к очень большим расхождениям, что может в значительном плане менять внешнее восприятие финансового состояния предприятий [1, 27].

В современное время система контроллинга считается необходимым элементом системы долгосрочного планирования.

Система контроллинга осуществляет разные функции: установка целей, текущий сбор и обработка сведений для утверждения управленческих решений, реализация функций оперативного контроля отклонений фактических показателей деятельности организации от плановых, их оценивание и анализ, а также формирование возможных вариантов управления, которые дают возможность в результате рационализировать расходы и финансовые результаты [2, 33].

Усиление конкуренции в условиях рынка обуславливает необходимость обеспечения конкурентоспособности товаров и услуг предприятия, которое основывается на организации, на фирме эффективной системы контроллинга компании.

Деятельность предприятия направляется на завоевание и удержание преимущественной доли рынка, согласно с данным обстоятельством в настоящее время, система контроллинга должна быть ориентирована на обеспечение основных параметров эффективности функционирования.

Больше того, в результате усиления конкурентных преимуществ, усиленного развития и внедрения технологий, повышающих диверсификацию бизнеса управление в существенном плане усложнено, в результате этого система контроллинга имеет характер основы, присутствующей на всех управленческих этапах деятельности предприятия.

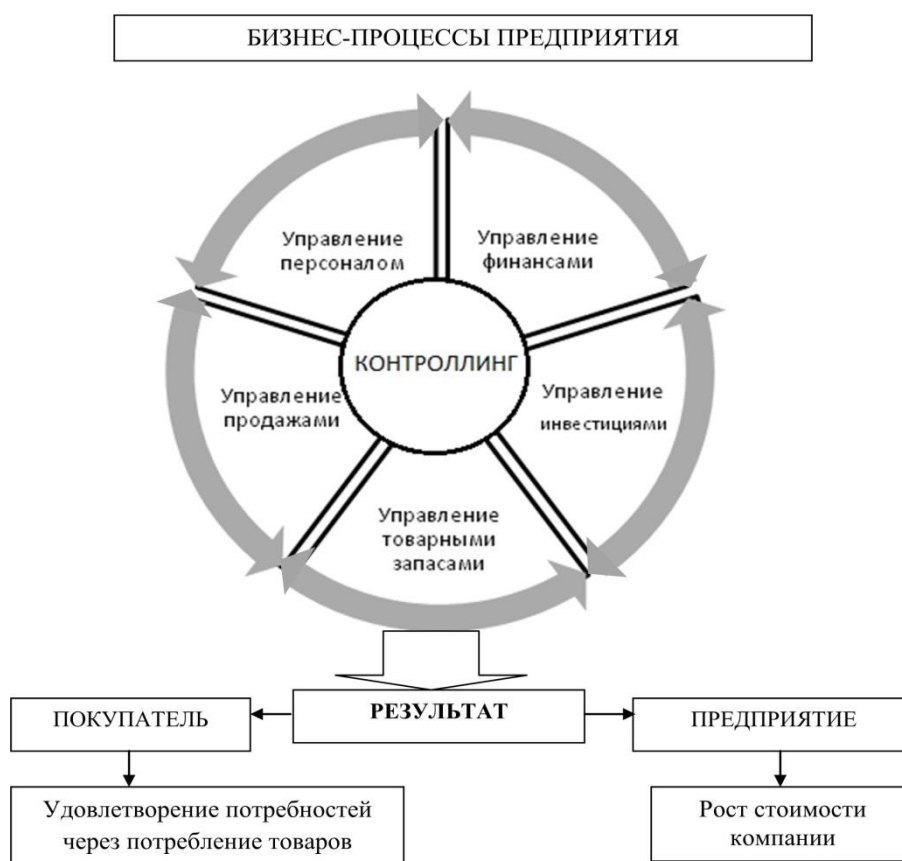


Рисунок 1 - Система контроллинга на предприятии

Любой финансовый процесс становится бессмысленным, если стратегия управления им не определена и не реализуется на основе целей, соответствующих текущему состоянию компании и ее предстоящим проектам. Контрольная деятельность в настоящее время стала неотъемлемой частью любой компании. Следовательно, очень важно понять смысл контроллинга, ее цели и преимущества, а также шаги, которые необходимо предпринять, чтобы она был правильно реализована.

Материалы и методы.

Система контроллинга может быть истолкована как анализ фактических результатов деятельности компании, рассматриваемых с разных точек зрения в разное время, по сравнению с ее краткосрочными, среднесрочными и долгосрочными целями и бизнес-планами. Эти анализы требуют процессов контроля и корректировки для обеспечения

соблюдения бизнес-планов и возможности внесения в них поправок в случае аномалий, нарушений или непредвиденных изменений [3, 55].

Система контроллинга определяется бухгалтерским учетом и аудитом, представляет собой процесс обеспечения целей организации в области операционной эффективности и результативности, надежной финансовой отчетности и соблюдения законов, нормативных актов и политики.

Система контроллинга означает политику и процедуры, принятые компанией для обеспечения упорядоченного и эффективного ведения бизнеса, включая соблюдение политики компании, сохранность ее активов, предотвращение и выявление мошенничества и ошибок, точность и полноту бухгалтерской отчетности, своевременную подготовку достоверной.

Контроль помогает оценивать финансовое состояние предприятия за определенный период времени его деятельности, а также планировать его в будущем. Если финансовое состояние предприятия неудовлетворительное, контроль дает возможность выработки ряда мер и предложений для улучшения финансового состояния организации на будущий период

Подход, который должен быть принят компаниями в контексте контроллинга, должен являться подходом комплексной программы управления рисками компании.

Осуществление контроллинга является одной из важных функций финансового менеджера. Она направлена на планирование, оценку и координацию финансовой деятельности для достижения целей фирмы. Система контроллинга направлена на достижение поставленных целей, содержащие свод правил и положений о системах финансового менеджмента, которым следует организация.

Концепция контроллинга компании включает в себя взаимосвязь с процедурами, разработанными организацией для управления, документирования, оценки и отчетности финансовых операций организации.

Далее рассмотрим основные задачи контроллинга компании:

- экономическое использование ресурсов, которые направлены на оценку и координацию финансовой деятельности [4, 33].
- подготовка бюджета, который помогает руководству подготовить бюджет для конкретного отдела или подразделения. Бюджеты обеспечивают основу для сравнения фактических показателей с нормативными.
- поддержание достаточного капитала, данная задача показывает, как поддерживать достаточный капитал, то есть в результате контроля проверяется достаточность капитала и, следовательно, принимаются мероприятия по чрезмерной капитализации или недостаточной капитализации.
- максимизация прибыли и выживание бизнеса. Хорошая система контроля обеспечивает правильное использование ресурсов, что создает прочную и прочную основу для существования организации.
- укрепление ликвидности. Одной из важных задач контроллинга является поддержание ликвидности фирмы путем осуществления надлежащего контроля над различными составляющими оборотного капитала. Надежная система контроля повышает производительность и эффективность фирмы. Это помогает увеличить процветание фирмы в краткосрочной перспективе и ее развитие в долгосрочной [5, 44].

Система контроллинга представляет собой непрерывный процесс, который включает в себя следующие шаги.

1) Установка стандарта. Первым шагом в области контроллинга компании является установление стандарта для каждой финансовой операции, стандарты должны быть установлены в отношении затрат, доходов и капитала, нормативные затраты должны

определяться в отношении товаров и услуг, производимых компанией, с учетом каждого аспекта затрат.

При определении структуры капитала следует учитывать различные аспекты, такие как уровень производства, доходность инвестиций, стоимость капитала и т. д.

2) Определение стандартов и критериев деятельности предприятия. Стандарты и нормативы должны: объективно отражать реальность состояния дел, быть гибкими, регулярно анализироваться при изменении окружающих условий, определять все важнейшие стороны деятельности предприятия [6, 55].

3) Измерение достигнутых показателей деятельности предприятия. Важнейшее условие: выбор таких параметров, которые реально определяют движение предприятия по направлению достижения установленных перед ним задач, т.е. измерение должно иметь выборочный характер, измерение должно иметь соответствие составу стандартов, нормативов и плановых заданий.

Следующим шагом контроллинга является измерение фактических показателей, для ведения учета текущих результатов деятельности финансовую отчетность следует систематически и периодически корректировать, согласно поправкам.

4) Сопоставление фактически имеющихся данных с запланированными значениями, это дает возможность определить наличие отклонений в определенную сторону, измерение и сравнение достигнутых результатов деятельности предприятия с плановыми показателями, и исследование отклонений; [7, 36].

5) Выяснение причин отклонений. При наличии каких-либо отклонений фактической производительности от стандартной производительности следует также установить величину отклонения или отклонений вместе с причинами отклонений.

6) Принятие мер по исправлению положения, принятие необходимых корректировок.

Результаты и обсуждения.

Последний и заключительный шаг контроллинга заключается в принятии соответствующих мер для того, чтобы в будущем можно было преодолеть разрыв между фактическими и стандартными показателями, то есть, чтобы впоследствии не было никаких отклонений между фактическими и стандартными показателями [8, 22].

Система контроллинга обеспечивает средства, с помощью которых руководство и пользователи финансовой отчетности могут иметь уровень уверенности в том, что отчетность достоверно отражает все экономические операции, а также предоставляет информацию, которая помогает управлению в подготовке внутренней и внешней финансовой информации, отчетов и отчетов в соответствии с политикой, директивами и стандартами.

Кроме того, рациональная организация контроллинга помогает обеспечить уверенность в том, что полученные доходы и произведенные расходы соответствуют делегированным полномочиям, а несанкционированные или ошибочные операции, которые могут оказать существенное влияние на финансовую информацию и отчетность, предотвращаются или своевременно выявляются [9, 41].

Контрольная деятельность является одним из важнейших элементов рыночной экономики, цель контроллинга определяется в том, чтобы исправлять и устранять большие искажения финансовой отчетности. К ним имеет отношение любая не правильно составленная или недостающая информация, которая сама по себе приводит к очень большим расхождениям, что может в значительном плане менять внешнее восприятие финансового состояния предприятий [10, 27].

Контроль помогает оценивать финансовое состояние предприятия за определенный период времени его деятельности, а также планировать его в будущем. Если финансовое состояние предприятия неудовлетворительное, контроль дает возможность выработки ряда

мер и предложений для улучшения финансового состояния организации на будущий период.

Основная цель контроля в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» определяется в том, чтобы добиваться такого положения, при котором процесс управления компанией в действительном плане заставлял работать в соответствии с планом. Процесс контроля проводит руководство фирмы.

Проведение контроля в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» содержит в себе три этапа: выработка стандартов и критериев, сопоставление с ними реальных результатов и принятие необходимых корректирующих действий. На каждом этапе осуществляется комплекс специализированных работ.

Первый этап - определение параметров контроля: норм, нормативов, стандартов. Он показывает: насколько тесную взаимосвязь имеют функции контроля и планирования в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ». Стандарты - это конкретные установленные цели, прогресс в отношении которых поддается измерению. Все стандарты, применяемые для контроля, определяются из многочисленных целей, которые устанавливаются в результате планирования. Цели, которые применяются в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» в качестве стандартов для контроля, характеризуют две важнейшие особенности.

Они характеризуются наличием временных рамок, в которых должна быть выполнена работа, и установленного критерия, в результате которого можно оценивать итоги выполненной работы. Конкретный критерий и определенный период времени (к примеру, 1 год) именуются показателями результативности. Показатели результативности точно определяют то, что должно получаться для того, чтобы достигать поставленных целей. Легко определяются показатели результативности для таких величин как прибыль, объем продаж, стоимость материалов, т.е. для таких, которые поддаются количественному измерению.

Второй этап процесса контроля в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» определяется в сравнении реально достигнутых результатов с установленными стандартами. На данном этапе определяются масштабы имеющихся отклонений, изменение результатов, передается и распространяется информация. Руководство КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» определяет, насколько достигнутые результаты имеют соответствие планируемому. В аспекте обнаружения отклонений от стандартов должно быть принято решение о том, насколько они допустимы. В результате данного хороший стандарт системы контроля предусматривает масштаб допустимых отклонений, в рамках которого отклонение полученных результатов от намеченных не должно вызывать тревожности.

Определение масштаба допустимых отклонений - вопрос очень важный. Если берется слишком большой масштаб - то имеющиеся проблемы приобретают грозные очертания. Но если взять слишком маленький масштаб, то компания будет реагировать на очень небольшие отклонения, что очень разорительно и требует много времени и затрат. После оценки имеющихся результатов процесс контроля переходит на 3 этап.

Третий этап - действия, на котором руководство КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» принимает определенное решение: устранить отклонение, пересмотреть стандарт или ничего не предпринимать.

При разработке процедуры контроля менеджер должен учитывать поведение сотрудников предприятия, т.к. контроль оказывает влияние на психологическое состояние персонала. Часто имеет большое значение сделать процесс контроля наглядным, т.к. цель контроля определена не в том, чтобы выявить ошибки, недочеты, а в том, чтобы предупредить их и, в конечном итоге, достичь установленных целей.

Характеристиками эффективного контроля для КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» являются:

1. Стратегическая направленность контроля, т.е. отражение общих приоритетов рассматриваемой компании и поддержание их.

2. Ориентир на результаты.

Контроль можно назвать оптимальным только тогда, когда компания достигает желаемых целей и должна определить другие цели, которые будут гарантировать ее выживание в будущем.

3. Соответствие делу. Для того чтобы быть результативным контроль должен иметь соответствие контролируемому виду деятельности. Он должен в объективном плане измерять и оценивать то, что действительно важно и необходимо.

4. Своевременность контроля заключена не в оптимально высокой скорости или частоте его осуществления, а во временном интервале между осуществлением измерений или оценок, который в адекватном плане соответствует контролируемому явлению. Значимость наиболее подходящего временного интервала данного рода определена с учетом временных рамок основного плана, скорости изменений и затрат на проведение измерений и распространение полученных результатов.

5. Гибкость контроля. Контроль, как и план, должен быть очень гибким и приспособленным к происходящим преобразованиям.

Схемы контроля не должны иметь жесткие организационные рамки. Организационно контроль должен быть достаточно гибким и своевременно приспосабливаться к происходящим изменениям. Без достаточной гибкости система контроля не будет действенной в тех ситуациях, для которых она предназначена.

6. Простота контроля. Наиболее эффективный контроль - это простой контроль с позиции тех целей, для которых он предназначен. Простые методы контроля требуют минимум усилий и более экономичны. Избыточная сложность ведет к беспорядку. Для того чтобы быть эффективным, контроль должен иметь соответствие потребностям и возможностям сотрудников компании, взаимодействующих с системой контроля и реализующих ее.

7. Экономичность контроля. Любой контроль, который стоит больше, чем он дает для того, чтобы достигать цели, не улучшает контроля над ситуацией, а направляет работу по не правильному пути, что является еще одним основанием потери контроля.

8. К контролю нужно привлекать всех работников предприятия, так как лучший контроль - это самоконтроль. Для того чтобы повысить надежность контроля, нужно расширять границы полномочий работников рассматриваемой компании.

Система контроллинга должна быть экономичной, чтобы выгоды, которые приносят, являлись превышением расходов на его реализацию. В данной связи нужно широко применять эффективные средства контроля.

Сформированная на предприятии система контроллинга гарантирует обратную связь между ожиданиями, первоначально установленными планами и имеющимися реальными показателями.

Задачи, которые должен решать контроллинг в системе управления перечислим следующим образом:

- определение достигнутого уровня;
- исследование причин отклонения от установленных ориентиров;
- решение о внесении нужного рода изменений в деятельность предприятия;
- оценка роли контроллинга при реализации решений;
- исследование положительных и отрицательных воздействий контроля;
- накопление опыта для последующей выработки целей и решения задач [10, 96].

Важнейшая задача управления заключена в обеспечении предприятием достижения своих целей. Именно на стадии контроллинга должно быть проверено, насколько проведение разных мероприятий дало возможность решить поставленные задачи.

Контроль в тесном плане связывается с планированием, так как планирование без контроллинга не имеет смысла, а контроллинг без планирования невозможен.

Руководство предприятия начинают осуществлять функцию контроллинга со времени формулирования целей и задач и создания организации. На основании системы целей организации осуществляется стратегическое планирование, потом разрабатываются среднесрочные и текущие планы, позже — конкретные меры, являющиеся основанием для заданий исполнителям.

После их выполнения производится сравнение между плановыми и фактическими параметрами.

Предварительный контроль. Целью предварительного контроллинга является проверка приготовления предприятия к началу осуществления работы, притом некоторые вопросы контроллинга могут иметь место среди иных функций управления.

Текущий контроллинг производится в непосредственном плане в ходе выполнения работ.

Часто всего его объектом являются подчинённые работники предприятия, а сам он в традиционном плане является прерогативой их непосредственного начальника.

Регулярная проверка работы подчинённых сотрудников, обсуждение имеющейся проблематики и предложений по усовершенствованию работы дает возможность исключать отклонения от намеченных планов.

Заключительный контроль.

Оперативный заключительный контроллинг осуществляет 3 важнейшие функции: обеспечивает руководство предприятий информацией, которая нужна для оценки результативности деятельности, за которую они несут ответственность; его итоги являются основой для оценки и вознаграждения работников предприятия; влияет на менеджеров, которые ответственны за обеспечение и развитие производственного процесса, с задачей их активизации.

Можно предложить следующие рекомендации по проведению эффективного контроллинга в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ»:

1. Установление осмысленных стандартов, которые воспринимаются работниками предприятия - люди должны чувствовать, что стандарты очень полно и в объективном плане отражают их работу, помогают компании.

2. Установление двухстороннего общения - возможность обсуждать проблематику, которая связана с системой контроля.

3. Отказ от чрезмерного контроллинга – было бы неправильно перегружать подчиненных многочисленными формами контроля, излишний мелочный контроллинг – обида.

4. Установление жестких, но достижимых стандартов – точный стандарт создает мотивацию - чего ждет компания от сотрудников предприятия. Мотивацию разрушают и нереальные, и низкие стандарты.

5. Вознаграждение за достижение стандарта – взаимосвязь и взаимообусловленность между результатом и вознаграждением.

Выявленные недостатки в управлении деятельностью КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» требуют быстрого устранения. Недостатком маркетинговой деятельности предприятия является отсутствие целенаправленной работы по постоянному исследованию рынка, что приводит к утечке клиентуры.

Как уже отмечалось ранее, на предприятии отсутствует маркетинговая служба, все маркетинговые функции выполняет отдел продаж. Не остается без внимания то, что в его структуре не существует такой должности, как маркетолог, на которого была бы возложена вся маркетинговая работа, включая планирование.

Для устранения внешних угроз КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» необходимо увеличить:

Производственные возможности – в результате внедрения новых услуг, материалов;

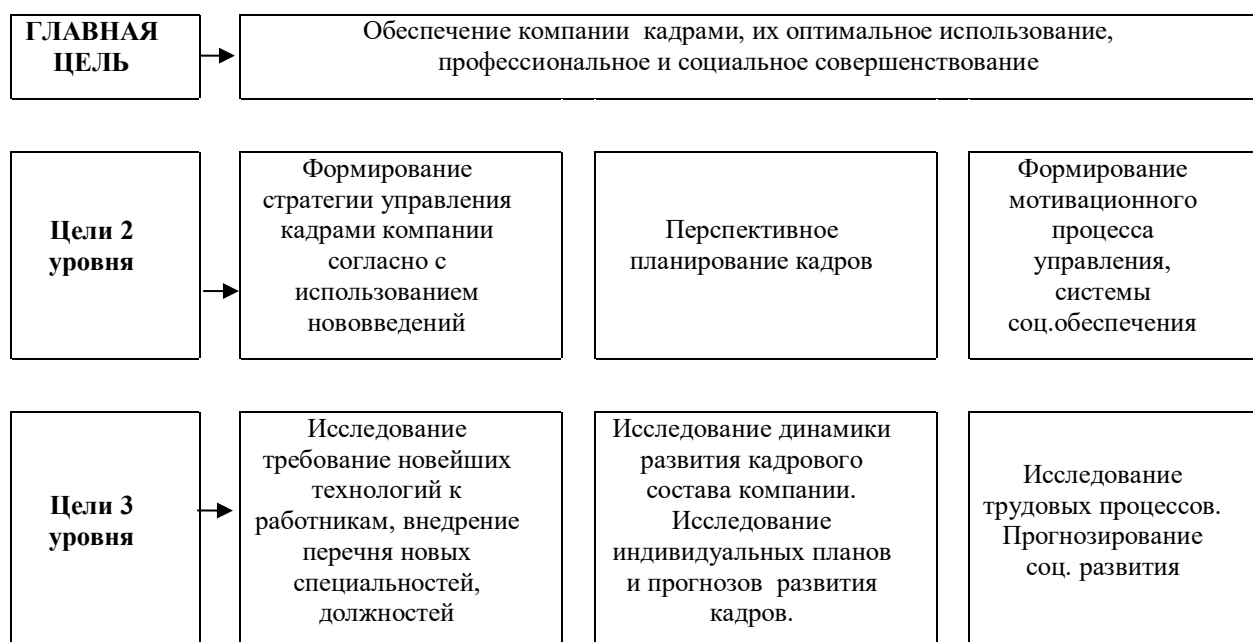
Грамотное использование производственных технологий;

Увеличивать сбытовую сеть - в результате внедрения новых услуг и клиентов;

Определить имидж компании – к примеру, можно ввести новый лозунг «Качество - Ваш выбор», при этом, чтобы не утрачивать свой имидж на рынке услуг ТОО, нужно ему соответствовать, т.е. вести четко установленную ценовую политику, изготавливать качественную продукцию;

Действующая система подготовки персонала должна гарантировать максимум использования трудового потенциала работника. Трудовой потенциал (ТП) является совокупностью физических и духовных свойств определенного сотрудника, дающей возможность достигать установленных производственных результатов при определенных условиях, а также способность к совершенствованию в трудовой деятельности и решению некоторых вопросов, которые возникают в результате изменений в производстве.

Управление кадровым составом предприятия должно делать упор на законодательные документы и закономерности, исследуемые разными доктринами, которые связываются с управлением (теория управления.). Но управление кадровым составом предприятия подчинено закономерностям, характерным только данному процессу. Основные цели обеспечения эффективного использования, профессионального и социального развития кадров КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» представлены на рисунке 2.



Финансирование системы повышения квалификации в КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» до сих пор производится по остаточному принципу, в результате чего ее материально-техническая база имеет

отставание в качественном отношении от современных условий, что, в конечном счете, оказывает отрицательное воздействие на качество подготовки работников.

Одним из недочетов системы является не в полном плане обоснованный подбор ее слушателей, в котором важнейшим параметром является не оценка уровня знаний и навыков, а время последнего прохождения обучения сотрудников в данной системе.

В результате данного обстоятельства, часто в 1 группу попадают специалисты с различным уровнем и потребностями в знаниях.

В концепциях управления кадрами такие проблемы рекомендовано исправлять в результате создания разных методик, таких как методика планирования повышения квалификационного уровня руководящих работников, сотрудников других категорий.

В некоторых организациях действенность их организационной структуры может быть измерима такими параметрами, как достижение установленных целей, результативное использование мастерства и возможностей кадрового состава, размер притока и сохранности высококвалифицированных работников. В результате данного, можно сделать вывод о том, что цели управления персоналом будут достигаться лишь в том аспекте, если руководящие работники КФ «КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОРПОРАЦИИ» будет рассматривать человеческие ресурсы компании как ключ к ее эффективности.

Чтобы добиться этого, управление должно гарантировать развитие высококвалифицированных кадров, осуществление которого, в свой момент не может быть без четкого планирования, кропотливой текущей работы и использования установленных методов оценки деятельности всех категорий управленческого персонала.

Таким образом, подведем итог.

Усиление конкуренции в условиях рынка обуславливает необходимость обеспечения конкурентоспособности товаров и услуг предприятия, которое основывается на организации, на фирме эффективной системы контроллинга. С иной стороны во множестве случаев устойчивое экономическое положение компании определено необходимостью обеспеченности его оптимального функционирования, для достижения которого нужна результативная система контроля его параметров его деятельности, то есть наличие эффективно выстроенной системы контроллинга.

Выводы.

В условиях рынка предприятие, являющееся самоорганизующейся системой, осуществляет свою деятельность в четко регламентированных условиях внешней и внутренней среды и имеет полную хозяйственную самостоятельность.

Его работа направляется на завоевание и удержание преимущественной доли рынка. Согласно с данным в настоящее время, контроль предприятия должен быть ориентирован важнейшим образом на обеспеченность основных параметров эффективности функционирования.

Больше того, в результате усиления конкурентных преимуществ, усиленного развития и преобразования технологий, повышающей диверсификации бизнеса и усложнения бизнес - проектов управление в существенном плане усложнено, что объясняет усложнение ее основных систем.

В результате данного контроль имеет характер основы, присутствующей на всех управленческих этапах деятельности предприятия.

Перед отечественными предприятиями определяются задачи системной перестройки всех параметров системы корпоративного управления, в том числе контрольных, их “наладки” на обеспеченность конкурентоспособности, оптимального функционирования предприятия в постоянно изменяющихся условиях. Конечно же, все управленческие изменения должны быть проведены на научной основе установленных концепций.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ивашкевич Б., Зайцев С.Н. Контроллинг на предприятиях. М.: Бухгалтерский учет, 2019. – 140 с.
- [2] Колесников С.Н. Как организовать управленческий учет. М.: АКДИ "Экономика и жизнь", 2018. – 153 с.
- [3] Купчина Лия Управленческий учет помогает увеличить прибыль компании. М.: АКДИ "Экономика и жизнь", 2019. – 146 с.
- [4] Карминский А.М., Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях. М.: Финансы и статистика 2003. – 256 с.
- [5] Лагутин В.В., Концепция контроллинга как подсистемы управления предприятием. М.: Экономист, 2020. – 178 с.
- [6] Нестеров В.И., Важнов М.В., Управленческий учет - основа для принятия эффективных решений. М.: АКДИ, 2019. – 250 с.
- [7] Торозян С.А. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий на основе развития контроллинга. М.: 2019. – 14 с.
- [8] Торозян С.А. Контроллинг – эффективная инновация в управлении крупным бизнесом. М.: ИНФРА-М, 2020. – 243 с.
- [9] Торозян С.А. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий на основе развития контроллинга. Справочник экономиста. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 305 с..
- [10] Шейхов М.О. "Контроллинг - как маркетинговый инструмент эффективного управления предприятием. Материалы с сайта Информконтакт, 2019.

Dai Jiachen, Manager of Kazakhstan branch of «China Petroleum Engineering and Construction Corporation», Almaty, Kazakhstan, RCrrH89_@mail.ru

MANAGEMENT OF BUSINESS CONTROLLING IN CONDITIONS OF CONSTRAINTS ON THE EXAMPLE OF KAZAKHSTAN BRANCH OF "CHINESE PETROLEUM ENGINEERING AND CONSTRUCTION CORPORATION"

Abstract. The market economy has provided enterprises with different organizational and legal forms of ownership with the opportunity to independently produce products, sell them, choose the system of labor remuneration and accounting methods. In modern times, when the establishment of economic ties between organizations is often hindered by the lack of trust of companions to each other, there is a need for reliable information in which all supporters of economic turnover, regardless of the form of ownership, without exception, are interested. When fulfilling their obligations, the management of enterprises should periodically form financial reports on the conducted activities, the reliability of which can be verified with the help of independent external experts. The article analyzes the system of controlling as a modern tool of organization management, considers: the history of the emergence of controlling, the stages of implementation of the system at the modern enterprise, one of the controlling methods successfully applied in practice - Porter's model of five competitive forces.

Keywords. Controlling, organization management, implementation of controlling system, automation, controlling methods.

Дай Цзячен, «Қытай мұнай инженерлік-құрылыс корпорациясы» Қазақстандық филиалының менеджері Алматы, Қазақстан, RCrtH89_@mail.ru

ШЕКТЕУ ЖАҒДАЙЫНДА БИЗНЕСТІ БАҚЫЛАУДЫ БАСҚАРУ МЫСАЛДА "ҚЫТАЙ МҰНАЙ ИНЖЕНЕРЛІК-ҚҰРЫЛЫС КОРПОРАЦИЯСЫНЫҢ" ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ФИЛИАЛЫ

Андатпа. Нарықтық экономика меншіктің әртүрлі ұйымдық-құқықтық нысандары бар кәсіпорындарға өнімді өз бетінше өндіруге, оны сатуға, еңбекақы төлеу жүйесін және бухгалтерлік есеп жүргізу әдістерін таңдауға мүмкіндік берді. Қазіргі уақытта, ұйымдар арасындағы экономикалық байланыстарды орнатуға көбінесе серіктестердің бір-біріне деген сенімінің болмауы кедергі келтіретін кезде, меншік нысанына тәуелді болмай, экономикалық айналымның барлық жақтаушылары қызығушылық танытатын сенімді ақпарат қажет. Өз міндеттемелерін орындау кезінде кәсіпорындардың басшылығы жүргізілген қызмет туралы қаржылық есептерді мерзімді түрде қалыптастыруы керек, олардың дұрыстығын тәуелсіз сыртқы сарапшылардың көмегімен тексеруге болады. Мақалада ұйымды басқарудың заманауи құралы ретінде бақылау жүйесі талданады, қарастырылады: бақылаудың пайда болу тарихы, заманауи кәсіпорында жүйені енгізу кезеңдері, бақылаудың тәжірибеде сәтті қолданылатын әдістерінің бірі - Портердің бес бәсекеге қабілетті күшінің моделі.

Түйінді сөздер. Бақылау, ұйымды басқару, бақылау жүйесін енгізу, автоматтандыру, бақылау әдістері.

УДК 334.7

Л. Маликова✉, **Г. Муратбекова**, **А. Тилемисова**
Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан
E-mail: l.malikova@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ В КОНТЕЙНЕРНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ В ЭКСПОРТНОМ СООБЩЕНИИ

Аннотация. В данной статье анализируются глобальные перемены, происходящие в перестройке бизнес-процессов компаний в транспортной отрасли. Изменились не только маршруты: приходится искать новых партнеров, формировать новые цепочки поставок, работать над сокращением увеличивающихся сроков доставки грузов.

Одним из наиболее эффективных способов доставки грузов от двери до двери являются контейнерные перевозки. Контейнеризация является одним из основных приоритетных направлений, рационализации и оптимизации транспортных процессов, в организации перевозок, складирования и хранения в Казахстане. Анализ динамики роста рынка свидетельствует о том, что в Казахстане объемные показатели контейнерных перевозок ежегодно растут.

Для увеличения контейнеропотоков в Казахстане имеется ряд проблем. Это ставит новые вызовы не только перед отраслью, но и перед государством. В статье произведен анализ контейнеропотоков в экспортном сообщении в современных условиях.

Ключевые слова. Контейнеропотоки, маршруты, трудности, экспедиторы, транспортно-логистический комплекс, инфраструктура, транспорт.

Введение.

Перевозка грузов железнодорожным транспортом всегда протекала с сопровождением ряда проблем различного характера. Не обошли стороной эти проблемы и контейнерные перевозки. 2022 год стал годом испытаний не только для казахстанской логистической отрасли, но и всей транспортной структуры нашего континента. Чтобы преодолеть возникшие сложности, компаниям приходилось перестраиваться на лету.

Масштабные проблемы с логистикой стали прослеживаться с 2020 года: именно пандемия явилась причиной нарушения логистических связей во всем мире. Огромные очереди на китайской границе и сложности с контейнерными перевозками доставили массу проблем как транспортным компаниям, так и грузоотправителям из Казахстана. Однако, оказалось, что это не самое страшное, что может случиться с рынком.

Действительно серьезные трудности начались в феврале-марте 2022 года, когда ограничения коснулись привычных маршрутов сообщения с Европой. Экономические факторы - падение курса тенге и усиление инфляции - привели к росту расходов логистических компаний. Участникам рынка приходится работать в условиях неопределенности.

Разрыв логистических цепочек, с одной стороны, стал вызовом для перевозчиков Казахстана, а с другой - открыл новые возможности. Трудности с логистикой испытывают все без исключения страны Евразии - от Китая до Европы. Казахстан, располагаясь в самом центре региона, становится евразийским транспортно-логистическим хабом, который связывает грузоотправителей и заказчиков из разных стран [1].

Цель исследований: рассмотрение проблем в контейнерной отрасли при перевозке в экспортном сообщении.

Материалы и методы.

В Казахстане оперативно проработали альтернативные маршруты и коридоры для перевозки экспортных и транзитных грузов. Так, транспортный коридор Западная Европа - Западный Китай переориентирован на морские порты Казахстана - Актау и Курык, из которых грузы отправляются через Азербайджан, Грузию, Турцию в европейские страны. В Казахстане рассматриваются планы по созданию контейнерного хаба на базе свободной экономической зоны «Морской порт Актау». Благодаря Казахстану торговля между странами Средней Азии и ЕС не останавливается.

На фоне высокой волатильности ставок, ограничений в провозных мощностях на альтернативных видах транспорта железнодорожный транспорт перетянул на себя грузы, поскольку перевозки по железной дороге в условиях пандемии оказались быстрее.

В кризисный период железные дороги продемонстрировали рынку отличный сервис и высокую надежность. Железнодорожный транспорт взял на себя стратегическую роль «сухопутного моста» между Европой и Азией, предлагая именно то, что требуется грузоотправителям: регулярность отправок, кратчайшие сроки и стабильные цены.

Перевозка из Китая сухопутным маршрутом Казахстан – Россия – Беларусь стала в три с половиной раза дешевле, чем перевозка морем, тогда как в начале года разница составляла два раза, а до октября 2020 года сухопутный маршрут был и вовсе дороже.

В особенности первостепенное значение здесь имеют железные дороги стран ЕАЭС – Беларуси, Казахстана и России как центрального и наиболее протяженного маршрута пространства 1520, соединяющего Европу и Азию.

Транзитные перевозки — сфера жесткой конкуренции. Железным дорогам трудно составлять конкуренцию в цене по доставке контейнерного груза по сравнению с океанским маршрутом, поэтому упор сделан на главное преимущество — скорость перемещения грузов.

Средняя маршрутная скорость транзитных контейнерных поездов по МТК «Восток – Запад» по территории России составляет 1 000 км в сутки, Казахстана – 957 км/сут, Беларуси – 907 км/сут, Монголии – 744 км/сут.

Увеличение маршрутной суточной скорости контейнерных поездов — ключевой фактор дальнейшего повышения конкурентоспособности железнодорожных транзитных сервисов между Азией и странами Европы в ближайшие годы. Целевым ориентиром на текущий год является значение 1 150 км/сут.

Текущая ситуация характеризуется взрывным ростом контейнерных потоков транзитом через ЕАЭС.

Беспрецедентные темпы роста транзита требуют ускоренного развития железнодорожной инфраструктуры, а также раскрытия потенциала цифровой логистики. По сравнению с 2015 годом транзитные перевозки в ЕАЭС показали пятикратный рост. Это свидетельствует о роли ЕАЭС как моста между Европой и странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Россия как крупнейшая экономическая составляющая ЕАЭС практически в полной мере определяет структуру внешнеторговых грузопотоков [2].



Рис. 1. Преимущества Евразийского транзита контейнеров [3].

При этом объемы перевозок значительно увеличиваются, и не только за счет транзитных грузов. Об этом косвенно свидетельствуют данные о международной торговле Казахстана. Так, по данным QazTrade, за первые два месяца 2022 года торговый оборот с Евросоюзом вырос на 70,9% по сравнению с аналогичным периодом 2021 года, а с Китаем - на 25,1%. Роль Казахстана в международной торговле в евразийском регионе возрастает.

Результаты и обсуждения.

Увеличивается и средняя дальность перевозок контейнеров в экспортном сообщении. она составила 1059 км и увеличилась на 11 км или на 1%, что связано с увеличением перевозок контейнеров с грузом «медь» на участке Актогай-Дины Нурпеисовой, порожних контейнеров по участку Кустанай-Локоть и «фосфора белого и желтого» по участку Асса-Семиглавый Мар [4].

В 2022 году в экспортном сообщении в сравнении с прошлым годом отмечается увеличение объёма перевозок:

- ферросплавов на 2964 ед. или 12% со станцией Аксу и Женишке в Японию через станцию Достык, а также стран Европы через Автово, Лужская, Мыс Чуркин, Новороссийск, Илецк;

- Свинца на 1139 ед. или на 47 % со станций Защита и Ново-Устькаменогорск во Вьетнам, Китай, Турцию и испанию;

- меди на 883 ед. или в 6 раз со станции Актогай назначением в Великобританию;
- фосфора белого, желтого на 635 ед. или 29% со станции Асса производства (АО «Казфосфат» в направлении стран Европы и США;
- пшеницы и чечевицы в 19 раз со станции Джалтыр, атбасар, Костанай, Новоишимская, Октябрь в направлении Китая Турции;
- цинка на 344 ед. или на 17% со станции Защита и Ново-Устькаменогорск назначением на Вьетнам, Турцию и Китай.

Вместе с тем, уменьшились перевозки на 184 ед. или 39%, в связи со снижением их перевозок;

- солей кислородных кислот на 58 ед. или 53%.

Анализ контейнероперевозок в экспортном сообщении отражается в таблице 1 [5].

Таблица 1 – Динамика перевозок контейнеров в разрезе номенклатуры в экспортном сообщении, ед.

Номенклатура	2017	2018	2019	2021/2020		2022/2021	
				+/-	%	+/-	%
Крупнотоннажные контейнера (КТК)							
Ферросплавы	17891	24277	27241	6386	136	2964	112
Металлы светлые и их сплавы	2589	6690	8322	4101	258	1632	124
Металлы щелочные, щелочноземельные и неметаллы	1569	2165	2800	596	138	635	129
Газы энергетические	731	0		-731	0		
Домашние вещи	601	468	284	-133	78	-184	61
Соли кислородных кислот	162	110	52	-52	68	-58	47
Изделия табачно-махорочные	163	143	161	-20	88	18	113
Продукция неорганической химии	98	98	133	0	100	35	136
Изделия из черных металлов	80	46	92	-34	58	6	113
Пшеница		216	2705			2489	12321
Порожние контейнера		12947	28794	40754	322	11960	142
Прочие грузы	1416	1382	2060	-34	98	678	149
149Итого КТК	38247	64389	84564	26142	138	20175	131
Среднетоннажные контейнера (СКТ)							
Порожние контейнера	140	179	293	39	128	114	164
Итого СТК	140	179	293	39	128	114	164
ВСЕГО	38387	64568	84857	26181	168	20289	131

Перевозки порожних крупнотоннажных контейнеров в экспортном сообщении в 2022 году увеличились на 11960 ед. или на 42% в сравнении с аналогичным периодом прошлого года.

Для еще большего увеличения контейнеропотоков в Казахстане имеется ряд проблем. Это ставит новые вызовы и перед государством. Есть сложности с финансированием ремонтных работ и строительством новых дорог, недостаточно развита инфраструктура магистральной сети в республике. Решение этих задач позволит Казахстану укрепить статус международного транспортно-логистического хаба [6].

Ряд проблем, стоящих перед отраслью – недостаточная мощность и качество инфраструктуры, устаревший подвижной состав, низкая степень цифровизации рынка. Но они решаются – реализуются инфраструктурные проекты, оказывается государственная поддержка отрасли, появляются открытые цифровые сервисы – биржи, агрегаторы, которые упрощают автоматизацию ключевых логистических процессов в компаниях.

Проблемами в данной сфере МИИР РК посчитали неготовность инфраструктуры к возросшему в этом году транзиту. Например, увеличение перевозок в направлении «КНР - Россия/Беларусь – КНР» создало дополнительную нагрузку на инфраструктуру пограничного перехода «Достык» и подходов к нему, которые и без того в последние годы работали на пределе своей мощности. Поэтому требуется ускоренная модернизация участка Достык – Мойынты [7].

В МИИР РК отметили, что доля участков с наличием узких мест превышает 16% от эксплуатационной длины. А электрифицирована только четверть от общей протяженности магистральной железнодорожной сети (МЖС). Это не позволяет в полной мере обеспечить спрос на перевозку грузов казахстанских компаний.

За первый квартал 2023 года объем транзитных перевозок грузов через территорию Казахстана увеличился на 35% по сравнению с аналогичным показателем 2022 года – до 7,2 млн тонн. В том числе увеличение контейнерных перевозок составило 19% и достигло 313 тыс. ДФЭ.

«АО «НК «ҚТЖ» на постоянной основе проводится работа по увеличению грузопотока и развитию контейнерных перевозок. Предпринимаемые компанией меры по развитию транзитного потенциала Казахстана позволили достичь в 2022 году исторического максимума Казахстана в транзите 23,2 млн тонн и увеличить рекордный показатель контейнерного транзита до 1 129 тыс. ДФЭ», - рассказали в компании [8].

В Казахстане сформирован сектор крупных экспедиторских компаний, работающих по экспортным перевозкам (таблица 2).

Таблица 2. Экспедиторы контейнеров, перевезенных транзитом по территории Казахстана

№	Наименование компаний экспедиторов	Направления перевозки
1	АО «ОТЛК»	Груженные: машины и оборудование из КНР в Европу
2	АО «KTZ Express»	Груженные: контейнерные поезда КНР-Европа Порожные: контейнерные поезда Европа-КНР
3	АО «Кедентранссервис»	Груженные: перевозки машин и оборудования для сельского хозяйства из Кореи в Узбекистан, пряжи хлопчатобумажные из Узбекистана в Китай, прочие грузы Порожные: возврат порожних КТК из Узбекистана в Корею
4	ТОО «System. LTD»	Перевозки продовольственных и прочих грузов из Китая в Узбекистан

5	TOO «Atasu Logistics»	Перевозки машин и оборудования и прочих грузов из Китая в Узбекистан
6	TOO «Seojoong Kazakhstan»	Перевозки прочих грузов из Китая в Узбекистан

На сегодняшний день имеются следующие причины, влияющие на снижение объемов железнодорожных грузоперевозок по направлению из Казахстана в Китай:

1. Приоритетность для Китая европейского направления поставок (продажа продукции с высокой добавленной стоимостью, большой объем заказов, риски потери стратегических рынков сбыта и другое) в ущерб регионам Центральной Азии и Кавказа, а также России;

2. Обязательства Республики Казахстан в рамках семистороннего (Беларусь, Германия, Казахстан, Китай, Монголия, Польша и Россия) соглашения об углублении сотрудничества по организации контейнерных поездов в сообщении «Китай – Европа» от 2017 года. В соответствии с договоренностями, железнодорожные контейнеры по маршруту «Китай-Европа-Китай» проходят в приоритетном порядке;

3. Введение китайской стороной ограничений на погрузку и отправку контейнерных поездов в направлении РК (с 10 июля по 9 сентября 2021 года введен запрет на погрузку одиночных контейнеров, вагонов двигающиеся через станцию «Хоргос» и «Алашанькоу», кроме контейнерных поездов «Китай-Европа»);

4. Нехватка фитинговых железнодорожных платформ в Казахстане, которые предназначены для перевозки контейнеров с грузами из КНР.

Это не все перечисленные факторы которые негативно влияют на увеличение экспортного контейнеропотока. Но и перечисленные пункты оказывают заторможенность в данной отрасли. Несмотря на запреты железная дорога Казахстана разрабатывает мероприятия для устранения преград при пересечении таможенных постов и взаимодействия с другими странами [9].

Выводы.

Несмотря на отрицательные факторы в транспортно-логистической отрасли значение Казахстана на логистическом рынке евразийского региона сегодня заметно выросло. Чтобы поддержать этот тренд, государству и бизнесу нужно объединить усилия. Государству - обеспечить качественную транспортную инфраструктуру и благоприятные условия для развития бизнеса в стране. Участникам логистических цепочек, в свою очередь, стоит двигаться в сторону прозрачного, консолидированного рынка и выстраивать эффективные бизнес-процессы. Для этого придется отходить от ручного управления перевозками к автоматизированным системам и цифровым сервисам. Перед контейнерными перевозками в международном сообщении Казахстана можно поставить ряд задач:

1. Реализация инфраструктурных мер: строительство и модернизация объектов транспортной инфраструктуры, развитие международных транспортных коридоров и маршрутов, проходящих по территориям государств-членов (на основе комплексного плана), разработка совместных планов развития по каждому коридору, оценка их пропускных способностей, необходимых инвестиций и определение источников финансирования.

2. Принятие мер по связуемости внутренних коммуникаций государств-членов с региональными и глобальными сетями: развитие товаропроводящей сети ЕАЭС, транспортно-логистических и оптово-распределительных центров, оценка грузовой базы, тяготеющей к транспортным коммуникациям.

3. Цифровизация процессов транспортной деятельности: реализация приоритетных сервисов экосистемы цифровых транспортных коридоров, переход на электронный

документооборот, реализация Соглашения о применении навигационных пломб при перевозках грузов различными видами транспорта.

4. Инвестиционная политика, тарифное регулирование. Определение общих инвестиционных и эксплуатационных затрат на сеть по каждому виду транспорта, обновлению и модернизации подвижного состава [10].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Транспортная отрасль Казахстана демонстрирует. Электронный ресурс: [primeminister.kzhttps://primeminister.kz news transportnaya-otrasl](https://primeminister.kz/news/transportnaya-otrasl)

[2] Стратегия Межправительственной Комиссии ТРАСЕКА по развитию международного коридора Европа-Кавказ-Азия на 2016-2026 годы Электронный ресурс: [URL:http://www.traceca.org/fileadmin/fmdam/pdfs/Appendix_3_Strategy_Master_plan_TRACECA_rus.pdf](http://www.traceca.org/fileadmin/fmdam/pdfs/Appendix_3_Strategy_Master_plan_TRACECA_rus.pdf)

[3] <https://www.apk-inform.com/ru/news/1536431>

[4] <https://atameken.kz/ru/registers/1145>

[5] <https://kazlogistics.kz/yanvar-2021.pdf>

[6] https://forbes.kz/finances/insurance/mimo_rta_1664850904/

[7] <https://kaztag.kz/ru/news/mid-kazakhstan-nazval-glavnye-prichiny-problem-gruzoperevozchikov-na-granitse-s-kitaem>

[8] Аналитический доклад «анализ контейнерных перевозок в рамках союза в целях выработки предложений по их развитию», 2021.

[9] АО «КТЖ» - Анализ перевозок грузов железнодорожным транспортом за 2022 год. Астана, 2022.

[10] Никитин Н.А. Пути совершенствования процесса организации международных контейнерных перевозок // Сборник статей XIII международной научно-практической конференции European scientific conference. – Пенза, 2019.

Larisa Malikova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
l.malikova@gmail.com

Gulzhan Muratbekova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
g.muratbekova@alt.edu.kz

Anar Tilemisova, doctoral student, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
a.tilemisova@gmail.com

PROBLEMS IN THE CONTAINER INDUSTRY DURING TRANSPORTATION IN EXPORT TRAFFIC

Abstract. This article analyzes the global changes taking place in the restructuring of business processes of companies in the transport industry. Not only routes have changed: we have to look for new partners, form new supply chains, and work to reduce the increasing delivery times of goods.

One of the most effective ways to deliver goods from door to door is container transportation. Containerization is one of the main priority areas, rationalization and optimization of transport processes, in the organization of transportation, warehousing and storage in Kazakhstan. An analysis of market growth dynamics indicates that in Kazakhstan the volumetric indicators of container transportation are growing annually.

There are a number of problems in increasing container flows in Kazakhstan. This poses new challenges not only for the industry, but also for the state. The article analyzes container flows in export traffic in modern conditions.

Keywords. Container flows, routes, difficulties, forwarders, transport and logistics complex, infrastructure, transport.

Индира Асильбекова, т.ғ.к., Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан,
i.malikova@gmail.com

Гульжан Муратбекова, т.ғ.к., Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан,
g.muratbekova@alt.edu.kz

Анар Тилемисова, докторант, Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан,
a.tilemisova@gmail.com

ЭКСПОРТТЫҚ ҚАТЫНАСТА ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕГІ КОНТЕЙНЕРЛІК САЛАДАҒЫ ПРОБЛЕМАЛАР

Аңдатпа. Бұл мақалада көлік саласындағы компаниялардың бизнес-процестерін қайта құрылымдаудағы жаһандық өзгерістер талданады. Бағдарлар ғана өзгерген жоқ: жаңа серіктестер іздеуге, жаңа жеткізу тізбегін қалыптастыруға және тауарларды жеткізу уақытын қысқарту үшін жұмыс істеуге тура келеді.

Тауарларды есіктен есікке дейін жеткізудің тиімді әдістерінің бірі - контейнерлік тасымалдау. Контейнерлендіру Қазақстандағы тасымалдауды, қоймалауды және сақтауды ұйымдастырудағы көлік процестерін оңтайландыру және оңтайландырудың негізгі басым бағыттарының бірі болып табылады. Нарықтың өсу динамикасын талдау Қазақстанда контейнерлік тасымалдаудың көлемдік көрсеткіштерінің жыл сайын өсіп келе жатқанын көрсетеді.

Қазақстанда контейнерлік ағындарды арттыруда бірқатар проблемалар бар. Бұл салаға ғана емес, мемлекетке де жаңа міндеттер қойып отыр. Мақалада заманауи жағдайларда экспорттық трафиктегі контейнерлік ағындар талданады.

Түйінді сөздер. Контейнерлік ағындар, маршруттар, қиындықтар, экспедиторлар, көлік-логистикалық кешен, инфрақұрылым, көлік.

УДК 334.7

И. Асильбекова , **Г. Муратбекова, З. Конакбай, Л. Маликова**
Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан
E-mail: i.assylbekova@gmail.com

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӘУЕ ТАСЫМАЛЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ТРАНЗИТТІК МҮМКІНДІКТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақалада Қазақстандағы әуе тасымалының орыны, қазіргі жағдайы, транзиттік мүмкіндіктері мен оның еліміздің экономикасы үшін маңыздылығы сиппаталды. Қазақстанның географиялық орналасуының тиімділігі жүк және жолаушылар әуе тасымалдарының дамуына өте жақсы әсер еткеніне ерекше назар аударылды. Транзиттік рейс-бұл бір тасымалдаушы немесе екеуі, егер олар бір әуе альянсына кірсе, яғни серіктес

компаниялар болса, ұшатын рейс. Мұндай бағыт тағайындалған жерге тікелей рейспен ұшуға мүмкіндік болмаған кезде таңдалады. Немесе үнемдеу үшін-мұндай рейс арзанырақ. Транзиттік тасымалдау, тасымалдау қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша белгілі бір шарттарды сақтамау мүмкін емес. Бұл ретте халықаралық деңгейдегі нормалар мен стандарттарға сәйкес әрекеттерді орындау маңызды. Қазіргі әлемде елдер әртүрлі тауарларды импорттау және экспорттау арқылы бір-бірімен өзара әрекеттеседі. Мемлекеттің немесе бірнеше елдің кедені мен аумағы арқылы өніммен көліктің қозғалысы транзиттік тасымалдау деп аталады.

Түйін сөздер. ИКАО (Халықаралық азаматтық авиация ұйымы), әуе тасымалы, тасымалдау нарығы, транзиттік хаб, өткізу қабілеті.

Кіріспе.

Транзиттің екі түрі бар. Қосылатын рейсті таңдағанда, жолаушы билетті бір авиакомпаниядан бүкіл рейске, соның ішінде трансферге сатып алады. Отырғызу талондары маршруттың әрбір сегменті үшін бірден беріледі. Бұл транзитте рейске қайта тіркелудің қажеті жоқ дегенді білдіреді-сіз қонуға бара аласыз. Багаж ресімделеді және бір рет - межелі жерге дейін бірден тапсырылады. Тасымалдаушы уақтылы қосылуды қамтамасыз етуге міндетті.

Тасымалдау рейсін таңдағанда, әртүрлі тасымалдаушылардан бөлек билеттерді сатып алынады. Сондықтан, егер бірдеңе жоспарға сәйкес келмесе (мысалы, ұшудың кешігуіне байланысты трансплантацияға кешігіп қалсаңыз), жауапкершілік сіздің иығыңызда болады және өтемақыға сенудің қажеті жоқ.

Авиациялық желілер Алматы, Астана қалаларын барлық облыс орталықтары, республиканың көптеген қалалары және елді мекендерімен, сондай-ақ ТМД қалаларымен байланыстырады, Қазақстан арқылы 63 әуе дәліздері ашылды. Бүгінде Қазақстанда 21 әуежай бар. Мемлекеттің ең үлкен әуе айлағы жаңа астанадағы қайта жаңартылған әуежай болды. Қазіргі уақытта «Эйр-Астана» компаниясы 40-тан астам халықаралық және ішкі желілер қызметін көрсетеді. Алматы қаласында заманауи халықаралық әуежайы салынды, Атырау қаласындағы әуежай қайта жаңартылды. Халықаралық авиатасымалдау тәжірибесі жеткіліксіз болсада, қазақстандық ұшқыштар өтпелі кезеңнің қиын жағдайларында Қытайға, Германия, Түркия, Моңғолия, Австрия, Швейцария, Үндістан, Пәкістан, Венгрия, Греция және әлемнің басқа мемлекеттеріне тұрақты рейстерді орындауды бастады. Республиканың транзиттік әлеуетін одан әрі дамыту бойынша үлкен жұмыс жүргізілді, оны тиімді пайдалану экстракцияға бағытталған шара болып табылады [1].

Қазақстан – транзит хабы ретінде көлік желісі жақсы дамып келе жатқан Еуразия мен Азия құрлықтарының қақ ортасында орналасқан маңызды стратегиялық ел. Ол Ресей, Қытай, Иран, Түрікменстан, Өзбекстанды сияқты бірқатар ірі экономикаларды байланыстырады және сонымен қатар маңызды халықаралық көлік магистральдарының қиылысы болып табылады [2].

Материалдар мен тәсілдер.

1992 жылы Қазақстан Халықаралық Азаматтық авиация туралы Чикаго Конвенциясына қосылып, БҰҰ-ның мамандандырылған мекемесі-Халықаралық Азаматтық авиация ұйымының (ИКАО) стандарттары мен ұсынымдарын мүлтіксіз орындау бойынша міндеттеме алды. ИКАО-мен өзара іс-қимыл шеңберінде ұшу қауіпсіздігі және авиациялық қауіпсіздік саласында аудиттер мен валидациялық миссиялар жүргізу арқылы ИКАО-ға мүше мемлекеттердің авиациялық қызметіне тұрақты мониторинг жүзеге асырылуда.

Тәуелсіздік жылдары ұшу қауіпсіздігі және авиациялық қауіпсіздік бойынша көрсеткіштер дамыған елдер деңгейіне дейін көтерілді. 2017 жылы авиациялық қауіпсіздік

бойынша ИКАО аудиті жүргізілді, оның нәтижелері бойынша Қазақстандағы ИКАО талаптарына сәйкестік деңгейі ресми түрде 83% құрады.

2021 жылы ИКАО Үйлестірілген валидациялық миссиясы (ICVM) шеңберінде Қазақстан ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз ету деңгейін 74% - дан 84% - ға дейін көтерді, бұл әлемдік орташа көрсеткіштен 15% - ға жоғары. Қазақстандық авиакомпанияларда Еуропа елдеріне авиарейстерді жүзеге асыру кезінде қандай да бір шектеулер жоқ. Ұшулар екі елдің уәкілетті органдары арасындағы қолданыстағы уағдаластықтар шеңберінде жүзеге асырылады.

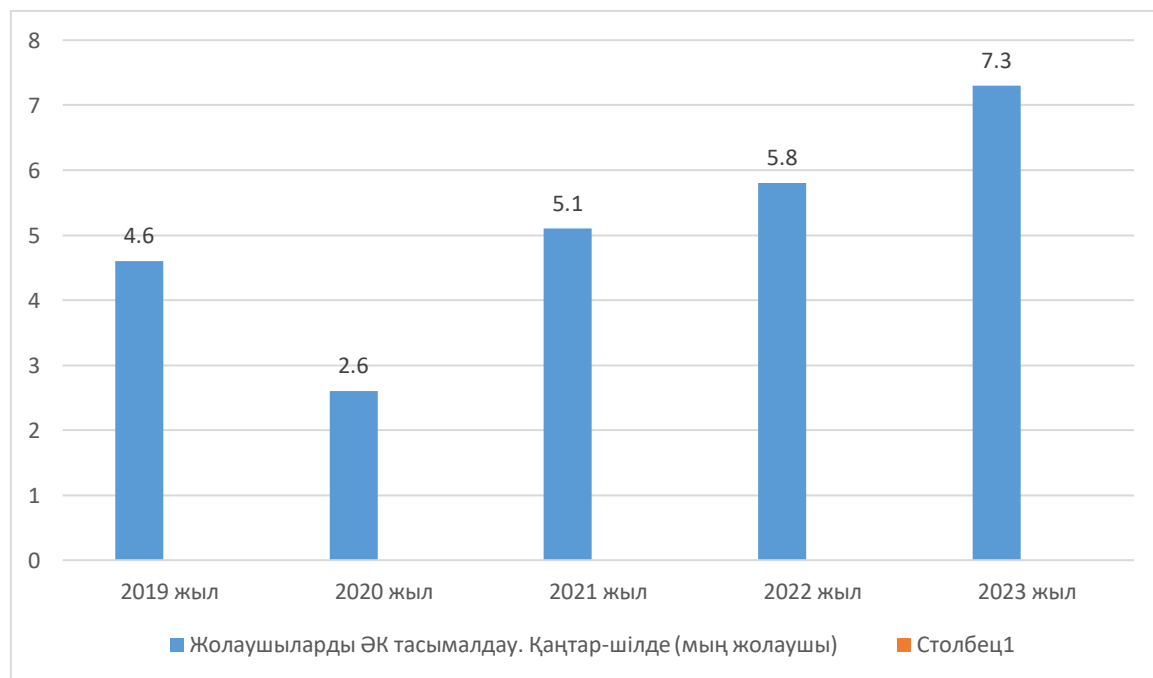
2021 жылдан бастап авиация саласында пандемия зардаптарын қалпына келтірудің тұрақты үрдісі байқалды. Егер Қазақстандық авиакомпаниялармен тасымалданған жолаушылар саны 2019 жылы 10% өсімді, яғни 4,6 млн. жолаушыны құраған болса, 2020 жылдың қорытындысы бойынша 2,6 млн. жолаушы тасымалданған. 2021 жылы бұл көрсеткіш өсіп, 5,1 млн жолаушыны құрады. Сонымен қатар, 2021 жылдың қорытындысы бойынша транзиттік әуе жолаушыларының көрсеткіші 125 мың жолаушыны құрады [3].

Ал 2022 жылы әуе көлігімен тасымалданған жолаушылардың саны 5,8 млн. жолаушыны құрады. Осы жылдың, яғни 2023 жылдың қаңтар-шілде айларының қорытындысы бойынша авиакомпаниялар 7,3 млн адамды тасымалдады-бұл 2022 жылмен салыстырғанда 26,1% - ға артық (1-сурет).

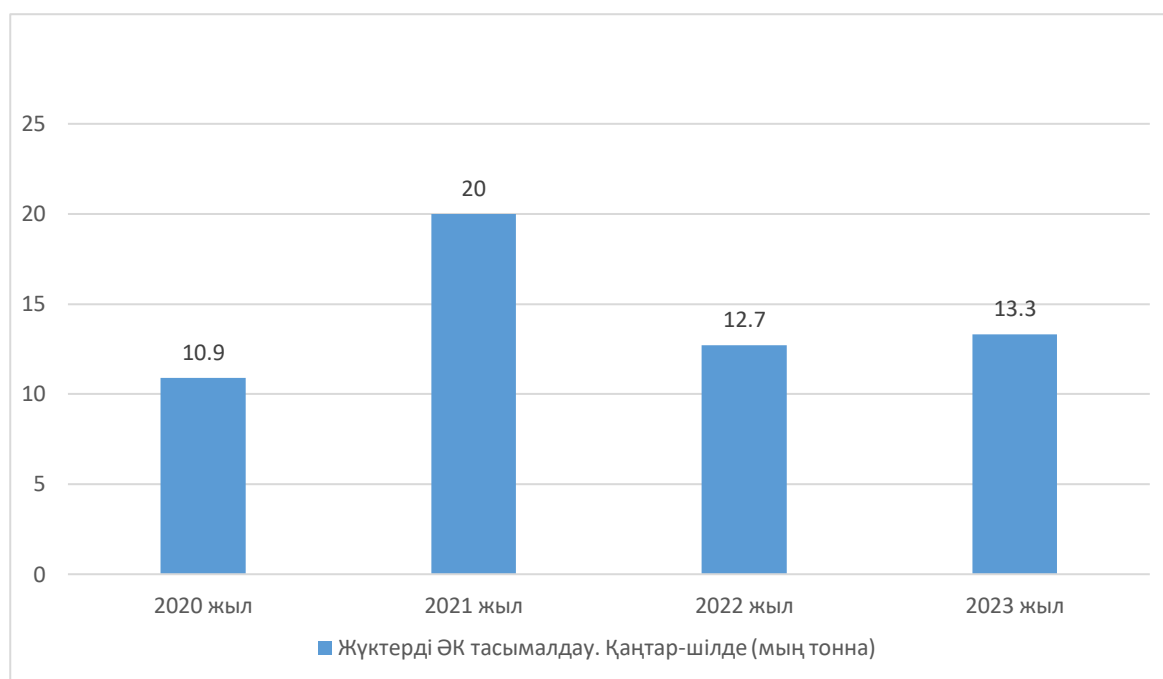
Зерттеу мақсаты: Қазақстанның әуе тасымалының қазіргі жағдайы мен транзиттік мүмкіндіктерін қарастыру.

Қазақстанның әуе көлігімен жолаушыларды тасымалдау айналымы 2023 жылы 14,5 млрд пкм құрады, бұл 2022 жылдың көрсеткішімен салыстырғанда 41,5% - ға артық.

Ағымдағы жылдың қаңтар-шілдесінің қорытындысы бойынша жүк пен багажды әуе көлігімен тасымалдау 13,3 мың тоннаны құрады — бұл өткен жылмен салыстырғанда 4,2% - ға артық. Қазақстанның әуе көлігімен жүк айналымы қаңтар-шілде айларында 28,9 млн ткм құрады, бұл өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 1,3% - ға артық [4] (2-сурет).



1-сурет. Жолаушыларды ӘК тасымалдау. Қаңтар-шілде



2-сурет. Жүктерді ӘК тасымалдау. Қазтар-шілде

Жолаушылар тасымалын дамыту трендтерін талдауды ескере отырып, 2030 жылға қарай жолаушылар ағынының жылына 14,5 млн. жолаушыға дейін ұлғаюы күтілуде. Алайда, күрделі геосаяси жағдайды, сондай-ақ эпидемиологиялық себептерге байланысты шектеулерді ескере отырып, бұл үрдіс өзгеруі мүмкін.

2023 жылғы көрсеткіштерге сүйенетін болсақ, Қазақстан әуе кемелерінің (ӘК) 55 пайдаланушысы қызметін жүзеге асыруда. Ал тұрақты коммерциялық тасымалдауды 5 авиакомпания орындайды, олар: Эйр Астана, Fly Arystan, SCAT, Qazaq Air, Оңтүстік аспан, Жетісу [5].

Қазақстанның 13 әуежайында "ашық аспан" режимі, оның ішінде бесінші дәрежелі еркіндік енгізілді. Бұл Қазақстанның транзиттік мүмкіндіктерін арттыруға және отандық әуежайлар арқылы транзиттік жолаушылар ағынын арттыруға мүмкіндік береді. Ағымдағы жылы 4 елге 8 маршрут бойынша рейстер жаңартылып, ашылды [6].

Қазақстанның хабтары Астана, Алматы, Шымкент және Ақтөбе әуе айлақтары болады. Қазіргі уақытта қалалардың әрқайсысында әуежайларды жаңғырту бойынша ірі жобалар іске асырылуда. Оның ішінде Астанада БАӘ-нің Terminal Holding компаниясымен елордалық әуе айлағын дамыту бойынша жұмыстар белсенді жүргізілуде. Ұшу-қону жолағын қайта жаңарту, жолаушылар терминалын ағыны 14 млн адамға дейін (қазір 8,5 млн) ұлғайта отырып кеңейту, жүк терминалын ұлғайту және жаһандық логистикалық операторлармен ынтымақтастық жоспарлануда. Сондай-ақ, жанармай құю кешені қайта жаңартылады, duty free-ге әлемдік брендтер тартылады, автотұрақ кеңейтіледі және т.б. инвестициялар сомасы әлі де айқындалады.

Алматыда Түрік TAV Airports Holding 2025 жылы жүк терминалы алдында перронды жаңғыртуды және әуежайда жүктерді өңдеуді жеделдету үшін процестерді толық автоматтандыруды жоспарлап отыр. Сондай-ақ, қазіргі уақытта холдинг 2024 жылдың жазына жоспарланған жаңа жолаушылар терминалын салып жатыр.

Шымкентте SCAT әуекомпаниясы аумақты 3,8 мыңнан 35 мың шаршы метрге дейін кеңейтуге мүмкіндік беретін жаңа терминал салуды жалғастыруда.

Қазіргі уақытта Ақтөбеде бірнеше жоба жүзеге асырылуда. Оның ішінде 2023-2024 жылдары ауданы 3,2 га "Қазпошта" инновациялық пошта хабын салу [7].

Әлемдік экономиканы дамытудың қазіргі жағдайында тауарлардың халықаралық саудасының үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету, сондай-ақ өндіріс пен бөлудің қазіргі заманғы жүйелерін қамтамасыз ету үшін халықаралық жүк тасымалының маңыздылығы үнемі артып келеді. Әуе көлігі-бұл әлемдік сауда құрылымында дайын және қымбат өнімдердің үлесі артқан сайын маңыздылығы артып келе жатқан қарқынды дамып келе жатқан көлік түрлерінің бірі.

Әуе көлігі жүк тасымалдау құралы ретінде ең жедел және әмбебап болып табылады. Ол қымбат жүктерді (мысалы, антиквариат, зергерлік бұйымдар және т.б.) тасымалдау қажеттілігі туындаған кезде, сондай-ақ жүкті мүмкіндігінше шұғыл және жету қиын аймақтарға (мысалы, гуманитарлық көмек, медициналық препараттар) жеткізу қажет болған кезде қолданылады.

Әуе көлігі жүк тасымалдау құралы ретінде ең қымбат екені сөзсіз, бірақ сонымен бірге ол жүктің жоғалуы мүмкін жағдайлардың пайда болуын іс жүзінде жоққа шығарады.

Жүк тасымалдаудың үлкен шығындары мен тамаша жылдамдық көрсеткіштеріне байланысты авиациялық көлік жүк тасымалдаумен айналысатын фирмалардың қызмет көрсету спектрінде маңызды орын алады. Жүк тасымалдаушы компаниялар жүктерді жарықтың кез келген нүктесіне тасымалдауға жәрдемдеседі. Әдетте, көлікпен тасымалдау кезінде осы салада жұмыс істейтін фирмалар жүкті клиент көрсеткен пункттен алып, өз күштерімен әуежайға жеткізуді ұсынады. Сонымен қатар, көбінесе жүк тасымалдаушы компаниялар өз күштерімен жүктерді алып жүретін құжаттарды ресімдеуді, кедендік декларацияларды және авиациялық көлікпен жүк тасымалдау үшін қажетті барлық басқа кедендік құжаттарды толтыруды жүзеге асырады. Клиенттерді тарту үшін жүк тасымалдаушы компаниялар жүкті тікелей әуежайдан көрсетілген жерге жеткізу бойынша қызметтерді, ілеспе құжаттарды жасау және ресімдеу бойынша қызметтерді, сақтандыру қызметтерін ұсынады. Тараптардың өзара уағдаластығы бойынша авиациялық көлікпен жүк тасымалдау жөніндегі қызметтердің осы кең спектріне белгілі бір Тапсырыс беруші үшін қажетті басқа да қызметтер енгізілуі мүмкін [8].

Авиациялық көлікпен жүк тасымалдаудың көптеген артықшылықтары бар. Тасымалдаудың бұл түрінің кемшіліктері тағайындалған жерде ұшақты қондыру мүмкіндігінің болмауы және әуе тасымалына үлкен шығындар деп санауға болады. Сонымен қатар, авиациялық көліктің көмегімен жүк тасымалы тасымалданатын жүктің көлемі мен салмағы бойынша шектеулерге ие.

Авиациялық көлікті пайдалана отырып жүк тасымалдау тұрақты рейстермен (ауыр емес жүктерді тасымалдау кезінде), сондай-ақ жоспардан тыс жалғыз рейс-чартермен (габариттік немесе ауыр жүктерді тасымалдау кезінде) жүзеге асырылады [9].

Жүк тасымалдау қызметінің негізгі міндеттері

Әуежайға жөнелтілетін және келетін жүктерді өңдеу бөлігінде Қазақстан Республикасының, ТМД елдерінің және шет елдердің халқын ұйымдастыру және оларға қызмет көрсету.

Жүк тасымалдауды ұйымдастыру бойынша технологияларды жетілдіру. Жүк клиенттеріне қызмет көрсету мәдениетін арттыру.

Жүк клиенттеріне, авиакомпанияларға қызмет көрсетуді ұйымдастыру, түсетін және кететін жүктерді өңдеу.

Жүктердің сақталуын және уақтылы жеткізілуін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу және жүзеге асыру.

Әлеуметтік және нарықтық басымдықтарды ескере отырып, өндірісті жетілдіру, жұмыс тиімділігін арттыру, қызметтер көлемінің өсуі және пайданың, сапаның және бәсекеге қабілеттіліктің артуы.

Жүк клиенттерінің, авиакомпаниялардың, ұйымдар мен фирмалардың шағымдары мен шағымдарын қарау.

Нәтижелер.

Жүктерді әуе көлігімен тасымалдауға тарту бойынша жұмыстарды ұйымдастыру, жөнелтушілер, көлемдер, тағайындалған пункттер, жүктердің номенклатурасы бойынша қанағаттанарлықсыз сұранысты зерделеу және есепке алу және тасымалдаушының өтініші бойынша нарықтың жай-күйі мен конъюнктурасы туралы ақпаратты қамтамасыз ету және ұсыну.

ЖТҚ тиімділігінің жоғары деңгейін, жаңа техника мен технологияларды енгізуді, қызмет көрсетудің прогрессивті нысандарын және еңбекті ұйымдастыруды қамтамасыз ету.

Еңбекті қорғауды, қауіпсіздік техникасын және өрт, ТЖ жетілдіру бойынша іс-шаралар өткізу.

Қызмет қызметкерлерінің еңбек тәртібін нығайту, басшы құжаттардың талаптарын тұрақты орындауды қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу және жүзеге асыру.

ҰБК қызметкерлерін оқытуды, даярлауды және қайта даярлауды ұйымдастыру және қамтамасыз ету.

Талап қою жұмысын және жүкті іздестіру жұмыстарын ұйымдастыру.

Жүк тасымалдау қызметінің функциялары

Жүктерді өңдеуді және әуе көлігі қызметтерін пайдаланатын жүк клиенттеріне, ұйымдарға, фирмаларға қызмет көрсетудің жоғары мәдениетін ұйымдастырады және қамтамасыз етеді.

Жүк клиентурасына қызмет көрсетуді, жүктерді, поштаны өңдеуді ұйымдастыруды жетілдіру жөніндегі іс-шараларды әзірлейді және жүзеге асырады, қызметтің Ақпарат және байланыс құралдарымен техникалық жарақтандырылуын арттыру, процестерді механикаландыру және автоматтандыру шараларын қабылдайды.

Әуежайдың басқа қызметтерімен бірлесіп әуе кемелерінің қозғалыс кестелерінің жобаларын әзірлеуге және оларға өзгерістер енгізуге қатысады.

Ұшулардың жүйелілігін талдайды, әуе кемелері қозғалысының жүйелілігін бұзушылықтарды тудыратын себептердің алдын алу бойынша шараларды қабылдайды.

Ұшып шығатын және ұшатын әуе кемелерін ұшуға дайындау кестелерімен жерүсті қызмет көрсету бойынша технологиялық операциялардың нақты орындалуын қамтамасыз етеді.

Талқылау.

Орталықтандыру кестесіне сәйкес ӘК жүктемесін орналастыруды қамтамасыз етеді.

Авиациялық қауіпсіздік қызметімен, әуежай милициясының желілік бөлімшесімен бірлесіп жүктерге арнайы бақылау жүргізуге жәрдемдеседі.

Кеден органдарымен өзара іс-қимыл жасайды және олардың функционалдық міндеттерін орындауға жәрдемдеседі.

Авиакомпанияға, жүк клиентурасына қызмет көрсету, жүктерді және поштаны өңдеу кезінде қызмет қызметкерлерінің жіберген бұзушылықтарын жою бойынша іс-шараларды әзірлейді және жүргізеді. Жүк клиентурасының, авиакомпаниялардың, кәсіпорындардың, ЖТҚ қызметіне байланысты фирмалардың шағымдары мен шағымдарын қарау үшін қажетті материалдарды ұсынады.

Белгіленген тәртіппен жүктерді және поштаны тасымалдау ережелерін бұзуға құжаттарды ресімдейді. Қажет болған жағдайларда поштаның немесе жүктердің бұзылу, жетіспеушілік, бүліну немесе бүліну фактілерін анықтау үшін қызметтік тергеп-тексеруді ұйымдастырады.

Пошта-жүк тасымалын ұйымдастыруды, әуе көлігі клиентурасына қызмет көрсетуді регламенттейтін тасымалдау ережелерінің, нұсқаулықтардың және басқа да басшылық құжаттардың сақталуын бақылайды.

Белгіленген тәртіппен қатаң және қатаң емес есептіліктегі тасымалдау құжаттарының дұрыс ресімделуіне, қолданылуына және сақталуына жүйелі бақылауды қамтамасыз етеді.

Жүк клиенттерінің, авиакомпаниялардың, ұйымдардың, фирмалардың шағымдарын, шағымдары мен ұсыныстарын қарастырады және жауаптарды дайындауды ұйымдастырады. Хаттар мен шағымдарды қарау бойынша жұмысты жүйелі түрде талдайды. Шағымдар мен шағымдарды тудыратын себептерді анықтау бойынша іс-шараларды әзірлейді және жүзеге асырады. Хаттарға, жүк клиенттерінің, авиакомпаниялардың, ұйымдардың, фирмалардың шағымдарына талдау жүргізеді және оларды авиакәсіпорындардың басшылығына ұсынады.

ЖТҚ қызметкерлерінің Техникалық оқуын ұйымдастырады.

Еңбектің прогрессивті әдістерін зерделеуді және оларды жұмыс тәжірибесіне енгізуді ұйымдастырады.

Жүк терминалын қажетті технологиялық жабдықтармен жарақтандыру, жабдықтарды, технологиялық алаңдарды күтіп ұстау, аумақты жинау және өндірістік мәселелер бойынша мәселелерді шешеді.

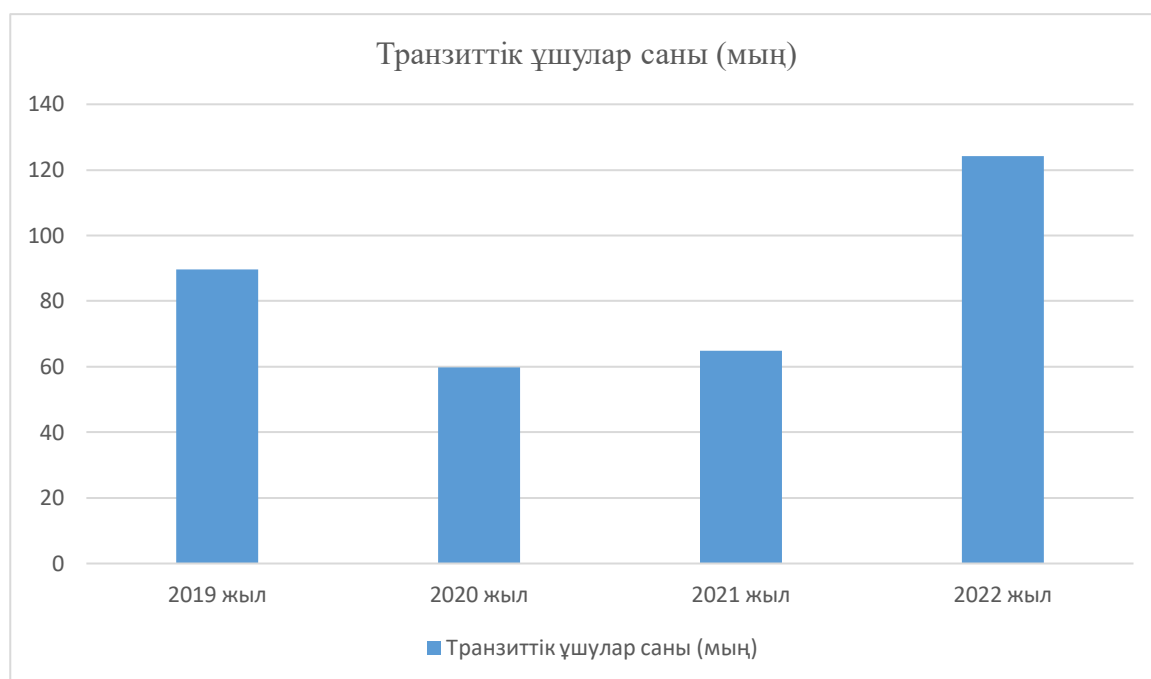
Әуе жүк тасымалы нарығындағы қазіргі жағдай әлемдік экономикалық дағдарысқа байланысты тасымалданатын жүктер көлемінің айтарлықтай төмендеуімен, сондай-ақ әуе тасымалына сұраныстың динамикасына теріс әсер ететін бірқатар факторлармен сипатталады. Осы факторлардың ішінде көліктің басқа түрлері (атап айтқанда, әуе) тарапынан бәсекелестіктің артқанын, отын бағасының тұрақсыздығын, қатаңдаған экологиялық талаптарды атап өтуге болады. Мұндай жағдайда жүк тасымалдаушылар үшін қазіргі жағдайдың ерекшелігін ескере отырып, шығындарды барынша азайтуға және даму стратегиясын құруға ұмтылу маңызды. Қазіргі уақытта ұйымдастырушылық инновациялар, кооперацияның және тасымалдау процесін ұйымдастырудың жаңа нысандары, әуе тасымалы кезінде тауарды жеткізу процесін оңтайландыру және шығындарды қысқартумен қатар клиенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін ақпараттық технологиялар саласындағы жаңа жетістіктерді енгізу ерекше маңызға ие [10].

ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің азаматтық авиация комитеті 2027 жылға дейін "ашық аспан" режимін бес жылға ұзартты. Бұл режим рейстер саны бойынша барлық шектеулерді алып тастауды және Қазақстандық авиакомпаниялар жұмыс істемейтін маршруттарда шетелдік авиакомпанияларға "ауа еркіндігінің" бесінші дәрежесін беруді көздейді. Бұдан бөлек, "ашық аспан" режимі жаңа шетелдік тасымалдаушыларды тартуға, авиатасымалдаушылардың бәсекелестігін дамытуға, халықаралық маршруттарды ашуға, авиабилеттер құнын төмендетуге, туризмді дамытуға және Қазақстан қалаларының көліктік қолжетімділігін арттыруға ықпал етеді.

"Қазақэронавигация" деректері бойынша соңғы төрт жылда Қазақстанның әуе кеңістігі арқылы әуекомпаниялардың транзиттік ұшулар саны келесідей өзгерді:

- 2019 жылы-89,6 мың.;
- 2020 жылы-59,7 мың.;
- 2021 жылы-64,9 мың.;
- 2022 жылы-124,2 мың.

"Қазақэронавигация" есебіне сәйкес, 2023 жылғы ақпанда Қазақстанның әуе кеңістігі арқылы шетелдік ұшулар саны өткен жылмен салыстырғанда 55,2% - ға өсті. Егер бір жыл бұрын республика бойынша транзитпен орта есеппен 392 әуе кемесі өткен болса, қазір бұл көрсеткіш 609 ұшаққа дейін өсті [6] (3-сурет).



3-сурет. Тразиттік ұшулар 2019-2022 жыл

Қорытынды.

Қорытындылай келе, азаматтық авиация – әлемдегі ең жылдам дамып келе жатқан көлік қызметтерінің бірі болып табылады. Қазақстанда да әуе тасымалы қазіргі уақытта қарқынды дамуда және статистикаға мән беретін болсақ, бұл көрсеткіштер алдағы жылдарда тоқтаусыз өсетіні сөзсіз. Сол себепті, әуе көлігі инфрақұрылымының ішкі және транзиттік әлеуеті тиімді пайдаланылуда. Қазақстанның әуежайлардың географиялық тиімді орналасуының нәтижесінде, Еуропа және Азия елдеріне маршруттардың ыңғайлы түйісуін ұйымдастыру, әуе кемелерінің флотын одан әрі жаңарту сияқты көптеген жұмыстар жүргізілуде.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] <https://ru.anyquestion.info/a/kazakhstan-kak-hab-tranzita-regionalnaya-rol-i-sotrudnichestvo-s-sosednimi-stranami>
- [2] https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=14291348#_Toc119002096
- [3] <https://wfin.kz/publikatsii/kazakhstan-v-tsifrah/92767-za-god-v-kazakhstane-chislennost-passazhirov-vozdushnogo-transporta-vyroslo-na-26.html>
- [4] <https://news.mail.ru/economics/56343733/>
- [5] <https://lsm.kz/chetyre-aeroporta-kazahstana-stanut-mul-timodal-nymi-centrami-podrobnosti>
- [6] <https://tourcode.kz/turistam/novost/ezhednevno-bolee-600-samoletov-proletayut-nad-kazahstanom>
- [7] <https://logist.kiev.ua/chto-znachit-tranzitnye-perevozki-gruzov/>
- [8] <https://b2b.onetwotrip.com/blog/advice/tranzitnyj-rejs-osobennosti-pravila-perevozki-bagazha-i-oformlenie-vizy/>
- [9] <https://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder21060/%D0%A5%D0%9A%D0%94%2>

0%D0%94%D3%99%D1%80%D1%96%D1%81%207.pdf

[10] <https://anno-danini.com/articles/tranzitnyie-perevozki-gruzov>

REFERENCES*

[1] <https://ru.anyquestion.info/a/kazakhstan-kak-hab-tranzita-regionalnaya-rol-i-sotrudnichestvo-s-sosednimi-stranami>

[2] https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=14291348#_Toc119002096

[3] <https://wfin.kz/publikatsii/kazakhstan-v-tsifrakh/92767-za-god-v-kazakhstane-chislennost-passazhirov-vozdushnogo-transporta-vyros-la-na-26.html>

[4] <https://news.mail.ru/economics/56343733/>

[5] <https://lsm.kz/chetyre-aeroporta-kazakhstana-stanut-mul-timodal-nymi-centrami-podrobnosti>

[6] <https://tourcode.kz/turistam/novost/ezhednevno-bolee-600-samoletov-proletayut-nad-kazakhstanom>

[7] <https://logist.kiev.ua/chto-znachit-tranzitnye-perevozki-gruzov/>

[8] <https://b2b.onetwotrip.com/blog/advice/tranzitnyj-rejs-osobennosti-pravila-perevozki-bagazha-i-oformlenie-vizy/>

[9] <https://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder21060/%D0%A5%D0%9A%D0%94%20%D0%94%D3%99%D1%80%D1%96%D1%81%207.pdf>

[10] <https://anno-danini.com/articles/tranzitnyie-perevozki-gruzov>

Индира Асылбекова, к.т.н., Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, i.assybekova@gmail.com

Гульжан Муратбекова, к.т.н., Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, g.muratbekova@alt.edu.kz

Зарина Қонақбай, к.т.н., Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, z.konakbai@agakaz.kz

Лариса Маликова, к.т.н., Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, l.malikova@gmail.com

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТРАНЗИТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВИАПЕРЕВОЗОК КАЗАХСТАНА

Аннотация. В данной статье будут описаны место, современное состояние, транзитные возможности авиаперевозок в Казахстане и их значение для экономики страны. Особое внимание автор обратил на то, что эффективность географического положения Казахстана очень хорошо влияет на развитие грузовых и пассажирских авиаперевозок. Транзитный рейс — это перелёт с пересадкой, который выполняется одним перевозчиком или двумя, если они входят в один воздушный альянс, то есть являются компаниями-партнёрами. Такой маршрут выбирают, когда нет возможности долететь до места назначения прямым рейсом. Либо с целью сэкономить — такой перелёт стоит дешевле. Транзитные перевозки невозможны без соблюдения определенных условий по обеспечению безопасности транспортировки. При этом важно выполнять действия, соответствующие нормам и стандартам международного уровня. В современном мире страны взаимодействуют друг с другом, импортируя и экспортируя различные товары. Передвижение транспорта с продукцией через таможенную и территорию государства или нескольких стран, называется транзитной перевозкой.

Ключевые слова. ИКАО (международная организация гражданской авиации), воздушные перевозки, транспортный рынок, транзитный хаб, пропускная способность.

Indira Asilbekova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
i.assybekova@gmail.com

Gulzhan Muratbekova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
g.muratbekova@alt.edu.kz

Zarina Konakbai, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
z.konakbai@agakaz.kz

Larisa Malikova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
l.malikova@gmail.com

THE CURRENT STATE AND TRANSIT OPPORTUNITIES OF AIR TRANSPORTATION IN KAZAKHSTAN

Abstract. This article will describe the location, current state, transit opportunities of air transportation in Kazakhstan and their importance for the country's economy. The author paid special attention to the fact that the effectiveness of the geographical position of Kazakhstan has a very good effect on the development of cargo and passenger air transportation. A transit flight is a connecting flight that is operated by one carrier or two if they are part of the same air alliance, that is, they are partner companies. This route is chosen when it is not possible to fly to the destination by direct flight. Or in order to save money — such a flight is cheaper. Transit transportation is impossible without observing certain conditions to ensure the safety of transportation. At the same time, it is important to perform actions that comply with international norms and standards. In the modern world, countries interact with each other by importing and exporting various goods. The movement of transport with products through customs and the territory of a state or several countries is called transit transportation.

Keywords. ICAO (International Civil Aviation Organization), air transportation, transport market, transit hub, capacity.

УДК 656.

А. Калжанова¹, Н. Жасуланова¹, А. Садыканова¹, А. Жданов³

¹Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан

²Самарский государственный университет путей и сообщения, Самара, Россия

E-mail: zhnarizat@mail.ru

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. Системные исследования породили большой объем публикаций, но оказались малопродуктивны в науке, так как само понятие «система» было расплывчато и включало слишком широкий класс объектов. Вводится новое понятие системы, как объекта с самоподдержанием. Показано, что такой подход более полезен для эффективной организации транспортных узлов. Несохранные перевозки на железнодорожном транспорте – одна из наиболее болевших проблем, которые наносят вред экономике

страны и железнодорожной отрасли. Обеспечение безопасности и сохранности грузовых перевозок является одним из важнейших вопросов, напрямую влияющих на уровень конкурентоспособности и имидж компании как надежного партнера.

Ключевые слова. Системный анализ, транспортные объекты, система, системный подход. хищение, порча, станция, железная дорога, несохранные перевозки, транспорт, безопасность.

Введение.

Оно, по-видимому, родилось при наблюдении таких объектов, как живые существа. Они странные. Все под действием внешней среды разрушается, а эти развиваются. Не подчиняются второму закону термодинамики! Система – это объект, который активно противодействует разрушающему действию внешней среды для сохранения самого себя. (Мясорубка активно не противодействует). Для искусственно создаваемых систем – это главное отличие от всех других объектов. Строго говоря, настоящими системами являются только живые существа. Другие объекты – только в той мере, в какой они подражают первым. В какой-то мере они смоделировали системные свойства живых, в какой-то мере в них есть самоподдержание.

Несохранные перевозки - перевозки, в результате которых происходят потери или ухудшение качества грузов при транспортировке, в том числе во время ожидания погрузки, собственно погрузки, перевозки, выгрузки и доставки к месту потребления.

К несохранным перевозкам относятся также перевозки грузов, которые более целесообразно перемещать другими видами транспорта. Они возникают из-за неправильного распределения перевозок, когда экономически целесообразна передача грузов с одного вида транспорта на другой по условиям пропускной и провозной способности и обеспечивается снижение совокупных затрат клиентуры на доставку груза непосредственно от поставщика до потребителя. К этой категории перевозок относятся короткопробежные перевозки и грузов железнодорожный транспортом (на расстояние до 100-200 км). Значительную часть таких перевозок экономически целесообразно осуществлять автомобильным транспортом либо трубопроводным .

Материалы и методы.

Активное противодействие, самоподдержание обеспечивается адаптивностью и, значит, управлением. Поэтому при исследовании систем корректное отображение внутреннего управления является первостепенной задачей. Внутренние связи (или как их называют «сильные», «тесные» и др.) – это сильноуправляемые связи. Поэтому границы исследуемого объекта как системы необходимо проводить не по связям со слабой интенсивностью (как часто предлагают), а по слабоуправляемым связям. Управление есть функция состояния. В системе в понятие состояния входят и значения параметров, характеризующих функцию. Управление, направленное на поддержание параметров при разрушающем действии среды, может быть по отклонению, производной и интегралу. Производная характеризует скорость отклонения, т.е. управление здесь будет по будущему состоянию. Интеграл учитывает, были ли малые отклонения одного знака или разного [1].

Целостность может быть структурной. Структурная – это как говорили в древности, «ничего нельзя отнять и ничего нельзя прибавить». То есть имеются все необходимые элементы для выполнения требуемой функции. Объекты со структурной целостностью без самоподдержания можно было бы назвать предсистемами. Ибо и системы должны иметь структурную целостность. Вообще-то следует говорить, по-видимому, о структурно-функциональной. Ибо каждый структурный элемент создан для выполнения какой-то частичной функции, но совокупность этих функций создает общую функцию. Собственно

системная целостность – это когда для противодействия разрушающему действию внешней среды подключается при необходимости не только страдающий элемент, но и подсистема и даже вся система. (Например, при воспалении где-нибудь на ноге поднимается температура, учащается дыхание и интенсивнее работает сердце; тормозится мышечная работа, система пищеварения и др. Все силы на борьбу!). То есть системная целостность – это когда весь объект «пронизан» активным целесообразным управлением. Обычно в исследованиях рассматривается только структурная целостность [2].

Несохранные перевозки - перевозки, в результате которых происходят потери или ухудшение качества грузов при транспортировке, в том числе во время ожидания погрузки, собственно погрузки, перевозки, выгрузки и доставки к месту потребления.

К несохранным перевозкам относятся также перевозки грузов, которые более целесообразно перемещать другими видами транспорта. Они возникают из-за неправильного распределения перевозок, когда экономически целесообразна передача грузов с одного вида транспорта на другой по условиям пропускной и провозной способности и обеспечивается снижение совокупных затрат клиентуры на доставку груза непосредственно от поставщика до потребителя. К этой категории перевозок относятся короткопробежные перевозки и грузов железнодорожным транспортом (на расстояние до 100-200 км). Значительную часть таких перевозок экономически целесообразно осуществлять автомобильным транспортом либо трубопроводным [3].

пневмотранспортом). Эффективным является также перемещение наливных грузов (нефти, нефтепродуктов) трубопроводным транспортом, многих массовых грузов (каменного угля, леса, строит, песка, щебня, химикатов и др.) речным транспортом в период навигации и т. п. К несохранным перевозкам следует также отнести неритмичные и несвоевременные перевозки грузов, вызываемые задержками в подаче подвижного состава под погрузку и выгрузку и несоблюдением нормативных сроков доставки [4].

Хозяйство грузовой и коммерческой работы - это не только главный «кормилец» отрасли, но и ее визитная карточка. Ведь работники этого хозяйства имеют дело непосредственно с грузоотправителями и грузополучателями. Уже с порога товарной конторы клиент оценивает качество предоставляемых услуг, а заодно и компанию в целом. Конкуренция среди компаний-перевозчиков требует более высокого уровня обслуживания грузовладельцев. Поэтому внедрение новой техники, информационных технологий в хозяйстве грузовой и коммерческой работы - задача первостепенной важности.

Результаты и обсуждения.

Факторы, влияющие на несохранность штучных грузов, перевозимых в крытых вагонах железнодорожным транспортом: качество тары; правило обращения с грузами при погрузочно-разгрузочных работах; надежность закрепления в вагоне.

При перевозке штучных грузов в крытых вагонах причиной несохранности грузов может быть:

- 49% механические повреждения;
- 23% некачественная нестандартная тара;
- 21% неправильная укладка груза;
- 6% ненадежность запорных устройств вагона [1].

В настоящее время проведено ряд исследований, которые затрагивают вопросы причинного комплекса хищений на железнодорожном транспорте. Достаточно четкая квалификация причин и условий хищений, совершаемых на железнодорожном транспорте:

1. Обстоятельства, которые не зависят от осуществляемой деятельности железнодорожного транспорта.

2. Проблемы, связанные с недостатками и просчетами в работе железнодорожных служб и предприятий, имеющих отношение к перевозочному процессу (специальные обстоятельства).

3. Обстоятельства, которые вызваны недостатками работы правоохранительных органов.

На основе анализа некоторых научных работ, необходимо отметить, что хищения на железнодорожном транспорте, совершенные как общим, так и специальным субъектом, обусловлены общими причинами, которые указывают на наличие в нашем обществе корыстной преступности. Они возникают из-за недостатков в экономической, социальной, политической сферах жизни общества. В связи с этим, необходимо постоянно совершенствовать деятельность, направленную на выявление причин и условий, способствующих совершению хищений на железнодорожном транспорте. Железнодорожный транспорт обеспечивает доставку грузов в различные регионы нашей страны, государства ближнего и дальнего зарубежья. Этим в значительной мере обусловлено сосредоточение больших материальных ценностей на транспорте. Количество их находится в прямой зависимости от объема перевозок.

Анализ состояния сохранности перевозимых грузов свидетельствует о его явном неблагополучии. По данным АО «НК «ҚТЖ», за 2015 год на грузовых станциях составлено более 85000 коммерческих актов. Балансовые убытки от несохранных перевозок, выплаченные железными дорогами, составили более 60 млн. тенге [2].

Специфика режима работы объектов железнодорожного транспорта – круглосуточное передвижение железнодорожных составов и, в связи с этим, ненормированная деятельность предприятий, обеспечивающих работу транспортного узла, что обуславливает повышенный уровень преступных посягательств. Создается угроза безопасности перевозимой собственности, особенно в вечернее и ночное время, к тому же повышается уровень латентности. Эта особенность влияет на работу транспортной полиции. Она свойственна как для пассажирских, так и для грузовых перевозок на железнодорожном транспорте.

Есть сложность объекта, как материального образования (предсистемы) и сложность системная. Первая – как велико множество составляющих его частей и насколько они разнообразны. Вторая, системная, – как много параметров поддерживается вопреки разрушающему действию среды и насколько разнообразна иерархическая структура этих (системных) параметров. Система, как правило, состоит из подсистем, которые также в определенной степени являются системами и имеют свои системные параметры и механизмы их поддержания. Но в иерархии этих параметров параметры подсистем могут становиться управляемыми, подчиненными, если это требуется для поддержания в сложившейся ситуации параметров системы более высокого уровня. Объект может быть сложным, как материальное образование, как предсистема и простым как система. Например, человек едет на велосипеде. Здесь поддерживается два параметра – вертикальное положение и положение руля, соответствующее направлению дороги. Всего два параметра – очень простая система. Излишне говорить, что и велосипед, и тем более человек – это сложные материальные образования.

Вопреки распространенному взгляду развитие является вторичной, вынужденной функцией. Оно нужно для поддержания параметров либо при изменении внешней среды, либо из-за конкуренции (крокодилы и акулы не меняются сотни миллионов лет).

Исходно основная цель – это сохранение самое себя. Это главное. Любознательность – это попытка предвидеть изменение условий существования. Чтобы заранее адаптироваться. У человека эта функция развилась за пределы исходного назначения.

Объект можно изучать как материальное образование и как систему. Вследствие единых законов природы, конкуренции и отбора системные принципы становятся все более

схожими. Чем выше уровень организации, тем объекты как системы все более похожи. Хотя материальная основа различна. С развитием мира все более разнообразным становится его материальная форма и все более единообразна - системная сущность. То есть, изучив одну систему на некотором уровне развития, мы уже в значительной степени знаем другие на близком уровне. Кстати, о споре ученых по вопросу конвергенции (увеличения тождества) и дивергенции (увеличения разнообразия), который разделил ученых в мире на два лагеря. Академик Моисеев Н.Н. утверждал, что правы сторонники дивергенции. Обоснование. Организованные объекты проходят в своей динамике точки бифуркации, неустойчивого равновесия, где случайное незначительное воздействие может привести к серьезному изменению траектории движения. Случайные воздействия могут быть самыми разнообразными, поэтому разнообразие в мире увеличивается. Думается, здесь надо рассуждать по гегелевски, не «или-или», а «и-и». Мир становится со временем все более разнообразным по материальной форме и все более единообразным по системной сущности. Есть даже выражение «система – это кладбище случайностей»). Кстати, немецкий экономист Вальтер Ойкен (Walter Eucken) ставил в вину Марксу то, что, выстраивая непрерывную линию развития общества, тот не учитывал возможности появления точек бифуркации. (Второй ошибкой по его мнению было то, что уверовав в свою гениальность, Маркс пытался уловить закономерности развития капитализма, хотя тот находился в зачаточном состоянии и не мог предоставить достаточного материала для таких глобальных выводов). Итак, если проводить подразделение объектов по уровню организации (организованности), то получаются три больших класса.

Уровни организации материальных образований:

- дезорганизованные (куча камней, куча песка и др.);
- частично организованные (комплексы, предсистемы);
- системно организованные (живые существа, производственные предприятия, управляемые человеком, искусственные механизмы с обратной связью).

Производственные комплексы – это объекты, еще не выстроенные полностью по системному принципу, не охваченные единым управлением, где элементы еще не полностью трансформировались в элементы единого целого. Они могут иметь больше или меньше организации и охватывают весь спектр от полной дезорганизации до системной организации. Сюда относятся и искусственно созданные механизмы – предсистемы. Поэтому когда вводят новые понятия – кластеры и т.п., надо понимать – это комплексы на той или иной степени организации и существенно новой информации они не с собой не несут [5].

Этот термин пришел из английского языка, который можно перевести и как анализ систем, и как системный анализ. В англоязычной литературе привилось первое значение, у нас – второе. В соответствии с изложенными выше подходами системный анализ должен включать следующие процедуры:

- а) выявление, есть ли у объекта общая функция. Действительно ли этот объект функционально единый (один, а не несколько, скажем, расположенных на общей территории. И существует ли структурная целостность объекта (можно ли назвать его хотя бы предсистемой);
- б) определить параметры, которые характеризуют эту функцию;
- в) выяснить, на какие подсистемы подразделяется объект. Определить функцию каждой подсистемы и параметры, описывающие эту функцию;
- г) найти дезорганизующие воздействия на функции системы и подсистем;
- д) определить механизмы самоподдержания функции системы и подсистем. Описать адаптивное взаимодействие системы и подсистем, когда параметры подсистем становятся изменяемыми для обеспечения функции системы при изменившихся условиях;

е) после этого можно строить системную модель и на ней исследовать свойства объекта, как системы.

На транспорте системное управление замещает по свойствам резервы путей и вагонов, т.е. создает, так называемые, динамические резервы. Последние замещают по функции статические (фактические) резервы путей и вагонов. Если управление развито, а в модели его не отразили, то для обеспечения в модели той же устойчивости в работе, которая есть в реальности, придется динамические резервы заменять статическими. Так и происходило, когда транспортные системы рассчитывали с помощью моделей массового обслуживания. Так как этот аппарат практически не отображает управление, число требуемых путей в парках существенно превышало реально необходимое. То есть реальность существенно искажалась. Для станций и узлов, поэтому единственным подходящим методом является имитационное моделирование. Здесь отображается и сложная структура, и случайные процессы, и диспетчерское управление. Неуправляемые связи в транспортных системах можно «обрывать» и поток задавать как детерминированный или случайный. Потерь особых не будет. Изучены четыре типа динамических резервов, которые возникают при гибком (адаптивном, управляемом) взаимодействии:

- однородных потоков. Например, при гибком перераспределении порожняка при колебании потребностей у различных получателей;

- разнородных потоков. Включается ускорение одних струй потока, остро необходимых, за счет замедления других, в этой ситуации пока ненужных. Возникает эффект наличия резервов;

- структуры и потока. Структура (функционально) адаптивно подстраивается к потоку за счет изменения режима работы ее элементов, переброски локомотивов и бригад и др.;

- в системе отправитель-транспорт-получатель, когда адаптации подвержены не только транспортные ритмы, но и ритмы производства и потребления. Границы системы при выборе расчетного объекта следует проводить по слабоуправляемым связям. (А не по связям с низкой интенсивностью) [6].

Их можно изучать как материальные образования (предсистемы) и как системы. В первом случае исследуют особенности структуры. Во втором – какая есть общая функция, какие параметры ее характеризуют и как работают механизмы поддержания. Станции, естественно, имеют общую функцию, они для этого создавались. Относительно транспортных узлов утверждать это однозначно нельзя. Может быть, это достаточно случайное образование станций, постепенно возникающих для удовлетворения возникающих потребностей. Припортовые и промышленные узлы, как правило, имеют довольно выраженную общую функцию, транзитные узлы далеко не всегда. Это касается и часто употребляемого термина «единая транспортная система страны» (ЕТС). Действительно ли она имеет структурную и системную целостность? Однозначно это утверждать нельзя. Есть подсистемы отдельных видов транспорта. Но вряд ли даже структурно они выстраивались по единому плану. Даже структурной целостностью ЕТС не обладает. Так что даже на звание «предсистема» она не может претендовать [7].

Выводы.

Функция – переработка потоков (расформирование и формирование поездов).
Поддерживаемые параметры:

- работоспособность;
- выходной поток, соответствующий требуемому по величине и структуре.

Разрушающие факторы:

- выход из строя устройств;
- случайные колебания входного потока по величине и по структуре.

Механизмы поддержания:

- техническое содержание и ремонт устройств;
- управляемое расформирование;
- управляемое формирование;
- переброска локомотивов и бригад.

Управляемое расформирование – режимы выбора состава:

- 1) по замыкающей группе – в обычных условиях;
- 2) по наименьшему времени роспуска – при предельном заполнении предгорочного парка;
- 3) по отсутствию замыкающей группы – когда есть затруднения в процессе формирования;
- 4) переброска локомотивов из подсистемы расформирования в подсистему формирования и обратно при возникшей необходимости;
- 5) частичная передача процесса формирования из подсистемы формирования в подсистему расформирования

Системный анализ работы транспортных объектов и инфраструктуры в целом позволяет заранее предугадать возможные отклонения в работе узлов, что позволит в значительной степени минимизировать расходы и издержки связанные с простоем поездов и вагонов. Также анализировать надежность работы транспортных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 487 с.
- [2] Орловский П.Н., Скворцов Г.П. Системный анализ проблем транспортных узлов. – Киев: Основа, 2007. – 596 с.
- [3] П.А. Козлов Системные исследования – новый подход. Наука и техника транспорта – М.: Мир транспорта. № 1, 2014. – С. 46-50.
- [4] Аванесов Г.А. Криминология и социальная профилактика. -Мн.: - М, 1980. – 183 - 184 с.
- [5] Анализ обеспечения сохранности перевозимых грузов на железных дорогах [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://uvzd.rzd.ru>
- [6] Заморин А.К. Усилить борьбу с кражами грузов на железнодорожном транспорте // Проблемы состава преступления и дифференциации ответственности в свете нового законодательства. Тезисы межкафедрального семинара. - М.: Изд-во Акад. МВД СССР, 1983. - С. 66-68.

А. Қалжанова, аға оқытушы, Халықаралық көлкітік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, altosh_89_01@mail.ru

Н. Жасуланова, оқытушы, Халықаралық көлкітік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, zhnarizat@mail.ru

А. Садыканова, магистрант, Халықаралық көлкітік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, sadykanova00@inbox.ru

А. Жданов, т.ғ.к., Самара мемлекеттік жол және қатынас университеті, Самара, Ресей Федерациясы, prkom@samgups.ru

КӨЛІК ОБЪЕКТІЛЕРІН ЗЕРТТЕУГЕ КӨЗҚАРАС

Аңдатпа. Жүйе зерттеулер жарияланымдар үлкен көлемін жинақталатын, бірақ ол «жүйесі» туралы ілім бұлыңғыр болды, өйткені, ғылымда өте өнімді болып шықты және

объектілердің өте кең класс енгізілген. Өзін-өзі қамтамасыз ету объектісі ретінде жүйесінің жаңа тұжырымдамасы. Ол мұндай көзқарас көлік түйіндерінің тиімді ұйымдастыру үшін көп пайдалы екендігі көрсетілген. Темір жол сақталмаған бойынша тасымалдаулар Қазақстан - ұлттық экономиканың және темір жол саласының зиянды неғұрлым өзекті мәселелердің бірі. жүк көлігі қауіпсіздігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету тікелей бәсекеге қабілеттілік деңгейін және сенімді серіктес ретінде компанияның беделіне әсер етуі ең маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Түйінді сөздер. Жүйелік талдау, көліктік нысан, жүйелік тәсіл. ұрлау, бүлдіру, станция, темір жол, сақталмаған тасымалдау, көлік, қауіпсіздік.

A. Kalzhanova, senior lecturer, International University for the humanities, Almaty, Kazakhstan, altosh_89_01@mail.ru

N. Zhasulanova, teacher, International University for the humanities, Almaty, Kazakhstan, zhnarizat@mail.ru

A. Sadykanova, master's student, International University for the humanities, Almaty, Kazakhstan, sadykanova00@inbox.ru

A. Zhdanov, candidate of Technical Sciences, Samara State University of Railways and Communications, Samara, Russian Federation, prkom@samgups.ru

AN APPROACH TO THE STUDY OF TRANSPORT FACILITIES

Abstract. System researches generated the large volume of publications, but were unproductive in science as the concept "system" was indistinct and included too wide class of objects. The new concept of system as object with self-maintenance is entered. It is shown that such approach is more useful to the effective organization of transport hubs. Unsafe transportation by rail is one of the most urgent problems that harm the country's economy and the railway industry. Ensuring the safety and security of freight traffic is one of the most important issues directly affecting the level of competitiveness and image of the company as a reliable partner.

Keywords. System analysis, transport facilities, system, system approach. embezzlement, damage, station, railway, unsecured transportation, transport, security.

УДК 656

М. Мырзахметов¹, **М. Кокрекбаев¹**, **А. Каимбаев¹**, **Т. Кулжабаев¹**, **А. Асанов²**

¹Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан

²Кыргызский государственный университет им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызстан

E-mail: m.myrzakhmetov@mail.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Аннотация. Железнодорожные перевозки являются одним из наиболее оптимальных вариантов транспортировки техники и оборудования, относящихся к категории «тяжеловесные грузы». Это связано с максимальной степенью безопасности, разветвленной сетью дорог, отсутствием зависимости от погодных условий, регулярностью движения при невысокой стоимости перевозок. Как правило, тяжеловесные грузы являются и

негабаритными. Именно в области транспортировки подобной техники и оборудования у компании накоплен солидный опыт, позволяющий правильно, быстро оформить документацию, погрузить и доставить технику, оборудование или продукцию в нужное место.

Ключевые слова. Платформа, негабаритный груз, железнодорожный транспорт, перевозка, безопасность.

Введение.

К тяжеловесным грузам относят оборудование, технику, любой тип продукции, масса которых вместе с транспортным средством «зашкаливает» за 38 тонн. Подобный груз будет считаться негабаритным, если его размеры превышают стандартные. Тяжеловесные грузы – это:

- различные виды сельскохозяйственной техники (в т.ч. комбайны);
- нефтехимическое оборудование; - крупные катера и им подобные суда; - строительная техника;
- котлы;
- древесина;
- некоторые виды станкостроительного оборудования и т.п [1].

Особенностью перевозки тяжеловесных грузов, является прежде всего, выбор правильной схемы закрепления перевозимого оборудования, спецтехники. При погрузке разрабатывается схема (эскиз), в соответствии с требованиями руководства АО «НК «КТЖ» и с учетом формы, размеров, массы груза, а также выбирается наиболее подходящий тип подвижного состава. Например, для транспортировки техники, стройматериалов, не критичных к воздействию внешней среды, подойдут полувагоны; автомобили, автобусы или сельскохозяйственное оборудование перевозят на платформах. Еще одна особенность железнодорожной перевозки тяжеловесных грузов – использование при погрузке специальной техники, рассчитанной на подъем многотонных тяжестей.

Материалы и методы.

Кроме этого, его транспортировка требует подготовки специальных разрешительных документов. Тяжеловесный груз при железнодорожной перевозке определяется как грузовое место массой более 35 тонн, размеры которого не превышают параметров, установленных для крупногабаритных грузов. Если же и масса и хотя бы один из размеров превышают установленные пределы для обычных грузов, то груз называется крупногабаритным тяжеловесным [2]. Для крепления грузов в вагоне применяются растяжки, обвязки, стяжки (в том числе многосвязные), увязки, деревянные стойки, бруски и щиты, упорные башмаки «шпоры», каркасы, кассеты, пирамиды, ложементы, турникетные устройства и другие приспособления. Средства крепления могут быть одноразового и многоразового использования. Многоразовые средства крепления должны отвечать требованиям, указанным в ТУ. Общие понятия о наиболее часто применяемых средствах крепления грузов на открытом подвижном составе:

- растяжка - средство крепления, закрепляемое одним концом за увязочное устройство на грузе, другим — за специально предназначенное для этого увязочное устройство на кузове вагона или платформы;
- обвязка - средство крепления, охватывающее груз и закрепляемое обоими концами за увязочные устройства на вагоне;
- стяжка - средство крепления, предназначенное для соединения между собой и натяжения других средств крепления (как правило, растяжек, обвязок, стоек);

- увязка - средство крепления, предназначенное для объединения отдельных единиц груза в одно грузовое место.

Для изготовления указанных средств крепления могут использоваться следующие материалы:

- стальная проволока в термообработанном состоянии круглого сечения с диаметром не менее 5 мм;

- прокат – полоса стальная;

- стальные цепи, тросы и другие изделия.

Для крепления грузов растяжками или обвязками на платформах могут быть использованы:

- две прокладки сечением 25x150 мм, - боковые и торцовые стоечные скобы;

- опорные кронштейны на концевых балках; - напольные увязочные устройства (при наличии);

- боковые скобы на платформах для крупнотоннажных контейнеров и колесной техники.

Для крепления грузов растяжками или обвязками в полувагонах могут быть использованы:

- нижние увязочные устройства — косынки;

- средние увязочные устройства, находящиеся на стойках боковых стен на высоте 1100 - 1200 мм от пола;

- верхние увязочные устройства в виде скоб внутри и снаружи верхней обвязки кузова.

Размещение на открытом железнодорожном подвижном составе грузов в зависимости от их размеров и крепления должно осуществляться в пределах габаритов.

Результаты и обсуждение.

Перед погрузкой пол вагона, опорные поверхности груза, подкладок, прокладок, упорных и распорных брусков, а также поверхности груза в местах контакта с обвязками и растяжками должны быть дополнительно очищены отправителем от снега, льда и грязи. В зимнее время грузоотправитель должен посыпать пол вагона и поверхности подкладок в местах опирания груза тонким слоем (1-2 мм) чистого сухого песка [3].

Разгрузочные люки полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры. Если размещение груза производится в пределах погрузочной длины и ширины кузова, торцовые борта платформ, торцовые двери полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры, клиновые запоры бортов платформ осажены вниз до упора за исключением случаев, когда технология погрузки предполагает использование открытых бортов, дверей.

Выводы.

Перед погрузкой грузов, длина которых превышает длину пола платформы, полувагона, торцовые борта платформы должны быть откинuty на кронштейны, а двери полувагона - открыты и закреплены. При определении способов размещения и крепления груза должны наряду с его массой учитываться следующие силы и нагрузки: - продольная инерционная сила, возникающая при движении в процессе разгона и торможения поезда, при соударении вагонов во время маневров и роспуске с сортировочных горок; - поперечная инерционная сила, возникающая при движении вагона и при вписывании его в кривые и переходные участки пути; - вертикальная инерционная сила, вызываемая ускорением при колебаниях движущегося вагона; - ветровая нагрузка; - сила трения [4].

При перевозке негабаритных и тяжеловесных грузов любым видом транспорта, в частности, железнодорожным, необходимо руководствоваться нормативными документами, которые подтверждают безопасную транспортировку.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. - М.: Юртранс, 2003. -544 с.
- [2] Инструкция по перевозке негабаритных и тяжеловесных грузов на железных дорогах государств-участников СНГ, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики. -Саратов: Желдоркнига, 2001 . -192 с.
- [3] С.Е. Бекжанова, К.Х. Кушукбаев, К.А. Мурзабекова. Грузоведение, сохранность и крепление грузов. Часть 2. Учебное пособие. -Алматы: КазАТК, 2007.- 156с.
- [4] Е.Б. Даусеитов. Сохранность и крепления грузов в вагонах. Учебное пособие. - Алматы: КазАТК, 2010.- 290с.

М. Мырзахметов, т.ғ.к., Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, m.myrzakhmetov@smail.ru

М. Кокрекбаев, т.ғ.к., Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, ktzh_gp@railways.kz

А. Каимбаев, т.ғ.к., Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, kaimbaev_666@mail.ru

Т. Кулжабаев, т.ғ.к., Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, talgat88-2016@mail.ru

Арстанбек Асанов, т.ғ.д., профессор, И. Роззаков ат. Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Бішкек, Қырғызстан, asanov_52@mail.ru

ТЕМІР ЖОЛ КӨЛІГІМЕН ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕ ЖҮКТЕРДІ БЕКІТУДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

Аңдатпа. Темір жол көлігі Көлік және санатына жататын жабдықтарға арналған ең оңтайлы технологиясы опциялары «ауыр жүк» бірі болып табылады. Бұл қауіпсіздік, жолдардың тармақталған желісіне, ауа-райы жағдайларына тәуелділік болмауына, төмен құны тасымалдау кезінде қозғалыс жүйелілік барынша дәрежеде байланысты. Әдетте, ауыр транспорт және габаритті болып табылады.

Түйінді сөздер. Платформалар, өлшемсіз жүктерді, темір жол, көлік, қауіпсіздік.

M. Myrzakhmetov, candidate of technical sciences, International Transport and Humanitarian University, m.myrzakhmetov@mail.ru

M. Kokrekbaev, candidate of technical sciences, International Transport and Humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, ktzh_gp@railways.kz

A. Kaimbaev, candidate of technical sciences, International Transport and Humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, kaimbaev_666@mail.ru

T. Kulzhabaev, candidate of technical sciences, International Transport and Humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, talgat88-2016@mail.ru

Arstanbek Assanov, d.t.s., professor, I. Rozzakov horse Kyrgyzstan State Technical University, Bishkek, Kyrgyzstan, Қырғызстан, asanov_52@mail.ru

TECHNICAL CONDITIONS FOR SECURING GOODS DURING TRANSPORTATION BY RAIL

Abstract. Railway transportation is one of the most optimal options for transporting machinery and equipment belonging to the category of "heavy goods". This is due to the maximum degree of safety, branched network of roads, the lack of dependence on weather conditions, the regularity of traffic at low transportation costs. As a rule, heavy loads are oversized.

Keywords. Platforms, oversized cargo, railway transport, transportation, security.

УДК 331.108.2

Л. Юн¹✉, М. Абулкасимов²

¹Менеджер ТОО «Азиатский газопровод», Алматы, Казахстан

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва,
Россия

E-mail: Liyun_@mail.ru

МОТИВАЦИЯ ВЕДУЩИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ФИРМЫ: ПРАКТИКА КОНТРАКТОВ НА ПРИМЕРЕ ТОО «АЗИАТСКИЙ ГАЗОПРОВОД»

Аннотация. Система мотивации ведущих руководителей фирмы информирует сотрудников о том, каковы желаемые результаты для организации, и мотивирует сотрудников действовать таким образом, чтобы достичь и превзойти эти организационные цели. Для того чтобы система мотивации была эффективной, необходимо выполнить определенное количество критических факторов. Система мотивации ведущих руководителей фирмы должна быть последовательной и в большей степени ориентированной на вознаграждение, чем на наказание. Это может привести к необходимости внедрения персонального подхода к каждому работнику, а также к действиям руководства, так и иных участников рабочего процесса. В статье представлены результаты исследования, направленного на выявление структуры мотивации трудовой деятельности руководителей. Основываясь на результатах психологического исследования выявлены факторы, лежащие в основе мотивации трудовой деятельности современных руководителей.

Ключевые слова. Мотив, мотивация, трудовая мотивация, структура мотивации трудовой деятельности, факторный анализ, современный руководитель.

Введение.

Проблема мотивации имеет отношение к ряду центральных проблем в управлении персоналом в Казахстане. В настоящих реалиях для результативной работы каждой организации, обеспечения стратегических целевых установок, упрочения позиций на рынке предприятие привлекает и удерживает квалифицированные кадры.

На сегодня для результативной работы компании необходимы высококвалифицированные и инициативные кадры. Достигать этого компания не может применять только определенные формы материального стимулирования.

Основная цель мотивации ведущих руководителей фирмы требует, чтобы компании изменили свой подход к созданию и предоставлению опыта сотрудникам.

Наиболее распространенной формой мотивации персонала является экономическая мотивация, которая подразделяется на финансовую и материальную. Это связано с тем, что экономическая мотивация имеет прямое действие: за счет высоких показателей деятельности происходит поощрение (надбавки, доплаты, премии и т. п.) [1, 22].

Эффективное функционирование предприятия в современных условиях возможно лишь при создании действенного механизма мотивации ведущих руководителей фирмы к производительному труду. Это требует, в свою очередь, глубокого методологического обоснования подходов и инструментов, целесообразности выяснения содержательной составляющей и функциональных аспектов мотивации труда [2, 27].

В условиях формирования новых механизмов хозяйствования, которые ориентированы на рыночную экономику перед предприятиями различных форм собственности встает необходимость осуществлять свою деятельность по-новому, считаясь с положениями и требованиями рынка, овладевая определенным типом экономического поведения, адаптируя все аспекты деятельности предприятий к изменчивой ситуации.

Общепризнанным фактом является тот факт, что быстро развивающийся деловой климат с точки зрения производительности труда зависит от эффективной мотивации работников компании и на фоне этого факта задача состоит в том, чтобы создать заинтересованную рабочую среду для улучшения отношений с сотрудниками [3, 33].

Материалы и методы.

Привлечение сотрудников имеет большое значение для сокращения числа прогулов, повышения производительности труда и снижения числа инцидентов, связанных с безопасностью на рабочих местах.

Вовлеченность сотрудников зависит не только от рабочего места, но и от отношений, которые строятся на рабочем месте. Реальная задача для организации заключается в поддержании того же уровня приверженности и энтузиазма на протяжении всей их карьеры [4, 18].

В современной литературе отсутствует единое общепринятое определение понятия «мотивация персонала». Разные авторы приводят собственное видение содержания данного термина. В таблице 1 сгруппированы основные подходы к определению понятия «мотивация персонала», представленные в современной литературе.

Таблица 1 – Основные теоретические подходы к определению понятия «мотивация»

№	Автор	Определение
Мотивация персонала как функция управления		
1	Е. Казбекова	Средство обеспечения потребностей работников в зависимости от результатов их коллективного и индивидуального труда через систему законодательных, нормативных, экономических, социальных и организационных факторов и мероприятий, связанных с производством
2	Л.С. Ружанская	Применение стимулов влияния на усилия человека, целеустремленность в решении задач, стоящих перед организацией и включения соответствующих мотивов.
Мотивация как элемент влияния на трудовое поведение		
3	А.Н.Тургинбаева	Процесс использования разнообразных стимулов для мотивирования работников, где стимулы выполняют роль рычагов влияния, которые вызывают действие соответствующих мотивов влияние на рабочего с помощью его потребностей,

		интересов, желаний, целей, реализуемого через создание условий трудовой ситуации, которые побуждают человека действовать определенным образом
4	И. А. Максимцев	Система приведения выбранных стимулов в определенную соподчиненность для обеспечения достижение целей коллектива и опосредованно – общества
5	А.А. Рамазанов	Процесс применения внешних раздражителей, которые способствуют повышению интенсивности определенных мотивов в действиях работника в процессе его трудовой деятельности
Стимулирование как элемент процесса управления		
6	Б. Жакенова, К. Томпишева, Л. Максатова	Процесс управления, предполагающий воздействие на объект путем создания внешней ситуации, которая побуждает личность или трудовой коллектив к действиям, которые ориентированы на достижение целей общества.

По нашему мнению, наиболее удачной является трактовка понятия «мотивации», предложенное в учебном пособии Х.Х. Кусаинова, Г.Т. Кунуркульжаевой, О.И. Лыгиной, Б.М. Хусаинова [5, 27]: «мотивация – это целенаправленное влияние на поведение человека с помощью внешних стимулов для побуждения его к конкретным действиям». Это позволяет рассматривать взаимосвязанную систему влияния на экономическое поведение персонала, формировать методологическую платформу механизма стимулирования к труду через осознание наличия мотиваторов и демотиваторов.

На отечественных предприятиях используются следующие виды косвенного материальной мотивации [6, 6].

- социальные гарантии: пенсионное, медицинское и другое социальное страхование; выплаты, связанные с несчастными случаями; оплата листков нетрудоспособности, стипендиальная программа; гарантии занятости; льготные условия при приобретении услуг компании–работодателя; денежные пособия социально–незащищенным работникам – многодетным семьям, родителям–одиночкам, родителям и др.

- социальные льготы: социально–трудовые, жилищно–коммунальные, транспортные, медико–реабилитационные, социально–бытовые.

Методы нематериальной мотивации могут быть: безадресными – наличие социального пакета, проведение совместных корпоративных мероприятий предприятия.

Эффективная нематериальная мотивация базируется на целом комплексе: самомотивации работника, возможности проявить себя в разных аспектах жизни предприятия – социальные, общественные поручения, творчество, поведение в трудовом коллективе и др.

Нематериальные стимулы можно разделить в зависимости от влияния на конкретную структуру персонала на социально–психологические и организационные. Социальные стимулы базируются на моральных ценностях человека, понимании ценности и полезности труда, выполняемого [7, 22].

Организационные стимулы опираются на закрепленное законом право работодателя требовать от персонала выполнения принятых правил трудовой деятельности, которые регламентируются как Трудовым кодексом РК, так и внутренними документами [8, 28].

Экономические методы мотивации базируются на том, что работники вследствие их использования будут получать отдельные выгоды (прямые либо косвенные), увеличивающие их благосостояние [9, 22].

К организационным методам мотивации относятся:

- мотивация целевыми установками;

- мотивация увеличением содержания деятельности (предоставление интересной, многообразной деятельности, с обширными преимуществами профессионального роста);
- мотивация с принятием участия в делах компании.

Результаты и обсуждения.

Морально–психологические методы мотивации содержат такие главные компоненты.

Во-первых, формирование обстоятельств, при которых люди могли бы испытывать гордость за причастие к предоставленной деятельности, личную ответственность за ее итоги.

Во-вторых, предоставление вероятности каждому работнику на своем рабочем месте показывать свои возможности, лучше выполнять задачи, ощущать собственную значимость.

Главное значение в мотивации производительного труда имеет дополнительная заработная плата в виде различного рода выплат, начислений, единовременных вознаграждений.

Надбавки и доплаты дают возможность обеспечивать индивидуализацию оплаты согласно от опыта, специализации, стажа напряженности, результативности труда, значения параметритов его приложения, необходимости мониторинга работ и так далее, в частичном плане они регламентируются законодательством (за классность, звание, стаж, работу в ночное время и т. д.); в частичном плане вводятся самой организацией.

Нематериальные методы мотивации имеют разнообразные характеристики:

1. Похвала руководства. Публичная похвала начальства дает возможность передвигаться дальше, намечать ориентир к большему. Именно из-за данного обстоятельства во многих организациях используют доски почета, как обычные в виде стеллажа, так и виртуальные [10, 19].

2. Развитие карьеры. Каждый участник рабочего процесса компании понимает, что если он будет результативнее выполнять свою деятельность, то это в значительном плане будет повышать его социальный статус и гарантировать последующее развитие [11, 22].

3. Обучение в итоге компании. Оптимальный способ мотивации, если компания сможет предоставить курсы по последующему развитию карьеры.

4. Эффективный морально–психологический климат в коллективе.

Все участники рабочего процесса компании гораздо эффективнее выполняют свою деятельность, когда в коллективе имеет место быть теплая и дружественная обстановка.

5. Имидж компании. Все хотят устроиться на работу в компанию, которая имеет известность, и ее продукты востребованы на рынки. Здесь необходимо принимать во внимание престиж и имидж компании не только деятельности на рынке, но и каждого работодателя.

6. Спортивные и культурные мероприятия. Выездные мероприятия на природу, занятия спортом – все данные направления являются значительной мотивацией, и формируют атмосферу в коллективе, как более располагающую к работе.

Финансовая мотивация по видам доплат и премий на отечественных предприятиях в соответствии с действующим законодательством осуществляется по следующим основным направлениям.

– виды доплат: за стаж работы, выслугу лет, квалификацию, за совмещение профессий и выполнение дополнительных обязательств, за качество выполненных услуг; за работу во вредных, особо вредных условиях труда, сокращение рабочего дня, дополнительные оплачиваемые отпуска, обеспечение лечебно–профилактическим питанием; за работу в вечерние и ночные смены – в двойном размере тарифной ставки или оклада; за сверхурочную работу, работу в выходные и праздничные дни – в двойном размере

тарифной ставки, оклада; и другие виды доплат согласно специфики деятельности субъекта хозяйствования [12, 15].

– виды премий: за высокое качество выполненных услуг и работ; за открытия, изобретения и рационализаторские предложения; за выполнение и перевыполнение плановых заданий; экономию материальных ценностей: сырья, материалов, инструментов, энергии и тому подобное; за конечные результаты работы, по итогам года; и виды премий согласно Коллективного договора.

Надбавки и премии призваны дополнить и предоставить возможность реализовывать функции, которые выполняет основная заработная плата, особенно стимулирующей функции [13, 88]. Широкое применение на предприятиях в Казахстане доплат и надбавок обусловлено такими следующими обстоятельствами эффектами.

Таким образом, внедрение и применение системы мотивации персонала предприятий должно решать ряд задач:

– данная система даст возможность стимулировать сотрудников к эффективной работе с полной самоотдачей;

– повысить заинтересованность работников в результатах труда;

– поможет создать сильную команду с эффективной корпоративной культурой.

Залогом положительного влияния на результативность и качество работы персонала является правильно подобранная система мотиваторов. Постоянное совершенствование экономического механизма мотивации персонала позволит достичь значительных результатов в кадровой политике при неизменных затратах на персонал. Необходимо корректировать элементы системы управления персоналом и применять систему показателей оценки мотивации персонала для быстрого и адекватного реагирования на изменение социально–психологического климата на предприятии [14, 54].

Методы нематериальной мотивации могут быть: безадресными – наличие социального пакета, проведение совместных корпоративных мероприятий предприятия.

Система показателей оценки кандидатов на этапе анализа резюме в зависимости от категории персонала ТОО «Азиатский газопровод» представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели, по которым оценивается персонал на этапе найма в зависимости от категории персонала ТОО «Азиатский газопровод»

Показатели	Категории персонала		
	АУП	ИТР	Младший обслуживающий персонал
1. Возраст	+	+	-
2. Пол	+	+	+
3. Образование	+	+	-
4. Опыт работы	+	+	+
5. Стаж работы	+	+	+
6. Умения, навыки	+	-	-
7. Специальные требования	-	-	+

Анализируя таблицу 12, можно сделать вывод о том, что на этапе анализа резюме, практически для всех категорий работников проверяются такие навыки как: возраст, пол, образование, опыт работы, стаж работы, квалификация, специальные требования. Ориентация организации при найме только на скрининг, т.е. на отбор по формальным

требованиям, может привести к негативным последствиям, поскольку формирование кадрового потенциала не будет происходить с полной эффективностью.

Рассмотрим процесс отбора кандидатов на примере вакансии ведущего специалиста отдела сервиса и качества в магазинах ТОО «Азиатский газопровод». В 2018 году был объявлен внутренний конкурс. На вакансию ведущего специалиста отдела сервиса и качества зарегистрировано 5 откликов от работников компании. Спецификой отбора кандидатов при внутреннем источнике привлечения является возможность отследить результативность работы, отношения в коллективе, углубленное знание функциональных областей и прочее. Основные критерии отбора кандидатов при внутреннем источнике привлечения персонала представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные критерии отбора кандидатов при внутреннем источнике привлечения персонала

Критерии оценки	Факторы	1 кандидат	2 кандидат	3 кандидат	4 кандидат	5 кандидат
1	2	3	4	5	6	7
Результативность работы	1. Количество труда:					
	а) скорость работы	7	6	5	7	8
	б) методы работы	9	8	7	8	6
	2. Качество труда	8	6	7	8	9
Деловые качества	Инициативность	8	5	10	6	9
	Самостоятельность	6	5	10	8	9
	3. Разносторонняя развитость	8	9	7	6	10
Личные качества	1. Аккуратность работы	7	8	6	7	8
	2. Умение работать в команде	9	10	6	8	9
	3. Соблюдение правил и норм	8	10	7	8	9
	Общее количество баллов	70	67	65	66	77

В таблице проставляются баллы от 1 до 10, где 1 - качество отсутствует полностью, а 10 - качество выражено ярко.

Рассматривая таблицу 3, можно сказать о том, что кандидат № 5 по этой системе оценки превосходит других кандидатов. Кандидат №5 имеет самый высокий балл при сумме всех критериев отбора кандидатов при внутреннем источнике привлечения персонала.

При отборе того или иного кандидата служба управления персоналом компании уделяет большое внимание следующим качествам кандидатов:

- высокий профессионализм и образовательный уровень;
- целеустремленность, ориентация на достижение результатов труда;
- инициативность, направленность на активный поиск решений;

- способность к обучению и практическому использованию полученных знаний;
- способность к адаптации, психологическая устойчивость.

Анализируя систему управления персоналом в ТОО «Азиатский газопровод» необходимо отметить основные преимущества данной системы:

- единство и чёткость распорядительства;
- ответственность;
- оперативность в принятии решений;
- простота управления.

SWOT-анализ ведущих руководителей фирмы в ТОО «Азиатский газопровод» представлен в таблице 4.

Таблица 4 - SWOT-анализ системы управления АУП в ТОО «Азиатский газопровод»

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
- специально оборудованные рабочие места - социальная поддержка работников - наличие опытных управленцев	- отсутствие оценки результатов труда - низкая квалификация работников
- развитие продуктивных рабочих отношений между работниками, администрацией - внедрение эффективной системы премирования и материальной помощи - аттестация персонала - возможность повышения квалификации	- низкая заинтересованность работников в результатах труда - миграция сотрудников в другие организации

Из данных таблицы видно, что сильных сторон и возможностей больше и их степень влияния на компанию значительнее. Так, в частности, к наиболее сильным сторонам в ТОО «Азиатский газопровод» относятся следующие: специально оборудованные рабочие места, социальная поддержка работников, наличие опытных управленцев. Но, нельзя упускать из виду слабые стороны. К слабым сторонам системы управления персоналом компании относятся: отсутствие оценки результатов труда, низкая квалификация работников

Система мотивации в этой части может иметь два фактора: этим может воспользоваться любой работник, попавший в определенную ситуацию или выполняющий определенные функции (см. Таблицу 5).

Таблица 5 - Методы материального стимулирования ведущих руководителей фирмы распределяемые адресно

Наименование	Основание
Обучение за счет предприятия	70% - предприятие», 30% — сотрудник.
Оплата путевок работникам предприятия на лечение, отдых, экскурсии, путешествия.	Работники ТОО «Азиатский газопровод» имеют социальный пакет, где одной из составляющих является выдача путевки на различные курорты и санатории

Помощь в устройстве детей сотрудников предприятия в лагерь отдыха	детсады, школы
Предоставление служебного автотранспорта.	Социальный пакет ТОО «Азиатский газопровод» также включает в себя предоставление служебного автотранспорта (развозку персонала) которая может быть очень выгодной для компании
Оплата мобильных телефонов, Интернета, если сотрудник пользуется личным телефоном и домашним Интернетом в служебных целях.	Материальная мотивация дает возможность получать более широкий спектр в «обратной связи», реакции и отношении сотрудников к работе.

Анализируя таблицу 5, можно сделать следующий вывод. Руководство ТОО «Азиатский газопровод» применяет различные методы материального стимулирования ведущих руководителей фирмы распределяемые адресно. К ним относятся: безвозмездная материальная помощь, обучение за счет предприятия, полная или частичная оплата проезда к месту отдыха или самого отдыха, оплата путевок работникам предприятия на лечение, отдых, экскурсии, путешествия и другие.

Стимулы для мотивации ведущих руководителей фирмы в ТОО «Азиатский газопровод» включают в себя следующие формы:

1. Вознаграждение, в виде систем материальной и нематериальной мотивации. Включает в себя премии, дополнительные выплаты, нематериальное поощрение.

2. Солидарность. Солидарность является важнейшей социологической характеристикой коллектива. По своей сущности она аналогична экономической характеристике его производственной деятельности - производительности труда. Представляет собой процесс развития у работников ценностей и целей, совпадающих или близких к ценностям и целям организации с использованием убеждения, воспитания, обучения и создания благоприятной производственной атмосферы. Солидарность и сплоченность коллектива означает единство поведения его членов, основанное на общности интересов, ценностных ориентаций, норм, целей и действий по их достижению.

Руководству ТОО «Азиатский газопровод» необходимо осознавать необходимость отказа от традиционной кадровой политики, основанной на авторитарных принципах, и перехода к политике управления человеческими ресурсами, формирования новой организационной культуры, ориентированной на работника и предусматривающей максимальную вовлеченность персонала в дела компании, поощрение инициативы и самодисциплины.

Система мотивации ведущих руководителей фирмы должна строиться на основе действующей системы управления человеческими ресурсами.

Эффективность системы мотивации ТОО «Азиатский газопровод» по отношению к персоналу находится в зависимости от множества факторов, например:

- стратегия продаж компании;
- система продаж, характерные черты управления продажами; отличительные свойства бизнес – процессов ТОО «Азиатский газопровод»;
- распределение обязанностей внутри отдела продаж и между отделами;
- сложившаяся в компании корпоративная культура.

Понимание руководством ТОО «Азиатский газопровод» основ совершенствования механизма мотивации, разнообразия потребностей, стимулов и мотивов работников должно способствовать построению эффективной системы мотивации ведущих руководителей фирмы компании, т. е. системы организационных мероприятий и стандартов, направленных на управление активностью всех сотрудников компании в достижении корпоративных целей.

Цели мотивации персонала в компании могут быть разными, но в данном случае, для ТОО «Азиатский газопровод» система стимулирования должна быть направлена на развитие у сотрудников стремления работать именно в этой компании и достигать высоких результатов. Система материального и нематериального стимулирования в компании должна быть сбалансированной и комплексной, только тогда обе эти системы смогут работать на одну цель.

Выводы.

Мероприятия по повышению мотивации труда ведущих руководителей фирмы ТОО «Азиатский газопровод» должны быть сгруппированы в несколько основных направлений:

1. Проведение систематизированной работы направленной на планирование деловой карьеры более перспективных работников, подготовку работников к продвижению в соответствии с их индивидуальными планами развития, обучение на специализированных курсах, а также стажировка на определенных должностях;

а) Процесс планирования деловой карьеры сотрудника начинается уже в момент его найма. Новому сотруднику необходимо определить перспективы его развития в данной организации, возможности карьерного роста. Это и есть первый этап управления его деловой карьерой. Вторым этапом - составление плана индивидуального развития карьеры сотрудника. На этом этапе происходит сопоставление возможностей сотрудника с требованиями, предъявляемыми к той или иной должности. Последний этап управления деловой карьерой сотрудника - оценка эффективности данного процесса.

в) Индивидуальный план развития работника — это перечень мероприятий, с целью повышения эффективности работы сотрудника и его профессиональный рост. Это план составляется с учетом потребностей, как компании, так и работника и демонстрирует предполагаемые этапы карьерного роста.

в) Основным смыслом стажировки на определенных должностях в том, что сотрудник обучается прямо в процессе своей производственной деятельности. Такой период, когда одновременно происходит и учеба, и деятельность, помогает работнику практически овладеть трудовыми навыками в новых для него условиях, и стимулирует работать более качественно.

2. Обеспечение социальных гарантий сотрудникам, что будет требовать от сотрудников по кадрам обеспечения порядка трудоустройства и переобучения высвобождаемых сотрудников, предоставления им льгот и компенсации; Действующее законодательство содержит достаточное количество социальных гарантий для работающих лиц, предусмотренных как ТК РК, так и иными законами, кроме того, руководство ТОО «Азиатский газопровод» вправе взять на себя дополнительные обязанности в части социальных гарантий, повышающие привлекательность работы в данной компании. Это, по нашему мнению даст работникам ощущение стабильности и защищенности и усилит лояльность работников к компании.

3. Переход к демократическим формам оценки, подбора и их ротации в кадровой деятельности. Кадровые службы в современных условиях становятся органами организационно-методического обеспечения, выборности и конкурентности, периодической отчетности должностных лиц перед трудовыми коллективами, что потребует от работников

по кадрам умения применять методы психологического тестирования, социологические методы изучения общественного мнения, оценки изучаемого кандидата на выдвижение его коллегами, подчиненными и др. Эффективно функционирующая система мотивации ведущих руководителей фирмы обеспечивает предельное использование трудового потенциала каждого сотрудника. Методы мотивации можно предложить подразделить в зависимости от категории ведущих руководителей фирмы, и сделать акцент на более необходимую систему мотивации для той или иной категории ведущих руководителей фирмы компании.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гапонова Е. М. Нематериальные методы стимулирования персонала / Е. М. Гапонова, // Журнал У. Экономика. – 2020. – № 4. – С. 16-27.
- [2] Воротилова А. П. Исследование мотивации работников отеля: отечественный и зарубежный опыт / А. П. Воротилова, А. Е. Лобина // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2019. – № 2-1. – С. 98-104.
- [3] Абдуллаева Н. Э. Зарубежный опыт мотивации работников отеля / Н. Э. Абдуллаева // Экономика и социум. – 2020. – № 5-1(72). – С. 223-227.
- [4] Сравнительный анализ систем оплаты труда в развитых и развивающихся странах / И. Ю. Еремина, П. А. Колпаков, П. А. Уколов, И. Ю. Чупрова // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2020. – № 12(192). – С. 36-40.
- [5] Долматова Т. Г. Страновые особенности мотивации работников отеля / Т. Г. Долматова, Т. А. Зубкова, И. Г. Ищенко // Экономика и менеджмент в условиях цифровых перемен. – 2019. – № 1(4). – С. 82-89.
- [6] Миляева Л. Г. Стимулирование персонала в условиях реализации компетентностного подхода / Л. Г. Миляева // Управление корпоративной культурой. – 2020. – № 1. – С. 40-47.
- [7] Корсаков В.В. Совершенствование инструментов экономического стимулирования персонала / В. В. Корсаков. ООО "Академия управления", 2020. – 141 с.
- [8] Корнеева И. В. Классические программы стимулирования труда (опыт предприятий) / И. В. Корнеева // Нормирование и оплата труда в промышленности. – 2019. – № 9. – С. 74-79.
- [9] Николаева И. И. Зарубежный опыт мотивации работников отеля / И. И. Николаева // Human Progress. – 2019. – Т. 4. – № 7. – С. 4.
- [10] Суркова Ю. В. Системность нематериального стимулирования труда на предприятии / Ю. В. Суркова // Human Progress. – 2021. – Т. 3. – № 10. – С. 4.
- [11] Бадикова К. Н. Совершенствование системы стимулирования персонала / К. Н. Бадикова // NovaInfo.Ru. – 2020. – Т. 1. – № 41. – С. 87-90.
- [12] Крестьянскова Е.А. Основные методы материального и морального стимулирования персонала в организации / Е. А. Крестьянскова // Контентус. – 2020. – № 2(43). – С. 73-79.
- [13] Твердохлеб, В. Ю. Анализ методов стимулирования персонала через призму зарубежного опыта / В. Ю. Твердохлеб // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2020. – № 4-4. – С. 80-84.
- [14] Смирнова, О. В. Эффективные методы стимулирования и мотивации работников отеля / О. В. Смирнова, М. Т. Казарян // Теория и практика современной науки. – 2020. – № 3(9). – С. 406-409.

Ли Юн, «Азия газ құбыры» ЖШС менеджері, Алматы, Қазақстан, Liyun_@mail.ru

М. Абулкасимов, т.ғ.к., Н.Э. Бауман атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті, Мәскеу, Ресей Федерациясы, abilkk@mail.ru

КОМПАНИЯНЫҢ ЖЕТЕКШІ БАСШЫЛАРЫНЫҢ УӘЖДЕМЕСІ: "АЗИЯЛЫҚ ГАЗ ҚҰБЫРЫ" ЖШС МЫСАЛЫНДА КЕЛІСІМШАРТТАР ПРАКТИКАСЫ

Аңдатпа. Фирманың жетекші басшыларын ынталандыру жүйесі қызметкерлерді ұйым үшін қажетті нәтижелер туралы хабардар етеді және қызметкерлерді осы ұйымдық мақсаттарға жету және одан асып түсу үшін әрекет етуге ынталандырады. Мотивация жүйесінің тиімді болуы үшін белгілі бір маңызды факторларды орындау қажет. Фирманың жетекші басшыларын ынталандыру жүйесі дәйекті және жазадан гөрі сыйақыға көбірек бағытталған болуы керек. Бұл әрбір қызметкерге, сондай-ақ басшылықтың, сондай-ақ жұмыс процесіне өзге де қатысушылардың іс-әрекеттеріне дербес тәсілді енгізу қажеттілігіне әкеп соғуы мүмкін. Мақалада басшылардың еңбек қызметін ынталандыру құрылымын анықтауға бағытталған зерттеу нәтижелері келтірілген. Психологиялық зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, қазіргі басшылардың еңбек қызметін ынталандыруға негізделген факторлар анықталды.

Түйінді сөздер. Мотив, мотивация, еңбек мотивациясы, еңбек қызметін ынталандыру құрылымы, факторлық талдау, қазіргі заманғы басшы.

Lee Yun, manager «of Asian Gas Pipeline LLP», Almaty, Kazakhstan, Liyun_@mail.ru
M. Abulkasimov, candidate of Technical Sciences, Samara State University of Railways and Communications, Samara, Russian Federation, abilkk@mail.ru

MOTIVATION OF LEADING MANAGERS OF THE FIRM: CONTRACT PRACTICE ON THE EXAMPLE OF ASIAN GAS PIPELINE LLP

Abstract. A firm's top management motivation system informs employees what the desired outcomes are for the organization and motivates employees to act in a way that achieves and exceeds these organizational goals. In order for an incentive system to be effective, a certain number of critical factors must be met. The motivation system of the firm's top executives must be consistent and more reward-oriented than punishment-oriented. This may lead to the need to implement a personalized approach to each employee, as well as the actions of the management as well as other participants in the work process. The article presents the results of the research aimed at identifying the structure of motivation of labor activity of managers. Based on the results of psychological research the factors underlying the motivation of labor activity of modern managers are revealed.

Keywords. Motive, motivation, labor motivation, structure of motivation of labor activity, factor analysis, modern manager.

УДК 334.7

Г. Муратбекова , **И. Асильбекова, З. Қонақбай**
Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан
E-mail: g.muratbekova@gmail.com

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные проблемы аэропортов Казахстана. В настоящее время в Казахстане имеется 15 международных, а также несколько региональных аэропортов, но отсутствует глобальный подход к развитию национальной сети аэропортов. Инфраструктура транспортной отрасли представляет собой важнейшую составную часть производственной инфраструктуры, а её устойчивое и эффективное функционирование является необходимым условием высоких и устойчивых темпов экономического роста государства, обеспечения целостности его территории, пространственной безопасности и повышения качества жизни населения. Вместе с тем, в настоящее время состояние и темпы модернизации транспортной отрасли, а также достигнутый технический и экономический уровень транспортной инфраструктуры в РК не удовлетворяют возросшие общественные потребности в их развитии. Это проявляется, в частности, в несоответствии между недостаточным уровнем развития транспортной инфраструктуры, эффективностью и качеством её функционирования и возрастающим спросом экономики и общества на транспортные услуги. Однако состояние объектов наземной авиатранспортной инфраструктуры аэропортов неудовлетворительно. Уровень оснащения оборудованием авиационной безопасности в аэропортах Казахстана в настоящее время также недостаточен. Неразвитость производственной инфраструктуры аэропортов снижает развитие рынка авиатранспортных услуг и реализацию транзитного потенциала РК.

Ключевые слова. Аэропорт, безопасность, авиакомпании, воздушный парк, полет, рейс, аэродром.

Введение.

Развитие аэропортов и совершенствование аэропортовой деятельности - актуальная задача авиационной отрасли, продиктованная потребностями экономики страны. Ежегодный рост потребности в авиаперевозках, интеграция в международное экономическое пространство и повышения доходов населения Казахстана вызывают потребность в качественных и безопасных услугах гражданской авиации. В тоже время, согласно анализу Комитета Гражданской авиации, состояние большинства авиационных предприятий страны подходит к критическому уровню.

Наблюдается дефицит обеспеченности аэропортов современными основными производственными мощностями, зданиями, сооружениями, технологическим оборудованием и спецтехникой для обслуживания воздушных судов. Значительная часть техники и технологического оборудования эксплуатируется за пределами нормативного срока, другая приближается к этому сроку. Как следствие, существенно ухудшается ситуация по безопасности работы авиационного транспорта [1].

На данный момент в Казахстане функционируют 22 аэропорта, из них 15 аэропортов имеют статус международных, в том числе 9 аэропортов имеют категорию Международной организации Гражданской авиации (ИКАО) – это Астана, Алматы, Атырау, Актобе, Шымкент, Караганда, Павлодар, Усть-Каменогорск, Жезказган. Серьезной проблемой

являются вопросы обеспечения авиационной безопасности: текучесть кадров, недостаток квалифицированных специалистов в службах авиационной безопасности, недостаточная укомплектованность современной досмотровой техникой. Высокая степень амортизации основных средств авиационной индустрии не позволяет оказывать качественные услуги.

Развитие казахстанского рынка авиаперевозок в последние годы до пандемии определялось устойчивыми макроэкономическими показателями республики. Экономический рост был поддержан благоприятной ситуацией на мировом рынке сырьевых ресурсов, растущим спросом на товары казахстанского экспорта в результате подъема экономики в странах ЕС и Китая. Также, определенный вклад в рост экономики внес ввод в действие новых производственных мощностей в рамках государственной программы индустриализации [2]. Развитие аэропортов и совершенствование аэропортовой деятельности - актуальная задача авиационной отрасли, продиктованная потребностями экономики страны.

Цель исследований: развитие текущей состояния инфраструктуры аэропортов республики Казахстан.

В настоящее время в Казахстане имеется 15 международных, а также несколько региональных аэропортов, но отсутствует глобальный подход к развитию национальной сети аэропортов. Вследствие этого, существующая сеть аэропортов сдерживает рост воздушных перевозок в стране. При текущей ситуации с сетью аэропортов основными проблемами, требующими внимания, являются следующие:

- в некоторых аэропортах взлётно-посадочные полосы находятся в ненадлежащем состоянии, а в нескольких аэропортах покрытие не соответствует требованиям к прочности;
- инфраструктура аэропортов позволяет эксплуатировать наиболее распространённые типы ближне-средних магистральных самолётов, и лишь несколько аэропортов не имеют ограничений для обслуживания магистральных самолётов;
- главными «узкими местами» для развития перевозок являются здания терминалов (например, здание аэропорта Алматы) [3].

Материалы и методы.

В отношении прогноза объёмов авиаперевозок, при текущих инфраструктурных мощностях ожидается, что к 2020 году 9 главных аэропортов Казахстана будут работать сверх своей пропускной способности.

В сфере услуг аэропорты должны улучшить наземное обслуживание, поскольку авиакомпания жалуются на качество, спектр услуг и цены.

Отсутствие согласованности между стратегиями аэропортов, потребностями потребителей, государственными целями и некоторыми государственными политиками в настоящее время препятствует достижению сбалансированного развития отрасли [4].

Чтобы гарантировать развитие инфраструктуры аэропортов в соответствии с ожидаемым ростом объёмов авиаперевозок, главным приоритетом для аэропортов должны стать вопросы обеспечения безопасности полётов и авиационной безопасности, а также повышение взаимодействия между участниками отрасли для согласования их стратегий.

№п. п	Стратегические задачи аэропортов	Краткосрочные	Среднесрочные	Долгосрочные
1	Улучшения сети аэропортов	Установление роли аэропортов и приоритетов развития согласно государственной		

		стратегии Казахстана и потребностям рынка		
2	Принятие международных стандартов безопасности полётов и авиационной безопасности	Аэропорты должны обеспечить безопасную эксплуатацию, будучи контролируемы и сертифицированы согласно международным стандартом		
3	Достаточно гибкий уровень услуг аэропорта	Расширения аэродромов и терминалов должны быть всегда определяться согласно потребностям рынка	1.Аэропорты должны постепенно модернизировать свое оборудование и системы, чтобы удовлетворять потребности рынка (ИАТА) и не срывать эффективное управление 2.Правила служб наземного обслуживания должны быть изменены для того чтобы позволить специализированным агентам по наземному обслуживанию вступаящим на рынок коммерческих отношений авиакомпаниями и контролируемые операционной системой лицензирования аэропорта	Структура диалога среди главных участников отрасли должны быть установлены для постоянной полной оценки и эффективного управления инфраструктур ы
4	Определение стратегии аэропортов	Установление контролирующих органов		

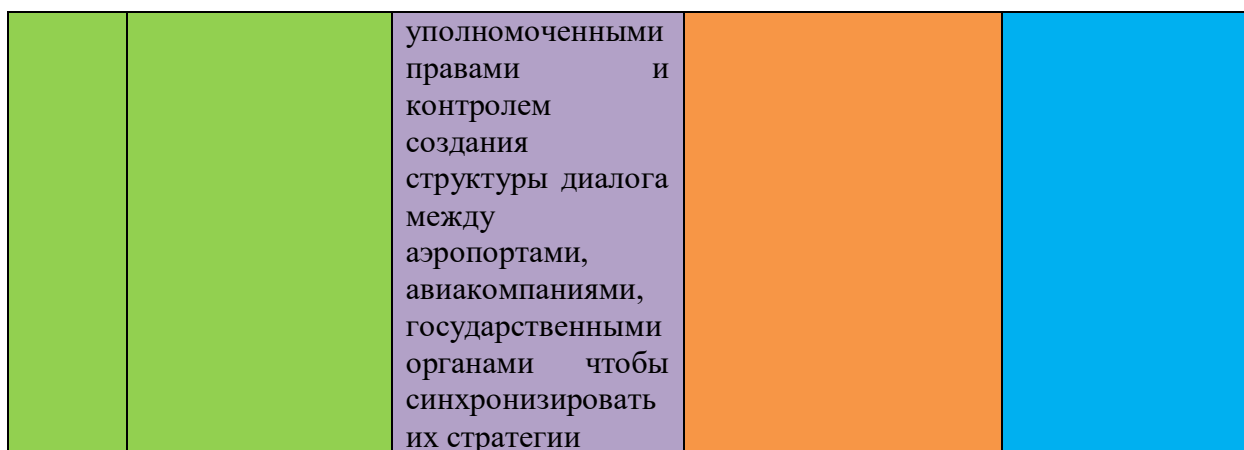


Рисунок 1.6 -Стратегические задачи для аэропортов

Решение всех этих стратегических задач позволит аэропортам не просто предоставлять необходимую инфраструктуру, но содействовать развитию бизнеса в рамках всей авиационной отрасли. Поставщиком аэронавигационного обслуживания в стране является РГП «Казаэронавигация». Аэронавигационное обслуживание - последнее из ключевых направлений, требующих внимания для развития гражданской авиации Казахстана. В настоящее время на основе анализа текущей ситуации определены следующие основные вопросы, требующие внимания в отношении поставщика аэронавигационного обслуживания:

По результатам последнего аудита ИКАО услуги РГП «Казаэронавигация» не в полной мере соответствуют международным стандартам [5].

РГП «Казаэронавигация» внедряет проекты по улучшению услуг, такие как управление аэронавигационной информацией или переход на систему WGS-84 (мировую геодезическую систему 1984 года, представляющую собой основной международный стандарт исчисления координат), но при этом сохраняется необходимость улучшения управления человеческими ресурсами.

Система аэронавигационных сборов не соответствует политике ИКАО и международной практике. В РГП «Казаэронавигация» пока не внедрён подход на основе оценки результатов работы

Объекты инфраструктуры управления воздушным движением, а также систем связи, навигации и наблюдения являются современными и отвечают текущим потребностям, но Этап II Национального плана управления воздушным движением пока не согласован с будущим ростом объёмов авиаперевозок.

Предлагаемые меры будут способствовать повышению качества аэронавигационного обслуживания во всех областях, а также развитию участников гражданской авиации в условиях будущей либерализации рынка.

Казахстанский рынок авиатранспортных услуг стал формироваться в начале 1990-х годов, и первые этапы его развития характеризовались беспрецедентным падением объёмов авиаперевозок, приведшем к закрытию многих региональных и местных аэропортов [6].

В настоящее время инфраструктура выполняет не только вспомогательные функции в сфере производства и оказания услуг, но и может рассматриваться как самостоятельный вид предпринимательской деятельности. Инфраструктура транспортной отрасли представляет собой важнейшую составную часть производственной инфраструктуры, а её устойчивое и эффективное функционирование является необходимым условием высоких и устойчивых темпов экономического роста государства, обеспечения целостности его территории, пространственной безопасности и повышения качества жизни населения.

Вместе с тем, в настоящее время состояние и темпы модернизации транспортной отрасли, а также достигнутый технический и экономический уровень транспортной инфраструктуры в РК не удовлетворяют возросшие общественные потребности в их развитии. Это проявляется, в частности, в несоответствии между недостаточным уровнем развития транспортной инфраструктуры, эффективностью и качеством её функционирования и возрастающим спросом экономики и общества на транспортные услуги

Однако состояние объектов наземной авиатранспортной инфраструктуры аэропортов неудовлетворительно. Уровень оснащения оборудованием авиационной безопасности в аэропортах Казахстана в настоящее время также недостаточен. Неразвитость производственной инфраструктуры аэропортов снижает развитие рынка авиатранспортных услуг и реализацию транзитного потенциала РК.

Результаты и обсуждения.

Состояние объектов наземной авиатранспортной инфраструктуры аэропортов характеризуется значительным износом. Особенно это касается искусственных покрытий взлетнопосадочных полос, рулежных дорожек, мест стоянок воздушных судов и светосигнального оборудования. Лишь две трети имеют взлетно-посадочные полосы с искусственным покрытием, известно, что срок службы асфальтобетонного покрытия взлетно-посадочных полос и других элементов аэродрома составляет 10 лет, цементобетонного - 20-25 лет.

Таблица 1 - Современное состояние аэропортов Казахстана

Аэропорт	Пассажи- ро- поток, Ты с чел	Количество взлетно- посадочных полос	Число направ- лений	Примечание
Актау	1023,9 (2018г)	Асфальтобетон 3060х60м	15	Является хабом авиакомпании SCAT
Атырау	644,6 (2016г)	Асфальт 2800х70м Асфальтобетон 3060х60м Грунт 1500х100м	10	Начата реконструкция терминала, бюджет работ 1,5млрд.тг Является хабом авиакомпании Bek Air
Уральск	220 (2018г)	Цементобетон 2800х45м Грунт 2800х100м	6	
Актобе	412,2 (2018г)	Армбетон 3203х45м	6	
Костанай	151,7 (2017г)	Асфальтобетон 2800х45м Грунт 2750х100м Грунт 1600х100м	4	Завершена реконструкция основной ВВП. Ожидается рост пассажиропотока до 250тыс человек в го
Петро- павловск	14 (2018г)	Асфальтобетон 2800х45м	3	
Кокшетау	21,4 (2018г)	Асфальтобетон 2800х60м	3	Международный аэропорт Кокшетау официально является филиалом Международного аэропорта

				Нурсултан Назарбаев.
Нурсултан Назарбаев	4545,3 (2018г)	Асфальтобетон 3500х45м	41 (15 внутре нных и 26 между народн ых)	Главный аэропорт РК, хаб для авиакомпаний AirAstana и SCAT
Павлодар	177 (2016г)	Асфальтобетон 2500х45м	4	
Сары-арка (Караганды)	222,4 (2016г)	Бетон 3600х60м	6	Бюджетная авиакомпания FlyArystan планирует в 2020г сделать аэропорт своим хабом
Семей	66 (2016г)	Бетон 3100х45м Бетон 1600х100м	4 (между народн ых рейсов нет)	В 2018году были реконструированы терминал и ВПП. Общую сумму расходов составила 10.715 млрд тенге. В краткосрочной перспективе ожидается увеличение увеличение пассажиропотока до 100 000 чел в год.
Усть-Каменогорск	286,6 (2016г)	Асфальтобетон 2510х43м (посл реконструкции станет 2800х45м) Грунт 1700х50м	7	В настоящее время ведется реконструкция ВПП и терминала. Общая стоимость проекта 10,626 млрд. тенге. Работы будут завершены в 2021 г
Алматы	5686,9 (2016г)	Асфальтобетон 4400х45м Асфальтобетон 4500х45м	45 (17 внутре нных и 28 между народн ых)	Является хабом для авиакомпаний AirAstana, SCAT, QazaqAir
Аулие-ата Тараз)	63 (2018г)	Асфальтобетон 3500х60м Грунт 2400х100м	3	В феврале 2019года впервые за свою историю аэропорт перешел на круглосуточный режим работы
Шымкент	817 (2018г)	Бетон 3300х45м	5	Предполагается увеличение пассажиропотока до 3500000 чел в год
Коркыт Ата (Кызылорда)	212 (2017г)	Асфальтобетон 3200х45м Грунт 2700х85м	3	Проводятся работы по реконструкции. Предварительная стоимость реконструкции 7,5млрд.тг

Состояние объектов наземной авиатранспортной инфраструктуры аэропортов неудовлетворительно и характеризуется значительным износом. Неразвитость

производственной инфраструктуры аэропортов сдерживает развитие рынка авиатранспортных услуг и реализацию транзитного потенциала РК. Физический износ основных фондов аэродромов в аэропортах практически достигает критического уровня в 68 %. Согласно мировой практике износ более 50 % означает потерю устойчивости в деятельности авиаузла, а износ на уровне 68 % и более – угрозу обеспечения безопасности полетов, непредвиденные капитальные вложения и потерю финансовой устойчивости, уход с рынка международных перевозок [7].

Одним из главных недостатков аэропортового хозяйства является монополизм в части предоставления услуг наземного и аэровокзального обслуживания и заправки топливом. Отсутствие конкуренции приводит к увеличению стоимости предоставляемых услуг без достаточного увеличения их качества

Еще одной проблемой, усугубляющей нынешнее состояние гражданской авиации и омрачающей перспективы ее развития, является отсутствие прозрачной и экономически оправданной национальной системы ставок аэропортовых сборов и тарифов. Ставки аэропортовых сборов и тарифов в нашей стране не соответствуют качеству предоставляемых услуг. В сочетании с практикуемой монополией поставщиков керосина в аэропортах это крайне негативно сказывается на регулярности и прибыльности работы авиакомпаний, нередко приводит к задержкам и отменам рейсов, а иногда и к прекращению полетов отдельных авиаперевозчиков из того или иного аэропорта

В последние годы при строительстве или техническом обновлении аэропортов РК стремится осуществить принцип государственно-частного партнерства, активно использующийся зарубежными странами. Учитывая зарубежный опыт, стоит задача оптимизации аэропортовой сети, реализуя государственную политику рационального охвата авиатранспортными коммуникациями отдаленных регионов и исходя при этом из современных представлений о способах конкурентного использования транзитного потенциала воздушного пространства страны [8].

Таким образом, международный опыт свидетельствует о том, что в условиях глобальной конкуренции индустрия авиаперевозок, авиационная промышленность и организация/управление воздушным движением не могут развиваться полностью самостоятельно и требуют мощной и скоординированной поддержки государства [9].

Повышение конкурентоспособности – это необходимое условие для успешной интеграции аэропортов РК в мировую индустрию авиаперевозок. В настоящее время все казахстанские аэропорты – это аэропорты с движением по принципу «из точки в точку», которое не обеспечивает стыковки в соответствии с международными стандартами. Для того чтобы авиакомпании могли предлагать стыковки через региональные аэропорты, должна быть в первую очередь улучшена аэропортовая инфраструктура, оборудование, технологии и процессы [10].

При этом создание аэропортовой инфраструктуры, обеспечивающей качество обслуживания авиаперевозок на уровне мировых стандартов, является главным условием повышения конкурентоспособности аэропортов на международном рынке. Однако здесь выступает проблема поиска ресурсов для реконструкции строительных объектов и осуществления модернизации технологических систем аэропорта. Есть все основания считать, что в условиях системной трансформации экономики эта задача не может быть успешно решена без помощи государства, которое, выступая в роли макрорегулятора, формирует привлекательные для инвесторов институциональные условия вложения средств. Если инвестиционный климат недостаточно благоприятен для частного капитала, а общественная полезность воздушного сообщения с одним или несколькими регионами превышает экономические издержки организации регулярного сообщения, государство может само выступить в качестве стратегического инвестора, предложив частному бизнесу выгодные условия для сотrudничества [7].

Вторым необходимым требованием, которому должен удовлетворять региональный аэропорт при работе с крупными авиакомпаниями, мировыми лидерами авиаперевозок, является высокий спрос на авиаперевозки в регионе. Только в этом случае возможно привлечение новых пассажирских авиакомпаний и развитие новых маршрутов. Кроме того, основным условием увеличения пассажиропотока через аэропорт является развитие авиационной маршрутной сети. В первую очередь, необходимо генерирование пассажиропотока за счет широкого регионального подвоза пассажиров из населенных пунктов, находящихся в зоне охвата аэропорта (на удалении до 1000 км).

Концентрация пассажиропотока создает новый продукт на рынке авиаперевозок региона, что обеспечит привлечение крупных авиаперевозчиков. Увеличение пассажиропотока через большинство региональных аэропортов возможно только за счет перераспределения пассажирских потоков из других регионов и их концентрации для дальнейшего трансфера на магистральных воздушных линиях с использованием хабовых технологий. Развитие авиационной маршрутной сети невозможно без привлечения регионального авиаперевозчика, заинтересованного в развитии региональной маршрутной сети, а также привлечения казахстанских авиакомпаний для увеличения частоты и расширения географии полетов на средне- и дальнемагистральных внутренних воздушных линиях, обеспечивающих регулярное воздушное сообщение между различными регионами страны.

При наличии базового регионального перевозчика и достаточного количества авиакомпаний возможно привлечение иностранных сетевых перевозчиков, обеспечивающих доставку пассажиров в ведущие мировые аэропорты-хабы для дальнейшего следования во все страны мира. При этом в аэропорту должно быть сформировано волновое веерное расписание полетов, обеспечивающее удобные стыковки региональных и магистральных, западных и восточных направлений [9].

Однако развитие региональной маршрутной сети требует обеспечения ее конкурентоспособности с наземными видами транспорта, что приводит к возникновению убытков на региональных участках полетов.

Исходя из международного опыта механизмами компенсации возникающих убытков могут выступать:

- стыковка региональных рейсов с собственными магистральными линиями и обеспечение общей рентабельности маршрута;
- подвоз транзитных (трансферных) пассажиров под магистральные рейсы других перевозчиков и получение оплаты за каждого транзитного (трансферного) пассажира;
- дотирование аэропортом, заинтересованным в увеличении пассажиропотока, части убытков, возникающих при эксплуатации региональных воздушных линий;
- предоставление местными и республиканскими государственными органами дотаций в развитие региональной маршрутной сети.

Практика работы зарубежных аэропортов показывает, что значительную долю доходов они получают от неавиационной деятельности. Уровень развития аэропорта и его конкурентоспособность определяется, в первую очередь, генерируемыми пассажиро- и грузопотоками, что приводит к росту доходов большей частью за счет неавиационной деятельности.

Инвестиционная привлекательность аэропортов также значительно повышается при росте доходов от неавиационной сферы деятельности. Основными потребителями аэропортовых услуг являются также авиакомпании, которые оплачивают пользование наземной инфраструктурой (сборы с авиакомпаний за услуги взлета-посадки, стоянку, обеспечение безопасности, уровень шумности). Данная самая важная группа потребителей услуг аэропорта оказывает решающее воздействие на его положение на рынке.

Руководители соответствующих авиакомпаний имеют право принимать решения о

новых авиационных услугах и конкретных условиях поставок (самолеты, частота рейсов, выбор аэропорта и так далее). Большинство региональных аэропортов зачастую стремятся извлечь максимальную выгоду из ситуации локального монополизма, в которой они, как правило, находятся, однако злоупотребление естественными преимуществами может привести к оттоку клиентов и сужению регионального рынка авиаперевозок [6].

Причиной этому могут стать чрезмерно высокие тарифы, низкое качество наземных услуг или ограниченность сети авиамаршрутов. Более продуктивным, как показывает мировой опыт, является маркетинговый подход к управлению деятельностью аэропорта, предусматривающий установление взаимовыгодных партнерских отношений между всеми участниками перевозочного процесса, исходя из общей стратегической цели. Маркетинг нацеливает предпринимателей на повышение конкурентоспособности бизнеса, увеличение контролируемой доли воздушно-транспортного рынка за счет расширения спектра предоставляемых услуг и возможностей, более полного удовлетворения потребностей клиентов.

С позиций маркетинга исходным и одновременно конечным звеном аэропортового бизнес-процесса является пассажир, а конкурентоспособность аэропорта интегрально характеризуется величиной проходящего через него пассажиро- и грузопотока.

Аэропортовый маркетинг – это инструмент, который позволяет индивидуализировать и диверсифицировать бизнес-модель и услуги аэропортов при тесном взаимодействии с его основными клиентами. Отдельные услуги и управление взаимоотношениями с клиентами можно поднять на новый уровень путем активного управления отношениями и выявления новых возможностей развития бизнеса.

Если исходить из маркетинговой концепции бизнес-деятельности аэропорта, ориентированной на потребителей и конкурентоспособность, следует дифференцировать центры прибыли и затрат в аэропортовом комплексе, исследовать характер и результативность деятельности стратегических бизнес-единиц, оценить вклад каждой из них в цепочку создания ценности перевозочного продукта [7].

Полученные данные могут лечь в основу методики расчетов компенсационных выплат самостоятельно хозяйствующих на территории аэропорта бизнес-субъектов на покрытие расходов и развитие аэродромной инфраструктуры. В связи с повышением требований, предъявляемых к авиационной отрасли, аэропортам приходится сталкиваться с новыми стратегиями и новыми требованиями авиакомпаний.

Сегодня перед региональными аэропортами встает проблема сокращения жизненного цикла продуктов и необходимость диверсифицировать их эксплуатационные процессы в соответствии с потребностями клиентов. В итоге успешными могут стать только аэропорты, обладающие самыми современными инструментами маркетинга в отношении авиакомпаний [8].

Выводы.

Определив свою собственную бизнес-модель и сформулировав инициативную стратегию развития, аэропорты смогут эффективно управлять своими клиентами – авиаперевозчиками. При оценке положения аэропорта на рынке важно помнить, что в качестве клиентов следует принимать во внимание не только авиакомпании, но и пассажиров, поскольку именно они определяют деятельность авиакомпаний. Положение авиакомпании на рынке определяется ее основными сегментами клиентов, тогда как положение аэропорта определяется всеми авиакомпаниями, обслуживающими аэропортом, их бизнес-моделями и всеми сегментами клиентов, охватываемыми и обслуживаемыми данными авиакомпаниями, в совокупности.

Четкое понимание потребностей каждой целевой группы позволяет определить потенциальное поле деятельности по совершенствованию и необходимо многим

авиакомпаниям. Поэтому следует проводить регулярный анализ эксплуатационной деятельности аэропорта с учетом потребностей и требований авиаперевозчиков, а также их пассажиров, по основным этапам путешествия, связанным с аэропортом, с точки зрения пассажира: дорога до аэропорта, регистрация, ожидание в аэропорту, посадка и прибытие. Таким образом, развитие воздушных перевозок означает для региональных аэропортов развитие бизнеса.

Его главной целью является привлечение поставщиков новых воздушных перевозок, которые обеспечивают получение дополнительных доходов как авиационного, так и неавиационного характера. Только благодаря стратегии по развитию воздушных перевозок региональные аэропорты могут иметь возможность управлять интеграцией во всемирную сеть авиатранспортных услуг вместо того, чтобы оставить решение задачи разработки маршрутов за авиакомпаниями. В настоящее время необходима разработка мер, направленных на формирование конкурентных преимуществ аэропортов, привлечение средств частных инвесторов в их развитие и более эффективное использование ресурсов государства, что будет способствовать эффективному развитию авиатранспортной отрасли в целом.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства// Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus>

[2] Об утверждении Государственной программы инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2020 – 2025 годы// Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1055. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001055>

[3] Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан [Электронный ресурс] // сайт Комитета статистики Министерства национальной экономики Республики Казахстан - URL: <http://stat.gov.kz/important/dynamic>

[4] Руководство по экономическим и финансовым мерам по уменьшению влияния вспышки коронавируса на авиацию // Международная организация гражданской авиации (ИКАО), декабрь 2020г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19_Economic_and_Financial_Measures/Russian.pdf

[5] Об утверждении национального проекта «Сильные регионы - драйвер развития страны» Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 729. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000729/history>

[6] Ратушная Н.В. Формирование механизма управления неавиационной деятельностью аэропорта. - [Электронный ресурс] -Режим доступа: http://www.nbuv.gov.ua/ejournals/PSPE/2011_4/Ratushna_411.htm

[7] Экономика, организация и планирование гражданской авиации / Под ред. А.В. Мирошникова. - М.: Транспорт, 1983. - 240 с.

[8] Перевозка грузов воздушным транспортом / Базаева Е.В. - Авиационная школа Аэрофлота, 2014.

[9] Транспортная логистика: организация перевозки грузов: учебное пособие / А. М. Афонин [и др.]. - М.: Форум: ИНФРА-М – 2014.

[10] Прогноз развития воздушного транспорта до 2025 года / ИКАО - ИКАО, 2007г., 65с.

REFERENCES*

- [1] Strategy "Kazakhstan-2050": a new political course of the established state// Message of the President of the Republic of Kazakhstan - Leader of the Nation N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan, Astana, December 14, 2012. [Electronic resource] – Access mode: <https://adilet.zan.kz/rus>
- [2] On the approval of the State program of infrastructure development "Nurly Zhol" for 2020 – 2025// Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 31, 2019 No. 1055. [Electronic resource] – Access mode: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001055>
- [3] The main socio-economic indicators of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource] // website of the Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan - URL: <http://stat.gov.kz/important/dynamic>
- [4] Guidelines on economic and financial measures to reduce the impact of the coronavirus outbreak on aviation // International Civil Aviation Organization (ICAO), December 2020. [Electronic resource] – Access mode: <https://www.icao.int/sustain>
- [5] On the approval of the national project "Strong regions - the driver of the country's development" Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated October 12, 2021 No. 729. [Electronic resource] – Access mode: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000729/history>
- [6] Ratushnaya N.V. Formation of a mechanism for managing non-aviation activities of the airport. -[Electronic resource] -Access mode: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/PSPE/2011_4/Ratushna_411.htm
- [7] Economics, organization and planning of civil aviation / Edited by A.V. Miroshnikov. - M.: Transport, 1983. - 240 p.
- [8] Cargo transportation by air / Bazaeva E.V. - Aeroflot Aviation School, 2014.
- [9] Transport logistics: organization of cargo transportation: textbook / A.M. Afonin [et al.]. - M.: Forum: INFRA-M – 2014.
- [10] Forecast of air transport development until 2025 / ICAO - ICAO, 2007, 65c.

Индира Асильбекова, т.ғ.к., Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан, i.assylbekova@gmail.com

Гульжан Муратбекова, т.ғ.к., Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан, g.muratbekova@alt.edu.kz

Зарина Қонақбай, т.ғ.к., Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан, z.konakbai@agakaz.kz

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘУЕЖАЙЛАРЫНЫҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ АҒЫМДАҒЫ ЖАЙ-КҮЙІ

Аңдатпа. Бұл мақалада Қазақстандағы әуежайлардың негізгі проблемалары талқыланады. Қазіргі уақытта Қазақстанда 15 халықаралық, сондай-ақ бірнеше аймақтық әуежайлар бар, бірақ ұлттық әуежайлар желісін дамытуға жаһандық көзқарас жоқ. Көлік саласының инфрақұрылымы өндірістік инфрақұрылымның өмірлік маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, ал оның тұрақты және тиімді жұмыс істеуі мемлекеттің экономикалық өсуінің жоғары және тұрақты қарқынының, оның аумағының тұтастығын,

кеңістіктік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің және сапасын арттырудың қажетті шарты болып табылады. халықтың өмір сүру жағдайы. Сонымен қатар, қазіргі уақытта көлік саласын жаңғыртудың жай-күйі мен қарқыны, сондай-ақ Қазақстан Республикасындағы көлік инфрақұрылымының қол жеткізілген техникалық-экономикалық деңгейі оларды дамытуға артқан әлеуметтік қажеттіліктерді қанағаттандырмайды. Бұл, атап айтқанда, көлік инфрақұрылымы дамуының жеткіліксіз деңгейі, оның жұмыс істеу тиімділігі мен сапасы мен экономика мен қоғамның көлік қызметіне сұранысының артуы арасындағы сәйкессіздікте көрінеді. Алайда, әуежайлардағы жерүсті әуе көлігі инфрақұрылымының жағдайы көңіл көншітпейді. Қазіргі уақытта Қазақстан әуежайларындағы авиациялық қауіпсіздік техникасының деңгейі де жеткіліксіз. Әуежайдың өндірістік инфрақұрылымының дамымауы әуе көлігі қызметтері нарығының дамуын және Қазақстан Республикасының транзиттік әлеуетін іске асыруды төмендетеді.

Түйін сөздер. Әуежай, қауіпсіздік, авиакомпаниялар, әуе флоты, ұшу, рейс, аэродром.

Indira Asilbekova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
i.assylbekova@gmail.com

Gulzhan Muratbekova, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
g.muratbekova@alt.edu.kz

Zarina Konakbai, c.t.s., Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
z.konakbai@agakaz.kz

THE CURRENT STATE OF THE INFRASTRUCTURE OF THE AIRPORTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Annotation. This article discusses the main problems of airports in Kazakhstan. Currently, Kazakhstan has 15 international as well as several regional airports, but there is no global approach to the development of a national airport network. The infrastructure of the transport industry is a vital component of the production infrastructure, and its sustainable and efficient operation is a necessary condition for high and sustainable rates of economic growth of the state, ensuring the integrity of its territory, spatial security and improving the quality of life of the population. At the same time, at present, the state and pace of modernization of the transport industry, as well as the achieved technical and economic level of transport infrastructure in the Republic of Kazakhstan do not satisfy the increased social needs for their development. This is manifested, in particular, in the discrepancy between the insufficient level of development of transport infrastructure, the efficiency and quality of its functioning and the growing demand of the economy and society for transport services. However, the condition of the ground air transport infrastructure at airports is unsatisfactory. The level of aviation security equipment at airports in Kazakhstan is currently also insufficient. The underdevelopment of airport production infrastructure reduces the development of the air transport services market and the implementation of the transit potential of the Republic of Kazakhstan.

Keywords. Airport, security, airlines, air fleet, flight, flight, airfield.

УДК 656

И. Нурмуханбетова¹✉, З. Касенова¹, А. Жусипбеков¹, А. Калжанова¹, А. Асанов²

¹Международный транспортно-гуманитарный университет, Алматы, Казахстан

²Кыргызский государственный университет им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызстан

E-mail: Galym_indira@icloud.com

СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

Аннотация. Для оптимизации технико-технологических параметров работы станции, в частности установления обоснованных норм простоя вагонов, обеспечения выполнения и последовательного сокращения их необходима разработка совокупности научно-технических, организационных, технологических, экономических и социальных мероприятий. Реализацию этих мероприятий необходимо вести в рамках комплексной системы управления качеством перевозок и эффективным использованием ресурсов на всех этапах организации перевозочного процесса. Поэтому дальнейшее совершенствование технологии работы железнодорожных станций, интенсификация внутростанционных процессов, организация оптимального режима, основанного на рационализации технико-технологических показателей является одной из наиболее актуальных задач, стоящих перед железнодорожным транспортом.

Ключевые слова. Станция, вагонопоток, магистральная сеть, перевозок.

Введение.

Железнодорожные станции, являясь опорными пунктами по организации вагонопотоков на железнодорожных полигонах магистральной сети Казахстана, должны обеспечивать выполнение заданных технико-технологических нормативов эксплуатационной работы, основанных на рыночных экономических принципах функционирования железнодорожной отрасли в транспортно-коммуникационном комплексе страны. Решение этой задачи требует проведения соответствующей политики и создания транспортной инфраструктуры, минимизирующей транспортную составляющую общественных затрат на основе эффективного использования имеющихся производственных мощностей.

Таким образом, решение проблемы повышения эффективности работы железнодорожных станций невозможно без усиления исследований по определению дальнейших направлений развития железнодорожного транспорта, в частности эксплуатационной работы сортировочных станций на основе системного анализа его состояния на современном этапе с учетом возрастающих объемов грузовых перевозок.

Актуальность проблемы обусловлена необходимостью разработки научно-обоснованных решений по рационализации соответствия технико-технологических параметров железнодорожных станций к объемам их работ.

Научная новизна состоит в:

- обосновании и разработке математической модели по оптимизации и взаимосвязи технико-технологических параметров функционирования железнодорожных станций АО «НК «КТЖ» и оценке влияния их на пропускную способность комплекса станционных устройств с учетом организации эффективных форм предоставления транспортных услуг и развития сети железной дороги страны с целью снижения транспортных затрат;

- разработке методических принципов и научно-теоретической базы выбора вариантов решений, направленных на определение технико-технологических параметров взаимодействия звеньев комплекса станционных устройств, особенно по их пропускной способности;

- разработке теоретических основ расчетов по оптимизации соответствия технологических показателей и параметров технического оснащения железнодорожных станций, рациональному использованию вместимости путевого развития к объемам их работы;

- определении основных направлений развития технико-технологических новшеств и новой технологии функционирования железнодорожных станций АО «НК «КТЖ» для развития транзитного потенциала железнодорожного транспорта республики на ближайшую перспективу.

Практическую ценность представляют:

- разработанные принципы методов сокращения простоя вагонов на станциях и ускорения оборота грузового вагона на основе рационализации технико-технологических параметров железнодорожных станций к объемам их работы;

- рекомендации по рациональному использованию технологических работ и мощности технических средств и устройств железнодорожных станций, ускорения выполнения станционных технологических операций, сокращения времени накопления вагонов на станциях, а также по определению сфер эффективности применения оптимальной технологии и мощности устройств железнодорожных станций.

Материалы и методы.

Основные направления улучшения использования технических средств железнодорожных станций

В процессе транспортировки грузов по железным дорогам вагоны находятся в движении по участкам, стоят на станциях и грузовых объектах при выполнении различных технологических операций, а также в ожидании их.

Время от прибытия вагона на станцию до отправления принято называть простоем вагона, хотя, по существу, время нахождения вагона под технологическими операциями не является его простоем, тем более что часть из этих операций выполняется в процессе передвижения по станции и грузовым объектам (расформирование и формирование поездов, перестановка, подача и уборка вагонов и т.д.).

Фактически термин «простой вагона» скорее относится лишь ко времени ожидания технологических операций, которое в сумме с этими операциями составляет общее время нахождения вагона на станции. Однако, чтобы не нарушать установившихся положений, в дальнейшем все время нахождения вагона не в движении по участкам будет отнесено к простоям.

Величина простоя вагона имеет важнейшее значение для эксплуатационной деятельности железных дорог и оказывает непосредственное влияние на эффективность использования вагонного парка.

Простой вагона состоит из двух основных элементов: под технологическими операциями и в ожидании их. При разработке мер по улучшению использования вагонов особое внимание должно быть уделено доведению до минимума продолжительности времени ожидания операций.

Простой определяется отдельно для вагонов транзитных без переработки, с переработкой и местных.

Сущность и характер составных элементов простоя перечисленных выше категорий вагонов различны как для производства технологических операций, так и в ожидании их. Следовательно, решение задач по сокращению простоя различных категорий вагонов с

учетом процессов взаимодействия в работе между участками и станциями, различными станциями в узлах, а также с другими видами транспорта, получателями и отправителями грузов, имеет особенности.

Ряд дополнительных особенностей возникает при обслуживании подъездных путей, при выполнении перегрузочных операций с вагонами, следующими в заграничном сообщении, и переработке местных вагонов в узлах.

Весьма существенным в решении вопросов, связанных с простоем вагонов, является сущность его составных элементов, как при выполнении технологических операций, так и в ожидании их.

Простой транзитного вагона на технических станциях существенно влияет на производительность вагона. В свою очередь, он зависит от затрат времени на обработку транзитных поездов и переработку транзитных вагонов (включая ожидание выполнения операций с ними) и от соотношения между количеством транзитных вагонов с переработкой и без переработки, т. е. от величины коэффициента переработки.

Для обеспечения минимального простоя вагонов и сокращения простоя в ожидании выполнения операций на станции технология работы с ними должна предусматривать взаимную согласованность и параллельность в выполнении технических, маневровых, грузовых и коммерческих операций.

Результаты и обсуждения.

Сущность комплексных методов выполнения и сокращения простоя вагонов на станциях заключается в установлении обоснованных норм простоя вагонов в целом и по составным элементам, определении мер сокращения простоя вагонов на станциях, где он превышает эти нормы, изыскании путей дальнейшего сокращения установленных норм простоя на основе совершенствования взаимодействия процессов работы с вагонами.

В общем виде решение поставленной задачи может быть представлено следующим образом:

1. Анализ фактического состояния простоя вагона в целом и по составным элементам во всех звеньях, участвующих в работе с вагонами.
2. Выявление причин, влияющих на завышение норм простоя вагонов.
3. Разработка мер по ликвидации затруднений при совершенствовании взаимодействия.
4. Расчеты оптимальных норм простоя вагонов в целом по составным элементам.
5. Составление комплексного суточного плана-графика работы с вагонами по всем звеньям, участвующим в ней.
6. Слежение за продвижением вагонов и принятие взаимосогласованных решений по ликвидации затруднений в случае их возникновения.

Меры по ликвидации затруднений могут быть различны в зависимости от следующих факторов, влияющих на завышение простоя транзитного вагона: сгущение входящего потока, увеличение времени технического осмотра или его ожидания, задержка готового к отправлению поезда по различным причинам и т.д. На основе анализа причин задержек должны быть установлены пути снижения простоя транзитного вагона и с их учетом рассчитаны оптимальные нормы простоя вагона.

Движение вагонов на станции определяется по следующей схеме:

- транзитные вагоны без переработки: входящий поток, ожидание технологических операций, технологические операции, ожидание отправления, выходящий поток;
- транзитные вагоны с переработкой: входящий поток, ожидание обработки прибывшего поезда, обработка поезда в парке приема, ожидание расформирования, процесс расформирования, накопление (может быть формирование в процессе

накопления), ожидание формирования, формирование, ожидание передачи в парк отправления, ожидание технологических операций в парке отправления, технологические операции в парке отправления, ожидание отправления, выходящий поток.

При решении задач, связанных с обеспечением установленного времени нахождения вагонов на станции, необходимо учитывать всю совокупность прямых и обратных связей с учетом предельных размеров вагонопотока, перерабатываемого без задержек поездов на подходах к станции, до проведения предлагаемых мероприятий ($\sum N_{31}$) и после их внедрения ($\sum N_{32}$).

Повышение интенсификации переработки вагонов при осуществлении разработанных мероприятий оценивается как

$$\Delta N = \sum N_{32} - \sum N_{31}. \quad (1)$$

Во всех случаях важное значение имеет обеспечение прироста перерабатывающей способности за счет оптимального взаимодействия элементов при последовательном и параллельном выполнении операций, увеличения возможностей приема поездов на станцию без задержек на подходах. Решение вопросов оптимальной последовательности выполнения операций с поездами и составами может осуществляться с использованием уже разработанных и изложенных в научной литературе методов моделирования. На рисунке 1.1 приведена блок-схема определения готовности состава к расформированию.

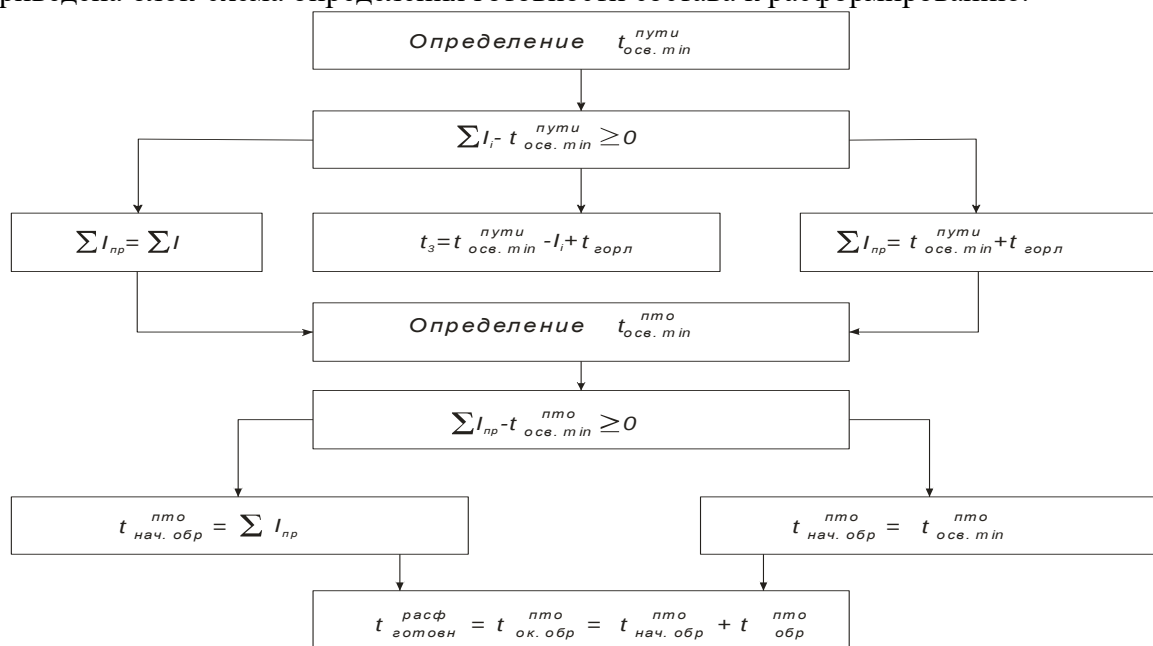


Рисунок 1 - Блок-схема определения готовности состава к расформированию

$t_{ГОТОВН}^{РАСФ}$ - время готовности состава к расформированию; $t_{ОСВ\min}^{ПУТИ}, t_{ОСВ\min}^{ПТО}$ - время освобождения от операций с предыдущими составами соответственно пути и ПТО; $\sum I_i$ - время прибытия очередного поезда; t_3 - время задержки поезда при наличии таковой у входного сигнала; $t_{ГОРЛ}$ - время следования поезда по входной горловине; $t_{обр}^{ПТО}$ - время обработки состава бригадой ПТО; $t_{нач.обр}^{ПТО}, t_{ок.обр}^{ПТО}$ - время начала и окончания обработки.

При разработке и внедрении организационных мероприятий важное значение имеет взаимодействие составных элементов станции, а также входящих и выходящих потоков с учетом неизбежных неравномерностей этих потоков и их переработки. Теория взаимодействия станционных процессов друг с другом и с графиком движения поездов, устанавливающая зависимость между основными технологическими параметрами элементов станции, показывает, что изменение какого-либо одного параметра влияет на параметры иногда нескольких элементов сразу. При этом необходимо учитывать взаимосвязи между этими элементами. Одной из главных причин возникновения обратной связи является неравномерность станционных провесов. Особенно ощутимо ее влияние на время нахождения вагонов на станции при ее высокой загрузке. Например, если при увеличении темпа поступления поездов не обеспечены своевременная перестановка составов в парк отправления и выход поездов на участок, то пути сортировочного парка заполняются уже накопленными составами. Это создает значительные затруднения в работе горки вплоть до задержки роспуска составов. Возникают вызванные обратной связью дополнительные простои в ожидании расформирования, и даже задержки по приему поездов на подходах.

В связи с этим при разработке комплексных методов сокращения простоя вагонов надо особое внимание уделять снижению влияния обратных связей, рассматривать каждый элемент станции не только как самостоятельную систему, но и как часть сложной системы - станции в целом, и при этом установить условия обеспечения устойчивого режима работы всей станции. Следует также определить необходимые и достаточные условия взаимодействия элементов. Необходимые условия отражают величину предельно допустимой загрузки каждого элемента станции, а достаточные - минимально необходимую величину резерва относительной пропускной способности этих элементов, при которой работа станции будет устойчивой. Одновременно с разработкой мер по ускорению технологических операций особое место занимают меры по сокращению ожидания этих операций.

Общая карта-схема взаимоувязанных решений быть представлена в следующем виде:

1. Определение факторов, сдерживающих нормальное продвижение вагонов, и их взаимосвязь.
2. Выработка оптимального решения по ликвидации затруднений и определение порядка действий.
3. Внедрение решения и проверка его выполнения.
4. Проверка результатов внедрения решения по всем взаимосвязанным элементам.
5. Корректировка в необходимых случаях решений и дача команды о снятии предложенных решений [6-12].

При наличии различного рода затруднений могут быть использованы следующие решения.

При возникновении задержек в расформировании составов с горки из-за высокой занятости маневровых локомотивов, работающих на горке, - привлечение для работы дополнительного локомотива из другого района станции. При отсутствии параллельного роспуска составов с горки и возможности его осуществления - введение частично параллельного роспуска на определенный период. При полном заполнении определенных путей в сортировочном парке и свободности путей, предназначенных для других назначений, - временный переход на скользящую специализацию путей. Одновременно с этим ускорение перестановки, в первую очередь, подготовленных составов с загруженных сортировочных путей в парк отправления.

На двусторонних сортировочных станциях - регулирование процессов переработки угловых потоков в зависимости от условий загрузки обеих сортировочных систем.

При перегрузке путей парка отправления и задержке вывода поездов на выходные участки, в частности на несколько направлений, - регулировка выхода их на разные участки, а при отсутствии задержек с выходом на участки и обеспечении соответствующих требований отправление непосредственно с путей сортировочного парка.

При затруднениях в выполнении технологического осмотра в парках отправления - применение предварительного заблаговременного осмотра в период накопления вагонов на путях сортировочного парка.

В целях быстрейшего накопления вагонов и формирования составов на определенные назначения - регулирование очередности расформирования составов в зависимости от наличия вагонов для замыкающей группы, максимальное совмещение операций по расформированию и формированию поездов, изменение процессов переработки местных вагонов и ряд других решений.

Многие из перечисленных решений характеризуются наличием обратных связей и попутно с изменением и ускорением порядка и времени технологических операций оказывают воздействие на снижение времени ожидания операций.

Практика показывает, что причина задержек транзитных вагонов с переработкой и замедление их продвижения вызвана, в первую очередь, отсутствием четкого взаимодействия всех элементов станции и прилегающих участков, нарушением установленных технологических норм, низким качеством оперативного планирования. При этом изменение какого-либо одного параметра работы станции зачастую оказывает воздействие на другие параметры, а состояние предшествующих в технологической цепи элементов станции изменяет состояние последующих или наоборот. Одной из главных причин возникновения обратной связи, влияющей на простои вагонов, является неравномерность протекания станционных процессов и последствия сбоев в работе элементов станции, которые особенно ощутимы при их высоких загрузках и недостаточном техническом оснащении [13].

Так, например, при увеличенном темпе поступления поездов, в случаях необеспеченности своевременной перестановки составов в парк отправления сортировочной станции и выхода поездов на участки, пути сортировочных парков оказываются заполненными накопленными составами и создаются значительные трудности в работе горки и своевременном роспуске составов.

Возникают дополнительные простои составов в ожидании расформирования поездов, а иногда и задержки поездов из-за неприема их на станцию. В результате влияния обратных связей снижается пропускная и перерабатывающая способность элементов и всей станции, увеличиваются простои вагонов в ожидании операций, задержки локомотивов и поездов.

Анализ работы ряда сортировочных станций показывает, что фактические размеры переработки вагонов в парке приема могут превышать свои средние значения в 1,4-1,5 раза. Это является одной из причин превышения фактического времени нахождения вагонов в парке приема над технологическими нормами в 2-3 раза, так как интенсивность обработки и расформирования составов не соответствует интенсивности их сгущенного поступления в отдельные периоды суток. Величина дополнительного простоя при этом зависит от величины интервалов прибытия, темпа обработки составов, горочного технологического интервала и фактической загрузки последующих элементов станции.

За последние годы отмечается тенденция к увеличению простоя вагонов на сортировочных станциях под накоплением, доля которого в общем времени нахождения их на станции возросла, например. Это вызвано прежде всего возросшей детализацией назначений плана формирования поездов, что в условиях неравномерности поступления и колебаний мощности вагонопотоков приводит в отдельные месяцы и периоды суток к длительному простоя вагонов отдельных назначений в ожидании поступления замыкающих групп. В такие периоды, как правило, возрастает число нарушений плана

формирования, в основном за счет переработки транзитных по данной станции поездов или включения в сквозные поезда вагонов несоответствующих назначений.

Определенные затруднения в работе сортировочных станций вызывает формирование поездов повышенной массы и длины при отсутствии необходимого путевого развития, несоответствии новым требованиям технологии их работы и продолжительности выполнения отдельных операций.

Большой удельный вес (до 6-19%) вагоно-часов простоя транзитных вагонов с переработкой на ряде станций дают вагоны, проходящие на них дополнительные операции (промывку, пропарку, очистку, обработку и экипировку рефрижераторного подвижного состава, переадресовку или переоформление грузов по новым документам и т.д.). Технология работы с такими вагонами на большинстве сортировочных станций не отработана, не ведется систематический учет и анализ выполнения простоя этих вагонов.

Организация разборочного потока, внутристанционная технология работы с ним на ряде станций требуют дальнейшего совершенствования с целью резкого сокращения занятости сортировочных горок повторной переработкой вагонов.

Всего же на важнейших сортировочных станциях ежедневно повторно перерабатывалось около 50 тыс. вагонов. В их число входят и многие вагоны, требующие отцепочного ремонта, которые из-за неудовлетворительной его организации часто после выводки с путей вагонного депо и роспуска требуют повторной подачи в ремонт.

Из общего времени нахождения транзитных вагонов с переработкой на станции свыше 24% приходится на простой в парке отправления, причем почти $\frac{2}{3}$ этого времени вагоны находятся в ожидании выполнения тех или иных технологических операций. Установлено, что на станциях, работающих с предельной нагрузкой, при которой обеспечивается беспрепятственный прием поездов, сокращение простоя вагонов в парке отправления на 0,1 ч соответствует снижению их простоя в целом по станции на 0,25-0,3 ч.

По существующим правилам простой вагонов в парке отправления считается от момента выставки до отправления. Простой же вагонов в готовых к выставке составах в ожидании освобождения путей в парке отправления или выполнения технического обслуживания учитывается в элементе «под накоплением». Поэтому фактическое время простоя вагонов в ожидании отправления будет несколько большим.

Осуществляемые за последние годы меры по реконструкции железнодорожного транспорта и особенно внедрение новых видов тяги предъявляют новые требования к работе станций. При решении вопросов технического оснащения и совершенствования технологии работы необходимо обеспечить такое соотношение между объемом выполняемой работы и применяемыми средствами, чтобы общие расходы в процессе эксплуатации были минимальными. Правильное решение может быть достигнуто только при учете реальных условий работы станций, т.е. при неравномерной загрузке станционных устройств. Причин неравномерности движения много, однако, основными являются сосредоточенный пропуск пригородных и пассажирских поездов, предоставления «окон» для ремонта устройств пути контактной сети и других устройств, независимость движения на участках, примыкающих к станции, и т. д.

Внутристанционные процессы также испытывают на себе различное по силе и частоте влияние многих случайных факторов, в результате чего часто носят вероятностный характер.

В этих условиях целый ряд задач требует применения математического аппарата теории вероятностей и, в частности, выводов одного из ее прикладных разделов теории массового обслуживания (теория очередей). Основными объектами, подлежащими изучению в теории массового обслуживания, являются закономерности поступления требований (входящий поток) и характеристика их обслуживания. При этом задача заключается в определении условий взаимодействия между потоком поступающих

требований и их обслуживанием, в установлении количественных показателей процесса обслуживания. Поступление требований определяется законом распределения интервалов между ними. Но для практических целей важно знать показатель, характеризующий степень неравномерности поступления требований.

В качестве такого показателя рассматривается коэффициент вариации интервалов между требованиями, который выражает относительное отклонение этих интервалов от среднего значения.

Под требованиями подразумеваются составы, поступающие в расформирование в парк прибытия, составы, требующие формирования после их накопления, составы, поступающие в парк отправления, и т. д., вообще все то, что требует обслуживания. Под системой обслуживания понимаются: бригады работников ПТО, сортировочная горка, вытяжки формирования и т. д. Характеристика обслуживания определяется его интенсивностью или средним временем обслуживания и коэффициентом вариации. Знание закономерностей поступления требований и показателей обслуживания позволяет решать задачи, связанные с оценкой технологических и технических параметров системы.

Равномерное поступление требований и постоянное время на обслуживание каждого из них - наиболее благоприятные условия для организации всякого производства и для использования технических устройств, участвующих в обслуживании. В этом случае заданный объем работы может быть выполнен минимальными средствами. С увеличением неравномерности поступления требований возрастают очереди в ожидании обслуживания, снижение или устранение которых требует соответствующего увеличения технических средств.

Устранение очередей будет осуществляться тем быстрее, чем большие резервы имеет обслуживающее устройство. В связи с этим возникает задача нахождения оптимального соотношения между затратами на создание резервов обслуживающих устройств и потерями, связанными с простоями в очереди в ожидании обслуживания. Задача эта является технико-экономической, ибо затрагивает вопросы экономики и целесообразных технических решений.

Системы обслуживания бывают однолинейными и многолинейными. При однолинейной (одноканальной) системе имеется только одно обслуживающее устройство, а при многолинейной - несколько одновременно обслуживающих устройств. Системы обслуживания бывают с потерями и с ожиданием. При обслуживании с потерями требование, заставшее занятым обслуживающее устройство, теряется. На станции имеем систему обслуживания с ожиданием, как так состав, прибывший в парк, ожидает, пока не освободится горка для его расформирования. Для условий работы станции основными показателями систем обслуживания являются: среднее число требований в системе, в том числе находящихся в очереди, и среднее время нахождения в системе, в том числе простой в ожидании обслуживания.

Для удобства анализа все операции по переработке вагонов на сортировочной станции разделены условно на три системы обслуживания: система расформирования, включающая парк прибытия и горку, система формирования, состоящая из вытяжек формирования с маневровыми локомотивами, и система отправления, включающая парк отправления и прилегающие перегоны. Обслуживающими устройствами соответственно являются сортировочная горка, маневровые локомотивы вытяжек и перегоны, прилегающие к парку отправления. Требованиями на обслуживание являются соответственно поезда, прибывшие в расформирование, составы, накопившиеся в сортировочном парке, и составы, выставленные в парк отправления.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Назарбаев Н.А. Казахстан – 2030. Процветание, безопасность и улучшение благосостояния казахстанцев. Алматы, Рауан, 1997, 61 с.
- [2] Назарбаев Н.А. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 1 марта 2006 года «Казахстан на пороге нового рывка вперед в своем развитии».
- [3] Назарбаев Н.А. К конкурентоспособному Казахстану, конкурентоспособной экономике, конкурентоспособной нации! Послание Президента РК народу Казахстана. Астана // Казахстанская правда, 19 марта 2004 г.
- [4] Транспортная стратегия Республики Казахстан до 2015 года. Астана, 2006 год. Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 16 мая 2003 года № 1095. Одобрена Постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 января 2002 года № 25.
- [5] Концепция государственной транспортной политики Республики Казахстан на период до 2008 года. Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 17 мая 2003 года № 1096. Одобрена постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 июня 2001 года № 801.
- [6] Образцов В.Н. Станции и узлы. Москва: Трансжелдориздат, 1938. -674 с.
- [7] Бартенев Б.П. Железнодорожные станции и узлы. Москва, Транспорт, 1985. -516 с.
- [8] Сыртанов С.К. Современные тенденции развития транспортной системы Республики Казахстан. Алматы, 2006. -100 с.
- [9] Исингарин Н.К. 10 лет СНГ. Проблемы, поиски, решения. СПб: Паллада-медиа, СЗРЦ «Русич», 2001. - С.10-90.
- [10] Омаров А.Д. Магистраль, открывающая миру Казахстан: о трансазиатской железнодорожной магистрали. /Каз. Правда, 1996, 29 июня.
- [11] Атамкулов Е.Д., Жангаскин К.К. Железнодорожный транспорт Казахстана: реструктуризация и пути интеграции в мировую экономику. Монография. Алматы, Экономика, 2003. -742 с.
- [12] Исингарин Н.К. Транспорт - основа экономических связей стран Содружества и Казахстана. //Вестник КазАТК, Алматы, 2000, №1, С. 1-5.
- [13] Агентство РК по статистике. Основные показатели работы транспорта и связи 2000-2005 гг. Минэкономики РК. Серия 5.

И. Нурмуханбетов, аға оқытушы, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, Galym_indira@icloud.com

З. Қасенбаева, аға оқытушы, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, borebka@mail.ru

А. Жүсіпбеков, аға оқытушы, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, abilai-92-92@mail.ru

А. Қалжанова, аға оқытушы, Халықаралық көліктік-гуманитарлық университеті, Алматы, Қазақстан, altosh-89-01@mail.ru

Арстанбек Асанов, т.ғ.д., профессор, И. Роззаков ат. Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Бішкек, Қырғызстан, asanov52@mail.ru

ТЕМІР ЖОЛ СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫ ЖАҚСARTУДЫҢ ЖАЙ КҮЙІ МЕН НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ

Андатпа. Станция жұмысының техникалық-технологиялық параметрлерін оңтайландыру, атап айтқанда вагондардың тоқтап қалуының негізделген нормаларын белгілеу, олардың орындалуын қамтамасыз ету және оларды дәйекті қысқарту үшін ғылыми-техникалық, ұйымдастырушылық, технологиялық, экономикалық және әлеуметтік іс-шаралар жиынтығын әзірлеу қажет. Бұл іс-шараларды жүзеге асыруды тасымалдау сапасын басқарудың кешенді жүйесі және тасымалдау процесін ұйымдастырудың барлық кезеңдерінде ресурстарды тиімді пайдалану шеңберінде жүргізу қажет. Сондықтан теміржол станцияларының жұмыс технологиясын одан әрі жетілдіру, станция ішіндегі процестерді қарқындалту, техникалық-технологиялық көрсеткіштерді рационализациялауға негізделген оңтайлы режимді ұйымдастыру теміржол көлігінің алдында тұрған ең өзекті міндеттердің бірі болып табылады.

Түйінді сөздер. Станция, вагон ағыны, магистральдық желі, тасымалдау.

I. Nurmukhanbetova, senior lecturer, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, Galym_indira@icloud.com

Z. Kasenbayeva, senior lecturer, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, bope6ka@mail.ru

A. Zhusupbekov, senior lecturer, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, abilai-92-92@mail.ru

A. Kalzhanova, senior lecturer, International Transport and humanitarian University, Almaty, Kazakhstan, altosh-89-01@mail.ru

Arstanbek Assanov, d.t.s., professor, I. Rozzakov horse Kyrgyzstan State Technical University, Bishkek, Kyrgyzstan, asanov52@mail.ru

THE STATE AND MAIN DIRECTIONS OF IMPROVING THE USE OF TECHNICAL MEANS OF RAILWAY STATIONS

Annotation. In order to optimize the technical and technological parameters of the station, in particular, to establish reasonable standards for idle time of wagons, to ensure their implementation and consistent reduction, it is necessary to develop a set of scientific, technical, organizational, technological, economic and social measures. The implementation of these measures should be carried out within the framework of an integrated transportation quality management system and efficient use of resources at all stages of the organization of the transportation process. Therefore, further improvement of the technology of railway stations, intensification of intra-station processes, organization of an optimal regime based on the rationalization of technical and technological indicators is one of the most urgent tasks facing railway transport.

Keywords. Station, carriage traffic, mainline network, transportation.