

ISSN 1814-5787

ҚАЗАҚ  
ҚАТЫНАС  
ЖОЛДАРЫ  
УНИВЕРСИТЕТІ



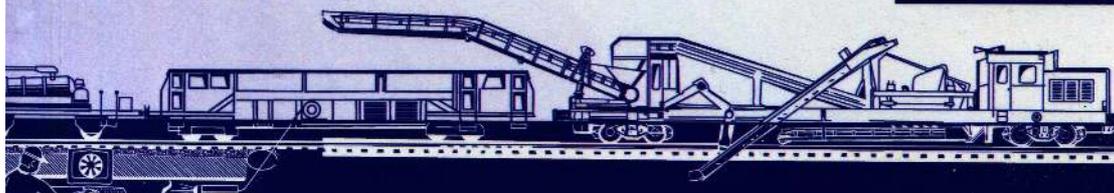
КАЗАХСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ

2017 № 1 (54)

# ҚАЗАҚСТАН ӨНДІРІС КӨЛІГІ



# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА



**КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**«Промышленный транспорт Казахстана»**

Журнал издается с сентября 2004 года.

Выходит 4 раза в год.

Собственник-Учреждение «Казахский Университет путей Сообщения».

Адрес редакции:  
 Республика Казахстан,  
 050063, г. Алматы,  
 мкр. Жетісу-1,  
 дом 32А,  
 тел. 8-727-376-74-78,  
 факс 8-727-376-74-81,  
 E-mail: kups1@mail.kz

Журнал  
 перерегистрирован в  
 Министерстве  
 информации и  
 коммуникаций  
 Республики Казахстан

Свидетельство  
 № 16163-Ж  
 от 28.09.2016 г.  
 Индекс 75133

Подписано в печать  
 15.03.2017 г.  
 тираж 500 экз.  
 Зак. № 36.

Отпечатано в  
 ТОО «Алла прима»  
 г. Алматы,  
 ул. Раушанового, 80  
 т. 251 62 75

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор**

**Омаров А.Д.** – доктор технических наук, профессор, действительный член Международных академий транспорта и информатизации, ректор Казахского университета путей сообщения

**Заместитель главного редактора**

**Кайнарбеков А.К.** – д.т.н., профессор, действительный член Международной академии информатизации

**Ответственный секретарь**

**Саржанов Т.С.** – д.т.н., профессор

**РЕДАКЦИОННО-АВТОРСКИЙ СОВЕТ**

**Александров А.А.** – д.т.н., профессор МГТУ (Москва, РФ)  
**Артемьев А.И.** – д.филос.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Аманова М.В.** – к.т.н., PhD, доцент (Республика Казахстан)  
**Гоголь А.А.** – д.т.н., профессор СПбГУТК им. Бонч-Бруевича (Санкт-Петербург, РФ);  
**Джалалиров А.К.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Жуйриков К.К.** – д.э.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Игамбергенов М.Ж.** – нач. цеха Управления горного ж.д. транспорта АО «ССГПО» (Республика Казахстан)  
**Кангожин Б.Р.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Карабасов И.С.** – к.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Карпущенко Н.И.** – д.т.н., профессор СибГУПС (Новосибирск, РФ);  
**Каспақбаев К.С.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Касымов Б.М.** – к.т.н., PhD, доцент (Республика Казахстан)  
**Кобжасарова М.Д.** – к.п.н., доцент (Республика Казахстан)  
**Коктаев Н.С.** – гл. инженер предприятия пром. транспорта ПО «Балхашцветмет», корпорации «Казахмыс» (Республика Казахстан)  
**Кононова Н.Н.** – ректор ОмРИ (Омск, РФ)  
**Мальбаев С.К.** – д.т.н., профессор КарГТУ (Караганда, РК)  
**Матвеев В.М.** – д.т.н., профессор БелГУТ (Гомель, Республика Беларусь)  
**Муратов А.М.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Мусаева Г.С.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Нурмамбетов С.М.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Самыратов С.Т.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Старых О.В.** – директор ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (Москва, РФ)  
**Султангазинов С.К.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Таласпеков К.С.** – д.э.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Тулендиев Т.Т.** – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Турдахунов М.М.** – Президент АО «ССГПО» (Республика Казахстан)  
**Шалкарар А.А.** – д.т.н., доцент (Республика Казахстан)  
**Шалтыков А.И.** – д.п.н., профессор (Республика Казахстан)  
**Шокпаров К.Н.** – нач. предприятия пром. транспорта ПО «Балхашцветмет», корпорации «Казахмыс» (Республика Казахстан)  
**Чеховская М.Н.** – к.э.н., PhD, доцент КГЭТУТ (Киев, Украина)

## СОДЕРЖАНИЕ

ОМАРОВ А.Ж., ШАЛТЫҚОВ Ә.Е. М.Тынышпаев – саяси қайраткер, ғұлама ғалым, қазақтың тұңғыш инженер-теміржолшысы.....	4
ДЖАЛАИРОВ А.К., МУРЗАЛИНА Г.Б., ДЯДЧЕНКО Ю.С. Оценка эксплуатационной надежности мостовой балки ВТК-24у.....	15
НУРМАМБЕТОВ С.М., АЛДАНОВА М.А., АУБАКИРОВА Н.С. Гасители колебаний современных вагонов.....	24
КАСПАКБАЕВ К.С. Особенности расстроя рельсовой колеи в условиях эксплуатации.....	29
БАҚЫТ Ғ.Б. Применение двигателей с сухим картером в качестве энергоустановки маневровых тепловозов.....	31
ЧИГАМБАЕВ Т.О., ЕЛЕУСИЗОВ Д. Требования по надежности, готовности, технического (сервисного) обслуживания и текущего ремонта электровозов КЗ-8....	35
КАСПАКБАЕВ К.С., КАРПОВ А.П. Причины расстройств рельсовой колеи в процессе эксплуатации.....	40
СОЛОНЕНКО В.Г., КАСЫМОВА М.Т. Анализ усталостных повреждений литых деталей тележек грузовых вагонов.....	43
ДЖАЛАИРОВ А.К., КУМАР Д.Б., МУРЗАЛИНА Г.Б. Расчет обделки перегонного тоннеля с измененной геометрией на основное сочетание действия нагрузки.....	46
ШАЛКАРОВ А.А. Нормативная база ремонтных работ мостовых сооружений.....	50
МУСАЕВ Ж.С., ӘБІЛХАНОВА Г.Б. К вопросу оценки степени опасности развития дефектов ходовых частей грузовых вагонов методом акустической эмиссии.....	54
ЧИГАМБАЕВ Т.О., ӨТЕГЕНОВ Н. Виды стратегий восстановления оборудования и тягового подвижного состава.....	58
МУРАТОВ А.М., СЕРИККУЛОВА А.Т., НИКИТИН Е.В. Вертикальная устойчивость шасси транспортных средств с механизмом адаптации с параллелограммным эффектом.....	62
КАСПАКБАЕВ К.С., КУРМАНГАЛИЕВ К.Ш. Эксплуатация локомотивов на малодеятельных участках.....	66
КАЙНАРБЕКОВ А.К., SARZHANOV T.S., MUSSAEVA G.S., SHATKOVSKY M.L. A comparative analysis of the synergies and round motion walking wheel.....	70
ТУРГАЗИНОВ К.Т., АУБАКИРОВА Н.К., АЛДАНОВА М.А. Перспективы создания высокопроизводительных экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором для карьеров стройиндустрий.....	75
АЛЕКСЕЕВ А.Н., ОМАРОВ А.Д., СУЛТАНГАЗИНОВ С.К., ХАРИТОНОВ П.Т. Использование конкурентоспособных технологий и оборудования формирования струйных потоков моющей жидкости в машиностроении.....	80
КАЙНАРБЕКОВ А.К., СЕРИККУЛОВА А.Т., БЕКМАМБЕТ К.М., ШАТКОВСКИЙ М.Л. Механика шагающего колеса транспортного средства.....	92
БАТАШОВ С.И., ДАРАЕВ А.М., СУЛТАНГАЗЫ А.С. Определения оптимальных параметров систем автоматического регулирования.....	97
КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж., ЖАКИШЕВ Е.С., КЕЛЬМЕНБЕТОВ У.Е. Разработка и исследования алгоритмов расширения разрешающей способности по расстоянию.....	100
МАХАМБЕТОВА У.К., КОНЫСБАЕВА Ж.О. Электротермофосфорный шлак в производстве ячеистого бетона.....	106
ОРАЛБЕКОВА А.О., ЕРКЕЛДЕСОВА Г.Т. Жел электрстансасы орнатылған жердегі жел режимінің ерекшеліктері.....	110
ШАГИАХМЕТОВ Д.Р., МУСИН Т.О., ЧУКЕНОВА Э.С. Системы технической диагностики и мониторинга железнодорожной автоматики и телемеханики.....	114

БАТАШОВ С.И., ДАРАЕВ А.М., СУЛТАНГАЗЫ А.С. Развитие теории и практики электромеханических систем используемых для электроприводов.....	118
МАХАМБЕТОВА У.К., КОНЫСБАЕВА Ж.О. Теплоизоляционный материал на основе отходов теплоэнергетики.....	122
КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж., ГАЙНУЛЛИНА А.И. Моделирование лабораторной установки для исследования параметров оптического волокна.....	124
ИНСЕПОВ Д.Г., ОРАЛБЕКОВА А.О. Индукционная установка нагрева потока нефти трубопроводного транспорта.....	129
ТІЛЕУЛЕС Р. Феррит – шпинельдердегі магниттік кристаллографиялық анизотропияның инверсия температурасы.....	133
ҚАСИМОВ Б.Р., СЕРИКОВА С.Е. Өзара перпендикуляр екі және үш проекциялар жазықтығына проекциялау.....	136
ЕСТЕКОВА К.Ж., СЫРЛЫБАЕВ Е.К. Анализ основных направлений фармацевтической отрасли.....	141
ИМАШЕВА Г.М., КАСКАТАЕВ Ж.А., САЙДИНБАЕВА Н.Д. Развитие логистической инфраструктуры для обеспечения перевозок грузов.....	144
БАЙКЕНЖЕЕВА А.С., МЕЛДЕШОВ А.А., ИМАНГАЛИЕВА А.К. Еңбек қауіпсіздігіне үйретуді ұйымдастыру.....	148
КРУНКЕЕВА И.А., СЫРЛЫБАЕВ Е.К. Оптимизация запасов в фармацевтической логистике на основе методов оценки потребления лекарственных средств.....	152
ИМАШЕВА Г.М., АМАНОВА М.В. Развитие логистической инфраструктуры транспортно-логистического центра г. Астаны.....	156
БИГАЛИЕВА Ш.А., МАУЛЕНОВ Н.О., ТАДЖИГУЛОВА А.Б. Экономика будущего – зеленая экономика.....	160
ШАЛТЫКОВ А.И., САРЖАНОВ Т.С., МУСАЕВА Г.С. Соединяя Восток и Запад.....	164
ОМАРОВА К.Т. Проблемы страхования иностранных инвестиций в Казахстане от политических рисков.....	168
КОЗЛОВ В.Н. Маркетинг: эффективная реклама.....	173
КӨПЖАСАРОВА М.Д. Қазақстан 2020 жылғы стратегиясының жоғарғы білім беру саласындағы нұсқаулары.....	180
КАЙНАРБЕКОВ А.К., ШАТКОВСКИЙ М.Л. Дистанционное образование в колледжах – решение проблемы.....	185
КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж., ЖАСЫМБАЕВ Е.Т. Шұбартау төлеңгітері: Ақтабын – таз әулетінің қалыптасуы.....	188
БАДАНОВА С.Ж., ЧИНГИСОВА К.А. Кәсіби қазақ тілін үйретудегі тілдік қатынасты қалыптастыру.....	191

#### **КНИЖНАЯ ПОЛКА**

СЛЕПЯН А.Я. Сотрудничество Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте и Казахского университета путей сообщения.....	195
--	-----

**ОМАРОВ А.Ж.** – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

**ШАЛТЫҚОВ Ә.Е.** – с.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

## **М.ТЫНЫШПАЕВ – САЯСИ ҚАЙРАТКЕР, ҒҰЛАМА ҒАЛЫМ, ҚАЗАҚТЫҢ ТҰҢҒЫШ ИНЖЕНЕР-ТЕМІРЖОЛШЫСЫ**

### *Аңдатпа*

*Мақалада саяси қайраткер, тарихшы-ғалым, қазақтан шыққан алғашқы теміржол инженері Мұхамеджан Тынышпаевтың қайраткерлігі, белгілі ғалымдығы, ұлтымыздың алғашқы теміржол маманы болған қызметтері талданады. М.Тынышпаев барлық өмірі мен еңбегін тек туған халқының игілігіне жұмсады. Ол өзінің борышы мен міндетін адал орындады. Мұхамеджан Тынышпаевтың жарқын бейнесі халқымыздың жадында мәңгі сақталады.*

**Түйін сөздер:** *М.Тынышпаев, инженер-теміржолшысы, ғалым, саяси қайраткер.*

Адамзат әулетінің кез-келген ұрпағы өзінен бұрынғы өткен өмірдің рухани және материалдық мәдениетімен, адамдардың практикалық әрекеттері және психологиялық бітімдерімен сабақтасып жатады. Өткеннің тәжірибесін тал бойына дарытқан озық өнегелі дәстүрсіз, ұрапақтар сабақтастығынсыз тарихи процесті елестету мүмкін емес. Өкше басар ұрпаққа әлеуметтік мұра қалдырып отыру адамзат әулетінің ұлы миссиясы. Сол әлеуметтік мұра неғұрлым бай болса, алуан арналы болса, неғұрлым өткен мен бүгіннің байланысы берік болса, соғұрлым өміріміздің мән-мағынсы артып, идеалымыз айқындала түседі.

Тар жол, тайғақ кешумен уақытты алға сүйрей, бақыт жолына бастаған сұңқарлар ерлігі ешқашан ұмытылмай, халық есінде мәңгілік сақталады. Кешегі самарқау тірлік кешкен алып дала төсінде, жаз жайлау, қыс қыстаудан аспаған атамекен аузынан алтын бүркіп, адамға күн тіл қатқан сол жылдарға бүгінгі күннің биігінен қарар болсақ, көз алдына ғажайып бейнелер елесі келеді. Олар – алып, біртуарлардың бейнесі.

Нарқасқалар бүкіл ел тығырыққа тірелген кезде ел мүддесі үшін қабырғалары қайысып, топтан іркіліп шығып, бой көрсетеді. Қандай қиындық болса да белді бекем буып, шыбын жанын шүберекке түйіп, жұрты үшін қасқайып қарсы тұрады.

Өз дәуірінің жыршысы, келешек заманның жаршысы, ұрпағына өлмес мұра, ұмытылмас даңқ қалдырған үлкен тұлғалардың өмірі мен ісіне көз салсақ, олар өз кезеңінің жемісі екендігін және олардың тарих сахнасынан алатын орындары да ерекше екендігін көреміз.

Әрбір ұлт, халық тарихында қатарынан үздік шығатын ғажайып таланттар болады. Ғасырларда ма, әйтәуір ұзақ сағындыртып дүниеге келер ондай перзентін қазақ халқы біртуар деп атайды. Қатарынан озып шыққан ондай таланттар өмірде аз жасай ма, көп жасай ма, әйтәуір халықтың азаматтық тарихын, оған сабақтас рухани тарихын олжаға кенелтіп, көркейтіп кетеді. Тұтас дәуірге, өз өмір сүрген ортаға айрықша ықпал етеді, өмірде өз ен-таңбасын қалдырады. Қазақ халқына көп іс тындырған, аз ғұмырында көп еңбек еткен Мұхамеджан Тынышпаев сондай біртуар перзенттерінің бірі.

Сол ұлы миссияны орындап, кең арналы, бай мұра қалдырған қазақ даласының перзенті – Мұхамеджан Тынышпаевтың мұралары әрдайым техника саласымен саяси салада да жарқырап тұратын қордалы байлық. Осы арқылы халық тегіс сусындап, мәдениетін, ой-өрісін, кісілігін шыңдайды. Ол ешкімді де бей-жай қалдырмайтын мәңгілік өршіл рух. Мұхамеджан Тынышпаев тұлғасы осы жайды шегелей түскендей.

Саналы ғұмырын халқының игілігіне адал қызмет етуге арнаған Мұхамеджан Тынышпаев ХХ ғасыр басындағы Алаш қозғалысы атанған қазақ ұлт-азаттық күресінің қайраткері, Алашорда үкіметінің мүшесі және оның төрағасының орынбасары, 11 Мемлекеттік Думаның депутаты, Қоқан автономиясының басшысы, алғашқы техникалық маманымыз және тарихшы-ғалым, саяси қайраткер. Ол – тыңнан жол тапқан білімді маман. Ол – артына өзі өмір сүрген кезең оқиғаларынан да, халқымыздың тарихының келелі мәселелерін толғаған зерттеулерімен де өшпес мұра қалдырған ғалым. Отарлық езгіні көріп, халқын ол жолдан құтқару барысында білімін де, жігерін де аямай қызмет еткен. Халқының жері талан-таражға салынып, құқығы аяқ асты болғанда М.Тынышпаевты туған елінің тағдыры қатты алаңдатады.

М.Тынышпаевтың өмірі мен қызметі туралы «Қазақ» газеті 1917 жылғы 247 санында: «Мұхамеджанов Тынышпаев – 11 Государственной Дума ағзасы, инженер. Саясат ісіне жетік, халыққа таза жолмен қашаннан қызмет етіп жүрген алдыңғы қатарлы зиялы азамат деп көрсетіп, оның 1905, 1916 және 1917 жылдардағы қоғамдық-саяси қызметі туралы «... Мұхамеджан қазақта бір болса өзі, екі болса екінші кісі екендігі, – деп бағалайды [1]. Сол сияқты «Семиреченские ведомости» газеті де Құрылтай Жиналысына депутаттыққа кандидат М.Тынышпаевты «... 1905 жылғы революциялық қозғалысқа араласқан, Жетісу қырғыздары арасынан бостандық пен революция идеяларын үгіттеп таратқан облыстан шыққан тұңғыш қырғыз» деп сипаттайды [2].

Болашақ патриот қайраткердің оңы мен солын танып, есейе бастаған шағы Ресей империясының қазақ елі тәртізді бағынышты отарларына жүргізіп отырған шовинистік саясатының күшейген кезіне тұтас келді. Жергілікті халыққа жаулық көзқарастағы мемлекеттік басқару жүйесі, әлеуметтік теңсіздік және т.б. факторлармен сипатталатын зорлықшыл, озбыр саясат саналы жастың көз алдында өтіп жатты.

Жетісудың елдігі мен ерлігін бойына жиған болашақ тарихшы ғалым, тұңғыш техника маманы, саяси қайраткер – Мұхамеджан Тынышпаев жастайынан-ақ алғырлығымен, талабымен, білімділігімен өз ортасында ерекшеленген. Әкесі Тынышпай өзінің баласын ана тілінде оқыта алмады. Патшалық кезеңде қазақ мектептері болмады, тек кейбір кедей отбасының қазақ ұл балалары уездік басшылықтың гимназиясында орыс тілінде оқуға тізімге түскен. Мұхамеджанның жолы болып, 1890 жылы 14 тамызда Верныйдағы ерлер гимназиясына қабылданады. Оқуға қабылданған зерделі жастың қабілеті мұғалімдер қауымын ә дегенде – ақ бірден баурап алды. Жанары ойға толы, сабырлы да салмақты қыр баласы оқу бағдарламасындағы пәндердің барлығын тоқсан қорытындысы сайын өте жақсы деген баға мен үлгілі тәртібіне орай ұстаздар кеңесі тарапынан үнемі алғыс алып, сынаптан сынапты 1-дәрежелі мақтау қағазбен тәмәмдеп отырады. Гимназия қабырғасында өткізген жылдары Мұхамеджан ғылымның сан-саласына қатысты әдебиеттерді көз майын тауысып, құныға оқып, өзінің ізденімпаздығы, алғырлығымен білімін тереңдете түседі. Ол әріптес өзі тұрғылас құрбы-құрдастарының арасында тамаша қасиеттерімен көзге түсіп, қоғамдық жұмыстарға белсене араласады. 1899 жылы орыс әдебиетінің дүлдiлі Александр Сергейұлы Пушкиннің жүз жылдық мерейтойы Ресейде кең аталыа өтеді. Көктемнің жазға ұласар жайма шуақ күндері Алматы тұрғындары көшеде тұрған ілулі жарнамалардан мамырдың 27-де гимназия шәкірттерінің күшімен ұлы ақынға арналған әдеби-музыкалық таңертеңгіліктің ұйымдастырылып отырғандығына құлақтанады. Осы салтанаттың екінші бөлімінде жетінші класс оқушысы Мұхамеджан Александр Сергейұлының «Полтава» шығармасы бойынша «Ұлы Петр мен Мазепаның адамгершілік қасиеттері» деген тақырыпта реферат оқиды.

Ойлау сабақтары мен өмірлік қадағалауы М.Тынышпаевтың қоғамдық көзқарастарын қалыптастырып, оны белсенді қоғамдық іс-әрекеттерге алып келді. Бір ресми құжатында М.Тынышпаев «Мен Жетісудағы 1894 жылдан қырғыз өмірінің жағдайының өзгеруінің куәгерімін, ал гимназист бола тұра, қырғыз халқының мұқтаждықтарын түсіндім...» деп жазды [3]. Классикалық тілдер (латын, грек тілдері)

жете оқытылатын екі жылдық дайындық сыныбы бар, негізгі оқу курсы 8 жылдан тұратын осы бір білім ұясы сол кезеңнің барлық талабына жауап бере алған. Гимназия ұстаздарының арасында озық ойлы, демократиялық көзқарастағы оқытушылар аз болмаған. Олардың кейбіреулері орталық Ресейден қудаланып, жер аударылғандар еді. Гимназия кітапханасында «Восточное обозрение», «Русский вестник», «Вестник Европы», «Исторический вестник», «Русская мысль» тәрізді алдыңғы қатарлы басылымдар болған.

М.Тынышпаев гимназияда өте үздік оқыды. Ол 10 жыл бойы оқытушыларын дарындылығымен, өте әдепті, кішіпейіл мінезімен таңдандырып өтті. Ол барлық пәндерді (орыс тілі мен әдебиеті, орыс және әлем тарихы, логика, грек тілі, француз тілі, неміс тілі, математика, алгебра, тригонометрия, география, математикалық география) жетік меңгере алды. Соның айғағындай, қазақ баласы жыл сайын сыныптан 1 дәрежелі мақтау грамотасымен көшіп отырған.

Бірақта жас Мұхамеджан гимназияда алған білімімен шектеліп қалмай, бақталайын Петерборға барып сынауға бел байлайды. 1900 жылы Петерборға келген Мұхамеджан емтихандарды өте жақсы деген бағаға тапсырып, император Александр I атындағы жол қатынасы инженерлері корпусы институтының студенті атанады. Қақ жарып ағып жатқан Нева өзені, ерекше табиғи жәдігер ескерткіштері, сауықшыл, өнерқұмар халқы бар қала әсершіл жас жігіттің санасында бай кітапхана қорларындағы мол таихи-рухани құнды мұраларды оқып игереді. Онда жастар сан-саналы жол қатынасы инженері (темір жолдары, тас жолдары, жасанды су каналдарын, түрлі ғимараттарды жобалап салушы) мамандығын меңгерді.

Институтты 1906 жылы үздік бітірген М.Тынышпаевта өмірде осындай жан-жақты мамандығына сай қызмет етті.

Сонымен бірге болашақ патриоттың қайраткер ретінде қалыптаса бастауы осы кезеңде басталды. Жоғарыда аталғандай, бұл кез Ресей империясының қазақ елі тәрізді бағынышты отарларына жүргізіп отырған шовинистік саясатының күшейген уақыты еді. Міне, осындай саяси жағдай күрделі кезінде ол баспасөз беттерінде отарлық билікті аяусыз сынайтын уытты мақалалар жазып, ел ішінде үкіметке қарсы үгіт-насихат жұмыстарын жүргізумен айналысады. Патша билігіне оппозициядағы орыстың түрлі партиялардың (конституциялық-демократиялық және социалист-революционерлер партиялары), түрікшілдік және мұсылмандық қозғалыстарға да қатысады. Оның осы кезеңде жазылған атақты «Қырғыздар және азаттық қозғалыс» деген баяндама-мақаласы мазмұн-маңызы қазақтардың бодандық-отаршыдық ахуалын дәлелдейтін ащы шындық болатын. Онда бюрократтық үкіметтің қазақтардың тілін, өздеріне тән салт-дәстүр, сенім-нанымын арсыздықпен, қатыгездікпен жою арқылы ұлт екенін ұмыттырып, өлкені орыстандырып жіберіді, жанға сыймайтын нұсқау-жарлықтар арқылы қазақтарды құқықтан жұрдай адам бейнесіндегі тобырға айналдыруды, бүкіл бітім-болмысы қалыптасқан атамекен жерінен айыруды көздейтінін айта келіп, қазақ автономисі «қазақтар бұрынғы бостандығы мен тәуелсіздігінің орнына бейбіт, қантөгіссіз орыс бодандығын қабылдауда алғаны, міне, осылар» деп, үкіметтің нақты бейнесін әшкере етеді [4].

М.Тынышпаев көзқарасының студенттік жылдары жан-жақты қалыптасқанын сол кезеңдегі атқарған қоғамдық-саяси қызметтерінен байқауға болады.

1905 жылы 18-ақпан күні 11 Николай қол қойған рескрипт бойынша «халықтан сайланған адамдарды заңдық жобаларды дайындауға және талқалаусыз қатыстыру туралы», сонымен біріге «Жеке адамдар мен ұжымдардың мемлекет қызметі мен халықтың тұрмысын көтеруге байланысты өз ұсыныстарын орталыққа жеткізуге мүмкіндік бере алатын жарлықты» [5] басшылыққа ала отырып, студент Тынышпаев Министрлер Комитетінің төрағасына қазақ еліндегі жергілікті патша әкімшілігінің саясаты жөніндегі атақты хатын жазады. Сөз бостандығына жол берілген осынау сәтті дер кезінде пайдаланған жас М.Тынышпаевтың өткір қаламынан отарлық қамытынан болдырған халықтың ауыр тағдырын көрсеткен тарихи құжат өмірге келеді. Мұнда 1868 жылғы

«Уақытша ережеден» 1891 жылы «Дала ережесі» болып, тұрақты бекітілген жарлықтың шектен асқан заңсыздыққа толы екенін былайша рет-ретімен көрсетеді: «...дін мәселесі. Мұсылман діні қорлап, құранға тіл тигізу, діни кітаптарға қатал цензураның күшеюі есесіне христиан дінін зорлықпен енгізу, миссионерліктің өршуі, тағы басқалар; 2) қазақ күнкөрісінің негізі – жерінен айыру, ығыстырудың екпіні; 3) халықтың ғасырлар бойы бір арнаға түскен, жүйеленген салт-дәстүр, әдет-ғұрпы, енгізілмеген халық сотының әділетсіздігі; 4) тіл мәселесі. Жергілікті үкіметтің қазақ тілін білмеуі себебінен көп жағдайда қазақтың жазықсыз жапа шегуі; 5) дискриминациялық үкіметті басқарудың әскери түрінің қазақтың сорын одан сайын қалыңдатуы» [6]. Мұнда М.Тынышпаев «Дала Ережесі» туралы өз пікірін келтіре отырып, ХІХ ғасырдың аяғы мен ХХ ғасырдың басындағы қазақ халқының әлеуметтік-экономикалық және саяси өмірі жөніндегі көзқарасын да жетілдіре түседі.

1905 жылғы 9-қаңтардағы «Қанды жексенбі» оқиғасынан соң, патша өкіметінің жауыздығына қарсы бұрқанған халық наразылығы теңіздей тасыды. Осы оқиғаларды көзімен көріп, куәсі болған Мұхамеджан саяси істерге араласады. Ол төңкерісшілердің талап-тілегін қолдап, империялық басқару жүйесіне қарсы Жетісу облысының қазақтары арасында азаттық идеясы атынан Құрылтай Жиналысына Жетісу облысынан депутаттыққа үміткерлерді ұсынғанда М.Тынышпаев өмірінің осы кезеңін «1905 жылы бостандық елестеген кезде Петроградқа әр облыстан түрлі мәселелер хақында ізденуші қазақтар көп барғанда, қазақтың пәленше, түгенше деп Алашқа аты шыққан кейбіреулері арызшылардың қалтасын қағуды кәсіп қылғанда, басшылық етіп, еңбегін сатпай, қызмет көрсеткен Мұхамеджан. Ол жылдарда Мұхамеджан Петерборда оқып жүрген студент еді. Сол жылы петерборшылар Мұхамеджанның кім екенін, басқалардың кім екенін біліп қайтқан» – деп жазды [7].

М.Тынышпаев институттың соңғы курсына жүргенде 1905 жылғы төңкеріске қатысады. Сол жылы өткен автономистердің съезіне қатысып, онда «Қазақтар және қоғамдық қозғалыс» деген тақырыпта баяндама жасайды. Бұл баяндамасында патша әкімшілігінің қол астына қараған шет аймақтардағы халықтарға жасап отырған озбырлықты, адам төзгісіз ауыр өмірін әшкерелейді.

Қазақ халқының саяси-әлеуметтік, мәдени даму жолын тежеу үшін ерекше заңға негізделген арнайы басқару жүйесі енгізілді. Қазақ даласының өзін-өзі басқару жүйесі, саяси, рухани діни сенім-көзқарастары мен экономикалық әл-ауқанының жан-жақты тәркіленіп, титығына жетуінің салдары көшпелілердің наразылығын туғызып, қозғалыс толқынын өршіткен басты себепке айналып отыр, –деп айтады ол өз баяндамасында» [8].

Туған елінің мұң-мұқтажын қалт жібермей бас қосқан зиялы қауымның алдында айтып қалуы империялық Ресей әкімшілігіне жас М.Тынышпаевтың есімін әйгілі етеді. осыдан бастап патша жандармериясының қара тізіміне ілініп, өмірінің соңына дейін әрбір басқан қадамы аңдулы болады.

М.Тынышпаевтың студенттік жылдары қоғамдық орындарға қатысуымен, баспасөзде шығып сөйлеуімен, әртүрлі жиналыс пен кештерде сөйлеуімен толы болды. Қиыншылықтарға қарамастан ол институтты үздік бітірді.

28 жасар инженерге деген қоғамдық-саяси сенімнің жоғары беделінің куәлігі 1907 жылы Жетісу облысының мұсылман халқы атынан 11 Мемлекеттік Думаға депутат болып сайлануы М.Тынышпаевтың әлеуметшілдігін, халық алдындағы оның зор беделі мен үлкен сенімге ие болғанын көрсетеді. Ресей сияқты ірі мемлекетінің ең жоғарғы заң шығаратын органы – Думаға тұңғыш сайланған ұлт өкілдерінің бірі М.Тынышпаев – өз заманының талабын терең түсініп, халқын тек ағартушылық жолымен ғана емес, азаттық жолындағы күреспен де, мемлекетті қалпына келтіру барысында демократиялық күрес жолымен де өз пікірлестерімен бірге тарихта өшпес із қалдырған ұлы тұлғаларымыздың бірі. Думадағы айтыс- тартыс оны біршама шыңдайды. Дума Көп кешікпей 11 Николай патшаның 3 маусымдағы жарлығымен Думаны таратып жіберуі М.Тынышпаевтың депутаттық қызметін тоқтатып тастады [9]. Думаның тарауынан кейін М.Тынышпаев

Ортазиялық темір жолға ерекше тапсырма бойынша инженер болып қызметке орналасты және Әму-Дария арқылы өтетін көпір құрылысына да қатысты. 1911 жылы Урсатьевск-Андижан темір жол құрылысының бастығы мен бас инженері болды. 1914 жылы отанына оралып, Жетісі темір жолының құрылысында учаске бастығы болып, Арыс – Әулие-Ата учаскесінің бас инженері болып жұмыс істеді.

1912 жылы Мемлекеттік Думаға мүше Ә.Бөкейхановпен бірге және әкімшілік жолмен Орынбоға жер аударылған белгілі қазақ қайраткерлері А.Байтұрсынов, М.Дулатовпен бірге патша үкіметі кезінде бірнеше рет тәркіленіп, айып салынған тұңғыш қазақ газеті «Қазақты» шығаруға қатысты. Ол газет бетіндегі ағартушылық сипаттағы түрлі мақалалар «Темір жол һәм Еуропа», «Аспанда ұшып жүретін машина һәм Еуропа соғысы», «Соғыс кемелері һәм мина» т.б. жариялайды. Газетке қаржылық жағынан қолдау көрсететін «Азамат серіктігіне» азаматтықпен кірген де М.Тынышпаев еді.

М.Тынышпаевтың «Ұлы мәртебелі мырзаға» (Түркстан генерал-губернаторына) деген мақаласында қазақ даласында Ресей өкіметінің өкілдерінің жүргізген саясатына талдай жасайды. Жетісу облысының генерал-губернаторы Г.А.Колпаковскийдің адамгершілігі бар, адамдарға көзқарасы жақсы зиялы адам ретінде мінездеме беріп, орыс халқының арасындағы озық ойлы адамдардың іс-әрекетіне тоқталып өтеді. Ол бұл мақаласында халқымыздың бойындағы қарапайымдылықты, момындық мінезін тәптіштеп түсіндіре отырып, халыққа қиянат жасалмай басқарған жағдайда ол халықтың ешқашан өздігінен көтеріліске шықпайтындығын, бірақ әділетсіздікке, зорлыққа көне алмайтынын да түсіндіреді.

Әкімшілік шенін генерал Колпаковскийдің өзі реттеді, уезд басшылығына көбінесе шала сауатты, біріақ әділ, мақсатшыл, халықты мәдениетке ықыласты адамдар тағайындалды. Әрине, сол кезде де алаяқтық және басқа да жәйіттер кездесіп қалатын еді, алайда мұндай жекелеген оқиғалар генерал Колпаковскийдің назарына ілігіп, тез арада тұншықтырылып тасталып жүрді.

Екінші кезең – 1889 жылдан (генерал Колпаковский кеткеннен кейін) 1905 – жылға дейін созылған өтпелі кезең болды, өлкеде харам ойлы адамдар пайда болып, қарапайым қазақтарды қанауға ойысты, мәселен бір қорап швед сіріңкесін бір қойға сатты, т.б. орысша тіл, жазу үйренген қазақтар осы қазақтар мен татарлардан шыққан жолбикелерге еліктеп, резеңке калош, жылтыр етік киді, шылым, папирос тартуға, арақ ішуге әуестенді. Тағы басқа алаяқтаркөбейіп, қазақтарды жиі алдап кетіп жүрді, өмір сүру қиын әрі қымбатқа түсті, орыс әкімшілігіндегі кадрлар бұрын қазақтармен ешқандай қарым-қатынаста болмаған кездейсоқ адамдармен ауыстырылды. Оған сайлаудағы парақорлық қосылды, дау-жанжал ұлғайғандығын сол кезде көре білді [10].

Міне, М.Тынышпаев орыстардың Жетісу өлкесін басқару барысын осылайша саралайды. Алдыңғы топ халықты басқару барысында демократияшыл пиғылда болса, екінші кезеңді ол қазақ халқына орыс билеушілерінің отаршылдық пиғылда екендігін көрсетті. Халықтың ар-намысын аяққа таптап, қыздарын зорлап, шұрайлы жерлерін тартып алып, ұлтының намысына тиіп, қорлық көрсетеді.

1906 жылы Жетісу облысының генерал-губернаторы болып С.Н.Велецкий тағайындалады. Оның алғашқы әрекеті жергілікті халықты ғана емес, облыс әкімшілігінің де алаңдаушылығын туғызады; Верный уезінің Шамалған болысында жаппай жер тартып алу ісі басталды, бұл әуел бастан-ақ кірмелер өкілеттілігінің қазақтарға, заңға, қалыптасқан жағдайға менсінбей қараушылығын көрсетті; Велецкий облыстық басқармасының қатысуымен бұл жерлерді қазақтардың өзіне қалдыру туралы қаулыға байланысты 1907 жылы 31 наурызда 786 нөмірімен ерекше пікір жазды, онда барлық заң және онда күшіне енген тапсырма-тармақтары толық сақталғаны, ешқайсысы да бұрмаланбағаны айтылды; 1907 жылы 15 наурыздағы осыдан бес күннен кейін әскери губернатор бекіткен №34 журналда қазақтардың суармалы, құнарлы жерлерінен кірме жатақтар тұрағын салу үшін кете қоюды бұрын да қаламағанын, қазір де қаламайтынын, тіптісійлқ ақыға да көнбейтінін айнағайтайтын уезд бастығының хабары тіркелгенімен,

қазақтар жер ді өз ықтиярымен босатты деп жазды. Бұл жерлер генерал М.Е.Ионовтың қорғағанына қарамастан қазақтардан тартып алынды, - деп жазады М.Тынышпаев [11].

Бұл арада М.Тынышпаев жер мәселесіне байланысты осылайша әділетсіздіктің куәсі болып, халқының алдауға түсіп, оған көнбеген жағдайда зорлықпен жерлерінен, ата-қоныс мекендерінен айырылып жатқанын дәлелді негіздермен көрсетіп отырды. Міне, халыққа қиянат жасап отырған билеуші топ өз дегенін осылайша іс жүзіне асырып отырды.

М.Тынышпаевтың халықтың қамын ойлаған азамат ретінде жарқырай көрінген кезі – 1916-1917 жылдар еншісіне жатады. 1917 жылы М.Тынышпаев Ақпан революциясын қуанышпен қарсы алды. Революция еркін қоғамдық әрекетке, өзінің халқының құқығын қорғауға жол ашты. Уақытша үкіметті тәуелсіздікке жеткізуге апаратын жол деп ұққан М.Тынышпаев Жетісу қазақтарының атынан жаңа үкіметке жолдаған жедел хатында «бұдан былай жаңарған Русияда жетімдік болмауын, осы үлкен оқиға кезінде ескі үкіметтің адасқан, жаман саясатымен қанға боялған қазақ халқын ұмытпауларын..» сұрайды [12]. 1917 жылы 6 сәуірде Уақытша үкімет «Өлкені басқаруда туындайтын мәселелерді орнында шешу» үшін Түркістан комитетін ұйымдастырып, М.Тынышпаев онда комиссар болып тағайындалды. Ол Жетісу жерінде болып жатқан халық басындағы қиыншылықтарды, оған шыдай алмай босып кеткен адамдарды, ашаршылық пен аурудан қырылып жатқан ұлтының жағдайын сол кездегі шығып жатқан басылымдарға, оның ішінде «Қазақ» газетіне жариялап отырады. Әр өлкедегі құрылтай жиналыстарына қатысып, ондағы талқыланып жатқан тіл, жер, мектепке байланысты мәселелерге ат салысып, өзіндік пікірлерін айтады. 1917 жылдың маусымында Орынбор қаласында Жетісу облысынан депутат болып таңдалды.

М.Тынышпаев өзінің «Учредительное собрание» деген мамқаласында: һәр жерде, һәр патшалықта осы күнгідей уақылар болған. Сонда халықтың өз ортасынан шыққан көсемдер халыққа кеңшілік заңдарын жасап берген. Сөйтіп шығарған заңдарды негізсіз заңдар дейді. Осы негізгі заңдарға тіреліп, өзге қарапайым, жәй заңдар шығады. 1 Гос Думашылдардың алдында негізгі заңдарды бас хүкімет өзі шығарған. Сондықтан бұл заң халыққа пайдасыз болып, бар күш үкіметтің өзінде болды, – деп жазды [13].

Бұл айтылғандардан халыққа пайдасыз заңдарды сынап отырып, өкіметтің өз пайдасына ғана қатысты шығарылған заңдардың негізсіз екендігін дәлелдейді. Сонымен қатар бұл мақаласында жаңа құрылған үкіметтен көп үміт күтіп, ол ойын былай тұжырымдап көрсетеді: «Не болса да қазақтарға таң атты деп, қуанышты болып үміттенеміз. Патшалардың һәм хүкіметтердің қиқарлығынан талай жолсыздық, жауыздық көрдік. Қазақтың даласы, қырғыздың тауы қанға толып еді-ау. Енді бұдан былай ешнәрсе жоқ деп ұқыпсыз отырғанымыз жарамайды. Ілгері басып талпынып, заманымыздан қалыспай, ұмтыла басуымыз керек. Егерде ілгері басып, ұмтылып бәйгеден қалмаймыз десек, егерде халықтың игілігін, көгеруін, ел болып жер бетінен көшпеуін тілесек, мына болашақ Учредительный собраниеге ең білімді, көсем, шешен, тартымды, пайдалы, сенімді адамдарымызды сайлаймыз. Мен ұлы жүз, кіші жүз, анау орта жүз демей, мен аталының баласы, анау кіші ауылдың баласы демей, бәсекеге түспей, жүр жолына құрбан болатын келісті адамдарымызды сайлауымыз тиіс, – деп көрсетеді [14]. Болашақтың қамын жеп, елінің ертеңін ойлап, өзекті мәселелерді қозғайды. Ол жолда елеім дейтін адал ұлдарын тәрбиелеп, ел ісіне араластырудың қажеттілігін көре білді. Елдің болашағы ақылды, оқыған, тәрбиелі, отанын жанындай сүйетін, ол жолда барлық қиыншылыққа төзе білетін, бірлігі бар ұрпақтың қолында деп түсінеді.

Алаштың арысы Әлихан Бөкейхановтың төңірегіне топтасқан ұлттық-демократиялық интеллигенция өкілдерімен бірге М.Тынышпаев та жалпыұлттық «Алаш» партиясын құруға тікелей араласып, 1917 жылғы желтоқсан айында жариялаған Алаш автономиясы үкіметінің он бес мүшесінің бірі болды, «Алаш» автономиясы аумағындағы уақытша жер пайдалану туралы Ереженің жобасын қабылдауға қатысады.

Осының алдында ол бүкілтүркістандық IV Мұсылмандар съезіне қатысып, онда жарияланған Қоқан автономиясының премьер-министрі болып сайланады. Түркістан автономиясын кеңестер күшпен талқандағаннан кейін М.Тынышпаев Алашорда қайраткерлерімен бірге азамат соғысы жылдарында қызылдарға қарсы күреседі. Одан нәтиже шықпаған соң, кеңес үкіметі жағына шығып, «буржуазиялық маман» ретінде Ташкентте, Қызылордада, Алматыда әртүрлі деңгейде шаруашылық қызметте жұмыс істей бастайды [15].

1917 жылдың соңында құрылған, құрамында М.Тынышпаев бар Алашорда үкіметі 1918-1920 жылдардағы азамат соғысы кезінде екі жаққа бірдей соғыс алаңы болған туған жерді қантөгістен құтақаруға, қазақ елі дербестігін қалпына келтіруге, ең алдымен, елдің амандығын сақтауға бар мүмкіндікті пайдаланып бақты. М.Тынышпаев Алашорда үкіметінің басшыларымен бірге сол кезде бірінен соң құрылып жатқан көптеген әртүрлі үкіметтермен (Уақытша, Сібір үкіметі, Уфа директориясы, Колчак үкіметтері сияқты) келіссөздер жүргізіп, хат-хабар жазысады. Мақсаты – Алашорда, қазақ елдігінің тағдыры еді.

М.Тынышпаев 1916 жылғы 25 маусым жарлығына қарсы шыққан халық көтерілісінің салдарын күні бұрын-ақ болжап, көтерілісті болдырмауға тырысты. М.Тынышпаев күші басым империялық билікке қарсы шығудың, қарусыз халыққа тек қайғы-қасірет әкелетінін алдын-ала түсініп, елді сабырға шақырған «Қазақ» газеті төңірегіндегі зиялылармен бір пікірде болды. Кейін осы көтерілістің зардабын жою ісі де М.Тынышпаевтың үлесіне тиді.

М.Тынышпаев 1916 жылғы көтерілістің басты себебі – жер мәселесі болып табылатындығын, оны туындатқан отарлық биліктің әділетсіз саясаты екендігін ғылыми тұрғылан дәлелдеп және бостандыққа ұшыраған халық туралы кейінгі ұрпаққа өте құнды деректер жазып қалдырды. Мұның өзі қайраткер ғалымның кеңестік тарихнаманың бүркемелеуіне қарамастан, осы көтеріліс тарихын шынайы жазған тұңғыш қазақ зерттеушісі болғанын көрсетеді.

1916 жылғы көтерілістен соң патша үкіметі мен қазақ интеллигенциясының ара қатынасы шиеленісіп кетті. Империя чиновниктері көтерілістің негізгі себептерін көре алмады да халықты патша жарлығына қарсы көтерген жергілікті елдің көзі ашық баскөтерерлері мен дін адамдары, сондай-ақ түрік пен неміс агенттері деп түсіндіруге тырысты. Бұл жергілікті қазақ және қырғыз сияқты халықтардың ұлттық мүддесіне деген ұлыдержавалық қатынастың айқын көрінісі болатын. Мұндай тұжырымдардың астарын жақсы түсінген М.Тынышпаев көтерілістің негізгі себебін генерал-губернаторға айтты, сотқа берген түсінік хатын да ашық жазды. Черняев уездік сотына берген жауабында ол «Түркістандағы орыс тұрғындарының 99 проценті Жетісу жеріндегі толқулардың себебін көп ойланып жатпай-ақ жеңіл-желпі «түркі мен герман үгітінен» көреді, ал шын мәнінде қазақтар мен қырғыздарды атамекен жерінен айырған саясат пен оларға жасаған патша чиновниктерінің түрлі зорлығынан үлкен көтеріске шақырған үгітші жоқ еді», деп көрсетті. «1910 жылы Жетісу облысы үстінен өтіп бара жатып мен Қарабалтадан Пішпекке дейін, одан әрі Константиновкаға дейінгі, шамамен 75 шақырым аралағандағы почта станциялары өзара тұтас келімсектер поселкаларымен жалғасқанын көрдім. Пішпек уезін түгел поселкалар жауып кеткен. Пішпектің «жұмақ жері» туралы Чернигов, Орел және басқа губерниялардың мұжықтары айтып, армандады» [16]. Сотқа берген түсініктемесінде М.Тынышпаев көтерілістің басқа себептерін айтып, әсіресе, отарлау саясаты салдарынан қырғыз-қазақтың дәстүрлі мал шаруашылығының дағадарысқа ұшырағандығын, отаршыл билеуші аппараттың ұлттық бірлікке қарсы бағытталған түрлі құйтырқы әдістерді ойлап тапқандығын нақты дәлелдермен көрсетіп жазды. Ал, қырғыз бен қазақтың панисламдық идеяға қатынасына тоқталып, былай деп көрсетті: «... көптеген жерлерде қырғыздардың панисламизм туы астына бірігуінен сезіктенетіндер бар. Әрине, кез-келген қарапайым қырғызға діндес Түркия күшті, Мұхамед діндегілер Балкан елдерін алыпты, ананы істепті, мынаны бүйтіпті деген сөз ұнауы мүмкін, ал бірақ өзінің күнделікті

күн көруқамымен жүрген сауатсыз халық өзіне түсініксіз межені көздейтін ұйымға біріге алады деп қияли ауруы бар немесе белгілі бір мақсатты көздеген адам ғана айта алады» [17]. М.Тынышпаев Уақытша үкіметінің Жетісу облысы бойынша комиссары қызметінде жүріп те бауырлас қазақ және қырғыз елдері алдындағы өзінің перзенттік борышынан бас тартан емес, қайта оны нақты істермен дәлелдеп берді. Жаңа қызметке бекітіле салысымен (1917 ж. көкектің соңы) ол қырғыз-қазақ ауылдарын аралап, жергілікті ауыр жағдаймен танысып, нақты істерге көшеді. Осы сапарында бай-манаптардың, келімсектер мен солдаттардың зорлығына қарсы біраз шараларды іске асыра отырып, ол Верныйға келген бетте Петроградтағы 11 мекемеге, атап айтқанда, азық-түлік, егіншілік, юстиция, оқу-ағарту министрліктеріне, Түркістан Комитетінің төрағасы Шепкинге, Мемлекеттік Думаның мұсылман фракциясына және беделді газет редакцияларына жергілікті жағдайды баяндай отырып, нақты көмек көрсетуді өтінген телеграммалар жолдайды. Телеграммада: «Ел ішіндегі жағдай өте ауыр. Бірінші июньде уездік комитеттердің және комиссарларының өкілдерімен бірге Қытайдан қайтып оралған Түптегі қырғыздарды аралап қайттық. Олардың ауыр тұрмысы біздің жанымызға қатты батты. Елдің үстіне ілген киімдері әбден тозған, балалар өте аз, басым көпшілігі тамақтың жетіспеуінен рахит ауруына шалдыққан. Бой жеткен қыздар мен жас келіншектер жоқтың қасы, оларды Қытай Түркістанында нанға айырбастаған көрінеді. Киіз үй дегеніміз – таяққа қыстырылған ескі киіздің қиындылары, мал басы өте аз, оны да Қытай жерінде тонап алған көрінеді... Ең қорқыныштысы, қырғыздардың жаппай аштықтан қырыла бастауы...» деп көрсетіп, елге ауыр тиіп тұрған жағдайдың бірі заңсыздық, отаршылдықпигылдағы казак-орыстар мен солдаттардың онсыз да әлсізхалыққа зорлық, қиянат жасап отырғандығы баяндалады.

Телеграммада М.Тынышпаев сондай-ақ жүріп өткен жерлерінде жиналыстар ұйымдастырып, елге жаңа үкіметтің саясатын түсіндіріп, «қытайлықтар мен орыстардың тонауынан қайыршылық жағдайына түскен аш халыққа аз да болса жеңілдік жасау» мақсатында үкіметтің атынан»осы жылғы жиналмақ алым-салықты жойып, халыққа кеңшілік жасағаны» және облыс көлемінде қанат жайып кеткен тонаушылық пен қарақшылыққа аз да болса шек қою үшін келімсектер мен демалыстағы солдаттарды қарусыздандырып, мылтықтарын жиып алғандығын айтады. Сонымен бірге, телеграммада үкімет алдында кезек күнөттірмейтін мынадай мәселелер қойылған еді: 1. Ашаршылықпен тиімді күрес жүргізу үшін Жетісуда астық монополиясын енгізу. Ол осы басы артық астықты жинап алып, мұқтаж болып отырғанғандарға тең бөліп беру мүмкіншілігін тудырады. 2. Жетісу облысының күйзелген халқына жәрдем беру мақсатында мемлекеттік қазынадан арнайы қаржы бөлу. Ол қаржы арқылы, біріншіден, Қытай Түркістаны базарынан мал сатып алып, тақыр кедейлерге тегін үлестіріп беру, екіншіден, баспанасы жоқтарға киіз сатып алуға көмектесу. 3. Кең орын алып отырған заңсыздықпен күресу үшін сот ісін жолға қою, сол мақсатта Жетісу облысына бұл істі жүргізе алатын мамандар жіберу. 4. Қазақ және қырғыз елдерін осындай ауыртпалыққа алып келген 1916 жылғы көтерілістің негізгі себебі – әділетсіз қоныс аудару саясаты. Соны ескере отырып, ішкі Россиядан қазақ және қырғыз жерлеріне шұбырған қоныс аударушылар легін тоқтату.

1917 жылы шілде айында бірінші Жалпы қазақ съезі өтеді. Съезде Жетісу облысындағы жағдай жеке мәселе ретінде арнайы қаралып, съезд біріншіден соғыс және ішкі істер министрлігіне жедел телеграмма жолдап, «Жетісудағы қазақ-қырғызды атып, жатқан мұжықтардың һәм соғыстан қайтқан солдаттардың қолынан қару-жарағын алып, халықты зорлықтан қорғауларын талап етеді; екіншіден, «Жетісу облысындағы ашаршылықтан қырылып жатқан қазақ-қырғызға Алаш баласы жәрдем беруін өтінеді» [18]. Бұл шараны іске асырауда да М.Тынышпаевтың шешуші роль атқарғандығы даусыз.

Бірақ, Уақытша үкімет органдары ел тағдырына тікелей қатысы бар өзекті мәселелерді өз уағында шеше алмай, созбаққа салады. Мұны түсінген М.Тынышпаев жергілікті жағдайды орталық билікке өз аузымен жеткізіп, жәрдем алып қайту үшін Петроградқа аттанады. Ол туралы «Қазақ» газеті былай деп жазады: «15 шілдеде Орынбор

арқылы Жетісу комиссары Мұхамеджан Тынышпаев Петроград кетті. Мұхамеджан үкіметке Жетісу облысының хал-жайын доклад қылып, 25-ші июнь жарлығына байланысты бүліншілікке ұшыраған қазақ-қырғызға һәм орыстарға қазынадан жәрдем сұрамақ. Сөйтіп, бірін-бірі қырғынға ұшыратқан һәм бұл күнге шейін бір-біріне кек сақтап, іштеріне қан қатқан екі жұртты татуластыру қамына кіріспек» [19].

1890-жылдардың екінші жартысында Түркістан мен Сібірді жалғайтын темір жол қажеттігі туралы мәселе өткір айтыла бастады. Туған өлкесінде темір жол салу туралы мәселе Мұхамеджан Тынышпаевты қатты қызықтырса керек, бұл оның мамандығын таңдауына себепші болды. Оның алғашқы кәсіби қызметі осы Жетісу темір жолымен байланысты. М.Тынышпаев темір жол құрылысын салу үшін шығарылған зерттеу партиясының мүшесі болды. Сонымен бірге, жол салынатын өңірді, техникалық және экономикалық жағынан зерттеу үшін құрылған экспедицияның құрамына енді. Оның кәсіби шеберлігі, әсіресе, Арыс стансасын салу кезінде ерекше көзге түсті.

Жетісу өңірінде темір жол салу туралы ізденістен бастап, оны алғаш салып, Кеңес үкіметі кезінде жалғастырып, аяғына егемен жеткізген Мұхамеджан Тынышпаев болды.

Бұл жолдың құрылысының 1926 жылы Луговая станциясына дейін жеткізіліп, салынып бітуіне байланысты және Түркістің құрылысының басталуына орай М.Тынышпаев осы магистральдің құрылысына шақырылады. Жалпы алғанда, салынып жатқан Түркістің құрылысында істеуі М.Тынышпаевқа өзінің орасан үлкен ұйымдастырушылық талантын және маман ретіндегі біліктілігін ашуына кең мүмкіншіліктер берді. Осы жұмысының нәтижесінде ол халқының болашағы үшін оның мүдделеріне жан-тәнімен қызмет еткен бірегей ұлы, ерек тұлға ретінде өз ұрпақтарының есінде мәңгі қалды. Аса қабілетті қазақ инженерінің қолтаңбасы қалған Түркістің күні бүгінге дейінгі халық шаруашылығының күретамыры десек, оған М.Тынышпаевтың сіңірген еңбегі зор.

Түркістан-Сібір магистралі қазақ халқының екі ұлы тұлғасын – Тұрар Рысқұлов пен Мұхамеджан Тынышпаевті тоғыстырды, олардың бірге жемісті еңбек етуге, бір жағынан магистральді табысты салып бітіру жолында, ең бастысы қазақ халқының тұтастай алғанда ілгерілеп өркендеуі жолында олардың бір-бірін қолдап, біріне-бірі сеніп еңбек етуіне мүмкіндік тудырды.

М.Тынышпаев «Түрксиб – артымда қалатын ескерткіш» деп бекер айтқан жоқ. Түрксиб тарихының ең күрделі кезеңінде М.Тынышпаев есімі мәңгіге қалды. Ол Жәрдемдесу комитеті Орталық органының белді мүшесі болуымен бірге, Түрксибтің оңтүстік қанатында түрлі жауапты қызметтер атқарды. Жобалау-зерттеу жұмысының, Жоспарлау бөлімінің, техникалық-өндірістік бөлімінің, Түрксиб темір жолын салуға байланысты Жетісу көмек комитеті мен Жетісу губерниялық атқару комитетінің мүшесі және т.б. оның атқарған қызметтерінің толық емес тізімі ғана [20]. Т.Рысқұлов пен М.Тынышпаев магистральдің құрылысының жергілікті еңбек ресурстарынан шыққан жұмысшы күшімен қамтамасыз етілуіне, қазақтарды құрылыс және темір жол жұмысшыларының қатарына тартуға, оларды оқытудың әрқилы түрлері арқылы дайындауға ерекше назар аударып отырды. Олардың ұсынысымен Қазақстаннан тыс жерлерден жұмысшы күшін әкелуге шектеулер енгізілді, тек алдын ала белгіленген мөлшерде ғана білікті жұмысшылар әкелінетін болды. М.Тынышпаевтың ұсынысымен магистраль құрылысының жұмыстарына Мәскеудің, Ленинградтың, Ташкенттің, Кеңестер Одағының басқа да орталықтарының жоғары оқу орындарында оқып жатқан қазақ студенттері де тартылды. Жазғы демалыс кездерінде студенттер жұмысқа кіріп, практикалық іс-тәжірибе жинақтады, олардың көбі үшін үлкен материалдық жәрдем болған жалақыларын алды. Осындай іс-шараларға байланысты Түркіб Қазақстанның қалыптаса бастаған жұмысшы табының ұлттық кадрларын, әсіресе, құрылысшылар мен теміржолшыларды дайындайтын үлкен орталығына айналды. Олардың арасынан болашақ көрнекті темір жол басшылары мен атақты теміржолшылар Ж.Омаров, М.Қазыбаев, И.Қаптағаев, Б.Аспаев, О.Байтұлақов т.б. шықты.

Жалпы алғанда, Т.Рысқұлов пен М.Тынышпаевтың Түрксібтің құрылысына, оған жақын аудандардың дамуына, сондай-ақ, ұлттық жұмысшы табының, кадрлардың қалыптасуына қосқан үлестері орасан зор.

Түрксіб желісінің салынып, іске қосылуымен Қазақстанның индустриалды және әлеуметтік- экономикалық дамуының негізі қаланды. Теміржол ауданаралық шаруашылық және мәдени байланыстарды нығайтып, тұрақты тауар айналысын қалыптастырып, Сібір және Ортаазиялық жүктерді тасымалдау қашықтығын 2400 км қысқартты. Семей мен Жетісу астығы және Сібір құрылыс ағаштарын Орта Азияға тасымалдауға жол ашалып, Оңтүстік Қазақстанға Кузнецкінің көмірін, шығыс бағытына мақта, мұнай, жеміс тасымалы артты.

Магистраль бойында Жарма, Аягөз, Сарыөзек, Іле стансалары салынып, Семей, Алматы, Фрунзе, Жамбыл, Шымкент қалаларының экономикалық және мәдени маңыздылығы артты. Сондай-ақ, жеңіл және тамақ өнеркәсібі жедел дамып, ауыр өндірістің бірнеше кәсіпорындары – Балқаш мысқорыту комбинаты, Текелі полиметалл комбинаты, машина жасау зауыттары пайда болып, күміс-қоғасын, көмір т.б. кен орындарының ашылып, игерілуіне қол жеткізілді. Аудандарда ауыл шаруашылығының қарқынды дамуына әсер етті: мал шаруашылығында – табын құрылымында ет-сүт көп беретін мал санының артуы, биязы және қызылша, темекі т.б. дақылдар егіліп және олардың егіс аумағы кеңейтілді.

Кенестік дәуірдің алып құрылыстарының бірі болып саналатын Түрксіб темір жолы іске қосылып, бүкіл халық болып, осы қуанышты тойлар жатқанда оның басшыларының бірі, негізін салушы, қазақтың тұңғыш темір жол инженері М.Тынышпаев кенеттен тұтқындалынды. Бұл 1930 жылдың тамыз айының 3-жұлдызы болатын. Воронеж қаласына жер аударылған М.Тынышпаев 1935 жылы елге қайтады. 1937 жылы 21 қарашада екінші қайтара тұтқындаған кеңес үкіметі қайран азаматты 1938 жылы 20 сәуірде «халық жауы» деген айыппен ату жазасына кеседі.

Мұхаметжан Тынышпаев талантты инженер ғана емес, әдебиет пен тарихтың да білгір ғұламасы еді. Қазаққа азаттық әпермек болған, бірақ онысынан түк шықпайтынына көзі жеткен М.Тынышпаев соңғы жылдарында бар-күш жігерін халықтың тарихи санасын қалыптастыруға жұмсайды. Халқымыздың тарихының күрделі, бұрын зерттелмеген кезеңдеріне арнап, дерек көздері бай, ғылыми тұрғыдан негізделген іргелі еңбектер жазады. Оның тарихты терең түсіне білгендігі, зерттеушілігі, қазақ халқының өміріне, кейінгі тағдырына әсер еткен ірі оқиғаларды түпқазық етіп алып, жүйелі түрде қарастыруынан байқалады. Бұл пікірге атақты ғалымның еңбектеріндегі «Қырғыз-қазақ руларының шежіресі», «Қырғыз-қазақтың шығу тегі», «Қазақ этномимі туралы», «Алтын Орданың күйреуі және Қазақ хандының құрылу тарихы», «Ақтабан шұбырынды» секілді тағы басқа тақырыптағы еңбектері дәлел бола алады. Қазақ тарихының көне дәуірі, орта ғасырлар кезеңі, жаңа заманы ретінде жеке қарастыратын күрделі мәселелерді кеңінен қамтуға талпынысы М.Тынышпаевтың өзіндік қалыптасқан тарихи көзқарасы бар екендігін аңғартады. Оның еңбектері ұлттық мүдде тұрғысында жазылуымен ерекшеленеді. Ол қандай да бір халықтың тарихын жазу үшін сол ұлттың тілін, салт-дәстүрін, мәдениетін жетік меңгеру керек деген принципті берік ұстанды және бұл принципті өзге зерттеушілердің ұстауын талап етті [21]. М.Тынышпаевтың жаңа ғылыми деректерге сүйене отырып жазған тарихи еңбектері қазақ халқының тамыры тереңде жатқанын дәлелдеді.

М.Тынышпаевтың қазақ халқының тарихына арнаған еңбектерінде келтірілген жаңаша пікірлерді қазіргі тарихнамадағы зерттеулер дәлелдеп отыр. Тарихи білімі болмағанмен, оның жоғары білімді адам ретінде жалпы ғылыми әдістерді терең меңгергенін көруге болады. Тарих ғылымында қолданылатын жүйелік талдау, салыстырмалық, тарихилық болжам жасау, оны тексеру сияқты ғылыми әдістер қолданылған. Автордың сол кезде жасаған тұжырымдарына қазіргі зерттеушілердің көбі сілтеме жасайды.

Сондықтан, М.Тынышпаевтың қазақ тарихына қатысты еңбектерінің ғылыми құндылығы қазірге дейін еш мәнін жойған жоқ. Кәсіби тарихшы болмағанына қарамастан оның зерттеулеріндегі ғылыми білім деңгейі қазіргі кездегі көптеген зерттеулерден анағұрлым жоғары.

М.Тынышпаевтың балалары әкесінің жақсы үлгісінде тәрбиеленген – біздің халқымыздың мақтанышы. Тұңғышы – Ескендір Мәскеудегі киноматография институтын бітірген тұңғыш қазақ кионооператоры, Қазақстанның кино өнеріндегі көрнекті тұлғаларының бірі болды.

Әкесінің өмірінің қиын кездерінде үлкен қызы Фатанад Бану бірге болып, оның қайғы-қасіретін бірге бөлісті. Екінші қызы Динарзада қазақ қыздарының арасынан шыққан тұңғыш металлург.

М.Тынышпаев жауапты қызметтерді атқару барысында халқына адал қызметі етуді алдына мақсат етіп қойып, бұл қызметтерді адалдықпен, шыншылдықпен, имандылықпен орындады. Ол өзінің борышы мен міндетін таза атқарды. Бойындағы адамгершілігін, ар-ұятын, ізеттілігін, білімін халқының болашағына жұмсады.

М.Тынышпаев өзінің барлық өмірі мен еңбегін тек туған халқының игілігіне жұмсады. Оның ғұмыры қазақ деп аталатын халықтың жер бетінде дербес тіршілік етуге, ғасырлар ағымында қалыптасқан атамекен жерінде өмір сүруге толық құқығы бар ұлт екенін бүгінгі әлемге ұғындыра алады.

#### Әдебиет

1. «Қазақ» газеті, 1917 жыл, 28 ақпан.
2. Семиреченские ведомости. 1917, 7 октябрь.
3. «Қазақ темір жолы» журналы, 2003 – № 1-2 – 2 б.
4. Тынышпаев М. История казахского народа. – Алматы, 1993. – С. 26-32.
5. Верт Н. История Советского государства 1990-1991 гг. – М., 1992. – 34 с.
6. Тынышпаев М. История казахского народа. – Алматы, 1993. – С. 15-19.
7. «Қазақ» газеті, 1917 жыл, 28 қазан, №247.
8. Аманжолова Д.А. Партия Алаш: история и историография. – Семипалатинск, 1993. – С.34-39.
9. Семиреченские ведомости. 1917 ж., 7 қазан, № 223.
10. Дәуірдің жарық жұлдызы (Халқымыздың көрнекті қайраткері М.Тынышпаевқа арналады) – Алматы, 2001.
11. Дәуірдің жарық жұлдызы (Халқымыздың көрнекті қайраткері М.Тынышпаевқа арналады) – Алматы, 2001.
12. «Великие бедствия ...» – Алма-Ата, 1922 – 106 б.
13. Дәуірдің жарық жұлдызы (Халқымыздың көрнекті қайраткері М.Тынышпаевқа арналады) – Алматы, 2001.
14. Дәуірдің жарық жұлдызы (Халқымыздың көрнекті қайраткері М.Тынышпаевқа арналады) – Алматы, 2001.
15. Жолдасбеков М., Салғараұлы Қ., Сейдімбек А. Ел тұтқа. – Алматы, 2001.
16. «Великие бедствия...» – Алма-Ата, 1922. – 106 с.
17. «Великие бедствия...» – Алма-Ата, 1922. – 106 с.
18. «Қазақ» газеті, 1917 жыл, №238.
19. «Қазақ» газеті, 1917 жыл 24 шілде.
20. «Магистраль мамандары» газеті, 2004, №4(34)б.
21. «Қазақстан. Ұлттық энциклопедия». – 8 т. // Бас. ред. Аяған Б. – Алматы: Қазақ энцикл., 2006. – 614 б.

#### Аннотация

*В статье анализируются деятельность Мухамеджана Тынышпаева как политического деятеля, ученого-историка, первого казаха инженера железнодорожника.*

*М.Тынышпаев всю свою сознательную жизнь посвятил честному служению своему народу. Он честно выполнял свой долг и обязанности перед своим народом. Светлая память М.Тынышпаева навсегда останется в сердцах своего народа.*

**Ключевые слова:** *М.Тынышпаев, инженер-железнодорожник, ученый, политический деятель.*

#### **Abstract**

*The article analyzes the activity of Mukhamedzhan Tynyshpayev as a politician, historian scientist, the first Kazakh engineer of the railway. M. Tynyshpaev his entire adult life dedicated to honest service to his people. He honestly performed his duty and obligations to his people. The bright memory of M. Tynyshpayev will forever remain in the hearts of his people.*

**Keywords:** *M. Tynyshpaev, engineer-railwayman, scientist, politician.*

УДК 624.27.012.45.059

**ДЖАЛАИРОВ А.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**МУРЗАЛИНА Г.Б.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ДЯДЧЕНКО Ю.С.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

### **ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ МОСТОВОЙ БАЛКИ ВТК-24у**

#### **Аннотация**

*В статье приведены результаты контрольных испытаний двух мостовых балок ВТК-24у длиной 24,0 м для пролетных строений автодорожных мостов.*

**Ключевые слова:** *мостовая балка ВТК-24у, испытания, силовой стенд, контрольная нагрузка, прогиб, ширина раскрытия трещины, жесткость, трещиностойкость, прочность.*

При проектировании ряда мостовых сооружений в системе международного транспортного коридора «Западный Китай – Западная Европа» были приняты железобетонные балки со смешанным армированием ВТК-24у. В связи с потребностью строителей в балках ВТК-24у, АО «Стройконструкция», освоило выпуск данных конструкций.

В соответствии с требованиями п.4.3 ГОСТ 8829-94 [1] были проведены заводские контрольные испытания двух балок ВТК-24у для оценки эксплуатационной надежности данных конструкций. По результатам испытаний оценивалась жесткость, трещиностойкость и прочность, как головного изделия, так и изделия в процессе их массового изготовления.

Проект балки ВТК-24у «Пролетные строения автодорожных мостов из балок длиной 21 и 24 м под нагрузки А14, НК-120 и НК-180» был разработан проектно-изыскательской структурой – ТОО «Каздорпроект» (г. Алматы) [2].

Согласно проекта балки ВТК-24у могут применяться в любом районе Республики Казахстан, в том числе, и в сейсмических районах при сейсмичности площадки строительства до 9 баллов включительно (рисунок 1).

Проектный класс бетона по прочности на сжатие в мостовой балке со смешанным армированием ВТК-24у принят В35, соответствующий требованиям СНиП 2.05.03-84\* [3].

Напрягаемая арматура принята в виде семипроволочных канатов К-7 диаметром 15 мм, объединённых по четыре каната в пучок (5 пучков), соответствующих требованиям стандарта ГОСТ 13840-68 [4]. Площадь напрягаемой арматуры для балки ВТК-24у составляет  $A_p=27,8\text{см}^2$ . Усилие натяжения в пучке на основе вариантного проектирования было принято равным 56,6 т.

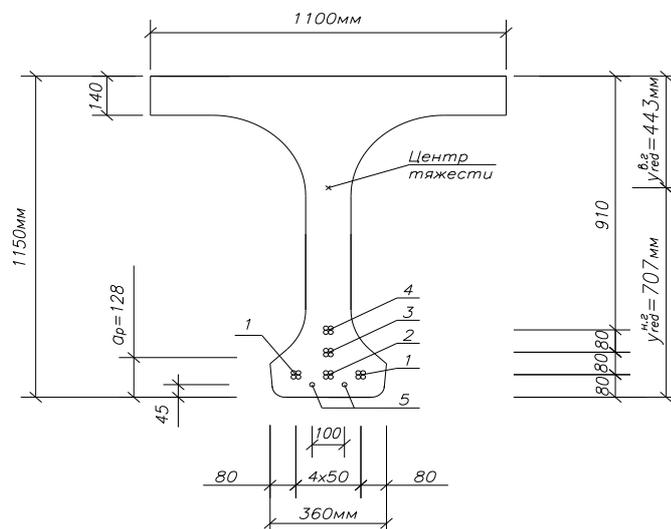
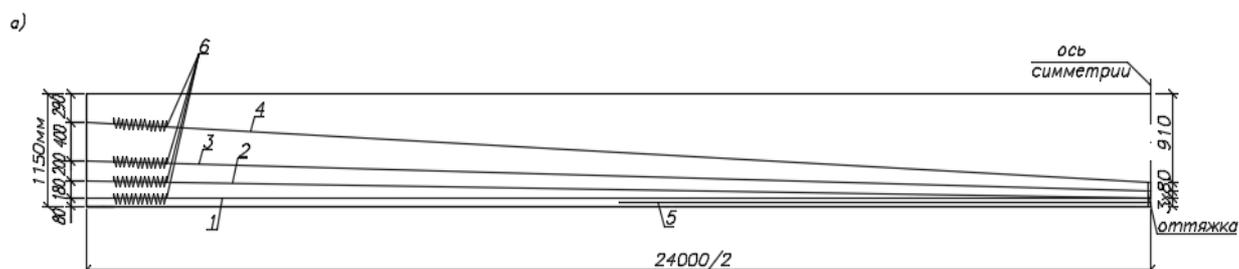


Рисунок 1 – Поперечное сечение балки ВТК-24у в середине пролета без накладной плиты и швов омоноличивания: 1÷4 – пучки из канатов К-7; 5 – арматура класса А-III

Ненапрягаемая арматура принята в виде двух стержней диаметром 14 мм класса А-III, соответствующая требованиям [3]. Площадь ненапрягаемой арматуры в проекте принята по результатам расчета балки на трещиностойкость, которая составила  $A_s=3,08\text{см}^2$ .

Балки ВТК-24у изготавливаются в АО «Стройконструкция» по стендовой технологии, и на день испытаний возраст бетона опытных конструкций составлял 14 и 31 сутки. До испытаний опытные балки ВТК-24у хранились при положительной температуре в цеху в воздушно-сухой среде.

На рисунке 2 показаны продольный разрез балки, ее поперечное сечение и армирование в середине пролета. Контрольные замеры балок перед контрольными испытаниями показали, что их геометрические размеры соответствуют проектным данным.



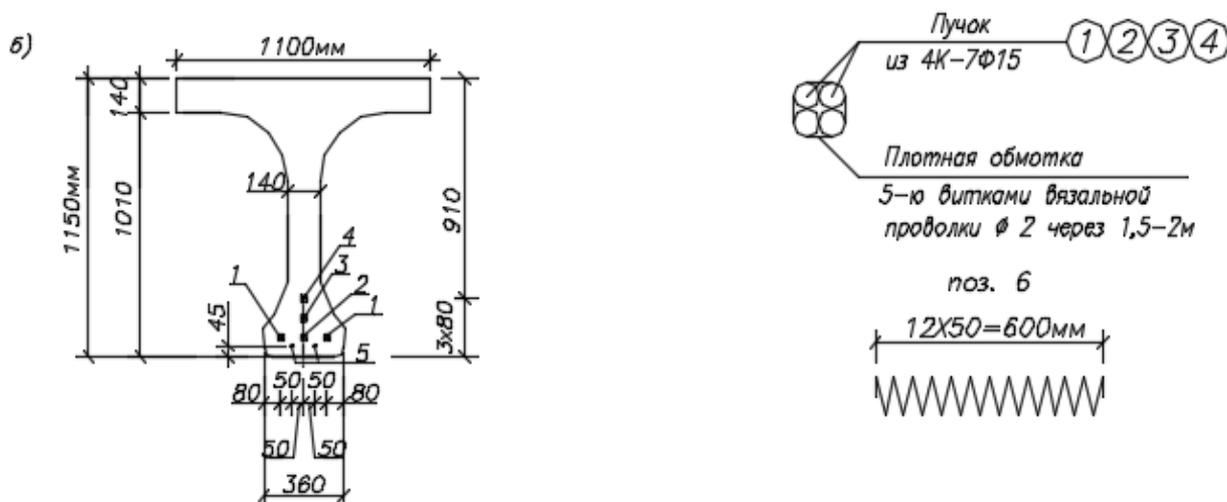


Рисунок 2 – Продольный разрез (а) и поперечное сечение балки ВТК-24у (б)

Опытные массы балок ВТК-24у без накладной плиты и швов омоноличивания имели величину равную 21,8 тс.

В день испытаний балок определялся их опытный выгиб, который составил для балки при возрасте бетона 14 суток – 33,0 мм, а в балке при возрасте бетона 31 сутки – 54,0 мм. Расчетные выгибы, определенные при возрасте бетона балок 14 и 31 суток составили соответственно 33,1 и 34,7 мм. Опытный выгиб в балке при возрасте бетона 31 сутки 54,0 мм свидетельствовал о том, что в этой балке была допущена перетяжка пучков. В рекомендациях по совершенствованию технологии изготовления балок было рекомендовано понизить усилие натяжения в пучках, но учитывать имеющиеся деформации стенда от воздействия напрягаемой арматуры.

Перед испытанием балок ВТК-24у определялись контрольные нагрузки по жесткости, трещиностойкости и прочности. При оценке жесткости и трещиностойкости дополнительно определялись значения контрольного прогиба и контрольная ширина раскрытия трещины. С учетом возраста бетона балок были уточнены контрольные нагрузки по прочности  $2P_k$ , жесткости  $2P_k$  и трещиностойкости  $2P_k$ . (таблица 1). Были уточнены также и значения контрольного прогиба ( $f_k$ ) и контрольная ширина раскрытия трещины ( $a_k$ ).

Таблица 1 – Данные для контрольных испытаний балок ВТК-21у по жесткости, трещиностойкости и прочности

Тип балки	Возраст бетона балки, сутки	Жесткость		Трещиностойкость		Прочность
		$2P_k$ , тс	$f_k$ , мм	$2P_k$ , тс	$a_k$ , мм	
ВТК-24у	14	28,0	48,4	31,8	0,1	70,6
ВТК-24у	31	27,6	47,1	31,4	0,1	70,6

В день испытаний была определена фактическая прочность бетона балок. Прочность бетона балок определялась при помощи электронного измерителя прочности бетона ИПС-МГ4.03 (ООО «СКБ «Стройприбор», г. Челябинск, РФ). При оценке прочности бетона учитывались требования ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» [5] и ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности» [6].

На рисунках 3,4 показаны места определения прочности бетона в балках ВТК-24у (14 и 31 сутки), и там же в таблице 2 представлены данные по средней прочности бетона в этих балках. Фактическая прочность бетона в балках определялась с использованием методов математической статистики. В работе приводятся результаты испытаний балок ВТК-21у, дана методика в соответствии, с которой определялась фактическая прочность бетона балок.

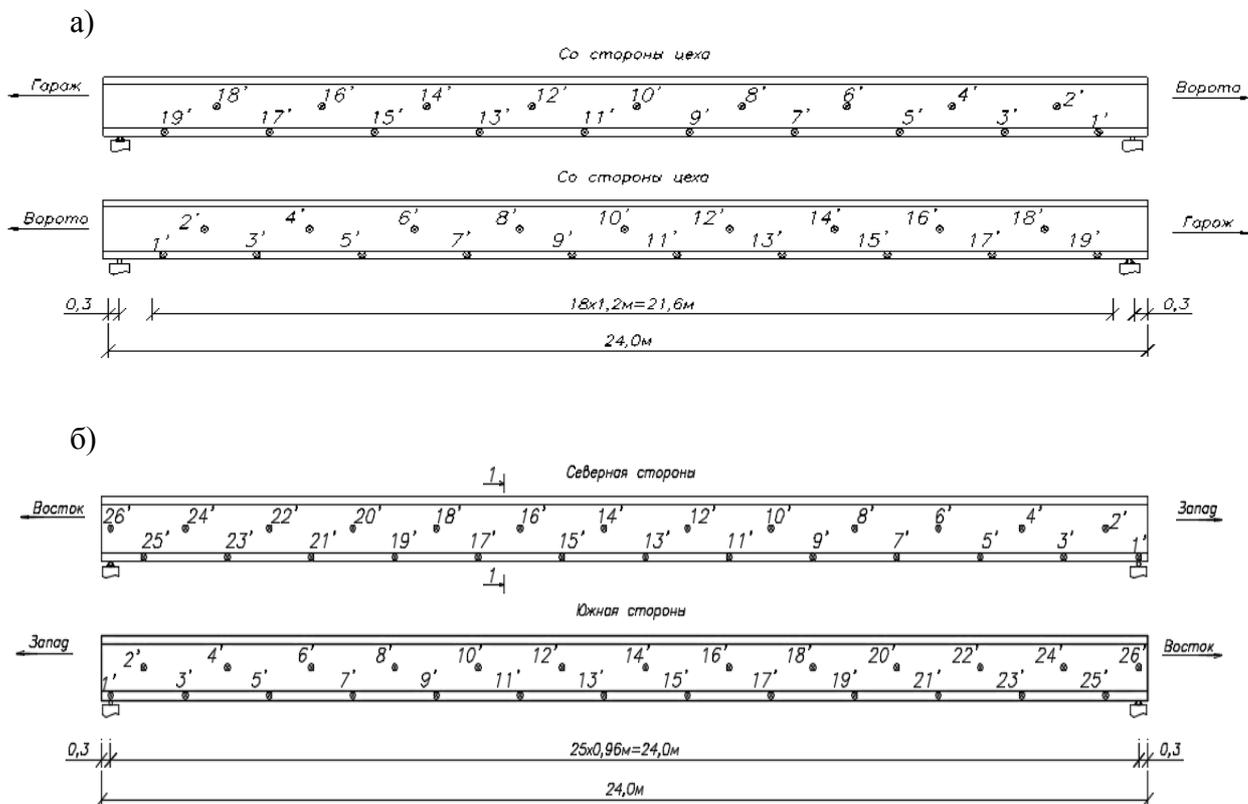


Рисунок 3 – Места определения прочности бетона в балке ВТК-24у: а) 14 суток; б) 31 сутки

Таблица 2 – Данные по прочности бетона мостовой балки ВТК-24у (14/31 суток)

Номера точек	Среднее значение прочности бетона, МПа	
	Северная сторона	Южная сторона
1	38,2/51,0	42,9/53,2
2	69,7/55,6	63,8/62,5
3	57,5/54,4	59,0/60,4
4	54,4/49,5	63,5/51,6
5	57,2/61,2	62,8/55,8
6	57,7/48,3	59,9/47,0
7	59,7/55,3	61,9/57,8
8	60,1/52,4	59,2/57,2
9	52,9/55,5	56,4/49,6
10	65,3/53,5	63,7/56,5
11	55,4/51,0	62,3/56,1
12	63,9/53,9	62,3/58,6

13	-/62,8	60,7/58,4
14	59,5/52,3	61,4/58,9
15	54,3/62,1	58,5/55,7
16	61,8/55,3	60,8/58,8
17	63,2/53,2	54,1/55,4
18	62,7/54,4	65,2/58,9
19	52,8/51,2	58,0/57,9
20	57,8	70,5
21	55,7	61,6
22	66,2	61,7
23	59,4	61,3
24	65,2	60,0
25	59,5	58,6
26	67,2	67,3

Опытный класс бетона балок в день испытаний при возрасте бетона балок 14 и 31 сутки составил соответственно В49,48 и В54,02. Опытный класс бетона балок по стандартной классификации должен соответствовать ближайшему меньшему классу В45 и В50.

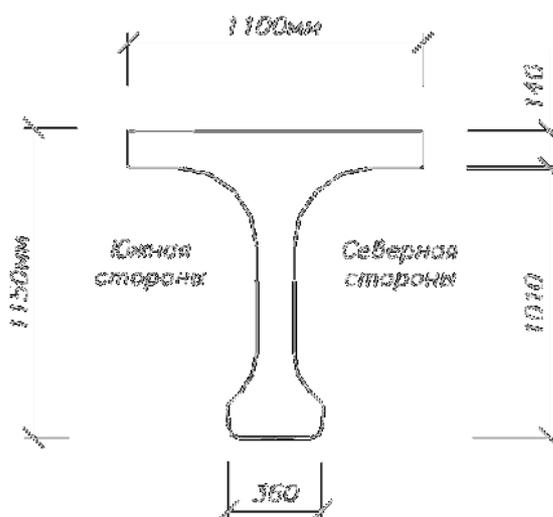


Рисунок 4 – Места определения прочности бетона в балке ВТК-24у

При проведении контрольных испытаний был использован аттестованный силовой стенд АО «Стройконструкция» (г. Астана). Для создания и контроля величины вертикальной нагрузки при испытании мостовых балок ВТК-24у использовали силовую установку, включавшую в себя гидравлический домкрат ДГ200П300 грузоподъемностью 200тс, манометр, шланги высокого давления и ручную насосную станцию.

Расчётная длина опытных изделий, принятая в испытаниях, составляла 23,4 м. В средней части пролёта на расстоянии равном по 1,8 м от середины пролёта испытательная нагрузка на опытные образцы прикладывалась в виде двух сосредоточенных сил Р. Схема испытаний мостовых балок ВТК-24у соответствовала схеме, принятой в проекте [2].

На рисунках 5, 6 дана расчетная схема испытаний балок и схема опытного изделия с расположением на нем механических приборов и загрузочных устройств.

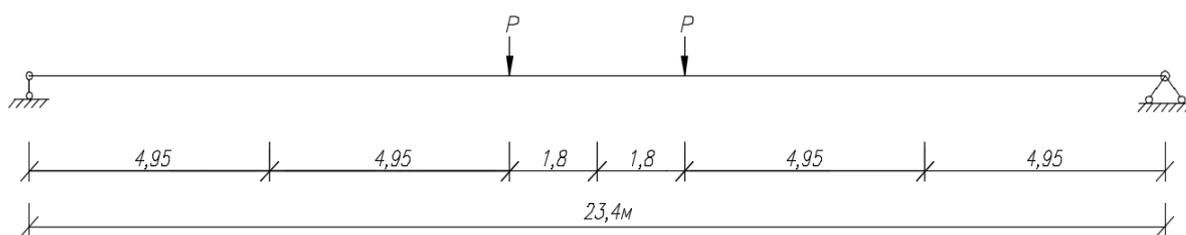
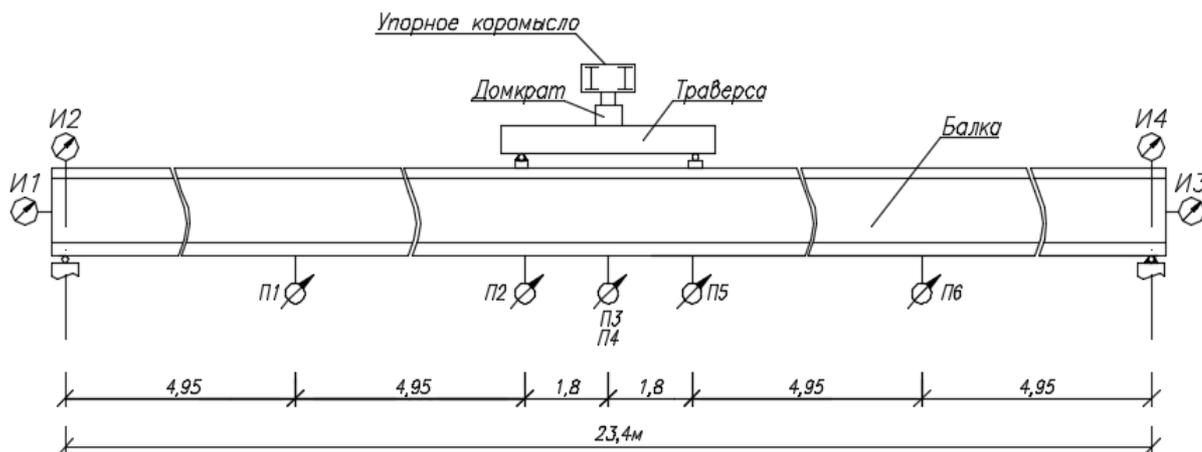


Рисунок 5 – Расчетная схема испытаний балки ВТК-24у



-  – прогибомеры (П1-П6);
-  – индикаторы часового типа (И1-И4).

Рисунок 6 – Схема испытаний балки ВТК-24у с расположением механических приборов

При испытаниях определялись прогибы балок. Прогибы фиксировались с помощью прогибомеров системы Аистова и ЦНИИСК им. Кучеренко. Осадка опор оценивалась индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм.

В процессе испытаний контролировалось проектное положение пучков напрягаемой арматуры. Контроль проектного положения напрягаемой арматуры осуществлялся индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм, установленных в торцах балок.

Для фиксации момента образования трещин боковые поверхности балок в средней части пролета покрывались тонким слоем раствора извести, что позволяло зафиксировать момент образования трещин в процессе испытаний. Ширина раскрытия трещин контролировалась при помощи микроскопа Бринелля.

Испытательная нагрузка к опытным изделиям прикладывалась поэтапно. После каждого этапа нагружения, снимались показания приборов.

Согласно таблице 39\* СНиП 2.05.03-84\* «Мосты и трубы» [4] категория требований по трещиностойкости, предъявляемая к балке ВТК-24у составляет 2б, что допускает в ней в процессе эксплуатации конструкции образование трещин.

На рисунках 7 и 8 показан общий вид силового стенда с опытным изделием в процессе испытаний и расположение индикаторов часового типа в опорной зоне балки.

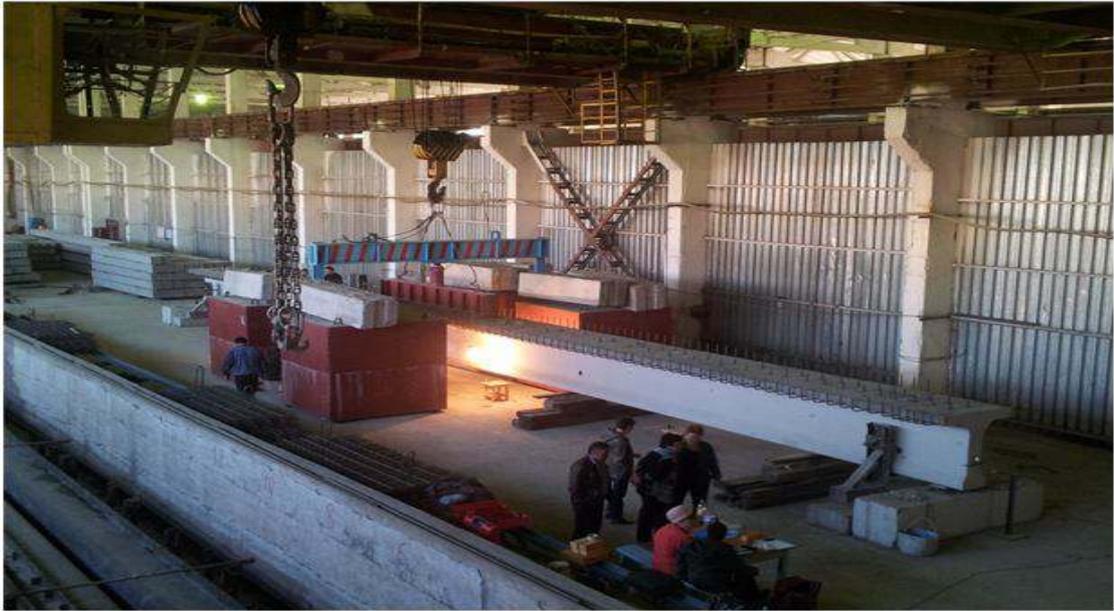


Рисунок 7 – Общий вид балки ВТК-24у в процессе испытаний



Рисунок 8 – Опорная зона балки с индикаторами часового типа

На рисунке 9 для сравнения приведены графики прогибов в мостовых балках ВТК-24у в середине пролета, зафиксированные прогибомерами. Графики прогибов, определяемые в середине пролета балок, являются определяющими, и по ним оценивается жесткость, трещиностойкость и прочность конструкции.

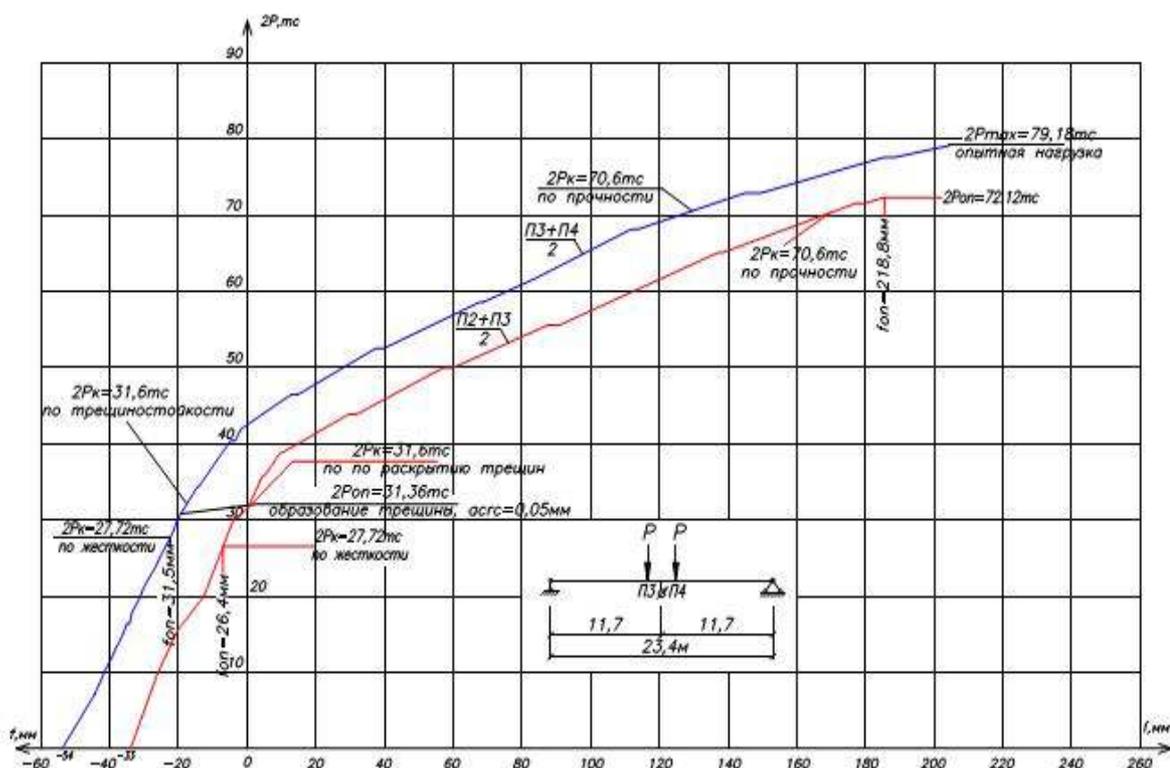


Рисунок 9 – График прогибов в середине пролета балки ВТК-24у: ПЗ, П4-прогибомеры

В таблице 3 приведены теоретические и опытные значения нагрузок, по которым оценивалась жесткость, трещиностойкость и прочность опытных конструкций. Анализ данных, приведенных в таблице 3, показал следующее.

Таблица 3 – Расчетные и опытные данные балок ВТК-24у по жесткости, трещиностойкости и прочности

Тип балки	Возраст бетона балки, сутки	Жесткость					Трещиностойкость					Прочность		
		расчет		опыт		$\frac{f_{оп}}{f_k}$	расчет		опыт		$\frac{a_{оп}}{a_k}$	расчет	опыт	$\frac{2P_{оп}}{2P_k}$
		$2P_k$ , тс	$f_k$ , мм	$2P_{оп}$ , тс	$f_{оп}$ , мм		$2P_k$ , тс	$a_k$ , мм	$2P_{оп}$ , тс	$a_{оп}$ , мм		$2P_k$ , тс	$2P_{оп}$ , тс	
ВТК-24у	14	28,0	48,4	28,0	28,1	0,58	31,8	0,1	31,8	0,05	0,5	70,6	72,12	1,02
ВТК-24у	31	27,6	47,1	31,2	15,4	0,66	31,4	0,1	31,4	0,05	0,5	70,6	79,18	1,12

На первом этапе испытаний оценивалась жесткость балок. При достижении контрольных нагрузок  $2P_k=28,0$  тс и  $2P_k=27,6$  тс опытный прогиб в середине пролёта балок имел величины равные  $f_{оп}=28,1$  и  $f_{оп}=31,2$  мм, что составило 58 и 66 % от контрольных прогибов  $f_k=48,4$  и  $f_k=47,1$  мм соответственно.

На втором этапе испытаний оценивалась трещиностойкость конструкций. В испытаниях при достижении контрольных нагрузок по трещиностойкости  $2P_k=31,8$  и  $2P_k=31,4$  тс в бетоне балок трещины имели ширину раскрытия по 0,05 мм, что составило по 50% от теоретического раскрытия.

На третьем этапе испытаний, оценивалась прочность балок. Контрольная нагрузка при проверке балок по прочности составляла  $2P_k=70,6$  тс. В процессе испытаний были достигнуты опытные нагрузки  $2P_{оп} = 71,12$  и  $2P_{оп} = 79,18$  тс, что составило 102 и 112% от контрольных нагрузок по прочности. На третьем этапе испытаний имело место максимального выхода плунжера домкрата, что не позволило произвести дальнейшее нагружение. Однако опытные нагрузки, достигнутые в процессе испытаний, показали, что балки соответствуют требованиям прочности. Оценка напряженно-деформированного состояния показала, что в балках не было достигнуто предельное состояние, и они еще имели резервы по несущей способности [5-6].

В процессе испытаний контролировалось возможное смещение канатов напрягаемой арматуры относительно бетона балок. На всех этапах нагружения балок канаты сохраняли свое проектное положение, и их смещение относительно бетона балок не имело места.

Контрольные испытания показали, что мостовые балки ВТК-24у, изготавливаемые в АО «Стройконструкция» (г. Астана) по стендовой технологии для пролетных строений автодорожных мостов по жесткости, трещиностойкости и прочности соответствуют требованиям проекта, ГОСТ 8829-94 и СНиП 2.05.03-84\*.

#### Литература

1. ГОСТ 8829-94. Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жёсткости и трещиностойкости. Межгосударственный стандарт. – Москва, 1997.
2. Проект. Пролётные строения автодорожных мостов из балок длиной 21 и 24 м под нагрузку А14, НК-120 и НК-180. Выпуск 2-1. Опытный образец усиленной балки ВТК-21у длиной 21 м, ТОО «Каздорпроект» (г. Алматы). – Алматы, 2008.
3. ГОСТ 13840-68. Канаты стальные арматурные 1×7. Технические условия. – Москва, 1995.
4. СНиП 2.05.03-84\*. Мосты и трубы. ГУП ЦПП Госстроя России. – Москва, 1996.
5. ГОСТ 22690-88. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. Госстандарт СССР. – Москва, 1988.
6. ГОСТ 18105-86. Бетоны. Правила контроля прочности. Госстандарт СССР. – Москва, 1988.

#### Аңдатпа

*Бұл мақалада автожол көпірлерінің аралық құрылымына арналған, ұзындығы 24,0 м ВТК-24у екі көпір арқалықтарының сынақтан өткізілген нәтижелері келтірілген.*

***Түйінді сөздер:** ВТК-24у көпір балкасы, сынаулар, күштік стенд, бақылау күші, майысу, жарықшақтың ашылу ені, каттылық, жарықшаққа төзімділік, беріктік.*

#### Abstract

*The article presents the results of the control tests of the two bridge beams VTK-24y length of 24.0 m for spans of highway bridges.*

***Keywords:** bridge beam VTK-24y, testing, force stand, con-controlling the loading, the deflection, the width of the crack stiffness, crack resistance, durability.*

**НУРМАМБЕТОВ С.М.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**АЛДАНОВА М.А.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**АУБАКИРОВА Н.С.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **ГАСИТЕЛИ КОЛЕБАНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ВАГОНОВ**

### *Аннотация*

*В статье рассматриваются гасители колебаний современных вагонов. Основное назначение системы ремонта – максимальное сокращение числа внезапных отказов вагонов в эксплуатации за счет своевременного контроля, обслуживания и ремонта.*

***Ключевые слова:** вагон, эксплуатация, железнодорожный путь, рельсовая колея, техническое обслуживание, поезд, скорость.*

Вагон – это ключевое звено в цепи организации перевозочного процесса. Его техническое состояние в значительной степени определяет надежность и эффективность работы отрасли, ее способность выполнять государственные задачи, связанные с развитием и функционированием железнодорожного транспорта. Потеря вагоном работоспособности и потребительских свойств в период эксплуатации – неотвратимый процесс, протекающий с большей или меньшей интенсивностью в зависимости от выполненного объема работ, долговечности материалов, примененных в конструкции вагона, и достигнутого уровня обеспечения сохранности вагона при его эксплуатации.

Во время движения локомотива по неровностям пути от колесных пар на рамы тележек и кузов передаются дополнительно к статическим, динамические нагрузки, вызывающие колебания наддресорного строения.

Рессорным подвешиванием называют совокупность рессор, пружин и балансиров со связывающими промежуточными деталями. В качестве устройств, обладающих упругими свойствами, в конструкцию рессорного подвешивания можно применять листовые рессоры, винтовые пружины, пневматические и резиновые элементы.

Рессорное подвешивание служит для смягчения ударов, получаемых колесами из-за неровностей пути или неправильной формы бандажа, а также распределения массы локомотива между отдельными колесными парами.

Во избежание резонансных явлений колебания наддресорного строения вынуждены гасить, для чего в рессорном подвешивании предусмотрены специальные устройства – демпферы. Демпферы создают силу трения, затормаживающую колебательный процесс.

Применение листовых рессор, представляющих собой набор стальных листов, способствует гашению колебаний. Трение между листами в листовых рессорах поглощает энергию колебаний и приводит к их затуханию. Однако, листовые рессоры из-за наличия этого трения практически нечувствительны к малым (по величине или амплитуде колебаний) возмущениям. Если эти нагрузки не превышают по величине силы внутреннего трения, то рессоры передают их жестко.

Пружины деформируются прямо пропорционально нагрузке и не имеют внутреннего трения. Вследствие этого колебания в пружинном подвешивании гасятся очень медленно вследствие малой энергоемкости. Поэтому в конструкциях рессорного подвешивания применяют дополнительные упругие элементы, ускоряющие затухание колебаний. Такими элементами могут быть резиновые или резинометаллические амортизаторы, пневматические рессоры, гасители колебаний различных типов.

Гасители колебаний дают возможность создавать силы трения любого характера, т.е. обеспечивают демпфирование вертикальных колебаний подрессоренной массы локомотива – перевод механической энергии колебаний в тепловую с последующим ее рассеиванием.

Дифференциальное уравнение колебаний груза  $m$  на пружине с установленным параллельно с ней демпфером (рисунок 1), сила сопротивления которого пропорциональна скорости, имеет следующий вид:

$$m\ddot{z} + жz + c\dot{z}, \quad (1)$$

где  $жz$  – сила сопротивления пружины;

$c\dot{z}$  – сила сопротивления демпфера;

$c$  – коэффициент пропорциональности (параметр демпфера);

$m$  – масса груза;

$ж$  – жесткость пружины;

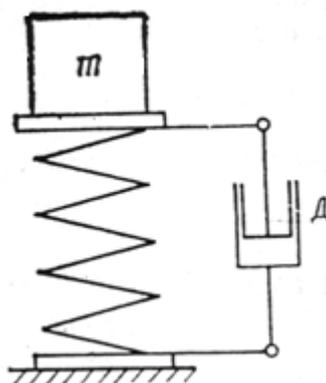


Рисунок 1 – Схема подключения демпфера параллельно пружине

Коэффициент демпфирования  $D$  определяется из выражения

$$D = \frac{c}{2\sqrt{mж}} \quad (2)$$

который принимается равным  $0,25 \div 0,30$ .

Ни одна система технического обслуживания и ремонта не в состоянии полностью устранить последствия физического и морального износа. Однако она может значительно сократить темпы их развития и тем самым обеспечить работоспособное состояние вагона в течение его нормального срока службы. Основное назначение системы ремонта – максимальное сокращение числа внезапных отказов вагонов в эксплуатации за счет своевременного контроля, обслуживания и ремонта.

Чтобы сократить затраты на содержание вагонов необходимо обеспечить их подачу в плановый ремонт с предельно допустимым физическим износом узлов и элементов.

На отечественных железных дорогах издавна реализовывался критерий календарный продолжительности эксплуатации вагона. Каждый вагон подлежал плановому ремонту через определенный интервал времени, исчисляемый от даты постройки или последнего планового ремонта. Однако в современных условиях эта система полностью себя не оправдывает; и альтернативой ей может служить комбинированный критерий, ограничивающий межремонтный период не только календарной продолжительностью, но и показателем выполненного объема работ. Отличием этой системы является проведение

плановой и текущей диагностики вагонов рабочего парка. Существуют три правила постановки вагона в ремонт – либо после отказа изделия, либо по достижению предельно допустимого состояния, либо после заранее установленной наработки изделием. Достигается это благодаря использованию нескольких типов ремонта и технического обслуживания.

Если ремонт происходит в заранее назначенный момент времени, то он является плановым. Если объем ремонтных работ заранее установлен, то такой ремонт называется регламентированным, т.е. плановым по объемам восстановительных работ.

Плановый во времени ремонт может быть либо предупредительным, либо аварийным.

Возможны случаи, когда постановка вагона в ремонт определяется по каким-либо косвенным признакам приближения его к отказу, что можно определить по значению определяющего параметра – температура, звук, зазор, цвет и т.п. В этом случае, если оценка технического состояния вагона происходит в заранее запланированные моменты времени (через определенный пробег), то последующий ремонт называется – планово-диагностическим.

Если техническое состояние определяется по встроенной в вагон диагностической аппаратуре, то последующий ремонт называют – непланово-профилактическим.

Периодический контроль технического состояния выполняются внешними диагностическими устройствами, как в эксплуатации, так и на вагоноремонтных предприятиях. Система технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов призвана учитывать все факторы и их производные, оказывающие негативное влияние на состояние вагона.

Система основана на применении комбинированного критерия, включающего в свой состав первичный норматив – объем выполненной работы, и вторичный норматив – предельно допустимую продолжительность использования вагонов в перевозочном процессе без периодического контроля. Вагон должен выводиться из эксплуатации тогда, когда он выработал любой из этих двух нормативов. Если вагон выработал первичный норматив, то он должен подаваться на вагоноремонтное предприятие для контроля его физического износа с полной разборкой и ремонтом. Если выработал вторичный норматив, вагон подается на вагоноремонтное предприятие для выявления его физического износа с частичной разборкой.

По мере развития системы совершенствовалась и нормативная база, что привело к изданию Указания от 17.04.2001 г. о введении в действие новой редакции – Правил эксплуатации грузовых вагонов при системе технического обслуживания и ремонта с учетом фактически выполненного объема работ на железной дороге РФ №ЦВ ВНИИЖТ - 7. В результате этой работы был увеличен межремонтный пробег полувагонов и фитиновых платформ после деповского ремонта. Использование новых прогрессивных технологий изготовления и ремонта ходовых частей, улучшающих их эксплуатационные характеристики, также позволило увеличить межремонтный норматив пробега вагонов. На сегодняшний день увеличенный пробег установлен для вагонов, выпущенных из деповского ремонта на тележке повышенной работоспособности, на тележках, отремонтированных в депо по нормам капитального ремонта, и на тележках с уретановыми накладками фирмы «А. Стаки».

Потеря вагоном работоспособности и потребительских свойств в период эксплуатации – неотвратимый процесс, протекающий с большей или меньшей интенсивностью в зависимости от выполненного объема работ, долговечности материалов, примененных в конструкции вагона, и достигнутого уровня обеспечения сохранности вагона при его эксплуатации. Чем жестче эти условия и ниже уровень сохранности, тем быстрее физически изнашивается вагон. В конечном счете, это приводит к необходимости исключения вагона из инвентаря. Ни одна система технического обслуживания и ремонта не в состоянии полностью устранить последствия физического и

морального износа. Однако она может значительно сократить темпы их развития и тем самым обеспечить работоспособное состояние вагона в течение его нормативного срока службы.

Основное назначение системы ремонта – максимальное сокращение числа внезапных отказов вагонов в эксплуатации за счет своевременного контроля, обслуживания и ремонта.

Система ремонта должна быть основана на объективных закономерностях, которые зависят от условий эксплуатации вагона и показателей его надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости), определяющих объем плановых работ и их характер.

Основными факторами, влияющими на уровень физического износа вагона, являются: календарная продолжительность периода эксплуатации; груженный и порожний пробег; количество перевезенного груза, статическая нагрузка, агрессивность груза и окружающей среды, скорость движения, профиль пути и т.д.

Чтобы сократить затраты на содержание вагонов необходимо обеспечить их подачу в плановый ремонт с предельно допустимым физическим износом узлов и элементов.

При проведении мониторинга технического состояния (ТС) сложных систем и агрегатов одной из актуальных является задача объективного своевременного обнаружения дефектов различной природы и организация контроля за развитием дефектов из-за старения элементов при эксплуатации.

Одним из путей предотвращения нежелательных последствий от эксплуатации изделий с дефектами является систематичное использование методов неразрушающего контроля. Совершенствование опыта в области системного анализа, развитие научно-методической базы и накопление статистической информации позволили подойти к формулировке и обоснованию концепции «абсолютной надежности» ответственных систем, которая базируется на результатах использования вероятностных методов анализа безопасности и прочности, анализа критичности и оптимального резервирования, совершенствования и широкого применения методов неразрушающего контроля, автоматизированных систем неразрушающего контроля, количественного учета влияния неразрушающего контроля на прочность и долговечность систем, компьютерном анализе, и оценке результатов расчетов и измерений.

Объективный анализ применения различных методов привел к целесообразности применения комплексных систем контроля, которые используют разные по физической природе методы исследования, что, в свою очередь, позволит исключить недостатки одного метода, взаимодополнить методы и реализовать тем самым принцип «избыточности» для повышения надежности контроля систем и агрегатов.

Из анализа имеющихся характеристик вытекает необходимость решения задачи выбора состава (комплекса) методов неразрушающего контроля как задачи в оптимизационной постановке.

Комплексное применение методов неразрушающего контроля для диагностики и обнаружения дефектов в агрегатах и системах направлено на обеспечение увеличения эффективности и достоверности контроля, продления работоспособности и ресурса.

Задача формирования комплекса различных методов неразрушающего контроля для обнаружения совокупности возможных (наиболее опасных дефектов) в системе может быть сформулирована как оптимизационная многоуровневая однокритериальная (многокритериальная) задача дискретного программирования.

Решение задачи – оптимальное сочетание различных методов неразрушающего контроля, применение которых наиболее эффективно при эксплуатации и анализе ресурса дорогостоящих систем.

Актуальными при проведении неразрушающего контроля являются также задачи оптимального распределения объемов контроля на всех этапах жизненного цикла объекта,

оптимизации мест и параметров контроля, планирования технического обслуживания системы с учетом экономических показателей.

Большие объемы проведения работ по выявлению дефектов в системах и катастрофические последствия, которые могут быть причиной некачественного его проведения, ставят задачу по индустриализации применения методов неразрушающего контроля с использованием математических моделей, методов и современных информационных технологий для организации мониторинга при эксплуатации систем.

Индустриализация применения методов неразрушающего контроля и организации работ на ответственных объектах и системах требуют больших материальных и временных затрат, сравнимых со всеми остальными расходами на эксплуатацию объекта.

При проведении мониторинга, исследования систем (элементов) и применения методов неразрушающего контроля с целью продления ресурса важными являются данные, получаемые в результате решения задач:

- прогнозирования вероятности безотказной работы (ВБР) элементов и систем. Прогнозирование может осуществляться отдельно по постепенным и внезапным отказам, с использованием моделей полиномиальной регрессии, моделей анализа цензурированных выборок;

- составление (или использование готовой) обобщенной структурной схемы надежности системы и ее узлов и элементов. Обобщенная структурная схема надежности может содержать помимо основных и резервных элементов. Структурная схема надежности представляет собой такую совокупность функционально подобных основных и резервных элементов, отказ которых вызывает неустранимый отказ всей системы;

- формирование критериев предельного состояния для системы. Предельным состоянием элемента является его неустранимый отказ. Отказ элемента неустраним, если, например, исчерпан резерв. Неустранимый отказ элемента, который вызывает отказ системы, означает переход системы в ее предельное состояние;

- прогнозирование остаточного ресурса узлов и системы в целом. Показатели остаточного ресурса определяются по эмпирической зависимости ВБР узла (по отношению к неустранимым отказам) от наработки. Остаточный ресурс системы может прогнозироваться двумя способами: по результирующей зависимости ВБР системы от наработки, рассчитываемой на основе аналогичных функций узлов, либо по остаточному ресурсу наиболее «слабого» в смысле долговечности узла. В качестве количественных оценок показателей остаточного ресурса используются средний и гамма-процентный остаточные ресурсы.

Результаты применения неразрушающего контроля могут быть полезными при обосновании оптимальных объемов ремонтно-восстановительных работ, обеспечивающих заданное (или максимально возможное при выделенном количестве средств на ремонт) продление технического ресурса гидравлических гасителей колебаний.

#### Литература

1. Источники информации «Қазақстан темір жолыжысы», «Железнодорожник Казахстана». – №79 – 2014.
2. Омаров А.Д., Нурмамбетов С.М., Джусупов Н.Б. Поедим быстрее. – М.: Транспорт, 2013. – 165 с.

#### Аңдатпа

*Бұл мақалада заманауи вагондардың тербеліс өшіргіштері қарастырылады. Жөндеу жүйесінің мақсаты – жұмыс кезінде вагондардың кенеттен істен шығыуын алдын-алу үшін, уақытылы бақылау жүргізу, қызмет көрсету және жөндеу болып табылады.*

*Түйінді сөздер: вагон, пайдалану, темір жол, рельс жолы, рельс сығылуы, қызмет көрсету, пойыз, жылдамдық.*

### **Abstract**

*The article examines the main characteristics that define the rail track device. Basic setting of the system of repair and maximal reduction of number of sudden refuses of carriages in exploitation due to timely control, service and repair.*

**Key word:** carriage, exploitation, railway, rail track, side effects, forced off the rail, a train, speed.

УДК 625.141

**КАСПАКБАЕВ К.С.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **ОСОБЕННОСТИ РАССТРОЙСТВА РЕЛЬСОВОЙ КОЛЕИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **Аннотация**

*В статье рассматриваются закономерности расстройств рельсовой колеи железнодорожного пути, в результате взаимодействия с подвижным составом. Учитываются состояние балластного слоя и земляного полотна, а так же упругость подрельсового основания.*

**Ключевые слова:** путь, колея, балласт, основание, подвижной состав, модуль упругости, ширина колеи.

Изучение закономерностей расстройств рельсовой колеи железнодорожного пути является актуальной проблемой, так как эти закономерности служат основной оценкой безопасности движения поездов и мерой эксплуатационных расходов на содержание пути в исправном состоянии.

Расстройство рельсовой колеи может возникнуть в результате износа элементов рельсошпальной решетки (вертикальный и боковой износы рельса, промежуточных скреплений, шпал), а также изменения положения пути в плане и профиле.

К расстройством пути в плане можно отнести отклонения от установленной ширины между рельсовыми нитями и боковые смещения рельсошпальной решетки, в профиле – изменения уровня рельсовой колеи, проявляющиеся в виде неравномерных осадок по протяжению пути.

Работа железнодорожного транспорта, если рассматривать с точки зрения кинематики, это движение подвижного состава по направляющим, роль которых выполняет путь. Железнодорожный путь представляет собой сложную конструкцию, состоящую из множества деталей. Кроме того, многодетальная рельсошпальная решетка уложена на основание, имеющее упругопластические свойства. Поэтому при взаимодействии подвижного состава и пути расстройство последнего неизбежны. В связи с этим перед исследователями всегда стояла и стоит задача выявления наиболее существенных причин расстройств геометрии рельсовой колеи железнодорожного пути. Расстройства ширины рельсовой колеи обусловлены воздействием возникающих при движении поезда боковых сил [1]. При многократном действии поперечных сил костыли в древесине шпал разрушают стенки отверстий, что приводит к снижению сил сопротивления костыля поперечному сдвигу рельса. Интенсивность расстройств рельсовой колеи увеличивается также в случаях недоброкачественной сборки рельсошпальной решетки на звеносборочных базах и частой последующей перешивки

пути в процессе эксплуатации. Боковые силы не только расстраивают ширину колеи, но и искажают проектное положение плана линии. Это происходит тогда, когда поперечные сопротивления поперечному сдвигу вследствие трения шпалы о балласт и за счет балластного плеча по торцам шпал меньше сдвигающих сил.

В отличие от пути с деревянными шпалами, на котором ширина колеи может достигать опасных для движения поездов величин, на пути с железобетонными шпалами ширина колеи при условии нормативной затяжки закладных и клеммных болтов более стабильна. Это объясняется тем, что подкладка создает ограничение поперечному перемещению за счет имеющегося на шпале ложа.

Особое влияние на пространственное положение рельсошпальной решетки пути оказывает состояние балластного слоя и земляного полотна. Если при этом учесть, что в результате износа рельсошпальной решетки путь не претерпевает больших изменений в пространстве, то можно считать, что основной причиной больших расстройств является изменение несущей способности подшпального основания.

Согласно правилам расчета пути на прочность состояние подрельсового основания характеризуется модулем упругости  $U$  [2]. Так как подрельсовое основание можно представить многослойным (прокладка, шпала, балластный слой, земляное полотно), то жесткость основания зависит от жесткости каждого слоя. Наиболее изменчивая упругость (неравноупругость) в общем многослойном основании свойственна балластному слою, поэтому его неравномерная по длине упругость [3] определяет упругость подрельсового основания и всего пути. Неравноупругость является следствием неравномерного уплотнения зернистого балластного слоя в процессе, как ремонта пути, так и воздействия на путь подвижного состава [4].

По вопросу о происхождении остаточной деформации балластного слоя и земляного полотна проведено много исследований и выдвинуто большое число гипотез.

При исследовании земляного полотна было обнаружено очень важное явление, заключающееся в том, что с ростом частоты и скорости приложения нагрузки на основание увеличиваются его деформации. Наряду с этим при нагрузках, превышающих предел упругости грунта, наибольшие его деформации происходят при меньших скоростях движения поездов.

По вопросу колебаний пути в результате воздействия подвижной нагрузки и распространения упругих волн в подрельсовом основании проведены важные исследования. Особое внимание в них уделено влиянию колебаний в элементах пути на накопление остаточных деформаций. Эти колебания связываются с резонансными колебаниями необрессоренной массы подвижного состава и массы самого пути.

Экспериментально доказано, что в элементах железнодорожного пути при взаимодействии его с подвижным составом отмечается спектр колебаний с широким интервалом частот. Рост скоростей движения поездов приводит к увеличению амплитуд колебаний грунта и практически не влияет на их частоту и что в грунте насыпи, вблизи рельсошпальной решетки, наблюдаются более высокие частоты.

Вертикальные нормальные напряжения, возникающие в земляном полотне, уменьшаются по глубине, начиная от уровня основной площадки, по экспоненциальному закону. При этом показано, что чем быстрее перемещается нагрузка через данное сечение пути, тем на меньшую глубину проникает ее влияние. По указанному же закону уменьшается величина амплитуды колебаний грунта по глубине насыпи, что еще раз указывает на то, что в земляном полотне распространяются упругие волны напряжения.

Таким образом, вытекают следующие основные особенности работы железнодорожного пути действием подвижного состава:

- расстройства геометрии рельсовой колеи являются следствием неравномерных остаточных осадков подшпального основания;
- распространение напряжений в подшпальном основании от подвижной нагрузки имеет волновую природу;

- в элементах пути при воздействии на него подвижной нагрузки возникают колебания более высокой частоты, чем основной тон колебаний самого пути и неподрессоренной части подвижного состава;

- напряжения от динамического воздействия подвижной нагрузки уменьшаются по глубине подшпального основания по экспоненциальному закону;

- величина максимальных остаточных деформаций слоев подшпального основания зависит от начальной пористости среды, величины воздействующей сжимающей силы и физико-механических свойств среды, слагающей основание;

- остаточные деформации подшпального основания в условиях вибраций происходят практически при любых величинах нагрузок.

Указанные особенности работы пути под воздействием подвижной нагрузки могут служить в качестве основных посылок при дальнейшей разработке методики расчета подшпального основания железнодорожного пути.

#### Литература

1. Чернышев М.А., Крейнис З.Л. Допуски на содержание рельсовой колеи // Железнодорожный транспорт – 1969 – №1. – С. 3-7.

2. Мелентьев Л.П. Об оптимальном соотношении механических свойств элементов верхнего строения пути // Труды ЦНИИ МПС. – 1973. – Вып. 501. – С. 56-61.

3. Альбрехт В.Г., Куликовский Б.С. О модуле упругости подрельсового основания вдоль оси пути // Вестник ВНИИЖТ – 1971 – №7. – С. 21-25.

4. Попов С.Н. Балластный слой железнодорожного пути. – М.: Транспорт, 1965. – 234 с.

#### Аңдатпа

Мақалада жылжымалы құраммен әсерісу нәтижесінде темір жол рельстік жолтабан да ақаулардың пайда болу себептері қарастырылған. Балластың қабеттен, жер жабылдының, сонымен қатар рельсасты негізінің серпімділігі есептеледі.

**Түйінді сөздер:** жол, жол табан, балласт, негізі, жылжымалы құрам, серпімділік модулі, жолтабан ені.

#### Abstract

Conformities to law of disorders of rail track of railway way are examined in the article, as a result of co-operating with a rolling stock. Taken into account the state of ballast layer and earthy cloth, and similarly resiliency of the railway founding.

**Key words:** rail, track, ballast, founding, rolling stock, module of resiliency, width of track.

УДК 629.428:14:621.333

**БАҚЫТ Ғ.Б.** – докторант PhD (г. Караганды, Карагандинский государственный технический университет)

## ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ С СУХИМ КАРТЕРОМ В КАЧЕСТВЕ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ

#### Аннотация

В статье приведен анализ состояния приписного парка маневровых тепловозов. Приведены варианты обновления маневрового парка, путем модернизации силовых

установок. Обосновано преимущество применения двигателей с сухим картером для маневровых тепловозов перед традиционными видами дизелей.

**Ключевые слова:** маневровый тепловоз, удельный расход топлива, дизель-генераторная установка, двигатель с сухим картером.

Маневровая работа является неотъемлемой частью перевозочного процесса. Выполняемые технические и коммерческие операции маневровыми тепловозами растут с развитием перевозок, увеличением протяженности сети и числа станций. Известно, что маневровые операции выполняются тепловозами. АО «Грузовые перевозки» являются основным оператором, обеспечивающий локомотивной тягой перевозочный процесс на казахстанских железных дорогах.

В настоящее время износ приписного парка тепловозов АО «Грузовые перевозки» составляет более 80% при условном нормативе износа не более 55%. Повышенный износ в основном связан со старением парка маневровых тепловозов, что вызывает необходимость замены дизеля на современные энергетические установки. Жесткие требования, предъявляемые к конструкции локомотивов, их технико-экономическим и экологическим показателям, также заставляют заменять устаревшие конструкции локомотивов соответствующим современным стандартам. Главной энергетической установкой тепловозов все ещё остается – дизель. В связи с этими назревшими вопросами рассматриваемая проблема является актуальной [1].

Если учесть, что 40÷50% всех эксплуатационных затрат железных дорог Казахстана составляют затраты на расходы топлива и электрической энергии локомотивов, то вопросы экономии топливо-энергетических ресурсов (ТЭР) являются важным резервом повышения его энергетической эффективности.

Загрузки дизель-генераторной установки (ДГУ) тепловозов на различных видах работ имеют следующие средние значения:

- в грузовой  $K = 0,7 \div 0,9$ ;
- в пассажирской  $K = 0,5 \div 0,7$ ;
- в хозяйственной  $K = 0,3 \div 0,4$ ;
- маневровой  $K = 0,2 \div 0,3$ .

Данные указывают на неэкономические режимы работы ДГУ тепловозов, особенно на маневрово-хозяйственной деятельности.

Характерной особенностью эксплуатаций маневровых тепловозов является то, что холостой ход и малые нагрузки составляют 60÷75% общей продолжительности их работы, номинальный режим ДГУ составляет 1,5% общего времени работы тепловоза [1].

Такой характер распределения эксплуатационных режимов двигателей маневровых тепловозов отмечен и в ряде других работ. Это определяется условиями поездной и маневровой работы, а также временными (сезонными) факторами. Расход топлива на режимах холостого хода дизеля составляет 30÷50% общего расхода топлива в эксплуатации. В результате удельный расход топлива маневровых тепловозов превышает значения удельного расхода магистральных тепловозов в грузовой работе в 10,6 раза (рисунок 1).

Процессу обновления парка должны предшествовать анализ и оценка состояния маневровой работы тепловозов на сети железных дорог Казахстана с учетом географического расположения станций с соответствующей там загруженностью маневровых тепловозов и сезонности выполняемых маневровых работ и перспективой их развития [2]. Также необходимо проведение комплексных исследований, направленных на выбор необходимой энергетической установки, вспомогательного оборудования тепловоза соответствующих мировым стандартам, изучения опыта организаций маневровой работы и используемых конструкций маневровых локомотивов государств, с развитой сетью железнодорожного транспорта.



Рисунок 1 – Удельный расход топлива тепловозами по видам движения

Анализируя разнообразный опыт модернизации маневровых тепловозов на пространстве колеи 1520 мм, можно выделить несколько вариантов:

1. Замена дизель генераторной установки – это реконструкция старых тепловозов с подбором и установкой на них ДГУ, отвечающих современным техническим требованиям.
2. Применение в качестве силовой установки газотурбинных двигателей – ГТУ.
3. Применение гибридных силовых установок – ГСУ.
4. Применение двигателей с сухим картером.

Самым оптимальным решением снижения расхода топлива на маневровых работах – это глушит дизель во время ожидания тепловозом работы. Параллельно снижается выброс вредных веществ тепловозом.

Использование на маневровых тепловозах дизеля с сухим картером позволяет решить проблему остановки дизеля и поддержания его теплового состояния [3].

Двигатели с сухим картером использовались на маневровых тепловозах с гидромеханической передачей типа ТГМ. Система смазки с сухим картером предназначена для обеспечения стабильной работы системы смазки во всех положениях транспортного средства. Благодаря этим качествам система смазки с сухим картером применяется на спортивных автомобилях, тракторах и некоторых автомобилях повышенной проходимости. Система предполагает хранение масла в отдельном баке и его закачку в этот бак отдельным насосом (рисунок 2). При этом масляный картер всегда остается без масла, то есть сухой картер.

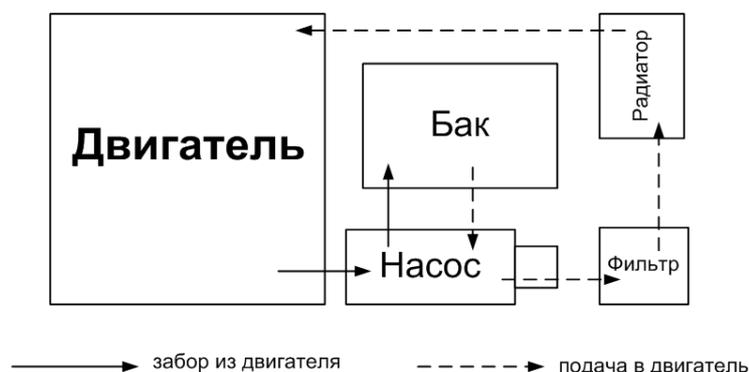


Рисунок 2 – Принципиальная схема работы двигателя с сухим картером

Можно выделить основные составляющие данной системы:

- выкачивающий и подающий насос (производит забор масла из картера и подает на детали двигателя);
- масляный бак (содержит основной его запас);
- фильтр;
- радиатор;
- маслопроводы.

Хранение масла в отдельном баке позволяет поддерживать температуру масла достаточной для запуска и последующего нагружения ДГУ без предварительного подогрева, что очень важно при длительных стоянках маневровых тепловозов [3].

Преимуществами системы смазки с сухим картером являются:

- отсутствие масляного голодания;
- уменьшение размеров и снижение центра тяжести двигателя ввиду меньших размеров картера;
- лучшее охлаждение масла;
- некоторое увеличение мощности двигателя за счет снижения сопротивления масла коленчатому валу;
- существенное увеличение срока службы масла, поскольку последнее подвергается негативному воздействию нагрева и картерных газов в течение существенно меньшего времени;
- лучшая очистка масла.

В данном случае есть возможность подогрева дизеля в заглушенном состоянии от источника, находящего на самом тепловозе. Такой опыт применяется на военных транспортных средствах, когда дизель сухим картером в заглушенном состоянии подогревается ГТУ малой мощности, что позволяет значительно повысить топливную экономичность. Такие боевые машины производятся рядом военных заводов России.

Таким образом, у перевозчиков, желающих обновить свой локомотивный парк, есть достаточно много альтернатив, и каждый из вариантов имеет свои плюсы и минусы.

#### Литература

1. Методы оценки технического состояния, эксплуатационной экономичности и экологической безопасности дизельных локомотивов. Монография / Под ред. Володина А.И. – М.: «Желдориздат», 2007. – 264 с.
2. Инновационные технологии в локомотивном хозяйстве. Монография / Просвиоров Ю.Е. и др. – Самара: Типография СамГУПС, 2012. – 123 с.
3. Бакыт Г.Б., Аширбаев Г.К., Мусабеков М.О. Новый способ снижения расхода топлива маневровых тепловозов // Сборник МНПК «Транспортная наука и инновация». – Алматы, 2015. – С. 49-51.

#### *Аңдатпа*

*Мақалада маневрлі тепловоздардың тіркелген паркі күйінің талдауы келтірілген. Күштік қондырғыларды модернизациялау жолымен маневрлі паркті жаңартудың нұсқалары келтірілген. Дәстүрлі түрдегі дизельдердің алдында маневрлі тепловоздар үшін құрғақ картерлі қозғалтқыштарды қолданудың артықшылығы негізделген.*

***Түйінді сөздер:** маневрлі тепловоз, меншікті отын шығыны, дизель-генераторлық қондырғы, құрғақ картерлі қозғалтқыш.*

#### *Abstract*

*The analysis a condition of the assigned park of shunting diesel locomotives is provided in article. Options of updating of the shunting park, by upgrade of power plants are given. The benefit of use of engines with a dry case for shunting diesel locomotives before traditional types of diesels is proved.*

**Keywords:** *shunting diesel locomotive, specific fuel consumption, diesel generator set, the engine with a dry case.*

УДК 629.488

**ЧИГАМБАЕВ Т.О.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

**ЕЛЕУСИЗОВ Д.** – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

### **ТРЕБОВАНИЯ ПО НАДЕЖНОСТИ, ГОТОВНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКОГО (СЕРВИСНОГО) ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ КZ-8**

#### ***Аннотация***

*В данной статье приведены требования надежности готовности электровозов КZ8, ремонтпригодности в соответствии с ГОСТ 21623, учитывающие экономичность, материалоемкость, особенности конструкции и эффективность обслуживания и ремонтов. Дана рекомендуемая периодичность технического (сервисного) обслуживания электровозов КZ-8.*

**Ключевые слова:** *надежность, ремонтпригодность, ремонт, сервисное обслуживание, электровоз.*

Контроль за техническим состоянием оборудования электровоза, имеющего отношение к безопасности движения, а также его текущее содержание должны быть организованы и осуществляться таким образом, чтобы эксплуатация электровоза происходила в штатном режиме и при тех условиях, которые предусмотрены требованиями к его эксплуатации. Конструкционные решения критически важного оборудования электровоза, включая экипажную часть, электрооборудование, тормозную систему и систему управления, должны быть реализованы таким образом, чтобы в случае частичного отказа или сбоя обеспечить возможность продолжать движение поезда без последующего повреждения оборудования, которое должно полностью сохранить работоспособность.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОР) тягового подвижного состава (ТПС) – организационные и технические мероприятия, направленные на обеспечение и восстановление исправного и работоспособного состояния подвижного состава. Система ТОР включает в себя структуру ремонтного цикла (виды и объемы осмотров и ремонтов, схему их чередования и межремонтные периоды), ремонтные базы, станочное и технологическое оборудование, грузоподъемные машины и механизмы, технологические процессы, испытательные и диагностические устройства, рабочую силу и т.п. Различают две основные стратегии восстановления:

- по наработке, при которой машина изымается из эксплуатации при достижении определенной ранее заданной наработки;

- по состоянию, когда машину ставят в ремонт только в случае отказа или близкого к отказу состояния оборудования.

Каждая из этих стратегий имеет свои преимущества и недостатки. Преимуществом обслуживания по наработке является то, что оно позволяет одновременно производить ремонтные операции различного оборудования, и таким образом уменьшать простой

локомотива в ремонтах; осуществлять долговременное планирование программы и объема ремонтов различного вида; планировать поставку необходимых запасных частей и материалов. Недостаток обслуживания по наработке заключается в том, что в процессе выполнения планового ремонта (ПР) или технического обслуживания (ТО) осуществляется демонтаж оборудования независимо от его технического состояния, что в большинстве случаев приводит к неполному использованию ресурса оборудования, нерациональному расходованию запасных частей и материалов, увеличению затрат на ТО и ремонты. Кроме того, вмешательство в работу нормально функционирующего оборудования может не только не улучшить, но и ухудшить его техническое состояние, так как возникнут приработочные отказы. Это в свою очередь приведет к необходимости проведения дополнительных unplanned ремонтов, увеличению простоя локомотива в ремонтах. Роль технической диагностики локомотивов в системе ремонта по наработке сведена к минимуму. Простейшие контрольно-измерительные приборы и устройства используются в основном при проведении предремонтных и послеремонтных испытаний. При техническом обслуживании и ремонте по состоянию, объем и периодичность ремонтных операций определяются фактическим техническим состоянием оборудования локомотива, которое постоянно или периодически контролируется с помощью средств технического диагностирования. Операции по замене, регулировке и восстановлению в этом случае назначают при обнаружении неработоспособного оборудования или его предотказного состояния. Такое проведение ремонта позволяет уменьшить число конкомитантных отказов – отказов, вносимых в процессе ТОР, регулировки, демонтажа и монтажа оборудования на локомотиве. Оказывается возможным экономить запасные части, так как уменьшаются необоснованные замены узлов и деталей, повышается степень использования локомотива по назначению.

Однако переход от планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта локомотивов к ремонту по потребности или по техническому состоянию применим только к сравнительно простым техническим устройствам, отдельные элементы которых можно восстанавливать независимо от других. Для восстановления большей части агрегатов, узлов локомотивов, особенно механического оборудования, необходимы постановка локомотива в депо с изъятием его из эксплуатации и проведение трудоемких монтажно-демонтажных работ, осуществление которых при ремонте каждого узла в отдельности привело бы к значительному увеличению времени нахождения локомотива в ремонтах и повышению их стоимости. Поэтому при постановке локомотива в ремонт из-за отказа какого-либо устройства или исчерпания его ресурса целесообразно восстанавливать не только это устройство, но и другие узлы и агрегаты, ресурс которых еще не исчерпан, но приближается к предельному значению. Это реализуется в виде принципа кратности межремонтных наработок, при котором все технологические операции, выполняемые на ремонте меньшего объема, полностью входят в перечень операций, выполняемых на ремонтах большого объема. В начальный период внедрения перспективных видов тяги на железных дорогах сохранялся ряд особенностей организации обслуживания локомотивов, существовавших при паровой тяге: сосредоточение ремонтной базы в крупных технически оснащенных депо; обслуживание поездов на коротких тяговых плечах; обслуживание локомотивов прикрепленными бригадами; сравнительно небольшие межремонтные пробеги.

Ремонтный цикл включает последовательно повторяемые виды технического обслуживания и ремонта. Порядок их чередования определяется структурой ремонтного цикла. Периодичность ремонта магистральных электровозов, т.е. пробеги между техническими обслуживаниями и ремонтами, а также нормы простоя электровозов при этом устанавливаются начальниками дорог с учетом конкретных эксплуатационных условий на основе нормативов приказа МПС (рисунок 1).

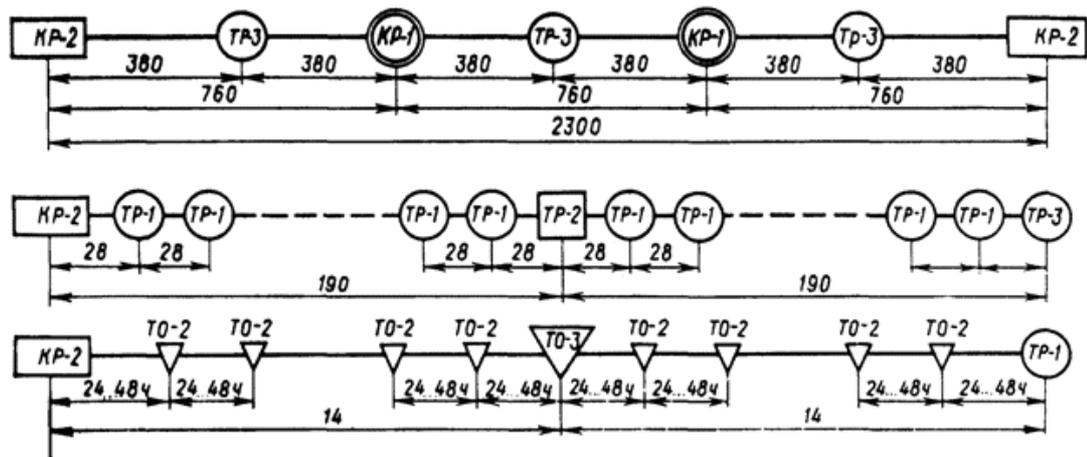


Рисунок 1 – Нормативы межремонтных пробегов в км

Нормы продолжительности технических обслуживаний ТО-4, ТО-5, текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 и ТР-3 устанавливаются начальником железной дороги, исходя из технической оснащенности депо, рационального использования ремонтной базы, равномерной загрузки участков по ремонту, обеспечения высокого качества ремонта, проведения испытания и приемки электровозов после ремонта, а также с учетом выполнения установленной нормы деповского процента неисправных электровозов.

При ТО-2 не реже одного раза в двое суток проверяют состояние основного оборудования и ходовых частей электровоза и устраняют выявленные при осмотре неисправности. Кроме того, выполняют работы, записанные локомотивными бригадами в журнале технического состояния электровоза в период между очередными видами технического обслуживания. О выполнении работ делают соответствующие отметки в журнале. При ТО-2 также проверяют устройства автоматической локомотивной сигнализации и поездной радиосвязи.

Размещение пунктов, выполняющих ТО-2, связано с протяженностью и конфигурацией участков обращения электровозов, интенсивностью эксплуатации и технической вооруженностью железнодорожных линий. Наилучшим является расположение пунктов технического обслуживания (ПТО) на конечных станциях обслуживаемых линий. В таких случаях отпадает необходимость отцепки электровоза от поезда для выполнения технического обслуживания, так как оно осуществляется за время нахождения электровоза в пункте оборота и обычно совмещается с его экипировкой.

Показатели надежности и готовности электровоза, а также и их значения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели надежности и готовности

Свойства	Показатели	Значение
Безотказность	Осредненный параметр потока изготoвительских, конструктивных и производственных отказов (случаев / млн. км пробега), не более	
	первого вида	0,18
	второго вида	0,45
Надежность (комплексные показатели)	третьего вида	2,6
	Коэффициент технического использования, не менее	0,96
	Коэффициент готовности, не менее	0,98

**Надежность оборудования электровоза.** Осредненный параметр потока изготовительских, конструктивных и производственных отказов электровоза не должен превышать следующих значений:

Удельное количество отказов электровоза, вызывающих незапланированную остановку с последующим следованием при помощи дополнительного локомотива (отказы первого вида) – 0,18 случаев на млн. км.

Удельное количество отказов, вызывающих вынужденную остановку в пути следования или превышение нормативного простоя на станции, или опоздание поезда более 20 минут (отказы второго вида) – 0,45 случаев на млн. км.

Удельное количество отказов, вызывающих постановку электровоза на неплановый ремонт, непредусмотренный эксплуатационной и ремонтной документацией (отказы третьего вида) – 2,6 случаев на млн. км.

В зависимости от конкретных эксплуатационных условий ТО-2 выполняют с периодичностью 24-48 ч. Нормы работы электровозов между смежными техническими обслуживаниями устанавливаются приказом начальника дороги. В случаях, когда полигон эксплуатации электровозов выходит за пределы одной дороги, периодичность ТО-2 согласовывается с начальниками соответствующих дорог. Простой электровоза на ТО-2 обычно бывает не менее 1 ч при трудоемкости 8-12 чел.-ч.

Для ремонта тяговых двигателей и вспомогательных машин требуется иметь запас электрощеток, кронштейнов, щеткодержателей, крышек нижних и верхних люков. Для ремонта токоприемников необходимы полозы, каретки, опорные изоляторы, редукционные клапаны, изолирующие шунты и смазка. Из низковольтных приборов в запасе хранят регулятор напряжения с запасными контактами, некоторые наиболее часто сменяемые реле, пакетные выключатели, патроны электроламп, контакты и другие детали выключателей. В запас включают также пальцы блокировочных контактов, блокировочные контакты, изоляторы, кожаные манжеты приводов электрических аппаратов, элементы резисторов вспомогательных машин и пальцы реверсоров. Кроме того, на пункте технического обслуживания ТО-2 должны быть скоростемеры в сборе, редуктор и вилка привода скоростемера, огнетушители, замки дверей, лобовые и боковые стекла, электроды, высоковольтные и низковольтные провода наиболее употребляемых марок и сечений, жидкая и консистентная смазки.

**Ремонтопригодность.** На этапе технического проекта должны быть определены показатели ремонтпригодности в соответствии с ГОСТ 21623, учитывающие экономичность, материалоемкость, особенности конструкции и эффективность обслуживания и ремонтов.

Рекомендуется принять периодичность ремонтов в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Рекомендуемая периодичность технического обслуживания и ремонт

Вид ремонта	Периодичность
Технический осмотр (ТО-2), час, не менее	120
Текущий ремонт (ТР), тыс. км	100
Средний ремонт (СР), тыс. км	1000
Капитальный ремонт (КР), тыс. км	3000

Система технического (сервисного) обслуживания и ремонта, включает следующие положения:

- рекомендуется виды технического обслуживания и планового ремонта, и их периодичность для электровоза в целом и его основных единиц оборудования с назначенным пробегом, временем работы или числом циклов срабатывания;
- для каждой категории предупредительного ТО и планового ТР перечень и последовательность выполнения основных регламентированных работ, длительность

простая электровозов, трудоемкость комплекса регламентированных работ; для неплановых ТО – основные виды устраняемых отказов и соответствующие затраты труда, времени на замену (ремонт) отказавшего оборудования.

Пункты проведения сервисного обслуживания электровоза KZ-8 представлены на рисунке 2, а также на позициях ТО-8, ТОу-8 локомотиворемонтных депо и заводах.

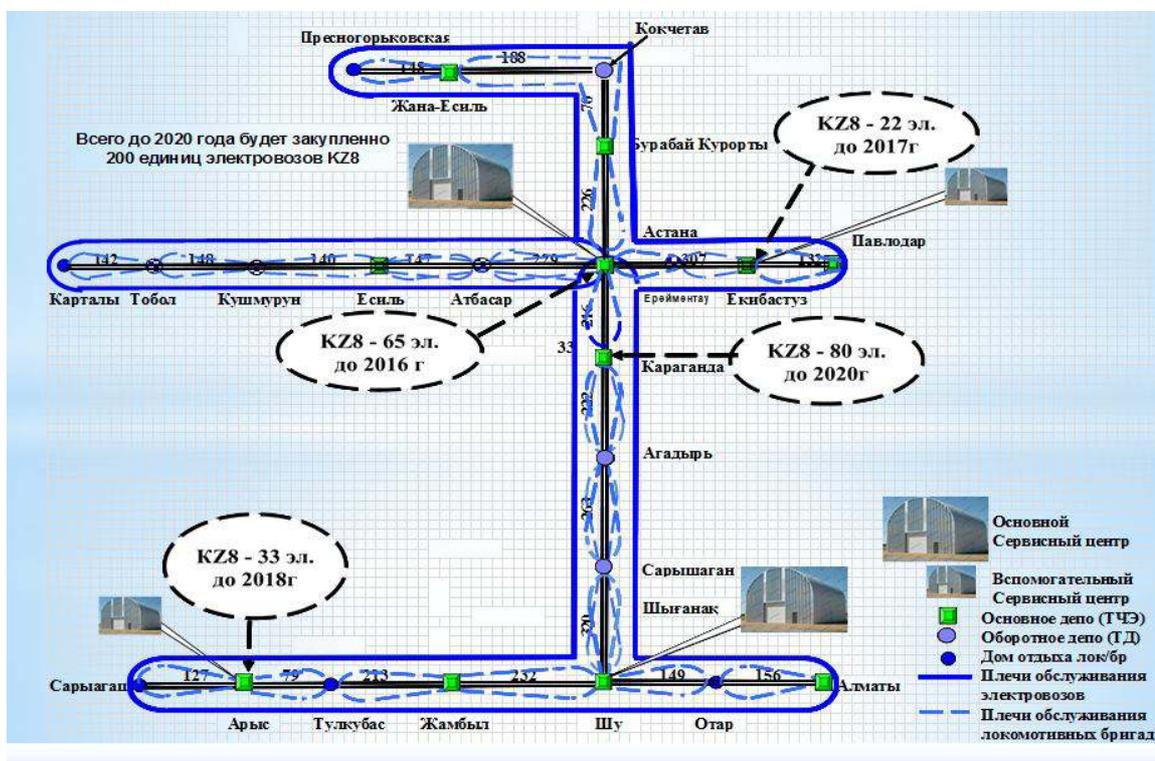


Рисунок 2 – Распределение электровозов серии KZ-8А и проведение сервисного обслуживания

#### Литература

1. Собенин Л.А., Зайцев А.А., Чмыхов Б.А. Организация, планирование и управление локомотиворемонтным производством: Учебное пособие для студентов вузов ж.-д. транспорта / Под ред. Собенина Л.А. – М.: Маршрут, 2006. – 439 с.
2. Общие технические условия на магистральные электровозы KZ-4А, KZ-6А, KZ-8А. – Астана, 2008.

#### Аңдатпа

Бұл мақалада KZ-8 электровозының сенімділігін дайындау, материалдардың экономикалық жобалау бойынша ерекшеліктері мен техникалық қызмет көрсету және жөндеу тиімділігін ескере отырып ГОСТ 21623 сәйкес жөндеуге қарастырылған. KZ-8 электровозының техникалық (сервистік) қызмет көрсету ұсынылған.

**Түйін сөз:** сенімділік, жөндеуге, сервистік жөндеу, электровоз.

#### Abstract

In this article, the requirements for reliability of readiness of electric locomotives KZ-8, maintainability in accordance with GOST 21623 are given, taking into account the economy, material consumption, design features and maintenance and repair efficiency. The recommended frequency of technical (service) maintenance of electric locomotives KZ-8.

**Keyword:** reliability, maintainability, repair, service, electric locomotive.

**КАСПАКБАЕВ К.С.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**КАРПОВ А.П.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## ПРИЧИНЫ РАСТРОЙСТВ РЕЛЬСОВОЙ КОЛЕИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### *Аннотация*

*В статье рассматриваются основные причины искажения геометрического положения рельсового пути, в зависимости от неравномерного осадка рельсовых нитей.*

*Ключевые слова:* осадка, подшпальное основание, тоннаж, балласт, грунт, поезд, деформация.

Основной причиной искажения геометрического положения рельсового пути являются неравномерные остаточные осадки рельсовых нитей. Поэтому поиск необходимых при прогнозировании расстройств пути математических формул, реально отражающих сложнейший процесс осадок подшпального основания, имеет огромное значение.

В работе [1] предложена формула для подсчета осадки пути, соответствующей пропущенному по участку 1 млн. т брутто грузов:

$$h_0 = \frac{K}{100T} [d_s \sum P_i h_{is} + d_v \sum P_i h_{iv}] \cdot A \text{ мм}, \quad (1)$$

где  $K$  – количество пульсаций, передающихся от колес подвижного состава на данное сечение пути при проходе 1 млн. т брутто грузов;

$d_s, d_v$  – продолжительность периода времени в днях, когда балластный слой находится соответственно в сухом и во влажном состояниях;

$P_i$  – процент различных по величине динамических напряжений, наблюдаемых в балласте под подошвой шпалы;

$h_{is}, h_{iv}$  – средние просадки пути от динамических воздействий в сухое и во влажное время года;

$A$  – коэффициент (меньше 1), учитывающий уменьшение вертикальной осадки из-за подъема пути при текущем содержании.

Формула (1) является одной из прогнозирующих формул, в которой сделана попытка использования вероятностных методов учета динамических напряжений. Вместе с тем формула имеет существенные недостатки:

- не учитывается осадка земляного полотна;
- сама удельная осадка  $h_0$  не отражает изменения интенсивности осадок во времени (например, в межремонтный период);
- величины осадок  $h_{is}, h_{iv}$  берутся только из опыта для определенных эксплуатационных условий.

Перечисленные недостатки ограничивают применение указанной формулы для прогнозирования остаточных осадок пути с другими эксплуатационными условиями.

Позднее [2] осадки пути уже рассматриваются в функции пропущенного тоннажа и в трех периодах:

1. Период стабилизации подшпального основания после проведенного ремонта; остаточные осадки описываются формулой:

$$\delta_1 = a_1 \cdot Q \quad (2)$$

2. Период нормальной работы – формулой:

$$\delta_2 = a_2 \cdot Q \quad (3)$$

3. Период интенсивного накопления остаточных осадок – формулой

$$\delta_3 = a_3 \cdot Q_3^k \quad (4)$$

где  $Q$  – прошедший тоннаж после начала рассматриваемого периода;  $a_i$  – постоянный коэффициент;  $k$  - показатель степени, зависящий от эксплуатационных условий.

Коэффициенты  $a_i$  и  $k$  определяются в результате сглаживания зависимости, полученной экспериментальным путем. В этих формулах присутствуют те же недостатки – эмпиризм и невозможность применения их для других эксплуатационных условий.

После испытания щебеночного балласта в лабораторных условиях [3], а также полевых наблюдений за характером работы балластного слоя с помощью нивелирования [4] была выведена эмпирическая формула осадок пути в зависимости от пропускаемого по участку тоннажа:

$$h = \frac{T}{a + bT} \quad (5)$$

где  $T$  – пропущенный тоннаж, млн. т брутто;  $a$  и  $b$  – параметры, определяемые по методу наименьших квадратов.

Эта формула наилучшим образом отражает изменение осадки в зависимости от величины пропущенного тоннажа, но использование ее при прогнозировании осадок для других условий эксплуатации пути также ограничено.

Интересная по своей структуре формула осадок пути предложена японскими исследователями [5]:

$$\delta = 1,37 \cdot 10^{-9} \cdot n \cdot V(1 + 7,52 \cdot 10^{-3} \cdot V) + 1 \cdot 10^{-2} \left(\frac{n}{10}\right) \varepsilon \cdot P^{1,5} \quad (6)$$

где  $n$  – количество циклов нагрузки;  $V$  – скорость поездов на участке;  $\varepsilon$  – параметр, зависящий от состояния грунта земляного полотна;  $P$  – напряжение на основной площадке.

Здесь в виде отдельного слагаемого учитывается влияние скорости (по параболическому закону), что подчеркивает особый характер поведения основания пути при изменении скоростей подвижной нагрузки. Другой отличительной стороной этой зависимости является введение напряжения  $P^{1,5}$ . Влияние на величину осадок пути напряжения как аргумента в степени 1,5 хорошо согласуется с экспериментальными исследованиями [6]. Основным недостатком этой формулы является то, что количество циклов нагрузки вводится в первой степени, а это противоречит нелинейности осадок во времени. Кроме того, одним параметром очень сложно учесть в расчетах наличие в пути вибраций, влияние высоты насыпи и т.п.

Представляет интерес также модель, используемая профессором Уразбековым А.К. [7,8]. Изменение распределений средних значений величин остаточных деформаций в вертикальной плоскости  $Y$  и в плане  $X$  и их среднеквадратические отклонения по мере

роста пропущенного тоннажа  $T$  при обращении тяжеловесных поездов аппроксимированы выражением:

$$y(T)=A+BT+CT^2, \quad (7)$$

где  $A, B, C$  – коэффициенты, определяемые экспериментами;  $T$  – пропущенный тоннаж, млн. т. брутто.

Для описания реологических свойств реальных тел в настоящее время применяют различные методы, зачастую основанные на использовании теории механических моделей. Поскольку деформация в каждый момент времени является суммой упругой и остаточной деформаций, то можно записать

$$\varepsilon(t)=\frac{1}{E}\left[\sigma(t)+\int_0^t K(t-\tau)\sigma(\tau)d\tau\right], \quad (8)$$

где  $E$  – модуль упругости грунта;  $K(t-\tau)$  – ядро ползучести.

При изучении ползучести материалов подрельсового основания и земляного полотна для аппроксимации экспериментальных данных использовалось ядро ползучести типа Абеля. Тогда относительный прогиб  $y(t)$  во времени при обратной ползучести материала пути описывается уравнением вида:

$$y(T)=y_0\left[1-\left(\frac{\delta}{1-\alpha}\right)t^{1-\alpha}\right], \quad (9)$$

где  $y_0$  – мгновенный прогиб;  $\alpha$  и  $\delta$  – параметры ползучести, определяемые экспериментом.

Безразмерный параметр ползучести  $a$  колеблется в зависимости от жесткости пути от 0,875 до 0,657, при этом на пути с усиленной основной площадкой параметр  $a$  имел наименьшее значение 0,657.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что железнодорожное земляное полотно представляет собой упруговязкое тело, реологическая модель поведения которого позволяет определить необходимый промежуток времени между поездами для полного восстановления деформации упругого последствия. С учетом всех положительных сторон рассмотренных моделей, особенно в части динамики процесса остаточных осадков подшпального основания, разрабатываются две методики:

- расчета остаточных осадков подшпального основания железнодорожного пути;
- расчета величины расстройств рельсовой колеи на основе связи их с остаточными осадками основания.

#### Литература

1. Красников Н.Д. Динамические свойства грунтов и методы их определения. – М.: Стройиздат, 1970. – 298 с.
2. Попов С.Н. Балластный слой железнодорожного пути. – М.: Транспорт, 1965. – 234 с.
3. Варызгин Е.С. Исследования неравномерностей остаточных осадков щебеночного слоя. // Вестник ВНИИЖТ. – 1968 – №5. – С. 34-39.
4. Лысюк В.С., Поздняков В.И., Титов В.П. Методика расчета несущей способности основной площадки эксплуатируемого земляного полотна. / Тр. ВНИИЖТ – 1971. – Вып. 451. – С. 67-73.

5. Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов. – М.: Высшая школа, 1978. – 342 с.
6. Прокудин И.В. Расчет устойчивости железнодорожного земляного полотна с учетом вибродинамического воздействия. / Тр. ЛИИЖТ – 1975. – Вып. 387. – С. 45-56.
7. Уразбеков А.К. Повышение эффективности работы железнодорожного пути на линиях обращения поездов с увеличенными осевой нагрузкой и весом. – Алматы, 1990. – 68 с.
8. Уразбеков А.К. Определение минимального промежутка времени между поездами с учетом реологических свойств железнодорожного пути. В кн. Проектирование, строительство и эксплуатация транспортно-коммуникационных сооружений. – Алматы, 1999. – С. 5-15.

#### *Аңдатпа*

*Мақалада рельстің бірқалыпсыз шөгугіне байланысты, рельс жолдарының геометриялық бұрмалау негізгі себептері қарастырылады.*

*Түйінді сөздер:* төлеу, шпаласты негізі, тоннаж, балласт, грунт, пойыз, деформация.

#### *Abstract*

*Principal reasons of distortion of geometrical position of rail way are examined in the article, depending on uneven sediment of rail track.*

*Key words:* draft, sleeper base, tonnage, ballast, priming, train, deformation.

УДК 629.463.03

**СОЛОНЕНКО В.Г.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

**КАСЫМОВА М.Т.** – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

### **АНАЛИЗ УСТАЛОСТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ**

#### *Аннотация*

*В статье рассмотрены вопросы усталостных повреждений литых деталей тележек грузовых вагонов. Проведенный анализ свидетельствует о зависимости износа вагонов от срока эксплуатации и видов проведенного ремонта. Вероятность выявления усталостных повреждений при контроле деталей при поступлении вагонов в депо, а также на заводской значительно выше, чем при контроле их на ПТО.*

*Ключевые слова:* боковая рама, усталостные повреждения, неразрушающий контроль, надежность.

Современные условия эксплуатации грузовых вагонов предъявляют повышенные требования к надежности тележек, особенно к надежности литых деталей тележек. Поэтому обеспечение безопасности на железных дорогах АО «НК «Қазақстан темір жолы» традиционно является одним из приоритетов в деятельности Департамента вагонного хозяйства (ЦВ) МЖС и АО «Казтеміртранс». Важную роль играет контроль технического состояния боковой рамы и надрессорной балки, при котором выявляются

эксплуатационные и заводские дефекты, представляющие собой в основной массе усталостные трещины, которые возникают в наиболее напряженных зонах или имеют заводской брак производителей.

Аналогичные проблемы испытывают страны содружества СНГ и Балтии, где традиционно используется колея 1520 мм и использующие вагонный парк производителей вагонов – России и Украины.

Парк грузовых вагонов РК составляет около 129 тысяч.

Наиболее полная статистика по трещинам боковых рам грузовых вагонов собрана в ОАО «Российские железные дороги» [1].

В Казахстане также одной из важных на сегодняшний день проблем являются изломы боковых рам тележек грузовых вагонов. В период с 2012-го по 2015 год на путях АО «НК «Қазақстан темір жолы» произошло 37 случаев излома боковых рам, в то время как на сети дорог стран Содружества их было 119. В связи, с чем принимаются профилактические меры с целью обеспечения безопасности движения поездов. Если собственниками грузовых вагонов не будет проведено дефектоскопирование литых деталей тележек, АО «НК «Қазақстан темір жолы» принимает меры по недопущению на магистральную сеть вагонов с потенциально опасными боковыми рамами тележек.

Техническое обслуживание с диагностированием дает плоды. В период с июня 2014 года по ноябрь 2015 года отставлено временно от эксплуатации 11 728 вагонов всех форм собственности. На ремонтных предприятиях забраковано при проведении процедуры дефектоскопирования 5 624 боковые рамы. Это позволило сократить изломы боковых рам по отношению к 2012 году в четыре раза (с 19 до 5).

За последние пять лет в разы увеличилась динамика поступления в текущий отцепочный ремонт (ТОР) вагонов со сроком постройки более семи лет. Еще в 2010 году их было 6,8 тыс., в 2011-м – 39 тыс., в 2012-м – более 40 тыс., в 2013 году превысило 44 тыс., а в 2014 году вплотную подобралось к 49 [2].

Анализ, проведенный АО «НК «Қазақстан темір жолы», четко свидетельствует о зависимости износа вагонов от срока эксплуатации и видов проведенного ремонта. Наблюдаем ежегодную тенденцию роста поступления вагонов в ТОР со сроком эксплуатации более семи лет. Основная доля случаев допущенных браков в работе приходится на вагоны постройки до 2000 года.

Вагоны, в которых при осмотре обнаружены трещины в литых деталях тележки, поступают в текущий отцепочный ремонт. Статические сведения о поступлении вагонов в текущий отцепочный ремонт содержат лишь факт наличия трещины в детали без указания места её расположения и года изготовления (срока службы) детали. Кроме того, в сведениях указано общее число вагонов, поступающих в текущий отцепочный ремонт по всем видам неисправностей. Обозначим через  $\omega$  долю отказов вагонов по неисправностям боковых рам или надрессорных балок от общего числа отказов вагонов. Вероятность выявления трещины при осмотре  $P_{\text{выявл.}}$  определим как отношение числа деталей, в которых при осмотре обнаружена трещина, к общему числу осмотренных деталей.

$$P_{\text{выявл.}} = \frac{\omega}{k} \cdot \frac{N_{\text{тр}}}{N_{\text{осм}}}, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий число боковых рам ( $k=4$ ), или надрессоренных балок ( $k=2$ ) у вагона;

$N_{\text{тр}}/N_{\text{осм}}$  – отношение числа вагонов поступающих в текущих отцепочный ремонт, к общему числу осмотренных вагонов за определенный период времени, например, за год:

$$\frac{N_{mp}}{N_{осм}} = \frac{N_{р.п.} \cdot \omega_{mp}}{N_{р.п.} \cdot \omega_{ос}} = \frac{\omega_{mp}}{\omega_{ос}},$$

где  $N_{р.п.}$  – число вагонов рабочего парка;

$\omega_{mp}$  – частота поступления вагонов в текущий отцепочный ремонт;

$\omega_{ос}$  – частота осмотров грузового вагона.

Тогда

$$P_{\text{выявл.}} = \frac{\omega}{k} \cdot \frac{\omega_{mp}}{\omega_{ос}}$$

или

$$P_{\text{выявл.}} = \frac{n}{k \cdot 1000 \cdot \omega_{ос}}, \quad (2)$$

где  $n$  – число вагонов, поступающих в текущий отцепочный ремонт по отказу – появлению трещины в боковой раме (надрессорной балке), приходящегося на 1000 вагонов рабочего парка;

По статистическим данным 2013-2014 гг.  $\omega_{mp}=4,45$ ,  $\omega_{ос}=670$ . Основные статистические данные сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистические данные по поступлению вагонов в ремонт и осмотрам грузовых вагонов на территории Казахстана

Годы обследования	Число вагонов, поступивших в текущий отцепочный ремонт, на 1000 ед. раб. парка $n$	Частота отказов, $\omega$	Вероятность выявления за один осмотр, $P_{\text{выявл.}}$
2013	7	0,00015	$0,5 \cdot 10^{-5}$
2014	5	0,0001	$0,37 \cdot 10^{-5}$

Вероятность выявления усталостной трещины в боковых рамах на ПТО и ППВ не превышает  $0,5 \cdot 10^{-5}$ . Вероятность выявления детали с трещиной при контроле во время деповского или заводского ремонта может быть вычислена как:

$$P_{\text{выявл.}} = Q_T / Q_0, \quad (3)$$

где  $Q_T$  – число деталей с трещинами;

$Q_0$  – общее число обследованных деталей.

Как и ожидалось,  $P_{\text{выявл.}}$  при контроле деталей при поступлении вагонов в деповской или заводской значительно выше, чем при контроле их на ПТО.

**Вывод.** Для разработки научно обоснованных положений, на основе которых могут быть назначены нормированные показатели надежности по критерию появления усталостных трещин, необходима оценка фактических показателей надежности литых деталей тележек существующего парка.

#### Литература

1. Комиссаров А.Ф. Анализ отказов боковых рам тележек грузовых вагонов. // Железнодорожный транспорт, 2015 – №1(20) – С. 65-68.
2. Бектиярова И.А. Қазақстан темір жолшысы. – № 112 от 13 ноября 2015 года – С. 3-4.

#### Аңдатпа

Мақалада жүк вагондары арбаларының зақымданған құйма бөлшектерінің мәселелері қарастырылған. Келтірілген талдама жөндеу жүргізу түрлері мен вагондарды пайдалану мерзімініңтозуына байланыстылығын дәлелдейді. Деполық немесе зауыттық вагондар түскендегі бөлшектерді бақылауға қарағанда, оларды ТҚҰ – дан айтарлықтай жоғары бақылау кезіндегі зақымдану анықтау мүмкіндігі анықталады.

**Түйін сөздер:** бүйірлік рама, қажыған зақымдану, бұзбай бақылау, сенімділік.

#### Abstract

The article deals with fatigue damage of cast parts freight car bogies. The analysis shows o depending on the wear life of cars and types of repairs. The probability of detection of fatigue damage in control of parts of cars when entering into depot or factory is much higher than in the control them for PTO.

**Keywords:** the side frame, fatigue damage, unbreakable control, reliability.

УДК 624.1

**ДЖАЛАИРОВ А.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**КУМАР Д.Б.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**МУРЗАЛИНА Г.Б.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

### РАСЧЕТ ОБДЕЛКИ ПЕРЕГОННОГО ТОННЕЛЯ С ИЗМЕНЕННОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ НА ОСНОВНОЕ СОЧЕТАНИЕ ДЕЙСТВИЯ НАГРУЗКИ

#### Аннотация

В статье приводится методика и пример расчета кольца обделки перегонного тоннеля глубокого заложения шириной 1,0 м при основном сочетании действия нагрузки.

**Ключевые слова:** обделка, тоннель, пролет, нагрузка.

В грунтах, обладающих способностью к сводообразованию, при расчете обделки тоннелей глубокого заложения (заложение шельги свода не менее трех максимальных поперечных размеров выработки) следует учитывать нагрузку от свода обрушения, а высота свода обрушения (рисунок 1) над верхней точкой обделки перегонного тоннеля в условиях сводообразования определяется по формуле:

$$h_1 = \frac{L}{2f}, \quad (1)$$

где  $L$  – величина пролета свода обрушения, определяемая по формуле (2):

$$L = D + 2D \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi_n}{2} \right), \quad (2)$$

где  $f$  – коэффициент крепости породы по Протоdjяконову;

$D$  – наружный диаметр кольца обделки;

$\varphi_n$  – нормативный угол внутреннего трения грунта в уровне обделки.

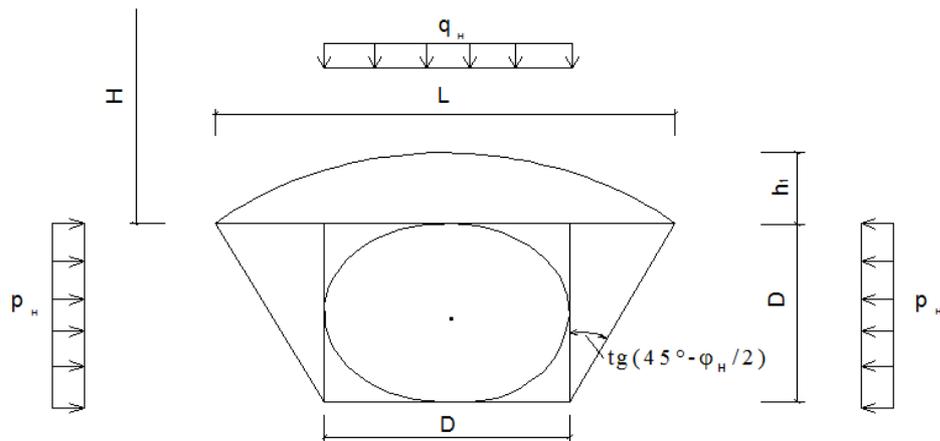


Рисунок 1 – Схема для определения горного давления на кольцо обделки

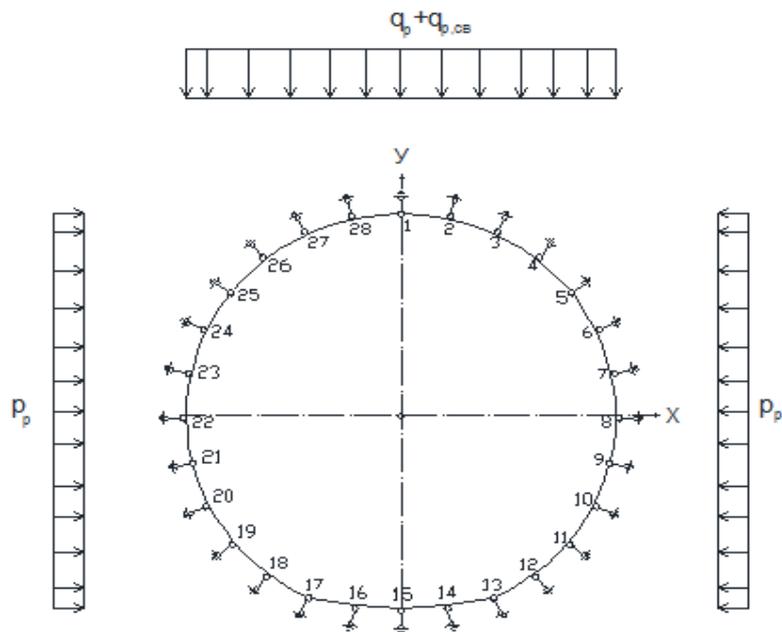
В таблице 1 приведены физико-механические характеристики грунтов, нормативные и расчетные нагрузки на кольцо обделки при основном сочетании действия нагрузки.

Таблица 1 – Исходные данные и нагрузки на кольцо обделки при основном сочетании действия нагрузки

Исходные данные		Значение
Глубина заложения щельги свода, м		30
Плотность грунта, $\gamma_{гр}$ , МН/м <sup>3</sup>		0,0228
Угол внутреннего трения $\varphi$ , градус		41
Коэффициент крепости, $f$		1,20
Высота свода обрушения $h_1$ , м		4,38
Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	вертикальная нагрузка от свода обрушения, $q_n$	99,8
	горизонтальная нагрузка грунта, $P_n$	33,7
	собственный вес обделки $q_{н,св}$	8,5
Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	вертикальная нагрузка от свода обрушения, $q_p$	139,8
	горизонтальная нагрузка грунта, $P_p$	27,0
	собственный вес обделки $q_{p,св}$	9,4

На рисунке 2 представлена расчетная схема обделки, которая представляет собой многоугольник, состоящий из двадцати восьми прямолинейных отрезков с двадцатью

одной опорой, моделирующими упругий отпор грунта. Стыки между нормальными и лотковым блоками в расчетной схеме моделируются путем введения шарниров в узлах 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 обделки.



1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 – узлы с шарнирными стыками

Рисунок 2 – Расчетная схема обделки при основном сочетании действия нагрузки

По результатам выполненных расчетов определялись перемещения и усилия (изгибающие моменты, нормальные и поперечные силы в двадцати восьми узлах) кольца обделки при основном сочетании действия нагрузки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Внутренние усилия в элементах и перемещения узлов кольца обделки

Но мер узла	Начало и конец элемента	Изгибающий момент, кНм		Нормальная сила в элементе, кН	Поперечная сила в элементе, кН	Перемещение узла		
		начало элемента	конец элемента			угол поворота, рад	горизонтальное, м	вертикальное, м
1	1-2	0	13,0	-350,8	-21,6	0	0,00048	0,01141
2	2-3	-13,0	24,7	-375,6	-19,3	-0,00480	0,00002	0,00850
3	3-4	-24,7	22,9	-409,6	3,1	-0,00421	0,00103	0,00595
4	4-5	-22,9	0	-442,1	37,6	-0,00349	0,00239	0,00408
5	5-6	0	-10,0	-464,7	17,0	-0,00314	0,00385	0,00274
6	6-7	10,0	-3,9	-485,5	-10,6	0,00160	0,00293	0,00314
7	7-8	3,9	-3,3	-493,4	-1,1	0,00139	0,00209	0,00332
8	8-9	3,3	0	-494,3	-5,6	0,00129	0,00130	0,00328
9	9-10	0	0,1	-497,5	-0,1	0,00124	0,00060	0,00309
10	10-11	-0,1	-4,6	-501,4	8,0	0,00060	0,00029	0,00291
11	11-12	4,6	-2,2	-507,7	-4,1	0,00053	0,00005	0,00267
12	12-13	2,2	0	-514,9	-3,7	0,00043	0,00010	0,00243
13	13-14	0	-46,6	-502,6	78,6	0,00040	0,00017	0,00219

14	14-15	46,6	-60,7	-497,4	24,7	0,00023	0,00016	0,00196
15	15-16	60,7	-43,0	-496,9	-30,8	0,00006	0,00013	0,00188
16	16-17	43,0	0	-501,0	-73,0	0,00011	0,00011	0,00189
17	17-18	0	1,3	-510,0	-2,30	-0,00031	0,00011	0,00204
18	18-19	-1,3	-1,4	-503,1	4,80	-0,00050	0,00025	0,00231
19	19-20	1,4	-1,0	-496,5	-0,7	-0,00050	0,00043	0,00254
20	20-21	1,0	0	-492,8	-1,7	-0,00053	0,00067	0,00273
21	21-22	0	0,2	-492,1	-0,4	-0,00055	0,00097	0,00286
22	22-23	-0,2	-1,7	-487,7	3,1	-0,00116	0,00164	0,00295
23	23-24	1,7	-4,1	-471,2	4,1	-0,00118	0,00234	0,00290
24	24-25	4,1	0	-444,1	-6,8	-0,00127	0,00303	0,00267
25	25-26	0	9,2	-414,6	-15,3	-0,00133	0,00369	0,00227
26	26-27	-9,2	8,2	-381,5	1,6	0,00392	0,00223	0,00405
27	27-28	-8,2	1,9	-354,8	10,5	0,00419	0,00109	0,00626
28	28-1	-1,9	0	-343,5	3,1	0,00434	0,00049	0,00880

Эпюры перемещений, изгибающих моментов и нормальных сил в узлах кольца обделки приведены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Результаты расчета кольца обделки при основном сочетании действия нагрузки

В таблице 3 приведены максимальные расчетные усилия в железобетонных блоках и максимальные перемещения контура обделки.

По результатам выполненных расчетов на основное сочетание действия нагрузок определены усилия и перемещения узлов кольца обделки для сравнительного анализа с несущей способностью нормального и лоткового блоков обделки.

Таблица 3 – Максимальные расчетные усилия и перемещения в кольце обделки при основном сочетании действия нагрузки

Тип кольца	Нормальный блок			Нормальный блок			Лотковый блок			Максимальное перемещение контура обделки, мм		
	макс. отриц. изгиб. момент -M, кН·м	нормальная сила, N, кН	номер сечения	макс. отриц. изгиб. момент +M, кН·м	нормальная сила, N, кН	номер сечения	макс. отриц. изгиб. момент, -M, кН·м	нормальная сила, N, кН	номер сечения	верт. осадка свода	гориз. в сторону грунта на уровне гориз. диаметра	
											слева	справа
Кольцо с измененной геометрией	-10,0	-464,7	6	24,70	-375,60	3	-60,70	-497,40	15	11,4	1,64	1,3

#### Литература

1. СП РК 3.03-27-2013. Подземные сооружения в сейсмических районах. АО «КазНИИСА» – Астана, 2015.
2. Дорман И.Я. Сейсмостойкость транспортных тоннелей. – Москва: ТИМР, 2000.
3. Руководство по проектированию подземных сооружений в сейсмических районах – Москва: ТИМР, 1996.
4. Султанов К.С. Волновая теория сейсмостойкости подземных сооружений – Ташкент: ФАН АН РУз, 2016.

#### Аңдатпа

Мақалада жүктемелердің негізгі үйкелісі кезіндегі ені 1,0 м терең отырғызылған тоннелдің қоршағыш сақинаның есептеу тәсілі мен үлгісі келтірілген.

**Түйін сөздер:** шегендеме, тоннель, ұшып өтуі, жүктеме.

#### Abstract

In the article the technique and an example of calculation of a ring of a lining of a deep-seated tunnel of a deep laying in width of 1,0 m at the basic combination of action of loading.

**Keywords:** décor, tunnel, span, load.

УДК 624 (075.8)

**ШАЛКАРОВ А.А.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

### НОРМАТИВНАЯ БАЗА РЕМОНТНЫХ РАБОТ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

#### Аннотация

В работе рассмотрена нормативная база ремонтных работ по восстановлению несущей способности мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования и даны рекомендации по применению новых материалов и инновационных технологий.

*Ключевые слова:* мостовые сооружения, ремонтные работы, нормативная база, национальные стандарты, нормативные документы, рекомендации, новые материалы и технологии.

Мостовые сооружения на автомобильных дорогах являются весьма специфичными строительными конструкциями в связи со сложными условиями эксплуатации (подвижные нагрузки, агрессивное воздействие окружающей среды и т.д.). Указанные условия способствуют возникновению различных повреждений бетонных и железобетонных конструкций мостов, развитие которых в процессе эксплуатации снижает эксплуатационную надежность и долговечность сооружений. Этим объясняется необходимость применения новых материалов, которые требуют применения современной и передовой технологии для защиты и восстановления несущей способности конструкций.

В 80-х гг. XX в. в мировой строительной индустрии произошло событие, значимость которого еще предстоит оценить в полной мере – благодаря строительной химии изобретены сухие ремонтные составы, гидроизоляционные смеси и технологии применения проникающей гидроизоляции. В странах СНГ материалы этого класса стали известны после 1995 г., когда фирма «Гидрокор» начала поставлять в Россию из США гидроизоляционные материалы, объединенные под общим названием «Пенетрон». А через несколько лет российские специалисты ряда компаний предложили строителям российские аналоги зарубежной продукции – строительные смеси «Лахта», «Кальматрон», «Акватрон-6», ЦМИД и др., разработанные совместно со специалистами научно-исследовательских и производственных структур.

Особенности этих материалов для ремонтных работ исходят из основных специфичных требований, предъявляемых к ним:

- высокая ранняя прочность В20...В30 (в возрасте 24 часа);
- высокая морозостойкость (F400...F500 и более);
- повышенная адгезия к старому бетону;
- стойкость к воздействию агрессивных сред;
- повышенная огнестойкость и негорючесть;
- отсутствие усадки в процессе твердения;
- высокая подвижность, не требующая уплотнения ремонтных смесей;
- повышенная сохраняемость свойств удобоукладываемости готовых смесей в течение определенного времени;
- тиксотропность при ремонтных работах на наклонных, вертикальных и горизонтальных (потолочных) поверхностях;
- возможность приготовления рабочих составов на месте производства ремонтных работ с применением малокомпонентных композиций, упакованных в таре небольшой массой.

В настоящее время на рынке строительных материалов имеются множество различных гидроизоляционных материалов и ремонтных смесей зарубежных компаний, таких как, «BASF», «Mapei», «Sika», «Хенкель», «МС-Vauchemie» и др. Использование этих материалов на мостовых сооружениях в странах СНГ дало положительные результаты, однако высокая стоимость сдерживает их применение, поэтому создание и применение отечественного материала подобного качества, но с меньшей стоимостью весьма актуально. Вместе с тем, применение таких ремонтных материалов сдерживается отсутствием нормативных документов и национальных стандартов.

В данный момент нормативная база, регламентирующая порядок классификации ремонтных работ мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования практически отсутствует. Имеющаяся нормативная база по ремонту автодорожных мостов, устанавливающая требования к общему порядку ремонтных работ для мостовых

сооружений на автомобильных дорогах общего пользования, является устаревшей. В ней отсутствует целый ряд:

- прогрессивных конструкторско-технологических решений, обоснованное применение которых должно определяться на основе классификационных показателей объекта;

- современных методов ремонтных работ, требований к объему, результатам и порядку проведения ремонтных работ;

- современных методов расчета, требований по надежности и безопасности, экономической эффективности проектных конструктивно-технологических решений.

Такое положение, наряду с необходимостью гармонизации отечественных и межгосударственных стандартов с нормами передовых европейских стран, обуславливает актуальность и технико-экономическую целесообразность разработки стандартов регламентирующих классификационные признаки мостов на автомобильных дорогах, требования к выполнению ремонтных работ.

Вся работа по улучшению состояния и восстановлению несущих конструкций мостов должна проводиться с использованием ряда важнейших нормативных документов, позволяющих эффективно управлять качеством и надежностью сооружений. Кроме того, для улучшения состояния мостовых сооружений необходима разработка национальных и межгосударственных стандартов по планированию, контролю качества работ при строительстве, реконструкции, содержании и ремонте мостов.

В качестве основы при разработке единых нормативных документов для ремонтных работ могут быть использованы уже имеющиеся национальные документы Российской Федерации и Республики Беларусь в области эксплуатации мостовых сооружений с учетом применения современных инновационных технологий.

В настоящее время объединением НОСТРОЙ в России разработаны документы рекомендательного характера для ремонтных работ мостовых сооружений:

- СТО НОСТРОЙ 2.29.185 Мостовые сооружения. Опоры бетонные и железобетонные;

- СТО НОСТРОЙ 2.29.173 Мостовые сооружения. Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений;

- СТО НОСТРОЙ 2.29.173 Мостовые сооружения. Капитальный ремонт мостового полотна.

Для ремонта мостов широко используется «Руководство по ремонту бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений с учетом обеспечения совместности материалов», разработанное ОАО ЦНИИС.

В последние годы в Казахстане проводится большая работа по совершенствованию развития нормативной базы ремонтных работ и применению новых эффективных материалов и технологий в мостовых сооружениях. Только за последние годы разработаны и изданы национальные стандарты и рекомендации:

- СТ РК 2370-2013 Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Транспортные развязки в разных уровнях. Требования по проектированию;

- СТ РК 2368-2013 Дороги автомобильные. Требования по проектированию барьерных ограждений;

- СТ РК 2597-2015 Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Швы деформационные щебеночно-мастичные пролетных строений;

- СТ РК 2722-2014 Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Требования по проектированию усиления и уширения;

- Р РК 218-81-2010 Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений их металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах;

- Рекомендации по применению рулонных гидроизоляционных наплавливаемых материалов при строительстве и ремонте мостовых сооружений;
- Р РК 218-XXX-2005 Рекомендации по устройству деформационных швов мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

В настоящее время в рамках создания Единого экономического пространства между Российской Федерацией, Республикой Беларусь и Республикой Казахстан, с целью обеспечения единых требований по безопасности автомобильных дорог принят Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), который вступил в силу 15 февраля 2015 года.

Объектами технического регулирования данного технического регламента являются автомобильные дороги общего пользования и дорожные сооружения на них, включая мостовые, а также связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации, а также применяемые дорожно-строительные материалы и изделия.

В рамках ТР ТС 014/2011 разработаны 171 межгосударственный стандарт, которые вступают в силу с 01 января 2017 года. Из 171 стандарта на долю Российской Федерации приходится 152 межгосударственных стандарта, а Республике Беларусь – 8. В рамках данной Программы специалистами Казахстана разработаны 11 стандартов, 3 из которых непосредственно касается мостовых сооружений:

- ГОСТ 33384-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование мостовых сооружений. Общие требования;
- ГОСТ 33390-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия;
- ГОСТ 33391-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Габариты приближения конструкций.

В настоящее время разработаны и проходят обсуждение и согласование «Рекомендации по применению гидроизоляционных материалов и сухих смесей серии ТФ в транспортном строительстве», «Рекомендации по применению специальных материалов при ремонте автодорожных мостов» и «Рекомендации по устройству тросовых ограждений на автомобильных дорогах общего пользования».

При подготовке нормативных документов по конкретным технологиям, конструкциям и материалам должны быть учтены современные разработки в области содержания, ремонта и эксплуатации мостов с использованием новых прогрессивных технологий. В этом перечне нормативных документов целесообразно иметь следующие работы, включающие апробированные за рубежом и Российской Федерации:

- технология инъектирования трещин в железобетонных конструкциях;
- технология подъема пролетных строений для выправки, ремонта и замены опорных частей;
- ремонт мостового полотна с применением специальных материалов и т.д.
- сооружение пролетных строений и опор автодорожных мостов из монолитного бетона;
- устранение дефектов автодорожных мостов с применением специальных материалов;
- усиление железобетонных пролетных строений автодорожных мостов композитными материалами;
- определение грузоподъемности железобетонных пролетных строений мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

Все эти разработки, как и развитие нормативной базы ремонтных работ позволяет восстановить несущую способность элементов мостовых сооружений, а применение новых материалов и инновационных технологий снизить затраты по сравнению с традиционными методами в несколько раз и значительно продлит сроки службы.

### **Аңдатпа**

Мақалада жалпы қолданылатын автомобиль жолдарындағы көпір ғимараттарының жүк көтеру қабілетілігін қалпына келтіру үшін жүргізілетін жөндеу жұмыстарының мөлшерлік базасы қарастырылған және жаңа материалдар мен технологияларды қолдану ұсыныстары берілген.

**Түйін сөздер:** көпір ғимараттары, жөндеу жұмыстары, мөлшерлік база, ұлттық стандарттар, мөлшерлік құжаттар, ұсыныстар, жаңа материалдар мен технологиялар.

### **Abstract**

*The paper considers the normative base of the repair work to restore the bearing capacity of bridges on roads of common use and the recommendations on the use of new materials and innovative technologies.*

**Keywords:** bridge constructions, repairs, regulatory framework, national standards, regulations, recommendations, new materials and technologies.

УДК 620.179.17

**МУСАЕВ Ж.С.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

**ӘБІЛХАНОВА Г.Б.** – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТОВ ХОДОВЫХ ЧАСТЕЙ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ**

### **Аннотация**

*В статье рассмотрены вопросы излома боковых рам тележек грузовых вагонов. Метод акустической эмиссии – новый подход в диагностике и продлении срока службы литых деталей тележки грузовых вагонов. Рассмотрена суть нового подхода в определении степени опасности дефектов.*

**Ключевые слова:** боковая рама, акустико-эмиссионный метод, неразрушающий контроль, испытание.

Проведенный анализ изломов литых деталей вагонов выявил недопустимые дефекты, которые при эксплуатации подвижного состава приводят к образованию усталостных трещин. При этом 50% повреждений приходится на изломы боковых рам, срок службы которых не превышал 5 лет [1,2].

В 2010 г. подразделения вагоноремонтных предприятий забраковали при входном контроле более 1 тыс. новых запчастей, в том числе 35 надрессорных балок, 335 боковых рам, 98 автосцепок, 55 авторежимов, 49 тормозных цилиндров.

Кроме того, становится вопрос о необходимости ужесточить выходной контроль литейной продукции за счет внедрения более современных методов неразрушающего контроля (например, рентгеноскопии), чтобы выявлять внутренние дефекты металла.

По мнению ряда специалистов, дабы исключить случаи излома боковых рам, необходимо перейти на новую технологию выплавки стали для них и надрессорных балок с применением дуговых электропечей вместо мартеновских и разработать новый стандарт,

в котором устранить противоречия между нормативными документами по сертификации и стандартами на литые детали тележек (ОСТ 32.183-2001, ТТ ЦВ-32-695-2006 и НБ ЖТ ТМ 02-98). Кроме того, при изготовлении на заводах следует применять новый критерий подхода для оценки надёжности боковой рамы – «усталостная прочность».

Начиная с 2008 года на магистральной сети и путях промышленных предприятий Республики Казахстан допущено 43 излома боковых рам. При этом имеется тенденция к увеличению таких случаев. Так, если в 2008 году было зарегистрировано два излома, то в 2009-м – 8, 2010-м – 12, 2011-м – 13 изломов. В I квартале 2012 года произошло 8 изломов боковых рам, причём 7 из них в феврале этого года.

Основное количество этих ЧП (70%) приходится на зимний и весенний период. Допущенные при изготовлении деталей усадочные раковины или рыхлоты во время их эксплуатации при низких температурах под высокой нагрузкой увеличивались до образования трещин и могли привести к излому рамы.

Следует отметить, что основная доля (51% от общего числа изломов) приходится на боковые рамы, проработавшие под вагоном всего два-три года, то есть они были изготовлены в 2008-2010 годах. Так, 9 боковых рам были 2008 года выпуска (из них одна – производства КСЗ), 5 боковых рам – 2010 года (две из них изготовлены на КСЗ).

С целью предупреждения изломов боковых рам в 2010 году были приняты превентивные меры – проведение внепланового диагностирования грузовых вагонов. На ремонтных предприятиях был введён также 100-процентный входной неразрушающий контроль литых деталей тележек, поступающих от производителей.

Следует отметить, что внеплановое диагностирование литых деталей не гарантирует их безаварийную работу. Это доказывает отсутствие совершенных методов неразрушающего контроля, способных выявить скрытые литейные пороки боковых рам на ранней стадии развития. Владельцам частных грузовых вагонов было рекомендовано установить периодичность проведения деповского ремонта не более года и в срок до 1 января 2015 года провести замену литых деталей тележек с клеймом «1291» (оно принадлежит «АзовЭлектроСтали»). Кроме того, изымаются из эксплуатации боковые рамы из одной партии плавки с изломавшейся деталью.

Результаты испытаний в испытательном центре ОАО «ВНИКТИ» показали: коэффициент запаса сопротивления усталости боковой рамы тележки 18-100, даже без дефектов литья и отклонений от нормативных характеристик металла, рассчитанный в соответствии с требованиями и с учётом случайного характера динамического нагружения в эксплуатации, составил 1,35. Но для надёжного обеспечения заданного срока службы несущие литые детали тележек грузовых вагонов должны обладать коэффициентом не менее 1,8.

Причиной излома боковых рам в ряде случаев является увеличение массы поезда, превышающей порой 6 тыс. тонн, а также повышение жёсткости пути из-за замены деревянных шпал на железобетонные. Кроме того, при расчётах не учитывается закономерность температурного изменения свойств стали. Между тем при понижении температуры хрупкость металла возрастает.

В традиционно применяемых методах дефектоскопии для анализа железнодорожного транспорта, таких как ультразвуковой, магнитный и вихретоковый, главным браковочным критерием является амплитудный признак, связанный корреляционной зависимостью с размером дефекта. Однако указанная характеристика не позволяет оценить динамику развития дефекта и степень его опасности. Получить какие-либо дополнительные критерии браковки по влиянию дефекта на эксплуатационные свойства в рамках применяемых методов НК не представляется возможным.

Использование метода акустической эмиссии (АЭ) позволяет осуществить принципиально новый подход в диагностике и продлении срока службы литых деталей тележки грузовых вагонов. Суть нового подхода заключается в определении степени опасности дефектов за счет возможности выявления дефектов, развивающихся в процессе

нагрузки, расширения числа диагностируемых параметров, повышения чувствительности, паспортизации текущего состояния каждой детали и сравнении его с предыдущим состоянием при последнем обследовании.

По технологии [3] в соответствии с рисунком 1 испытанию подлежат боковые рамы и надрессорные балки, отработавшие установленный срок эксплуатации или приближающийся к нему (29-30 лет). На первом этапе испытаний производится визуально-измерительный контроль, по результатам которого выбраковываются литые детали с явными дефектами. Далее следует этап АЭ контроля, результаты которого подтверждаются одним из традиционных методов контроля, используемых в данном депо – вихретоковым, феррозондовым или магнитопорошковым. В случае подтверждения наличия дефектов и их координат, деталь бракуется.

Если дефекты, обнаруженные с использованием АЭ контроля, не подтверждаются другими методами, производится зачистка дефектных участков металлической щеткой, ручной шлифовальной машинкой с последующим визуальным контролем. При обнаружении дефектов при зачистке деталь бракуется. Если дефект не визуализируется, деталь рекомендуется разрезать и отправить на макрофрактографию или металлографию с целью выявления возможных внутренних опасных дефектов. Случаи, когда дефект не подтверждается традиционными методами, могут иметь место, если дефект внутренний, или недоступен для контроля (например, высокая шероховатость, галтельные переходы), или его размеры находятся вне области чувствительности данных методов.

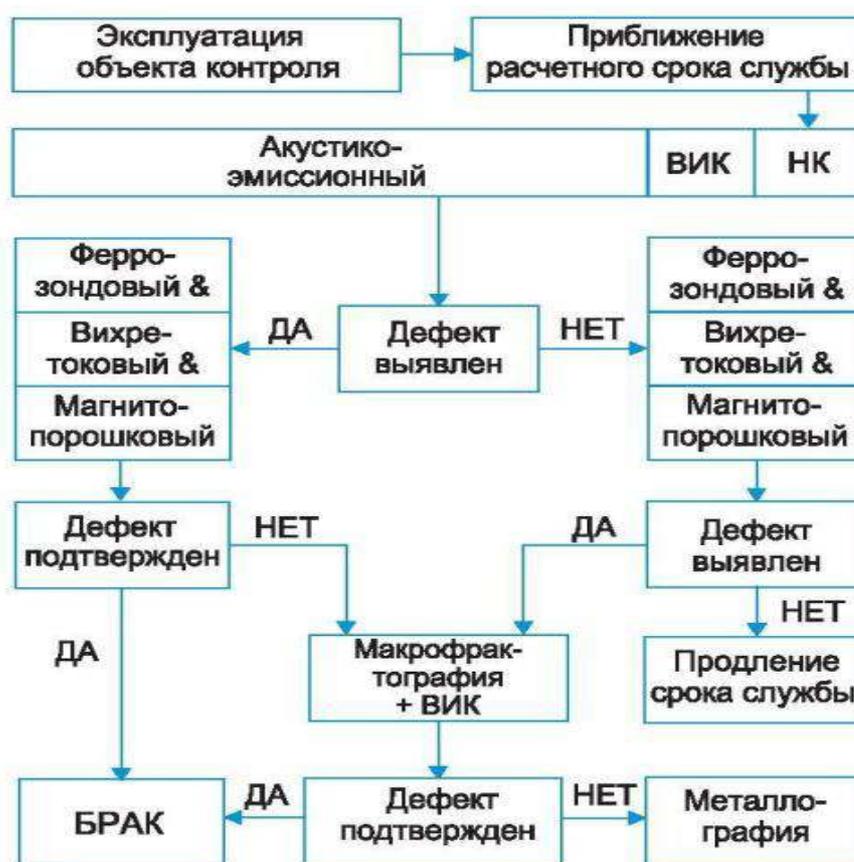


Рисунок 1 – Схема ресурсных испытаний литых деталей тележек грузовых вагонов

Продление срока службы детали возможно лишь в случае, когда результаты АЭ контроля по отсутствию дефектов подтверждены традиционными методами контроля. Некоторые зоны литых деталей с выявленными дефектами до истечения срока службы

подлежат ремонту (например скользуны, подпятник и др.), в этом случае после восстановления размеров рекомендуется повторный АЭ контроль.

Если параметры АЭ превышают допустимые значения, деталь выбраковывается, как имеющая критический дефект. Степень опасности дефекта по активности источника АЭ ранжируется в соответствии с [4,5]. Программа работает таким образом, что каждый сигнал можно анализировать индивидуально. Значения амплитудного и корреляционных ресурсных коэффициентов определяются автоматически. Возможно дополнительное введение в программу результатов данных других методов НК. Это позволяет хранить в распечатанном и электронном виде результаты освидетельствования деталей в ходе всего срока их эксплуатации.

В 2005 г. с использованием установок АЭ контроля продлен срок службы 36454 боковых рам и 14074 надрессорных балок. В целом с учетом контроля при обычном освидетельствовании по результатам АЭ диагностирования признано годными 38873 боковых рам и 16562 надрессорных балок (89% и 84% от проконтролированных, соответственно).

Анализ результатов четырехлетнего срока эксплуатации АЭ стенов выявил устойчивую тенденцию к снижению числа бракуемых деталей: от 27- 24 % в 2002-2003 гг. до 14,7 % по надрессорным балкам и от 29-22% до 7,6 % по боковым рамам в 2006 г. Уменьшение количества бракованных деталей может быть связано с постепенным выводом из эксплуатации деталей с критическими и значительными дефектами, а также с ростом числа контролируемых деталей задолго до истечения срока службы, у которых процент брака ниже.

Использование АЭ метода целесообразно для диагностики других деталей вагонов, работающих в сложных эксплуатационных условиях значительных знакопеременных нагрузок и кратковременных ударных нагрузок, таких как колесо и ось колесной пары, корпус автосцепки, тяговый хомут и другие. Своевременное обнаружение дефектов в процессе ремонта или изготовления таких деталей, оценка степени опасности развития дефектов позволит повысить безопасность движения, надежность и долговечность работы транспортной техники.

Таким образом, не производя количественных оценок размеров дефекта, которые являются косвенной характеристикой снижения несущей способности конструкции, зависящей от ее толщины, режимов эксплуатации, ориентации и местоположения дефекта и т.д., АЭ метод позволяет проанализировать динамику развития трещины, оценить степень ее опасности, предсказать индивидуальный остаточный ресурс детали с целью продления гарантированного срока ее службы. Метод позволяет снизить влияние «человеческого фактора» на результаты контроля, исключает трудоемкий процесс сканирования и обеспечивает высокую скорость контроля всего объема деталей сложной геометрии, максимально автоматизирует процесс контроля и оценки полученных результатов, позволяет накапливать и документировать информацию о результатах контроля.

Своевременное обнаружение дефектов в процессе ремонта или изготовления таких деталей, оценка степени опасности развития дефектов позволит повысить безопасность движения, надежность и долговечность работы транспортной техники.

Всё это в совокупности должно повлиять на улучшение качества изготовления литых деталей тележки и обеспечить их живучесть на весь срок службы – 32 года.

#### Литература

1. Серьёзов А.Н., Степанова Л.Н., Муравьев В.В. и др. Акустико-эмиссионная диагностика конструкций. – М.: Радио и связь, 2000. – 280 с.
2. Диагностика объектов транспорта методом акустической эмиссии / Под ред. Степановой Л.Н. и Муравьева В.В. – М.: Машиностроение-Полет, 2004. – 368 с.

3. РД 03-131-97. Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов. / Постановление Госгортехнадзора России от 11.11.96 № 44.

4. Методика акустико-эмиссионного контроля (диагностирования) боковых рам и надрессорных балок тележки модели 18-100. / Утв. ЦВ ОАО «РЖД» № 682-2005 ПКБ ЦВ. – М., 2005. – 70 с.

5. РД 03-299-99. Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов / Система неразрушающего контроля. Метод акустической эмиссии // Сборник документов. Сер. 28. Вып. 2. – М.: ГУП «НТИЦ по безопасности и промышленности Госгортехнадзора России», 2001. – 220 с.

#### **Аңдатпа**

*Мақалада жүк вагондарының бүйір арқалықтарының сынуы қарастырылған. Акустикалық эмиссия әдісі – диагностикалау мен жүк вагондарының арбашаларының құйылмалы бөлшектерінің қызмет ету мерзімін ұзартудағы жаңа амал. Ақаудың қауіптілік деңгейін анықтаудағы жаңа амалдың мәнін қарастыру.*

**Түйін сөздер:** бүйір арқалық, акустико-эмиссиялық әдіс, бұзбай бақылау, сынау.

#### **Abstract**

*The article discusses the fractures of side frames of freight car bogies. The acoustic emission method – new approach in diagnosis and prolongation of the service life of cast parts freight car bogies. We consider the essence of the new approach in determining the severity of defects.*

**Keywords:** the side frame, acoustic emission method, unbreakable control, test.

УДК 629.454

**ЧИГАМБАЕВ Т.О.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

**ӨТЕГЕНОВ Н.** – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

## **ВИДЫ СТРАТЕГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

#### **Аннотация**

*В статье предложены виды существующих стратегий восстановления оборудования тягового подвижного состава. Предложен метод восстановления узлов и агрегатов локомотивов.*

**Ключевые слова:** ремонт, подвижной состав, сервисное обслуживание, восстановление, отказ, диагностика.

Система сервисного обслуживания и ремонта (COP) по своему составу и структуре относится к классу больших организационно-технических систем, которые также называют эрготехническими и реже антропогенными системами [1].

Структурная схема системы COP локомотивов приведена на рисунке 1.

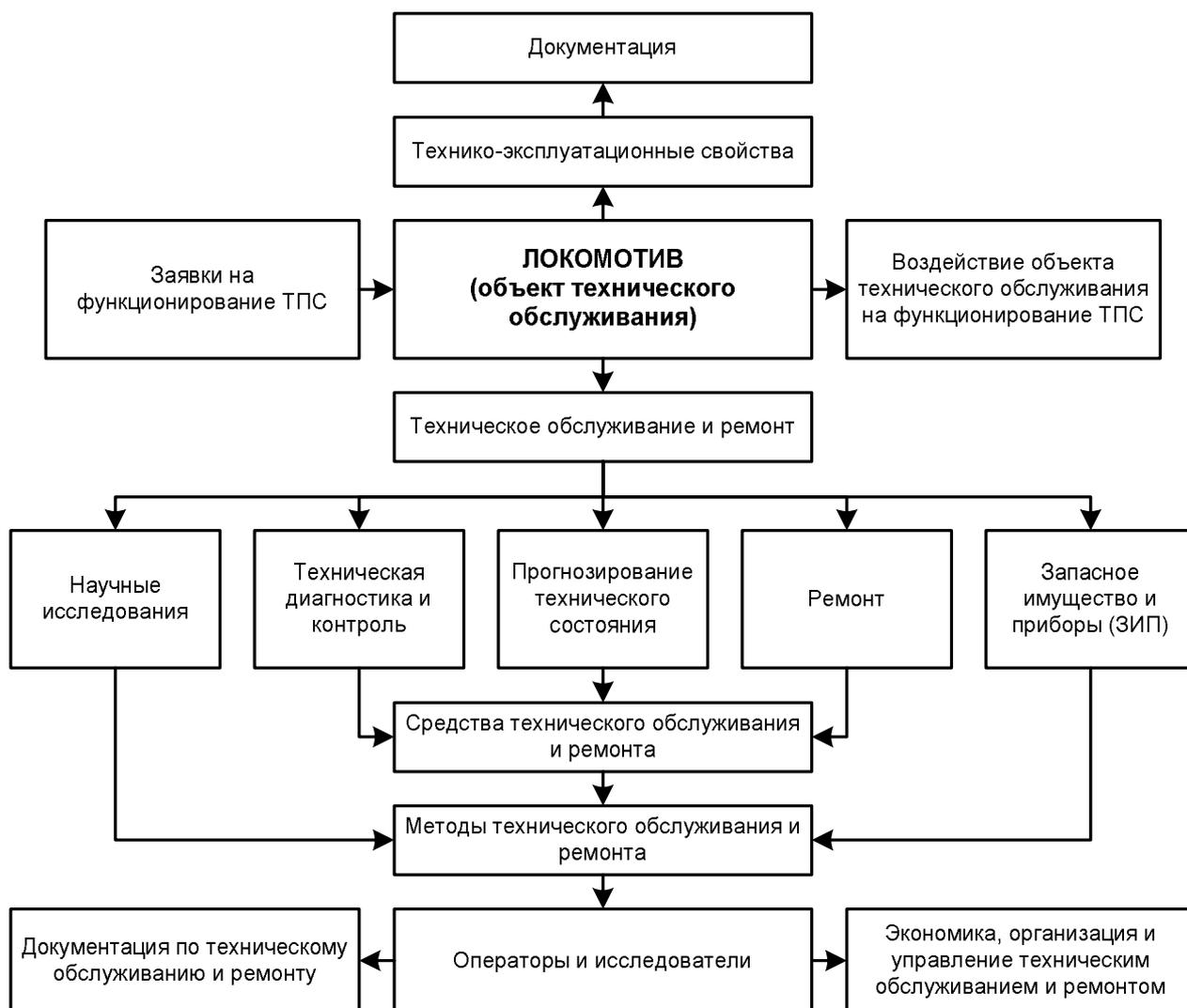


Рисунок 1 – Система сервисного обслуживания и ремонта локомотивов

В соответствии с определением в нее входят:

- объект сервисного обслуживания – изделие, обладающее потребностью в определенных операциях сервисного обслуживания или ремонта и приспособленностью к выполнению этих операций;

- средства сервисного обслуживания и ремонта – средства технологического оснащения и сооружения, предназначенные для выполнения сервисного обслуживания и ремонтов, включающие в свой состав средства диагностики и контроля, настройки и регулировки, восстановления и ремонта;

- нормативно-техническая документация, определяющая нормы и требования к параметрам функционального использования, техническим и эксплуатационным, а также правила и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

В состав средств сервисного обслуживания и ремонта входит комплект ЗИП – запасные части, инструменты, принадлежности и материалы, необходимые для сервисного обслуживания и ремонта изделий и скомплектованные в зависимости от его состава, структуры, элементной базы и особенностей использования.

Кроме того, в систему входят исполнители – квалифицированные инженерно-технические кадры, подготовленные для выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту. В аспекте расширения внедрения автоматизированных и автоматических систем управления производством исполнители могут заменяться автоматами, а нормативно-техническая документация – соответствующими программами.

Но на высшей ступени иерархии управления системой сервисного обслуживания и ремонтов все-таки остается человек [1].

Система правил управления техническим состоянием изделия в процессе сервисного обслуживания и ремонта называется стратегией сервисного обслуживания (ремонта). Документом, устанавливающим стратегии, количественные характеристики видов сервисного обслуживания и ремонтов, порядок их корректировки на протяжении ресурса (срока службы), является программа сервисного обслуживания и ремонта.

Свойство системы СОР выполнять функции по поддержанию и восстановлению исправности или работоспособности изделий с определенными затратами времени, труда и материальных средств носит название «эффективность системы технического обслуживания и ремонта» [1].

Различают два основных вида стратегии СОР [2]:

- по наработке, когда локомотив изымается из эксплуатации при достижении определенной наработки, заданной заранее и не зависящей от сервисного состояния оборудования;

- по состоянию, когда локомотив ставят в ремонт только в случае отказа какого-либо устройства или если его состояние близко к отказу.

Каждый из этих вариантов имеет как преимущества, так и недостатки, и различаются они только той ролью, которую играет техническое диагностирование в системе СОР.

Преимуществом обслуживания по наработке (рисунок 2, а) является то, что оно позволяет объединять ремонтные операции различного оборудования, и таким образом, снижать продолжительность простоя локомотива в ремонтах; осуществлять долговременное планирование программы и объема ремонтов различного вида; планировать поставку необходимых запасных частей и материалов. Недостаток обслуживания по наработке заключается в том, что в процессе выполнения планового ремонта или сервисного обслуживания осуществляется демонтаж назначенного к ремонту оборудования независимо от его сервисного состояния. Вмешательство же в работу нормально функционирующего оборудования может не только не улучшить, но и ухудшить его техническое состояние, так как возникнут приработочные отказы. Это в свою очередь приведет к необходимости проведения дополнительных unplanned ремонтов, увеличению простоя локомотива в ремонтах.

Роль технической диагностики в системе ремонта по наработке сведена к минимуму. Простейшие контрольно-измерительные приборы и устройства используются в основном при проведении предремонтных и послеремонтных испытаний.

При техническом обслуживании и ремонте по состоянию (рисунок 2, б) объем и периодичность ремонтных операций определяются фактическим техническим состоянием оборудования локомотива, которое постоянно или периодически контролируется с помощью средств сервисного диагностирования. Операции по замене, регулировке и восстановлению в этом случае назначают при обнаружении неработоспособного оборудования или его предотказного состояния.

Такое проведение ремонта позволяет уменьшить число конкомитантных отказов – отказов, вносимых в процессе СОР, регулировки, демонтажа и монтажа оборудования на локомотиве. Оказывается возможным экономить запасные части, так как уменьшаются необоснованные замены узлов и деталей, повышается степень использования локомотива по назначению.

Иногда высказывается мнение, что развитие средств сервисного диагностирования и их широкое применение в локомотивном хозяйстве позволит целиком перейти от планово-предупредительной системы сервисного обслуживания и ремонта локомотивов к ремонту по потребности или по техническому состоянию. Однако это применимо только к сравнительно простым техническим устройствам, отдельные элементы которых можно восстанавливать независимо от других [2]. Кроме того, применение этой стратегии СОР

целесообразно только при реализации высокой степени безотказности и контролепригодности, а так же обязательным отсутствием последствий отказа при его возникновении [1].

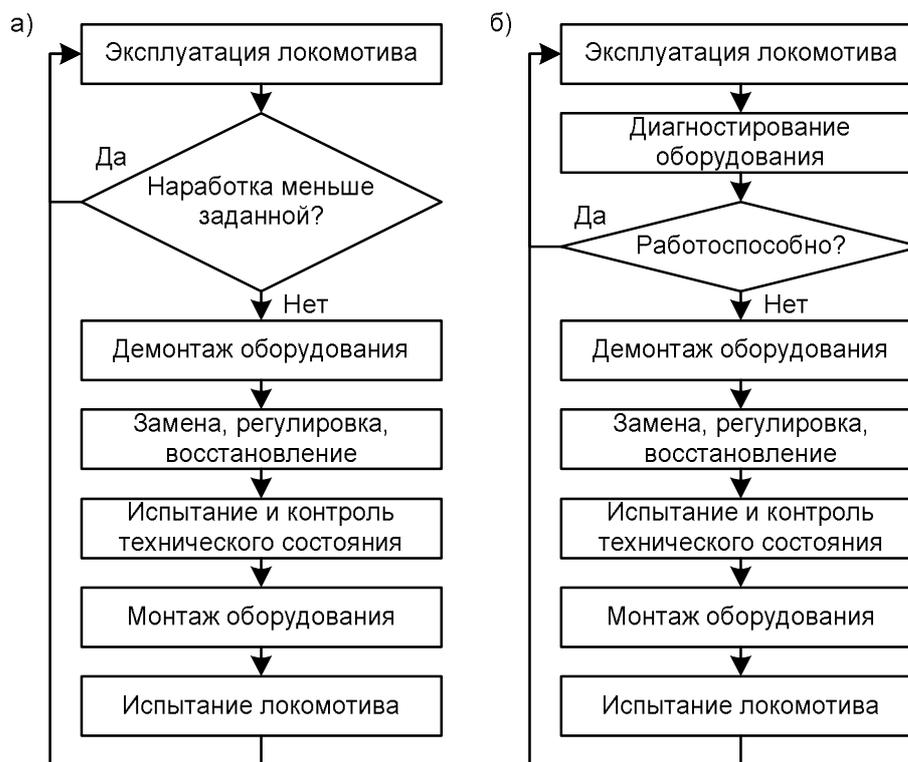


Рисунок 2 – Схема стратегий СОР локомотивов по наработке (а) и по состоянию (б)

Для восстановления большей части агрегатов, узлов локомотивов, особенно механического оборудования, необходимы постановка локомотива в депо с изъятием его из эксплуатации и проведение трудоемких монтажно-демонтажных работ, осуществление которых при ремонте каждого узла в отдельности привело бы к значительному увеличению времени нахождения локомотива в ремонтах и повышению их стоимости. Поэтому при постановке локомотива в ремонт из-за отказа какого-либо устройства или исчерпания его ресурса целесообразно восстанавливать не только это устройство, но и другие узлы и агрегаты, ресурс которых еще не исчерпан, но приближается к предельному значению. Такая система проведения ремонтов является планово-предупредительной, но одновременно учитывает фактическое состояние оборудования локомотивов.

#### Литература

1. Давыдов П.С. Техническая диагностика радиоэлектронных устройств и систем. – М.: Радио и связь, 1988. – 256 с.
2. Горский А.В., Воробьев А.А. Оптимизация системы ремонта локомотивов. – М.: Транспорт, 1994. – 208 с.

#### Аңдатпа

Бұл мақалада қазіргі таңда қолданылатын жылжымалы құрамның жабықтарды қайта калпына келтіру ұсынылды. Ұсынылған әдіс локомотивтің жабдықтарымен агрегаттарын қайта калпына келтіру.

**Түйін сөз:** жөндеу, жылжымалы құрам, сервистік қызмет көрсету, қайта қалпына келтіру, істен шығу, диагностика.

### Abstract

*In the article the existing species recovery strategies equipment locomotives. A method for recovery of components and assemblies of locomotives.*

**Keywords:** *repairs, rolling-stock, service maintenance, recovery, renouncement, diagnostic.*

УДК 621.331

**МУРАТОВ А.М.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СЕРИККУЛОВА А.Т.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**НИКИТИН Е.В.** – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ШАССИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С МЕХАНИЗМОМ АДАПТАЦИИ С ПАРАЛЛЕЛОГРАММНЫМ ЭФФЕКТОМ

### Аннотация

*В данной статье рассматривается вертикальная устойчивость шасси транспортных средств с механизмом адаптации, с параллелограммным эффектом. Вертикальная устойчивость транспортных средств, используемая в районах горной местности, крайне важна для обеспечения безопасности движения. Поэтому сама конструкция рамы шасси транспортного средства должна быть составной.*

**Ключевые слова:** *механизм, устойчивость, безопасность движения, конструкция, шагающее колесо, шарнир, габаритные размеры, наклон.*

Вертикальная устойчивость транспортных средств, используемых в горных условиях, крайне важна для обеспечения безопасности движения. Поэтому конструкция рамы шасси транспортных средств должна быть составной.

Одно из решений вертикальной устойчивости шасси является использование составной рамы параллелограммной конструкции. На рисунке 1 показана схема шасси на четырёх опорах (с шагающими колёсами) с составной рамой  $acefd$  параллелограммного типа на ровной опорной поверхности (рис. 1а) и на наклонной опорной поверхности (рис. 1в). Добавление к устройству параллелограммного механизма пассивного элемента  $ef$  грузом  $G$  придаёт особое свойство, управлять положениями бортовых полурам  $ac$  и  $bd$ . Поскольку основная масса шасси размещена на пассивном элементе  $ef$ , то он управляет положениями полурам, удерживая их строго в вертикальном положении, независимо от неровностей опорной поверхности. Такая составная рама названа адаптивной рамой шасси с параллелограммным эффектом.

Если эту схему превратить в жёсткую раму, считая, что все шарниры  $acefd$  отсутствуют, то схема превратится в раму известных транспортных средств (рисунок 2), где справедливо:

$$G=2 \cdot R ; \quad \begin{cases} M_1 = G \cdot cf \\ M_2 = G \cdot fd \end{cases} \quad (1)$$

где  $cf=fd$ ;  $M_1 = M_2$ ;  $R = R_1 + R_2$ ;  $R_1 = R_2$ .

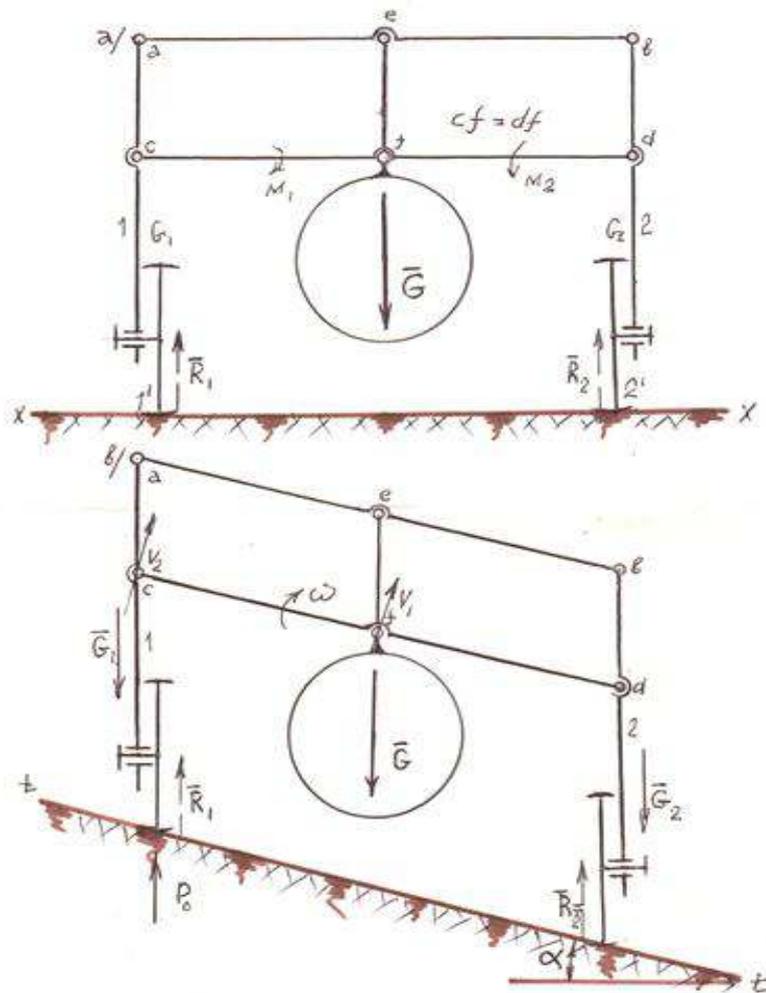


Рисунок 1 – Схема адаптивного шасси транспортного средства

Это есть условие равновесия статической системы. Если эту систему поставить на наклонной плоскости  $OX'$ , то (на рисунке 2 показана пунктирными линиями), устойчивость соответствует следующим соотношением, указанных выше параметров:

$$G \neq 2 \cdot R; R_1 \neq R_2; M_2 = G \cdot fc; M_1 = 0.$$

Это значит устойчивое равновесие нарушено. Механизм шасси поворачивается относительно левой опорной линии  $O-O$ , т.е. опрокидывается. Это изменение устойчивости произошло из-за изменения относительного положения векторов сил –  $\vec{R}_1, \vec{R}_2, \vec{G}$ .

Теперь при повороте рамы установим шарниры  $acfebd$  на место к схеме параллелограмма (рис. 1а) и на схему механизма шасси поставим на наклонной плоскости (рис. 1б). При этом параллельности, действующих внешних сил и реакции в опорах не поменяются. Действие опорной поверхности в виде силы  $P_0$ , распределяется по шарнирам (рис. 1б), т.е:

$$N = P_0 \cdot V_0 = G_1 \cdot V_2 = G \cdot V_1; \quad (2)$$

где  $P_0$  – действие опорной поверхности на механизм шасси (Н);  
 $V_0$  – скорость точки опоры  $O$  (м/с);

- $G_1 = \frac{G}{2}$  – вес первой полурамы (Н);
- $V_1$  – скорость центра шарнира- f;
- $V_2$  – скорость центра шарнира – с;
- $G$  – вес составной рамы (Н);
- $N$  – мощность (энергия) (Н\*м/с);

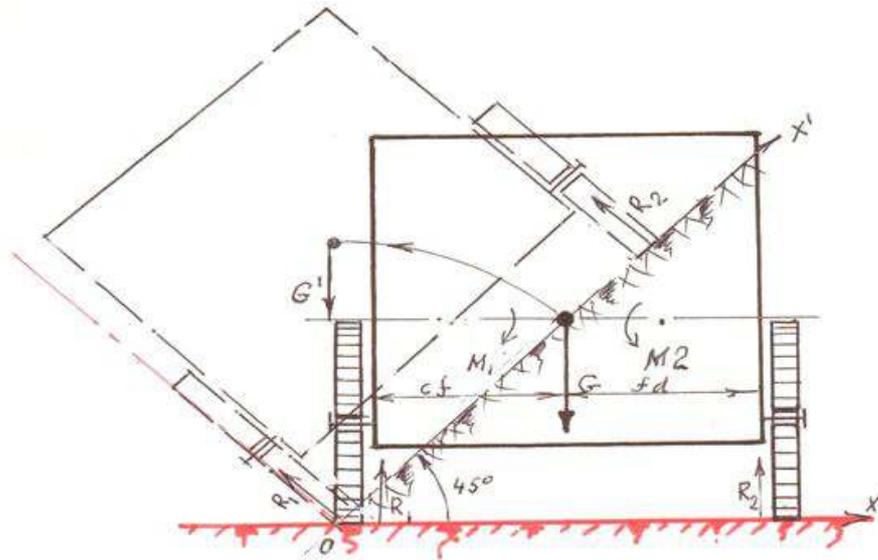


Рисунок 2 – Критическое положение четырёхопорного транспорта

Скорость точки «d» равна нулю, так как при повороте параллелограммного механизма силой  $P_0$  правая полурама неподвижна, т.е.  $V_d = 0$  и, следовательно

$$G_2 \cdot V_d = N = 0$$

Скорости:  $V_2 = \omega \cdot cd$  (м/с);

$V_1 = \omega \cdot cf$  (м/с).

Поэтому  $V_2 = 2 \cdot V_1$ , а также  $G = 2 \cdot G_1$ , по этой причине  $R_1 = G_1$  и  $R_2 = G_2$ . Реакции в опорах одинаковые.

В результате можно утверждать, что адаптивная рама способна адаптироваться к неровностям поверхности опоры, т.е. сохранять устойчивое равновесие рамы при езде в условиях горной местности.

Вертикальная устойчивость шасси транспортных средств ещё зависит от габаритных размеров рамы, от размера площади 1 2 3 4 опорной площадки и высоты центра тяжести, и системы. Поэтому установим основные габаритные размеры шасси. Назовём критическими значениями параметры значения, при которых произойдёт опрокидывание шасси. Эти значения  $L_0$  – критическое значение длины шасси (рисунок 3),  $B_0$  – критическое значение ширины шасси. Задаваемыми параметрами шасси назовём принятые по конструктивным соображениям параметров. Эти параметры:  $h$  – высота центра тяжести и  $r$  – радиус колеса. Как правило, принято задавать минимальным значениям  $h=2r$ .

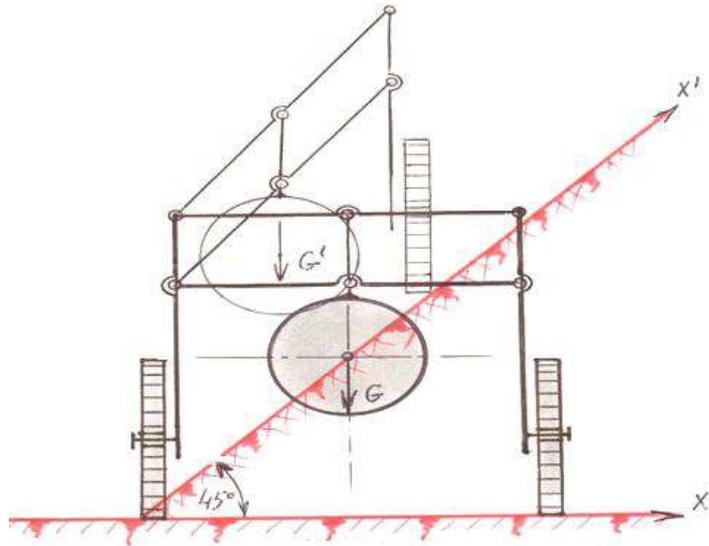


Рисунок 3 – Схема адаптации при езде по наклонной плоскости

Рассмотрим критическое положение механизма шасси в момент опрокидывания, когда угол наклона опорной поверхности  $\alpha=45^\circ$ . Продольная устойчивость (рисунок 4):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot h}{L_0} = 1. \text{ Оттуда } L_0 = 2 \cdot h = 4 \cdot r \quad (3)$$

Поперечная устойчивость:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{2 \cdot h}{B_0} = 1. \text{ Оттуда } B_0 = 2 \cdot h. \quad (4)$$

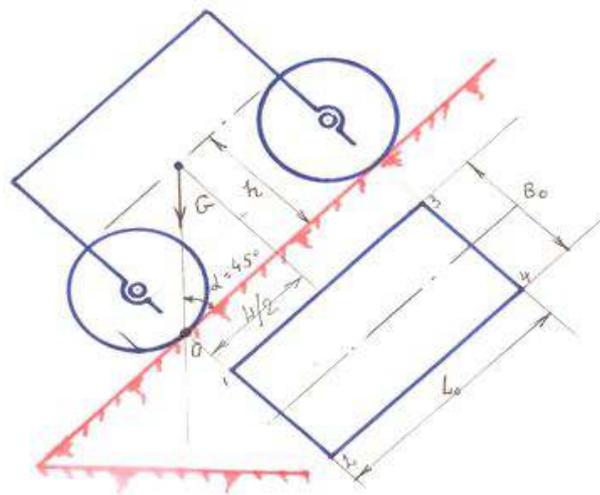


Рисунок 4 – Схема расчёта габарита

При проектировании схемы механизма шасси, задаются допустимыми значениями  $[L]$  и  $[B]$ , которые равны:

$$[L] = K_1 \cdot L_0 \text{ и } [B] = K_2 \cdot B_0$$

Коэффициенты  $K_1 \geq 1.5$  и  $K_2 \geq 2$ .

Для адаптации шасси значение коэффициента  $K_2$  не имеет смысла, так как для этого типа шасси критического положения не существует.

#### Литература

1. Муратов А.М., Омаров А.Д., Кайнарбеков А.К., Бекмамбет К.М. Транспортные средства для езды по экстренно сложной опорной поверхности. (Конструкция и расчёты). – Алматы, 2016. – 117 с.

#### Аңдатпа

Бұл мақалада параллелограмм әсерімен және бейімделу механизіміне көліктік құралдардағы шассидің вертикалді тұрақтылығы қарастырылады. Таулы аймақтарда қолданылатын, көлік құралдарының вертикалды тұрақтылығы қозғалыс қауіпсіздігің қамтамасыз ету кезінде маңызды болып табылады. Сондықтан көлік құралдарының шасси рамасының құрылымы – құрамалы болуы тиіс.

**Түйін сөздер:** механизм, тұрақтылық, қозғалыс қауіпсіздігі, құрылымы, адымдағыш дөңгелек, шарнир, габаритті өлшемдер, еңкею.

#### Abstract

In this article vertical stability of undercarriage of transport vehicles is examined with the mechanism of adaptation, with a parallelogram effect. The vertical stability of transport vehicles, used in the districts of mountain locality, is extremely important for providing of safety of motion. Therefore construction of frame of undercarriage of transport vehicle – must be component.

**Key words:** mechanism, stability, safety of motion, construction, stepping wheel, hinge, overall sizes, inclination.

УДК 625.82

**КАСПАКБАЕВ К.С.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**КУРМАНГАЛИЕВ К.Ш.** – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ НА МАЛОДЕЯТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ

#### Аннотация

Представлен материал, связанный с внедрением впервые тепловозной тяги на участке Кок-Су – Кара-Булак – Талды-Курган – Текели, а также результаты опытных поездок с динамометрическим вагоном.

**Ключевые слова:** тепловозная тяга, экипировка, динамометрический вагон, тяговые расчеты, поезд, участки обращения.

Структура локомотивного хозяйства Алма-Атинского отделения Казахской железной дороги, в своё время, состояла из локомотивного депо Алма-Ата (ТЧ-22), Сары-Озек (ТЧ-21), Актогай (ТЧ-44), подменных пунктов на ст. Матай (ТЧП-3), на ст. Уш-Тобе (ТЧП-4), а также резерв ТД на ст. Кок-Су.

Вожделение поездов на участке Кок-Су – Кара-Булак – Талды-Курган и Текели происходило с помощью паровозов. Снабжение углём и водой проводилось на ст. Кок-Су.

С целью улучшения условий труда локомотивных бригад, а также оптимизации перевозочного процесса участка на баланс депо Сары-Озек были переданы двухсекционные тепловозы 2ТЭ-2 (рисунок 1).



Рисунок 1 – Тепловоз ТЭ-2

Из-за отсутствия на ст. Кок-Су соответствующих экипировочных обустройств, снабжение их происходила на ст. Уш-Тобе, а плановые виды ремонта проводились в локомотивном депо Сары-Озек.

В таблице 1 приведены основные технические характеристики тепловоза ТЭ-2.

Таблица 1 – Основные технические характеристики тепловоза ТЭ-2

№ п/п	Показатели	Значение
1	Мощность силовой установки Д50	2x1000=2000 л.с.
2	Вес локомотива при полной экипировки	170000кг
3	Осевая формула	2(2 <sub>0</sub> +2 <sub>0</sub> )
4	Конструкционная скорость	93 км/ч
5	Давление от колесной пары на рельс	21500 кг
6	Сила тяги по сцеплению	44700 кг
7	Сила тяги при V=20 км/ч	20000кг
8	Длина локомотива	23895 мм
9	База тележки	2250 мм
10	База полная	8450 мм
11	Диаметр колесной пары	1050 мм
12	Минимальный радиус вписывания в кривые участки пути	60 м
13	Запасы: воды	1890 л
	топлива	7000 кг
	песка	800 кг
	масла	800 кг

Выбор данного локомотива обусловлен существующими весовыми нормами поездов, техническими характеристиками тепловоза, а также минимальным радиусом вписывания в кривые участки пути.

Впоследствии, начальных Айна-Булакской дистанции пути Байшапанов Н.Б. дал разрешение на пропуск по участку маневровых тепловозов ТЭМ-1 и 2, а затем и магистральных 2ТЭ-3.

В связи с развитием ремонта возросла потребность в увеличении объема перевозочной работы, и как следствие, увеличение весовых норм поездов.

Ниже приведены результаты опытных поездок во исполнение указания №00093А ЦЗ-1 Нугманова.

*Участок Коксу – Карабулак – Текели – Талдыкурган*

*23.01.07 г. участок Коксу-Текели поезд № 3604, вес состава - 2370 тонн, осей - 116, вагонов 29, ус.дл. - 29 тепловоз 2ТЭ10М № 2726 приписки депо Уштобе, машинист Усачёв, маш. Инструктор - Жакупов, температура наружного воздуха - 3С<sup>0</sup> Р бар 724 мм.рт.ст. без осадков секции локомотива 1-А 2-Б*

*Перегон Коксу – Тентек. Поезд отправлением со ст. Коксу 17 часов 06 мин проследовал без остановок до ст. Тентек с установленной скоростью по перегону Коксу – Тентек 40 км/час до 12 км на 10 позиции 11 позиции мощность 1000 кВт.*

*С 17 км на 12 позиции 1200 кВт скорость поезда 37 км/час сила тяги 17 тс.*

*С 21 км на 15 позиции сила тяги 20 тс. Скорость 36 км/час с 23 км сброс позиции на 12 позицию.*

*Ст. Тентек проследовал на проход 17 час 52 мин. Перегон Тентек – Карабулак с установленной скоростью по перегону 50 км/час проблема с выхлопной трубой и с дренажа летят сильные искры, поэтому на 12 позиции скорость 25-26 км/час. Затяжной постоянный подъём 11 %, подъём на 44 км подъём 14 %.*

*Мощность локомотива на 12 позиции 1360 кВт скорость 23-25 км/час.*

*С 36 км сброс позиции на 10 с 38 по 39 км с установленной скоростью 30 км/час с 45 км протяжённость 4 км уклон произвести пробу тормозов при скорости 40-44 км/час. С 47 км протяжённостью 3 километра скорость 30 км/час.*

*С 49 км набор позиции с установленной скоростью 50 км/час перед лимитирующим подъёмом 14 % протяжённости 2000 метров на 15 позиции мощность локомотива 1500 кВт скорость 19-18 км/час сила тяги 35-37 тс. С 57 км скорость поезда 15-17 км/час на 15 позиции температура вод и масло 1 секции 75-80 воды и масло 2 секции 55-65 С<sup>0</sup>. Ст. Карабулак пр. 19 час 01 мин атмосферное давление 688 мм.рт.ст.*

*Перегон Карабулак – Текели*

*Ст. Карабулак отправление 19 часов 53 минуты, вес поезда 2012 тонн, осей 92, вагонов 23, с установленной скоростью по перегону 50 км/час, без смены локомотивных бригад 60 км по профилю 13,4 переходящий на 15,4 % подъём поезда следовал со скоростью 21-22 км/час на 13 позиции, мощность локомотива 1250-1200 кВт по секциям сила тяги 30 тс. Поддачи песка и с периодическим буксованием колёсной пары.*

*На 15 позиции на 15,4 подъёме ток 4000 мощность 1500 кВт минимальная скорость поезда 18-20 км/час сила тяги по динамометру 34 тс.*

*Сброс позиции из-за сильной искры из выхлопных труб на 13 позиции скорость снизилась с 21 до 18 км/час далее повторный набор позиции 15 ПК максимальная скорость не более 18-20 км/час, при этом максимальный перегрев температуры ТЭД 60 С<sup>0</sup>.*

*Ст. Текели прибыл 20 часов 45 минут. Общая протяжённость 19 км 607 метров температура наружного воздуха +3 С<sup>0</sup>. Давление 678 мм. рт. ст.*

*24.01.07 г.*

*Участок Коксу – Текели*

*24.01.07 г. участок Коксу – Текели поезд №3602 вес состава 2127 тонн, вагонов 25, осей 100.*

*Тепловоз 2ТЭ10М №2726 машинист Егизбаев ТЧИ Жакупбеков. Установленная скорость по участку 40 км/час. Поезд с отправлением ст. Коксу проследовал до ст.*

Тентек 12 позиции КМ с 17 км по 24 км на 13-12 позициях КМ скорость 40 км/час, с 28 км на 15 позиции КМ мощность 1550-1600 кВт по секциям сила тяги 27 тс. Скорость 37-38 км/час, до ст. Тентек переходящие подъёмы 6,0-5,1-7,3-8,8 %. Тентек – Карабулак 7-10,5-12,9-14-12,2-13,6 %, начало буксования колёсной пары локомотива с 25 по 30 км видны буксования колёсных пар локомотива.

Ст. Тентек проследовали 18 часов 20 минут по станции 40 км/час 28 км сброс позиции люди на путях.

Перегон Тентек – Карабулак с установленной скоростью по перегону 50 км/час.

37-38 км проследовали со скоростью 30 км/час 39-40 км проба тормозов на эффективность, небольшой уклон 41-42 км скорость не более 30 км/час.

За ночь были осадки в виде снега, рельсы засыпаны снегом до нашего поезда не проходил ни один поезд. Начиная с 45 по 49 км буксование колёсных пар и с подачи песка с 50 по 53 км подачей песка буксованием колёсных пар локомотива видно на ленте скорость поезда минимальная 22 минимальная 27 км/час, мощность локомотива 1600-1650 кВт. По секциям максимальный перегрев температуры ТЭД-53 С<sup>0</sup>.

Прибыл ст. Карабулак 19 часов 17 минут Р бар. 705 мм.рт.ст. ТНВ – 1 С<sup>0</sup>.

Перегон Карабулак – Текели

Перегон Карабулак – Текели установленный вес поезда по приказу 1800 тонн. Нет поезда. Ст. Карабулак поезд №3602, вес состава 1105 тонн, вагонов 12, осей 48, отправление 20 часов 25 минут, с установленной скоростью по перегонам 50 км/час кроме 66 км там переезд со скоростью не более 40 км/час на 15 позиции КМ максимальная скорость поезда 35-38 км/час, минимальная скорость 20 км/час, мощность локомотива 1300 кВт. Сила тяги 41 тс. Прибыл ст. Текели 20 час. 58 мин. Максимальный перегрев ТЭД-33 С<sup>0</sup>.

На основании опытных поездок участок Актогай – Матай – Уштобе поезда весом 3600 тонн на лимитирующих подъемах проходят ниже расчетной скорости при благоприятных погодных условиях при максимальной позиции и помощи локомотива, как показывает с периодическим буксованием колесных пар локомотива с нехваткой охлаждения, когда на улице минусовая температура.

Участок Коксу – Карабулак – Текели скорость поезда ниже расчетного 23 км/час на 15 позиции КМ с периодическим буксованием колесных пар локомотива.

Испытательно-обследовательский вагон предлагает весовые нормы грузовых поездов оставит без изменений. (Актогай – Уштобе – 3200 тонн, Коксу – Карабулак – 2100 тонн, Карабулак – Текели – 1800 тонн).

На наш взгляд, необходимо дополнительно провести опытные поездки с варьированием веса поездов, серии тепловозов.

Предварительно произвести тяговые расчеты, с учетом реальных удельных сил от состояния пути, типа рельсов, вида балласта, тормозных средств, параметров пути.

#### Литература

1. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
2. Отчет по результатам опытных поездок с динамометрическим вагоном № 72026 на участках Актогай – Матай – Уш-Тобе – Алматы, Кок-Су – Карабулак – Текели с тепловозом серии 2ТЭ10 по уточнению установленной критической весовой нормы грузовых поездов. Указание № 00093А от 18.01.07 г., ЦЗ-1 Нугманова.

#### Аңдатпа

Ұсынылған материалда Кок-Су – Кара-Булак – Талды-Курган – Текели учаскесінде алғаш рет тепловоздың тартым енгізілгені туралы, сондай-ақ тәжірибелі сапалы динамометрикалық вагонымен нәтижесібаяндалады.

**Түйінді сөздер:** тепловоз тартымы, жабдықтау, динамометрикалық вагоны, тартым есебі, пойыз, айналымының учаскелері.

### **Abstract**

*Material is presented related to introduction first of diesel engine traction on an area Koksy – Kara-Bulak – Taldykurgan – Tekeli, and also results of experience journeys with a dynamometer carriage.*

**Key word:** *diesel engine traction, equipment, dynamometer carriage, hauling calculations, train, areas of appeal.*

UDC 629.3

**KAINARBEKOV A.K.** – d.t.s., the professor (Almaty, the Kazakh university of transport communication)

**SARZHANOV T.S.** – d.t.s., the professor (Almaty, the Kazakh university of transport communication)

**MUSSAEVA G.S.** – d.t.s., the professor (Almaty, the Kazakh academy of transport and communications named after M.Tynyshpaev)

**SHATKOVSKY M.L.** – k.t.s., the ass. professor (Petropavlosk, the Petropavlosk college of railway transport)

## **A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SYNERGIES AND ROUND MOTION WALKING WHEEL**

### **Abstract**

*Comparative analysis of motion pattern of round and walking pneumatic wheel movements was done in this work. The comparison was carried out with a view to identify common features of their movement for use of walking wheel in determining the final design concept for off-road running. Off-road energy-disperse analysis of pneumatic wheel showed the usefulness of changing it to six-leggedstepping wheel.*

**Key words:** *analysis, pneumatic wheel, stepping wheel, off-road, vehicle.*

Comparative analysis of circular motion paintings pneumatic wheel and walking the wheel was held with a view to identifying common features of their movement, for use in determining the final design concept, walking wheel to drive off-road.

From the scientific literature it is known only that pneumatic wheel with a joint motion with the chassis frame, makes plane-parallel motion, rotating relative to the instantaneous Center, located in front of the vertical symmetry axis rims [1]. Nothing more is known. What is the law of the movement of the center of the wheel hub? Under what conditions is executed a trajectory straightness hubs, etc.?

On a perfectly smooth bearing surface with a solid base, pneumatic wheel (Figure 1A) kontaktiruetsja with deformation of the rim, forming a rectangular pad, front side of the front of the vertical axis of symmetry "OU" rims. On this side of the platform lies the instantaneous Center of rotation "TS".

Denote the radius vector of rotation Center  $O_1$  wheel hub via  $\rho$ . Maximum turning angle of the vector Relabel  $\varphi$ . In this case,  $\varphi = 5^\circ$ . Vector  $\rho$  turns to the vertical position of the "AC". When the arc length,  ${}^U aO_1$  and stjagivajushhej its length chords,  $aO_1$  have the same length. So as:

$$1) \quad {}^U aO_1 = \rho \varphi;$$

$$\varphi_p = \frac{\pi \cdot \varphi^0}{180^0} = \frac{3,14 \cdot 5^0}{180^0} = 0,0872$$

Therefore, substituting,  $\rho = r$  have:  $\overset{U}{a}O_1 = 0,0872 \cdot r$ .  
of right triangle  $\Delta aO_1U$  find the length of the chord,  $aO_1$ :

$$2) \frac{aO_1}{\sin 5^0} = \frac{\rho}{\sin 90^0}; \quad aO_1 = \sin 5^0 \cdot r = 0,0872 \cdot r$$

Projection  $\rho$  on the coordinate axes OXY will:

$$\begin{cases} y = \rho \cdot \cos \varphi \\ x = \rho \sin \varphi \end{cases}$$

$$y = r = \rho \cos \varphi; \text{ or } \rho = \frac{r}{\cos \varphi};$$

then:

$$x = \frac{r}{\cos \varphi} \cdot \sin \varphi \text{ or } x = r t_g \varphi$$

The last expression:

$$x = r t_g \varphi \tag{1}$$

is the law of motion of the center of the nave O1 rims.

Given that the function  $t_g \varphi$  When values  $\varphi = 0^0 + 5^0$ , linearly (on a table of trigonometric functions), (fig. 1B)  $t_g \varphi$  You can replace the line passing through the origin, i.e. through functions:

$$x_0 = a\varphi; \text{ Where is: } a = 1. \quad (\text{fig. 1B}).$$

Then from (1) get:

$$x = r x_0 = r \varphi \tag{2}$$

This law of motion Centre "O1" nave obtained by analysis of geometrical parameters of the wheel. By rotating the wheels, loaded weight force G, RIM are deformed, and instantaneous Center of rotation moves to point c and krutjashhee wheel drive force moves the center of the nave from the "O1" in point "a", moving it in a straight line to the value x. This process is continuously repeated, moving the center of the wheel hub in a straight line and parallel to the supporting surface. Moreover, under uniform spinning rims ( $\omega = \text{const}$ ), the Centre nave O1 is moved evenly. This picture of the movement of the wheel creates the basic dignity of movement of vehicles. The force has virtually no effect on weight komfortnost'ezdy, t. vector  $\vec{G}$  and speed  $\vec{V}$  vzaimoperpendikuljarnye, on load transfer (G) energy not spent, in addition to overcoming friction. On perfectly smooth surface of the wheel easily rolls over, it dynamically balanced. All these advantages make it a "Mister" among various musculoskeletal in nature. Although, as you can see from the picture, it's also wheel step as all of the oporno-impellent apparatuses of nature, but only very small steps. Therefore, it can be argued that the wheel is not something new, but is a special case of walking machines of nature, successfully simplified in design. Sinergosimultaneous action of several disturbances also exists in the round wheel. Weight G Force

moved the wheel rim to the supporting surface of the road and drive force, a rotating wheel are both acting perturbations. But the picture is not received wheel by using inertia. Why hasn't the inertia wheel gait gait.

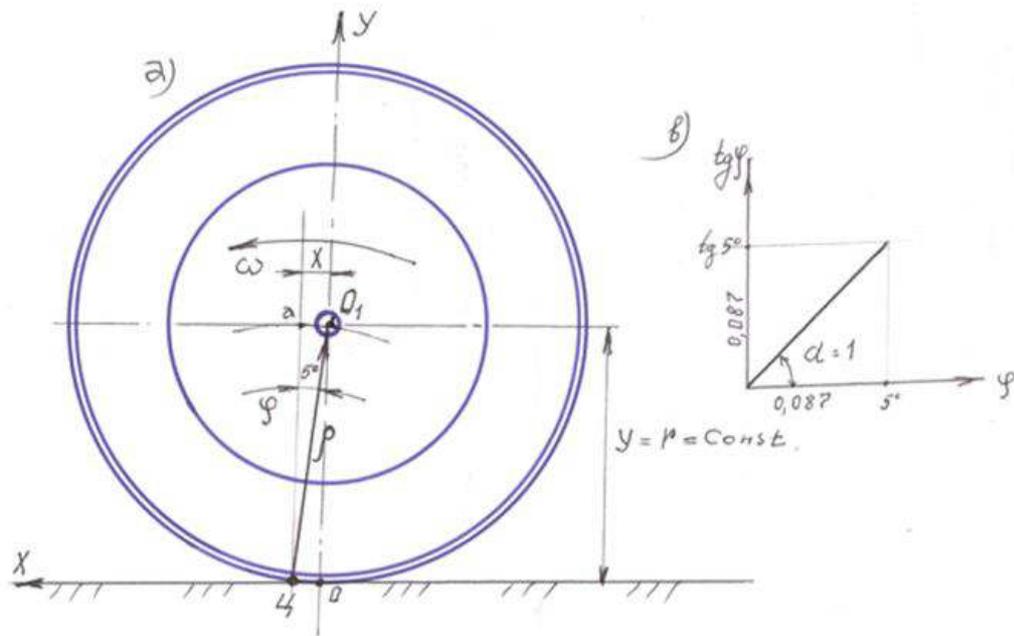


Figure 1 – Not inertia gait  
With,  $y = r = const.$

Since the law of motion of the wheel is obtained by the use of geometrical parameters, there is a need to verify his identity with the movement, received as a result of power interactions.

$x = r\varphi$  - the law of motion of the center of the wheel hub.

First derivative:

$$\frac{dx}{dt} = r \frac{d\varphi}{dt} = r\omega = V;$$

Second derivative

$m \frac{dV}{dt} = P_{\partial s}$  – differential equations of motion of the center of the wheel hub,

$P_{\partial s}$  – peripheral drive power.

Double integrating, we should get function:

$$x = r\varphi.$$

$$m \int dV = P_{\partial s} \int dt; V = \frac{P_{\partial s}}{m} t; \frac{dx}{dt} = \frac{P_{\partial s}}{m} t = V; \int dx = V \int dt; x = Vt.$$

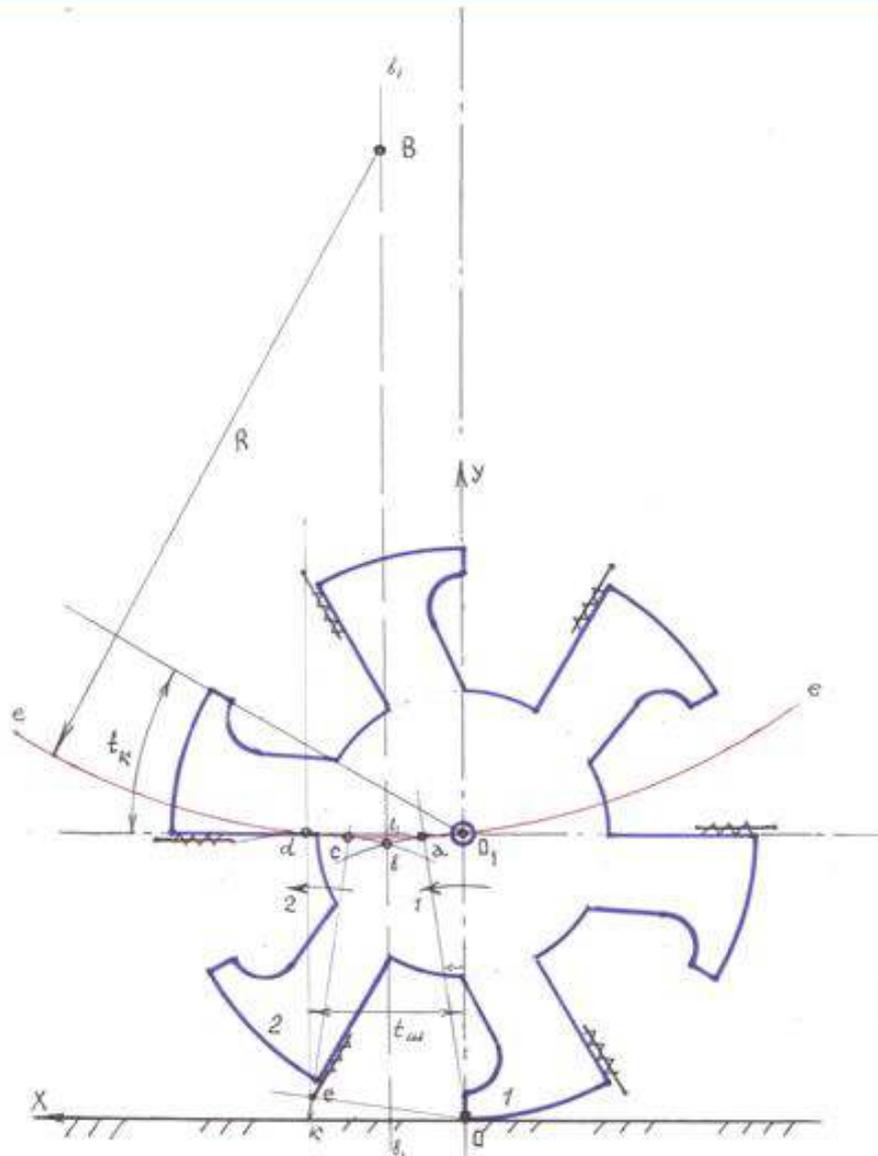


Figure 2 – Inertia gait

or:

$$X = \omega r t = \frac{\varphi}{t} r \cdot t = \varphi r.$$

Got the original function:

$$x = r\varphi$$

The law of motion of the center of the wheel hub meets the differential equation of motion wheels.

In [2], [3] noted that the pneumatic wheel meets all the requirements of driving on the prepared, even road, and on a bad road and off-road loses all its advantages. Energy analysis of pneumatic wheel off-road showed the expediency of replacing it on the wheel stepping shestinozhnoe. Figure 2 shows the structural layout of the rims. This wheel differs from pneumatic wheel big long step tsh in stepping drive mode. The transition from one leg to the other accompanied by percussive landing. When the accumulated kinetic energy falling entirely spent on road surface deformation.

This flaw does not exist in the work of the musculoskeletal apparatus of wildlife. Drop from one leg to the other in the end of stroke in the nature of perceived elastic resistance muscle tendon. Therefore, to the soles of each foot (spokes) need to install a springy heel "e" in the form of a shock absorber (see Figure 2), then point "b" of the trajectory will be smoothed and Center mounted "O1" when traffic passes through the point in lying on the arc, her "circle Center at point "b".

Traffic hub center O1 consists of two stages. The first phase of the movement runs first leg 1, rotating about the point of the supporting surface in the direction of the arrow 1 to a point "b" of the trajectory of the nave. At point "a" bouncy "e" heel reaches the anchor point "to" the road surface, and then begins to deform and reaches point "B1". During this period of time there is a drop Center hub with attached at the point O1 cargo weight and under the influence of torque of the actuator. Therefore, accumulates kinetic energy, i.e. crackdown rims.

The second phase of the movement of the center of the nave comes under the influence of the second 2 legs in the direction of the arrow 2 is similar to the first stage, but only by inertia, with the accumulated energy in the first phase of the movement. The trajectory of the nave O1 is obtained in the form of an arc of a circle". The process of shaping the trajectory of the Centre of the nave is due to the simultaneous actions of multiple external perturbations. Therefore, this gait is the right name of the inertia such synergies gait, movement of the musculoskeletal apparatus wildlife.

Detailed motion studies of the walking wheel, will be published in the following works.

#### Literature

1. Муратов А.М., Кайнарбеков А.К. и др. Шагающие движители: Учебное пособие. – Алматы: «Бастау», 2000. – 182 с.
2. Кайнарбеков А., Омаров А., Муратов А. Хикаят шагающего колеса. – «LAP» LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 2014.
3. Омаров А.Д., Муратов А., Кайнарбеков А., Бекмамбет К.М. «Бездорожные транспортные средства». – Алматы: ГУТП им. Д.А. Кунаева, 2015 – 189 с.

#### *Аңдатпа*

*Бұл жұмыста домалақ пневмодөңгелек пен адымдаушы дөңгелектердің қозғалысы талданған салыстырмалы суреттемелер берілген. Салыстыру адымдаушы дөңгелектің жолсыз жағдайларда жүруі үшін, сындарлы схемалардың түпкілікті анықталуын пайдалану үшін, олардың жалпы белгілерін айқындау мақсатында өткізілді. Жұмыстың энергетикалық талдамасы жолсыз жағдайларда пневмодөңгелекті алты аяқты адымдаушы дөңгелекпен ауыстыру орынды екенін көрсетті.*

**Түйін сөздер:** талдау, пневмодөңгелек, адымдаушы дөңгелек, жолсыздық, көлік құралы.

#### *Аннотация*

*В работе представлен сравнительный анализ картины движения круглого пневмоколеса и шагающего колеса. Сравнение проводилось с целью выявления общих признаков их движения, для использования при определении окончательной конструктивной схемы, шагающего колеса для езды в условиях бездорожья. Энергетический анализ работы пневмоколеса в условиях бездорожья показал целесообразность замены его на шестиножное шагающее колесо.*

**Ключевые слова:** анализ, пневмоколесо, шагающее колесо, бездорожье, транспортное средство.

**ТУРГАЗИНОВ К.Т.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**АУБАКИРОВА Н.К.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**АЛДАНОВА М.А.** – ст. преподаватель магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЭКСКАВАЦИОННО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН С ИНЕРЦИОННЫМ РОТОРОМ ДЛЯ КАРЬЕРОВ СТРОЙИНДУСТРИЙ**

### *Аннотация*

*В работе проведен анализ работ, связанных с роторным экскаватором. Предложен анализ выполнения проектных работ по основным показателям скребкового роторного экскаватора.*

**Ключевые слова:** *ротор, экскаватор, модель, скребковый, ковш.*

Развитие экономики Республики Казахстан во многом зависит от темпов роста эффективности работы строительной и добывающей отраслей промышленности, которая может быть обеспечена только за счет создания и внедрения собственных дорожно-строительных, экскавационных машин и технологий современного технического уровня.

Интенсификация земляных работ осуществляется главным образом на базе создания и внедрения в производство принципиально новых технологий, материалов, создания машин большой единичной мощности и производительности, и агрегатов, работающих на основе использования новых технических эффектов. Реализация этих положений основывается на повышении эффективности исследований и сокращения сроков внедрения достижений науки и техники в производство.

Результатом разработанного метода формирования высокоэффективных рабочих органов и землеройных машин, основанного на принципе расчленения математической модели рабочего процесса традиционного оборудования, явилось создание проекта экскавационно-транспортной техники – землеройной машины непрерывного действия с инерционно-роторным рабочим органом.

Роторные экскаваторы и различные машины непрерывного действия ввиду своих достоинств занимают значительное место при выполнении больших объемов земляных работ. В то же время резервы дальнейшего совершенствования их конструкций практически исчерпаны. Существующие машины снабжены роторами с гравитационной разгрузкой, поэтому повышение производительности экскаваторов происходило за счет увеличения линейных размеров ротора и всего экскаватора, что влекло за собой прогрессивный рост массы машин. Стремления повысить усилие копания, необходимое при разработке более прочных грунтов, пород и углей, требует усиления металлоконструкции и повышения мощности привода, что также ведет к утяжелению машин и увеличению энергозатрат на разработку грунта. В то же время потребности производства вызывают необходимость расширения области применения и создания экскавационно-транспортных машин, обеспечивающих высокие усилия копания и производительность без увеличения динамичности, линейных размеров, массы и природных для разработки прочных грунтов и пород.

На основе проведенного анализа и прогнозирования дальнейшего развития конструкций экскавационно-транспортных машин непрерывного действия Таукелевым Р.Н. и др. была обоснована и предложена конструкция полноповоротного стрелового

роторного экскаватора с усовершенствованной компоновкой рабочих оборудований (рисунок 1), отвечающих ряду требований, и решающих ряд поставленных технических задач по сокращению срока и снижению себестоимости выполнения работ.

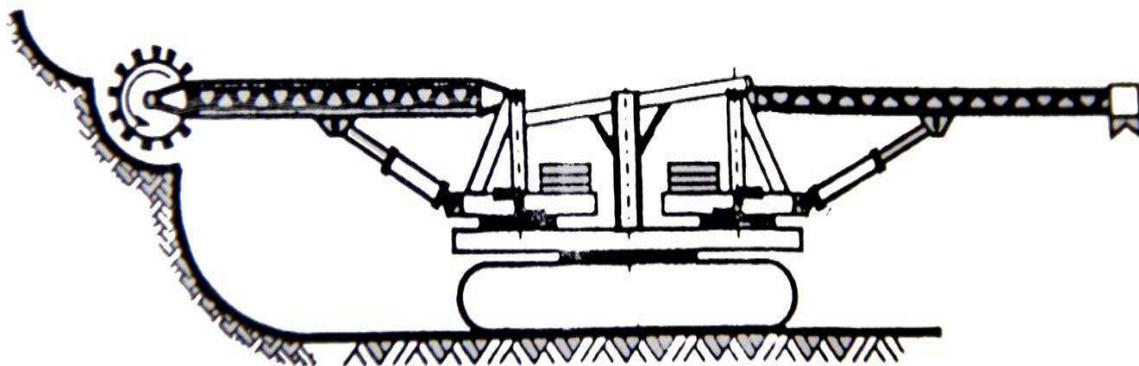


Рисунок 1 – Конструкция инерционного роторного экскаватора

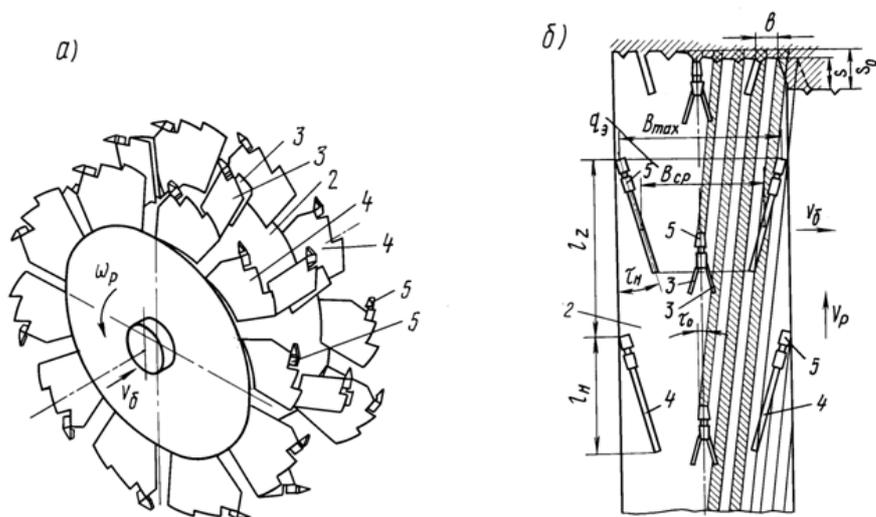
Как показывает зарубежная и отечественная практика одним из способов повышения эффективности процесса экскавации должно стать применение рабочих органов с повышенным усилием копания и имеющие большую транспортную способность. Применение такого высокопроизводительного оборудования способствует внедрению прогрессивных и эффективных технологических схем ведения работ, создаст условия для автоматизации производства, позволяет существенно улучшить условия и повысить производительность труда.

Одним из способов повышения эффективности процесса экскавации грунта должно стать применение бесковшовых инерционных роторов.

Бесковшовый инерционный ротор, разрабатывающий забой передней режущей частью ножей и транспортирующий срезанный грунт непрерывным потоком, является наиболее перспективным. Такая конструкция позволяет наиболее эффективно использовать его большие возможности по повышению производительности за счет увеличения скорости ротора до значений, значительно превышающих критические.

На рисунке 2 в аксонометрии изображен инерционный ротор, и в развернутом плане порядок расположения рабочих элементов 1 и 3 со съёмными резцами 2, а также схема процесса последовательной разработки слоя. Как видно из рисунка 3, обработка слоя производится вертикальными стружками, зубьями одного ряда боковых ножей и центральных стоек. Еще одним из принципиально новых достоинств является разработка забоя при вращении ротора «сверху вниз» с обрушением срезанного грунта. При этом снижается энергоёмкость копания, а сопротивление грунта резанию направлено «снизу вверх», и оказывает разгружающее действие на ротор, рабочее оборудование и металлоконструкцию в целом, что особенно важно при консольном расположении рабочего органа у стреловых экскаваторов по условиям нагруженности, динамичности и уравновешенности.

Применение инерционного ротора в таком конструктивном исполнении целесообразно в основном при разработке плотных и крепких пород. Режущие элементы этого ротора выполнены в виде ряда V-образных стоек-пластин 1, заостренных в сторону вращения рабочего органа и установленных по центру обечайки 2. По обе стороны стоек к граням обечайки крепятся пластики-ножи 3 несколько меньшей высоты, расходящихся под углом 13"-14" к ее образующей. К валу ротора 4 с двух сторон крепятся тяги 5 с лотков 6 на концах, которые совместно образуют жесткую П-образную раму. От лотка отходит приемный конвейер 7, установленный также шарнирно.



а – аксонометрия ротора; б – ротор в развернутом плане с расположением его элементов;  $V_p$  – окружная скорость ротора;  $V_n$  – скорость боковой подачи;  $S_1$  – толщина срезаемой стружки

Рисунок 2 – Бесковшовый инерционный ротор

Существующая на данное время технология строительства и способ возведения насыпи земляного полотна дороги, включает использование множества видов землеройных машин: рыхлителей, экскаваторов, скреперов, бульдозеров, автогрейдеров, совершающих челночно-циклические операции со сложной технологией послойного и многократного перемещения грунта на месте возведения насыпи земляного полотна дороги:

- рыхлители для подготовки грунта к экскавационным работам;
- бульдозеры для возведения насыпи, совершающие челночные операции, состоящие из загребания вперед и холостого хода назад;
- скреперы - из загрузки в ковш, поворота, выгрузки, разворота и т.д.;
- автогрейдеры, совершающие операции, сходные с бульдозерами, но со сложной технологией послойного и многократного перемещения грунта на месте возведения насыпи земляного полотна.

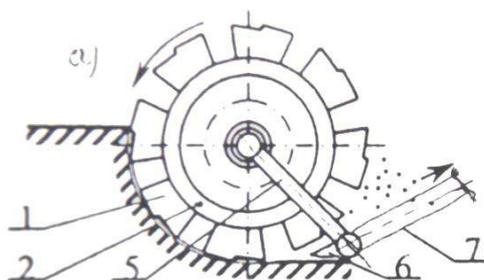


Рисунок 3 – Схема процесса экскавации грунта землеройных бесковшовым инерционным ротором

На рисунке 4 схематично изображен способ возведения насыпи земляного полотна дороги экскавационно-транспортной машиной непрерывного действия с роторным рабочим органом (под одной на каждой из сторон дорожной обочины), на рисунке 4 вид А, изображено направление движения экскавационно-транспортной машины непрерывного действия с роторным рабочим органом.

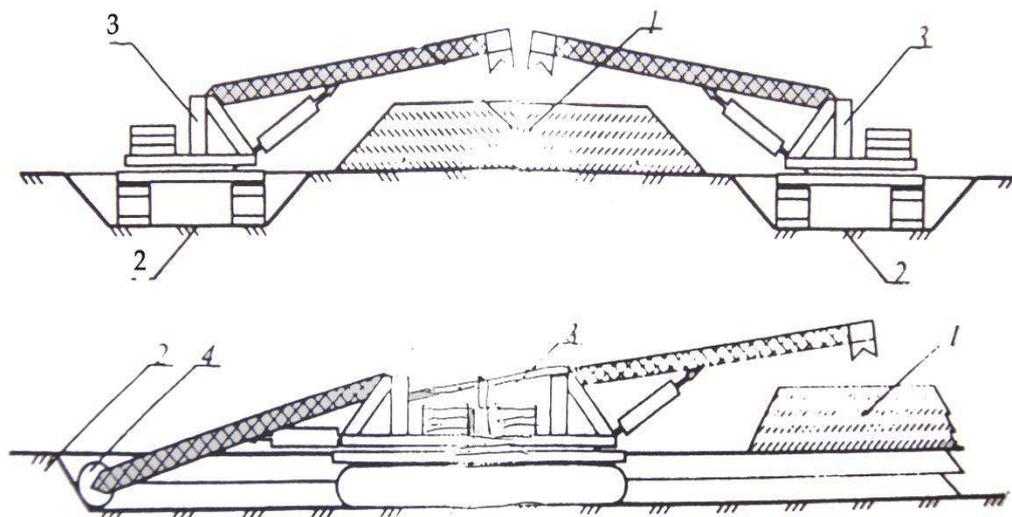


Рисунок 4 – Эскавационный способ возведения насыпи земляного полотна дорог

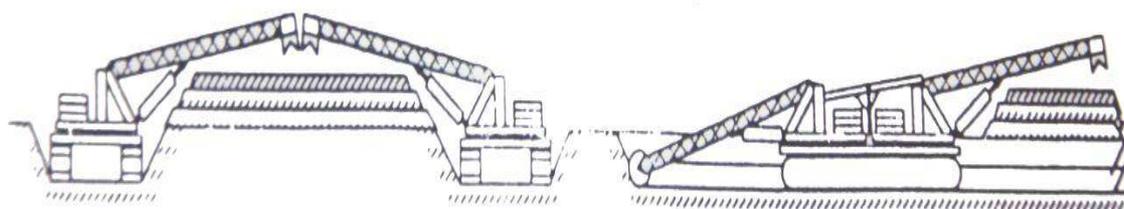
Предлагаемый способ возведения насыпи земляного полотна 1 включает выемку и транспортирование грунта из боковых резервов к месту возведения насыпи земляного полотна экскавационно-транспортной машиной 3 непрерывного действия с роторным рабочим органом 4. Технология работы не требует дополнительного передвижения машины, курса – направления строительства дороги, возведение насыпи производится в заданном месте непрерывным потоком экскавированного грунта, что обеспечивает однородность земляного полотна по плотности.

Применение экскавационно-транспортной машины непрерывного действия с бесковшовым ротором в дорожном строительстве дает следующие преимущества:

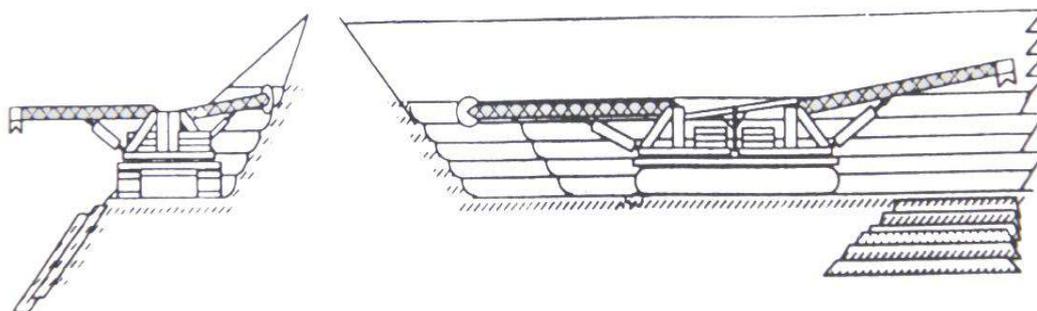
- не требуется рыхление грунта, так как рабочий орган с бесковшовым инерционным ротором рассчитан на работу в грунтах и породах до V и VI категории;
- отсутствует необходимость дополнительного перемещения машины от заданного курса направления возведения насыпи земляного полотна дороги;
- производится непрерывный процесс экскавации и выгрузки экскавируемого грунта;
- процесс экскавации и выгрузки грунта независимы друга от друга, выгрузка осуществляется в заданное место;
- возможность ведения работ на различных рельефах поверхности земли.

Нетрудно посчитать во сколько раз будет эффективнее применение экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором нижней разгрузки взамен машин затрачивающих как минимум в 2 раза больше времени и ездки на холостой ход, еще в 2 раза на различные технологические операции как загрузка и выгрузка перемещаемого грунта. Всего получается, в 4 раза, не считая поворотов и разворотов машин, которые по некоторым данным составляют 25% от общего цикла. И в итоге получается как минимум в 5 раз. В целях 5 раз можно предварительно оценить эффективность от применения новой техники взамен традиционно существующим комплексам машин, используемых в дорожном строительстве.

На рисунке 5 дана технологическая схема ведения работ экскавационно-транспортной машиной непрерывного действия с инерционным ротором нижней разгрузки по обустройству кюветов и возведению земляного полотна для автомобильных или железных дорог на различных рельефах поверхности земли.



а) на равнинной поверхности земли



б) на холмистой поверхности земли

Рисунок 5 – Технологическая схема ведения работ экскавационно-транспортной машиной по обустройству кюветов, расчищению и возведению насыпи земляного полотна для автомобильных и железных дорог

Техническим результатом является сокращение транспортных и материально-технических затрат, обеспечение однородности земляного полотна по плотности, повышение производительности работ и снижение труда и энергозатрат.

Технический результат достигается тем, что выемка и транспортирование грунта из боковых резервов к месту возведения насыпи земляного полотна производят непрерывным экскавированием грунта, причем выемку и транспортирование грунта из бокового резерва, и перемещение его в насыпь производят одной машиной при движении ее в одном направлении.

Проведенный анализ позволяет рекомендовать предлагаемую экскавационно-транспортную технику в качестве машины, выполняющей значительный объем работ по экскавации и перемещению грунта, как наиболее перспективную и экономически выгодную для внедрения в производство и применения в дорожном строительстве.

#### Литература

1. Таукелев Р.Н., Жусупов К.А. Особенности рабочего процесса и перспективы освоения новых экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором. / Сборник научных трудов «Транспорт Евразии-2004» – Алматы, 2004. – С. 120-121.
2. Таукелев Р.Н., Омаров А.Д., Ахметов М.Ф., Джумабеков А.Г. Роторный экскаватор. Патент №14819 на изобретение от 13.03.2013г. – Астана, Комитет по правам интеллектуальной собственности МЮ РК, 2003.
3. Таукелев Р.Н., Таранов С.В., Исаков К.М. Конструкция инерционных роторов нижней разгрузки и их рабочий процесс // Вестник КазАТК» – №6 – 2001 – С. 46-51.
4. Жусупов К.А. Выбор конструктивно-кинематических, линейных, силовых и энергетических параметров машин с инерционным ротором // Вестник КазАТК – №6 – 2010 – С. 35-37.

### **Аңдатпа**

*Жобалықтың жұмысының орындалуының анализіне қырнауыш роторлы экскаватордың негізгі көрсеткіші.*

*Түйін сөздер: ротор, экскаватор, үлгі, скребкалы, шөміш.*

### **Abstract**

*Offers an analysis of design work on the main indicator of the scraper bucket wheel excavator.*

*Key words: rotor, excavator, model, scraper, bucket.*

УДК 656.25

**АЛЕКСЕЕВ А.Н.** – д.т.н., профессор (г. Пенза, ФГУП «ПО «СТАРТ» им. М.В. Проценко)

**ОМАРОВ А.Д.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СУЛТАНГАЗИНОВ С.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ХАРИТОНОВ П.Т.** – к.т.н., профессор (г. Пенза, Научно-исследовательский инжиниринговый консорциум энергосберегающих ноосферных технологий)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУЙНЫХ ПОТОКОВ МОЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

### **Аннотация**

*Рассмотрены универсальные методы межоперационной очистки поверхностей деталей, в частности, в процессах гальванохимической обработки, использующие пространственно-функциональную рекомбинацию основных операций классического – комбинированного метода промывки. Предложено представлять структуру оборудования, реализующего конкретный технологический процесс, в виде совокупности автономных и/или взаимосвязанных операционных модулей соответствующего назначения, с использованием в их составе системы распределенной (по ваннам, виду и интенсивности обработки) многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки. При этом в качестве насадков предлагается использовать конструкции, позволяющие формировать разнорядные и протяженные «пакеты» параллельных струй воды субмиллиметрового сечения, при сравнительно малой величине их аэрации и использовании напорных систем низкого давления. Предложен показатель эффективности (качества) струйной очистки поверхностей деталей в каждой из ступеней струйной промывки. Разработана базовая технологическая схема выполненного в двухуровневой компоновке операционного модуля бессточной гальванохимической обработки и/или очистки поверхностей деталей, размещаемых на подвесках. Представлены результаты экспериментальной проверки прототипов предлагаемого оборудования и технологий. Разработана классификация основных видов систем струйной (водовоздушной, аэрозольной) промывки в гальванотехнике.*

***Ключевые слова:** струйная промывка, элемент формирования струйных потоков, модульная наборная панель, бессточная гальванохимическая обработка, ванна струйной промывки, время смыва загрязнений, операционный модуль, система распределенной*

*многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки, показатель эффективности струйной очистки, критерий промывки, централизованные очистные сооружения, системы струйной, водовоздушной, аэрозольной промывки, рекуперация промывной воды.*

Несмотря на различия существующих схем и методов струйной промывки, основным и общим их недостатком, до настоящего времени, являлось отсутствие одинакового воздействия струй моющей жидкости по всей поверхности деталей, в условиях априори неизвестного их расположения и значительных колебаний их массогабаритных характеристик, а также известных ограничений на размещение соответствующего оборудования, интенсивность воздействия моющих сред на поверхности промываемых деталей и использование того или иного метода активации моющей жидкости.

Способность впервые созданных элементов формирования струйных потоков (ЭФСП) формировать разнорядные «пакеты» параллельных и тонких струй промывной воды максимальной кинетической энергии, при отсутствии образования «мёртвых» зон, взаимогашения струй моющей жидкости и сравнительно малой величине аэрации последних [1], делает чрезвычайно эффективным и целесообразным их использование в машиностроении для:

- струйно-динамической очистки поверхностей деталей, размещаемых на подвесках и/или в перфорированных барабанах, а также печатных плат, в составе оборудования межоперационной промывки как автоматических, так и механизированных и/или ручных линий гальванохимической обработки (ГХО);
- мойки деталей и/или удаления загрязнений с поверхности подвижного состава (вагонов, автобусов, трамваев и автомобилей);
- дезинфекции и дезактивации одежды и оборудования и др.

В процессе выполнения исследований, на одном из предприятий Росатома, была отработана и освоена технология литья под давлением модульных наборных панелей (МНП), корпусов элементов формирования струйных потоков (ЭФСП) и необходимых крепежных и соединительных элементов из термопластичных материалов (полипропилен, полиэтилен, арамид и др.).

Эти обстоятельства послужили основой для разработки, как универсальных методов межоперационной очистки поверхностей деталей, в частности, в процессах ГХО, использующих пространственно-функциональную рекомбинацию основных операций классического-комбинированного метода промывки [2-6], так и классификации основных видов систем струйной (водовоздушной, аэрозольной) промывки в гальванотехнике.

**1. Разработка рациональных методов и схем промывки деталей в процессах их гальванохимической обработки.** Отличительной особенностью процессов ГХО является то, что, как правило, каждый из них является совмещенным и двухстадийным, включающим воздействие, в т.ч. и очищающего характера, на первой стадии на поверхности деталей соответствующего раствора обрабатывающей среды (обезжиривания, травления, активации и т. п.), а на второй – очистку поверхностей деталей уже от самой обрабатывающей (в т. ч. и очищающей) среды, осуществляемой путем их промывки одним из известных способов (погружением, струйным, комбинированным или водовоздушным).

При этом, в последнее время, учитывая возрастающие эколого-экономические требования, наметилась устойчивая тенденция по реализации и внедрению установок и оборудования бессточной электрохимической (химической) обработки и промывки поверхностей деталей различного назначения, в том числе и с рекуперацией обрабатывающей и моющих сред в технологический процесс [7-9].

Однако использование наиболее распространенного до настоящего времени погружного метода промывки и построенных на его основе систем бессточной многокаскадной промывки с ванной (ами) улавливания (в соответствии с ГОСТ 9.314-90)

приводит к значительному (до 30-60%) увеличению длины линии гальванохимической обработки и/или очистки поверхностей деталей и времени цикла последней, без гарантии обеспечения требуемого качества очистки в случае промывки сложнопрофильных поверхностей деталей специального машиностроения (корпусные детали с различными массогабаритными характеристиками и глухими отверстиями малого диаметра).

В то же время, учитывая время смыва загрязнений, (до 90-95% всех загрязнений удаляется в первую половину общего времени очистки) и динамический характер струйной промывки, реализуемой в процессе перемещения приспособления с деталями относительно струй промывной воды формируемых соответствующими насадками, струйные (поверхностные) методы промывки показывают значительно большую эффективность, нежели погружные (объемные) методы, учитывая диффузионный характер последних, требующий значительно большего времени обработки [1].

В этой связи, целесообразно представлять структуру оборудования, реализующего конкретный технологический процесс, в виде совокупности автономных и/или взаимосвязанных операционных модулей (ОМ) соответствующего назначения, с использованием в их составе системы распределенной (по ваннам, виду и интенсивности обработки) многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки (СРМСДПП) [10].

А в качестве душевых насадков впервые предлагается использовать конструкции ЭФСП, выполненные с использованием струеформирующих МНП, позволяющие формировать разнорядные и протяженные «пакеты» параллельных струй воды субмиллиметрового сечения, при сравнительно малой величине их аэрации и использовании напорных систем низкого давления.

При этом показатель (коэффициент) эффективности (качества) струйной очистки поверхностей деталей в каждой из ступеней струйной промывки ( $\gamma_i^{n_{cmp}}$ ) СРМСДПП ОМ  $i$ -го наименования в общем случае определяется по формуле [11]:

$$\gamma_i^{n_{cmp}} = 1 - \left( \frac{C_{n_{cmp},i}^{П,дет.,\uparrow}}{C_{n_{cmp},-1,i}^{П,дет.,\downarrow}} \right), \quad (1)$$

где  $C_{n_{cmp},i}^{П,дет.}$ ;  $C_{n_{cmp},-1,i}^{П,дет.}$  - концентрация основного отмываемого компонента электролита (раствора) процессной ванны  $i$ -го наименования на поверхностях подвески с деталями;  $n_{cmp}$  - количество ступеней струйной промывки,  $n_{cmp} = 1, 2, 3, \dots$ ;

а стрелкой направленной вниз, обозначено поступление подвески с деталями в соответствующую ванну обработки (или момент выгрузки их из последней), а стрелкой, направленной вверх, обозначено состояние после реализации струйной промывки (или после выгрузки подвески с деталями) в ОМ  $i$ -го наименования,  $0 < \gamma_i^{n_{cmp}} < 1$ .

На рисунке 1 представлена базовая технологическая схема выполненного в двухуровневой компоновке и оснащённого системой распределенной многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки (СРМСДПП) ОМ бессточной гальванохимической обработки и/или очистки поверхностей деталей, размещаемых на подвесках (в данном случае), с централизованной системой подготовки и раздачи дистиллированной воды.

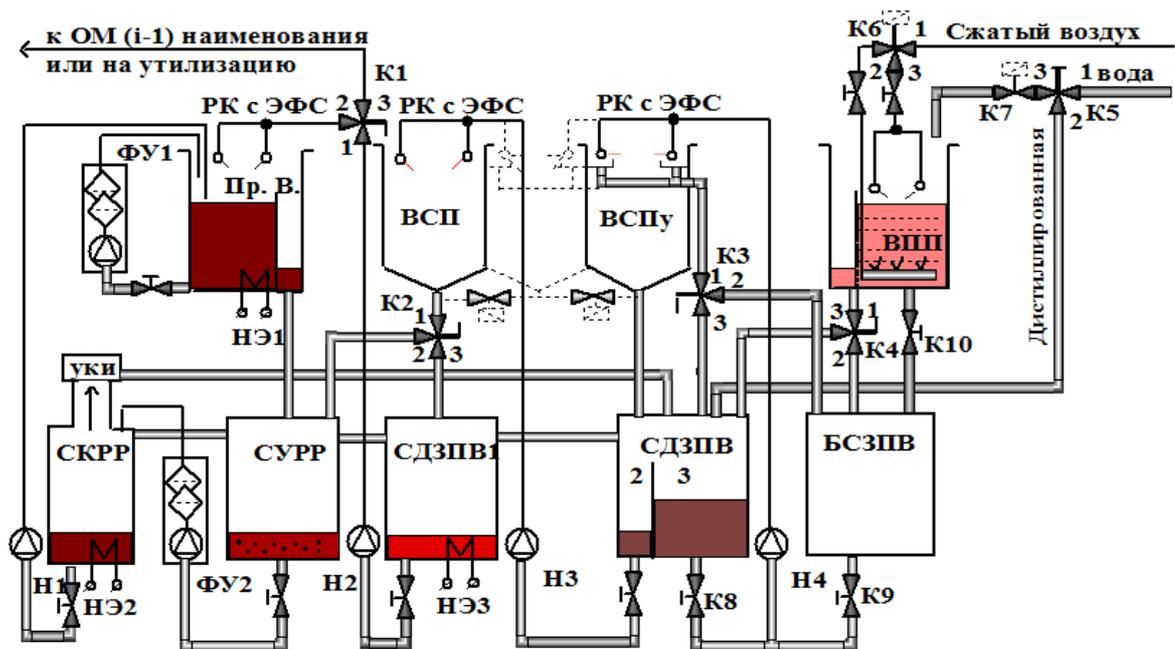


Рисунок 1 – Базовая технологическая схема операционного модуля бессточной гальванохимической обработки и/или очистки поверхностей деталей, размещаемых на подвесках, с централизованной системой подготовки и раздачи дистиллированной воды. Пр. В. – процессная ванна; ВСП – ванна струйной промывки; ВСПу – ВСП с улавливанием моющей жидкости; ВПП – ванна промывки погружением; Рк с ЭФС – распределительные коллекторы с элементами формирования струй; БСЗПВ – бак для слива загрязненной промывной воды; СДЗПВ 1, 2, 3 – сборник-дозатор загрязненной промывной воды; СУРР – сборник-улавливатель разбавленного раствора Пр. В.; УКИ – устройство для конденсации испарений; ФУ 1-2 – фильтровальная установка; К1-К5 – трехходовой шаровый кран; К6 – трехходовой электромагнитный клапан; К7 – двухходовой электромагнитный клапан; К 8-10 – двухходовой шаровый кран; НЭ 1-3 – нагревательные элементы погружного и/или донного типа.

Схема включает расположенные в технологической последовательности на верхнем уровне операционного модуля (ОМ), по крайней мере, одну процессную ванну с соответствующей обрабатывающей или очищающей средой (растворы обезжиривания, травления, электролиты покрытия или окрашивания поверхностей деталей и др.), n-ступенчатую систему струйной промывки, распределенного по ваннам и/или интенсивности обработки вида, а также ванну промывки погружным способом.

На нижнем уровне ОМ, в обратной ходу технологического процесса обработки последовательности, расположены оснащенные локальными напорными системами (в т. ч. и с фильтрующими элементами) бак для слива загрязненной промывной воды, сборники-дозаторы последней (в т.ч. и с её нагревом), сборник-улавливатель разбавленного раствора процессной ванны (концентрированных сточных вод) и сборник-концентратор разбавленного раствора процессной ванны, соединенный с устройством для конденсации испарений.

Причем, последний по ходу технологического процесса из используемых сборников-дозаторов загрязненной промывной воды соединен с переливной трубой ванны промывки погружением и/или с источником дистиллированной воды, а также, через соответствующий трубопровод, с выходом УКИ.

Отличительной особенностью предлагаемой технологической структуры ОМ является то, что первая из n-ступеней промывки осуществляется струйным (водовоздушным) методом (в частности, для процессных ванн с нагревом их

обрабатываемой среды и при обработке деталей на подвесках) непосредственно при выгрузке деталей из процессной ванны [12].

Другой ее особенностью является наличие в составе системы распределенной многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки ванны струйной промывки (ВСП<sub>у</sub>), выполненной с возможностью улавливания незадействованных в процессе промывки струй промывной воды.

Принцип работы СРМСДПП, реализованной в составе операционного модуля соответствующей обработки и/или очистки, заключается в последовательной (согласно ходу технологического процесса) подаче промывной воды, с различной (уменьшающейся каскадно) концентрацией основного отмываемого компонента, через соответствующие распределительные коллекторы с модульными наборными панелями, в виде струй на поверхность перемещаемых относительно них в вертикальной плоскости деталей на подвесках.

Причем, расход моющей жидкости через распределительные коллекторы с элементами формирования струй (суть, разбавленного водой электролита или раствора процессной ванны, образовавшегося в первом сборнике-дозаторе загрязненной промывной воды, после реализации второй ступени струйной промывки в первой ванне соответствующего назначения) согласован (в частности, для процессных ванн с нагревом их обрабатываемой среды) в технологически заданном диапазоне (в т. ч. и с помощью модульных наборных панелей с различным количеством сопловых отверстий) с потерями объема электролита (раствора) в процессной ванне ОМ, обусловленными его испарением, уносом деталями и/или работой вытяжной вентиляции.

Кроме того, учитывая сравнительно малый расход моющей жидкости (соответственно 0,05; 0,1 и 0,2 л/с на одну МНП, при  $P=0,2$  МПа, в зависимости от количества рядов сопловых отверстий в последней), предлагаемые разработки делают экономически оправданным использование в качестве последней дистиллированной (обессоленной) воды или конденсата, обеспечивающих повышенное качество очистки поверхностей деталей и обработки сточных вод (СВ).

Использование ЭФСП и СРМСДПП, реализованной в составе выполненной в двухуровневой компоновки линии гальванохимической обработки, позволяют, по сравнению с известными решениями, обеспечить отсутствие (в технологическом цикле обработки) сточных вод, при минимальных затратах времени, производственных площадей, энергоресурсов и химикатов для большинства из известных технологических процессов (обезжиривание, травление, никелирование, хромирование и др.).

При этом количество ступеней струйно-динамической промывки в составе конкретного операционного модуля (ОМ) определяются:

- величиной критерия промывки (R) в последней ванне промывки погружным способом соответствующего операционного модуля (обезжиривания, травления, никелирования, хромирования, цинкования и др.);
- требуемой длительностью работы ОМ до момента замены воды в последней ванне промывки погружным способом соответствующего ОМ (0,5, 1,0, 1,5, 2,0 месяца и т.д.) при заданной производительности линии ГХО;
- температурными режимами процессных ванн;
- возможностью использования образующихся сточных вод одного операционного модуля для их нейтрализации в другом и т.п.

Несмотря на значительно (в 1,5 – 2 раза) большие, по сравнению с традиционными, затратами на создание непосредственно гальванических линий с использованием предлагаемых к реализации оборудования и технологий, срок их окупаемости может составить 1-2 года, за счёт:

- отсутствия необходимости строительства или значительного (в десятки раз) снижения мощности централизованных очистных сооружений (ЦОС);

- наиболее экономичного возврата (до 90-95 %) ценных химических компонентов электролитов непосредственно в процессные ванны;
- повышения (на 10-20 %) производительности линий ГХО, так как время струйной промывки деталей, в частности на подвесках, стремится к нулю;
- повышения качества промывки деталей, в частности корпусных, содержащих глухие, в том числе и резьбовые отверстия малого диаметра, узкие пазы и поднутрения и т.п.

Экспериментальная проверка прототипов предлагаемого оборудования и технологий на предприятиях:

- ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко (г. Заречный, Пензенская область) – фото 3, 4;
- ЗАО «ЭСМА» (Россия, г. Троицк, Московская обл.);
- ОАО «ЛОМО» (Россия) – фото 1, 2;
- Воронежское авиационно-строительное объединение и др., подтвердила достижение вышеуказанных показателей.



Фото 1 – Выполненный в двухуровневой компоновке ОМ бессточной гальванохимической деталей на подвесках (в данном случае – электрохимического обезжиривания) с устройствами для подготовки и накопления дистиллированной воды (г. С.-Петербург)

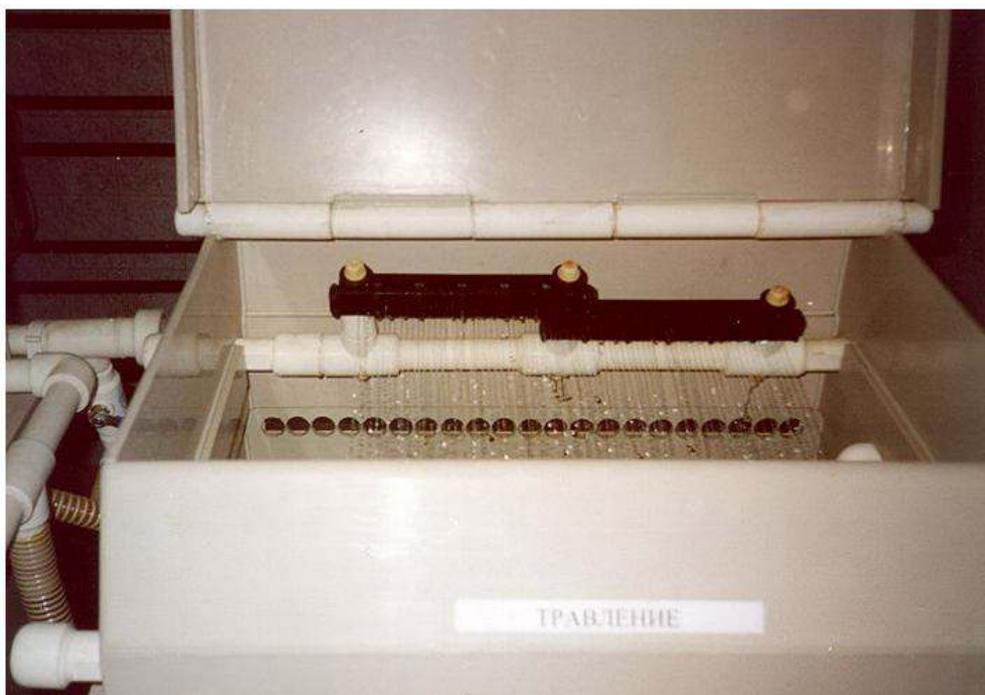


Фото 2 – Процессная ванна операционного модуля травления, оснащённая коллектором струйно-динамической промывки (длина последней составляет 400 мм, в данном случае), крышкой и коллектором для сдува токсичных испарений (г. С.-Петербург)



Фото 3 – Выполненный в двухуровневой компоновке ОМ бессточного хромирования деталей, размещаемых на подвесках. (Гальванический цех, г. Заречный, Пензенской обл.), вид сбоку

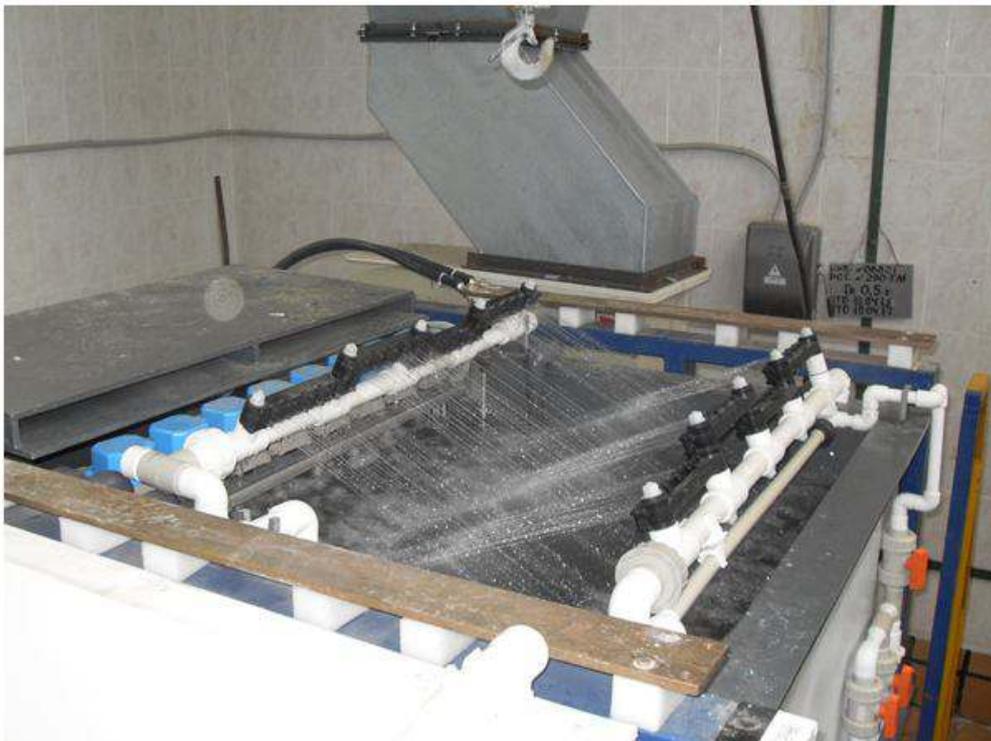


Фото 4 – Процессная ванна операционного модуля (ОМ) бессточного хромирования деталей, размещаемых на подвесках, оснащённая устройством струйно-динамической промывки (длина последней составляет 800 мм, в данном случае), датчиками уровня и температуры, нагревателями и коллектором для сдува токсичных испарений. (Гальванический цех, г. Заречный, Пензенской обл.), вид сбоку

**2. Классификация основных видов разработанных систем струйной очистки поверхностей деталей.** Представленные выше результаты экспериментальной проверки прототипов разработанных оборудования и технологий показывают, что одним из основных путей обеспечения высокоэффективной очистки поверхностей деталей при реализации процессов гальванохимической обработки, производстве печатных плат, а также изделий электронной техники, является использование методов поверхностной (струйной, водовоздушной, аэрозольной) промывки.

При этом, структура оборудования, реализующего конкретный технологический процесс, включает определённую совокупность выполненных в двухуровневой компоновке автономных и/или взаимосвязанных операционных модулей (ОМ) соответствующего назначения (обезжиривания, травления, нанесения покрытия, окрашивания), с использованием в их составе системы распределённой многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки (СРМСДПП).

Анализ разработанных и внедрённых как на территории России, так и за границей систем струйной промывки показывает, что их реализация является многовариантной, учитывающей: характер производства, особенности и возможности конкретного предприятия; наличие или отсутствие централизованных очистных сооружений (ЦОС); требования к качеству очистки поверхности обрабатываемых деталей и т.п.

С учетом вышеизложенного, а также ряда исследований [13-20] современную классификацию основных видов систем струйной (водовоздушной, аэрозольной) промывки в гальванотехнике, производстве печатных плат и изделий электронной техники представим в виде, показанном на рисунке 2.



Другие виды поверхностной промывки (пленочная, эмульсионная, вакуумная), в том числе и струйная, с использованием в качестве моющих сред гидрофобных или полифункциональных жидкостей, не нашли широкого применения в силу ряда причин (большая длительность и/или малая изученность процесса промывки, сложность реализации соответствующего оборудования, относительно высокая стоимость и т.п.).

При этом любую из систем струйной промывки, в зависимости от температуры используемых моющих сред, принято подразделять по ГОСТ 9. 314 – 90 на холодную, теплую и горячую.

А по типу применяемой схемы управления системы струйной промывки можно разделить на следующие: ручная или с дистанционным управлением; автоматизированная; автоматическая.

По виду применяемой промывной воды – вода по ГОСТ 9. 314-90, дистиллированная, обессоленная, деионизированная, конденсат.

По типу используемой системы подачи промывной воды: локальная, централизованная и комбинированная.

В соответствии с представленной на рисунке 2 классификацией, использованная в составе базовой схемы ОМ бессточной гальванохимической обработки (рисунок 1) система распределённой многоступенчатой струйно-динамической противоточной промывки (СРМСДПП) является системой:

- динамического вида, с постоянным давлением струй;
- с рекуперацией промывной воды;
- с использованием ванны однокаскадной объёмной промывки;
- с двухуровневой, в данном случае, структурой оборудования;
- с разделением потоков сточных вод, образующихся при струйной промывке;
- с концентрированием сточных вод;
- с восполнением потерь раствора процессной ванны;
- с утилизацией воды ванны объёмной промывки в контуре предшествующей струйной промывки;
- с использованием сконденсированных испарений в промывных операциях и т.п.

Результаты проведенных исследований и представленная выше классификация основных видов систем струйной (водовоздушной) промывки служат основой при проектировании бессточных линий в гальваническом производстве, включающем синтез конструкций операционных модулей для реализации соответствующей линии бессточной гальванической обработки и/или очистки поверхностей деталей.

#### Литература

1. Пат. 2046685 (РФ). Способ Алексева А.Н. для изготовления изделия с отверстиями методом литья / Алексеев А.Н. // Б.И. – 1995. – № 30.
2. Алексеев А.Н. Управление процессом и аппаратное оформление модуля бессточной гальванохимической обработки // Прогрессивная технология и вопросы экологии в гальванотехнике: Тез. докл. к зон. конф. – Пенза, 1994. – С. 36-38.
3. Alexeev A.N. Effluent – free electroplating process // The First International Environmental Technology Business Action Conference – Moscow – 94: Conference Proceedings. – Moscow, 1994. – App1., number: 188.
4. Алексеев А.Н. Новые техника и технологии для создания экологически чистого и ресурсосберегающего гальванического производства // Экология и развитие Северо-Запада Российской Федерации: Тез. докл. I Междунар. конф. – С.-Пб., 1995. – С. 6-7.
5. Алексеев А.Н. Разработка и создание экологически чистого операционного модуля гальванохимической обработки универсального вида с участием немецкой фирмы «ГАЛЬФИТЕК» // Прогрессивная технология и вопросы экологии в гальванотехнике и производстве печатных плат: Тез. докл. к зон. конф. – Пенза, 1996. – С. 65-66.

6. Алексеев А.Н. Повышение эффективности технологических операций и функционирования оборудования гальванохимической обработки в условиях автоматизированного гальванического производства – М.: Изд-во журнала «Новые промышленные технологии» Минатома РФ, 1997. – 189 с.
7. Крайнов В.Ф., Торунова В.И., Трефилова А.И. Современные тенденции развития гальванического оборудования для электроники // Обзоры по электронной технике. – М.: ЦНИИ. Сер.7. 1986. Вып. 13 – 54 с.
8. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник / Под общ. ред. Зубченко В.Л. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
9. Алексеев А.Н. Концепция развития и пути создания современного гальванического оборудования // Новые промышленные технологии. – М.: ЦНИИАтоминформ. Вып. 3 (278), 1997 – С. 2-12.
10. Алексеев А.Н., Леонтьев В.Г. Перспективы повышения эффективности и экологической безопасности гальванической обработки в России // Тез. докл. Всеросс. научн.-практ. конф. «Гальванотехника, обработка поверхности и экология – 2002» – Москва, 2002 – С. 16-17.
11. Алексеев А.Н. Новейшие достижения в области теории и практики создания бессточных систем промывки в гальванотехнике // защитные покрытия в машиностроении и приборостроении. Тез. докл. Всеросс. Науч.-практ. конф. – Пенза, 2001 – С. 43-46.
12. Алексеев А.Н. Способ гальванохимической обработки деталей, в частности, на подвесках, при использовании нагреваемых электролитов (растворов) процессных ванн // Пат. 2149228 (РФ), 2000, №14.
13. Алексеев А.Н. Аналитическое описание процесса и основных параметров высокоэффективной очистки поверхностей деталей, реализуемой в бессточном режиме // Новые промышленные технологии. – 2003. – № 3. – С. 9-17.
14. Алексеев А.Н. Метод проектирования оптимальной структуры системы распределенной многоступенчатой струйной противоточной промывки бессточной линии гальванохимической обработки и/или очистки общего вида // Новые промышленные технологии. – 2003. – № 5. – С. 14-23.
15. Алексеев А.Н. Формализация конструктивно-технологических параметров устройств и ванн струйной промывки операционных модулей гальванохимической обработки // Новые промышленные технологии. – 2003. – № 5. – С. 23-27.
16. Алексеев А.Н. Теоретические основы управления параметрами моеющей жидкости и процессами промывки в автоматизированном операционном модуле гальванохимической обработки // Новые промышленные технологии. – 2003. – № 5. – С. 28-39.
17. Алексеев А.Н., Тарасов В.А. Аналитическое описание конструктивно-технологических параметров высокоэффективных насадков и операций струйной очистки в процессах гальванохимической обработки // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Машиностроение. – 2003. – № 4. – С. 84-95.
18. Михайлов П.Г., Омаров А.Д., Султангазинов С.К. Применение высокотемпературных датчиков физических величин на основе широкозонных полупроводников // Межд. журнал прикладных и фундаментальных исследований №2 (Часть 4) – Москва, 2016. – С.471-474.
19. Алексеев А.Н. Технологии и оборудование нового поколения для очистки поверхностей деталей в процессах гальванохимической обработки // Новые промышленные технологии. – 2003. – № 6. – С. 9-14.
20. Алексеев А.Н., Тарасов В.А. Разработка и внедрение струйной пакетной технологии для очистки поверхностей деталей на предприятиях машиностроительного комплекса // Справочник. Инженерный журнал. – 2003. – №12. – С. 6-10.

### **Аңдатпа**

Әмбебап әдістері операция аралықтарда бөлшек беттерді тазалауға, атап айтқанда, процесстер гальванохимикалық өңдеуге пайдаланатын, кеңістікті-функционалдық рекомбинация негізгі операцияларды классикалық – аралас әдісті жуу қаралды. Ұсыныс ұсынуға құрылымын жабдықтарды іске асыратын, нақты технологиялық процесс, жиынтығы түрінде автономды немесе өзара байланысты операциялық модульдер тиісті мақсатта пайдалана отырып, олардың құрамында жүйесінің бөлінген (ванналар, түрі мен қарқындылығы өңдеу) көп сатылы сорғалатып-динамикалық ағындықарсы жуу. Бұл ретте, саптамалардың пайдалану ұсынылады құрылымдар қалыптастыруға мүмкіндік беретін түрліқатарда және ұзын «пакеттер» параллель ағыс судың субмиллиметрлік қима, салыстырмалы аз көлемі олардың аэрация және пайдалану қысымды жүйелер төмен қысымды болады. Көрсеткіш тиімділігін (сапасын) ағыс беттерді тазалауға бөлшектерді әр сатыларының ағысты жуу ұсынылды. Әзірленген базалық техникалықтік схемасы орындалған екі деңгейлі жинақтау операциялық модуль ағынсыз гальванохимикалық өңдеу немесе беттерді тазалауға бөлшектерді орналастырылатын құрылғыларға қатайтылады. Нәтижелері эксперименттік тексеру прото типтерді ұсынылатын жабдықтар мен технологиялар. Әзірленді жіктеу негізгі түрлерінің жүйелерін ағысты (сулыауада, аэрозоль) жуу гальваникалық техника.

**Түйінді сөздер:** ағынды жуу, элемент қалыптастыру тасқынды ағындар, модульдік жинақ панелі, ағынсыз гальванохимикалық өңдеу, ванна ағынды жуу уақыты, кір шаю, операциялық модуль жүйесі, бөлінген көп сатылы сорғалатып-динамикалық ағыссыз жуу, тиімділік көрсеткіші ағынмен тазалау, өлшем жуу, орталықтандырылған жүйесін ағынмен тазарту, сулы ауа, аэрозольмен жуу, сулы ерітінділерді рекуперациялап жуу.

### **Abstract**

The universal methods of interpretational cleaning of surfaces of details, in particular, in processes of galvanokhimichesky handling using a spatial and functional recombination of the main transactions of classical – the combined washing method are considered. It is offered to represent structure of the equipment realizing specific engineering procedure in the form of set of the autonomous and/or interconnected operational modules of the corresponding appointment, with use in their structure of the system distributed (on bathtubs, a type and intensity of handling) multistage jet and dynamic counterflow washing. At the same time, as nasadok it is offered to use the designs allowing to create raznoryadny and extended "packets" of parallel streams of water of submillimetric section in case of rather small size of their aeration and use of pressure head systems of low pressure. The performance indicator (qualities) of jet cleaning of surfaces of details in each of steps of jet washing is offered. The basic technological scheme of the operational module of brainless galvanokhimichesky handling and/or cleaning of surfaces of the details placed on suspension brackets executed in two-level configuration is developed. Results of experimental check of prototypes of the offered equipments and technologies are provided. It is developed classifications of main types of systems jet (air-and-water, aerosol) washings in galvanotechnics.

**Key words:** jet wash, the element forming the jet flow, modular patch panel, closed galvanochemical processing, bath jet flushing time flushing contaminants, Opera-tonal module, the system is a distributed multi-stage jet-cross flow flushing measure the efficiency of the blasting, the criterion of flushing, centralized treatment plants, systems, jet, air / water, spray rinsing, the recovery of flushing water.

**КАЙНАРБЕКОВ А.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СЕРИККУЛОВА А.Т.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**БЕКМАМБЕТ К.М.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ШАТКОВСКИЙ М.Л.** – к.т.н., доцент (г. Петропавловск, Петропавловский колледж железнодорожного транспорта)

## МЕХАНИКА ШАГАЮЩЕГО КОЛЕСА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

### *Аннотация*

*В данной работе представлена конструктивная схема шагающего колеса транспортного средства. Шагающее колесо транспортного средства предназначено для езды в условиях бездорожья и по податливой поверхности, по снежным сугробам, пескам и заболоченным поверхностям, а также склонам горных хребтов и ущелий, каменным завалам.*

*Ключевые слова:* транспортное средство, колесо, синергия, ступица, механика движения.

Конструкция шагающего колеса выполнена в двухрежимном варианте (рисунок 1). Состоит из нескольких спиц, снабженных ступнями в виде дугообразной стопы 4. При вращении барабана ступицы 3, колесо поочередно выполняет колесный режим на дугообразной ступне 4, и шаговый режим на носке ступни 1 с падением на пятку 2 следующей ноги. Количество спиц (ног) со ступней может быть несколько, в зависимости от условий поверхности дороги. В частности, шагающие колеса могут быть шестиножными, восьминожными, двенадцатиножными. Редко могут быть четырехножные и трехножные колеса. Длину шага  $t_k$  в колесном режиме и длину шага в шагающем режиме  $t_{ш}$ , как правило, удобно выполнять одинаковыми. Тогда, длина шага  $t_{ш} = t_k$  составляет 1/12 части длины окружности при шестиножном выполнении.

Шагающие колеса, в основном предназначены для езды в условиях бездорожья.

Характер движения центра ступицы колеса, куда приводятся все внешние возмущения, определяется с учетом одновременного действия нескольких сил. Траектория центра ступицы может быть приближена к прямолинейной, но не является прямой линией как у пневмоколеса. А так же скорость центра ступицы не постоянная. Синергия движения похожа на движения опорнодвигательных аппаратов органа живой природы. Поэтому, походка шагающего колеса названа инерционной походкой, которая формируется одновременными действиями нескольких сил, позволяющих использовать инерции движения. Форма траектории является гладкой, периодической кривой, мало отличающейся от прямой линии. С увеличением количества ног вокруг центра ступицы, и тем самым, уменьшением длины шага, шагающее колесо превращается в круглое колесо и механика движения становится одинаковой.

На рисунке 1 показана конструктивная схема четырехножного шагающего колеса, стоящего на носке 1 задней ноги, и в момент падения на пятку передней ноги. А затем становится на двух ногах. На пяточной части ступни 4 всех ног установлены упругие каблучки (УК), для устранения ударного приземления при свободном падении наступающей передней ноги. При отсутствии упругого каблучка, вращающаяся относительно точки 1 задняя нога опускает центр ступицы  $O_1$  до точки «в» по дуге  $O_1$  в. В этот момент пятка передней ноги свободно падает в точку 2 опорной поверхности. Вся

кинетическая энергия, накопленная при падении, затрачивается на деформацию опорной поверхности.

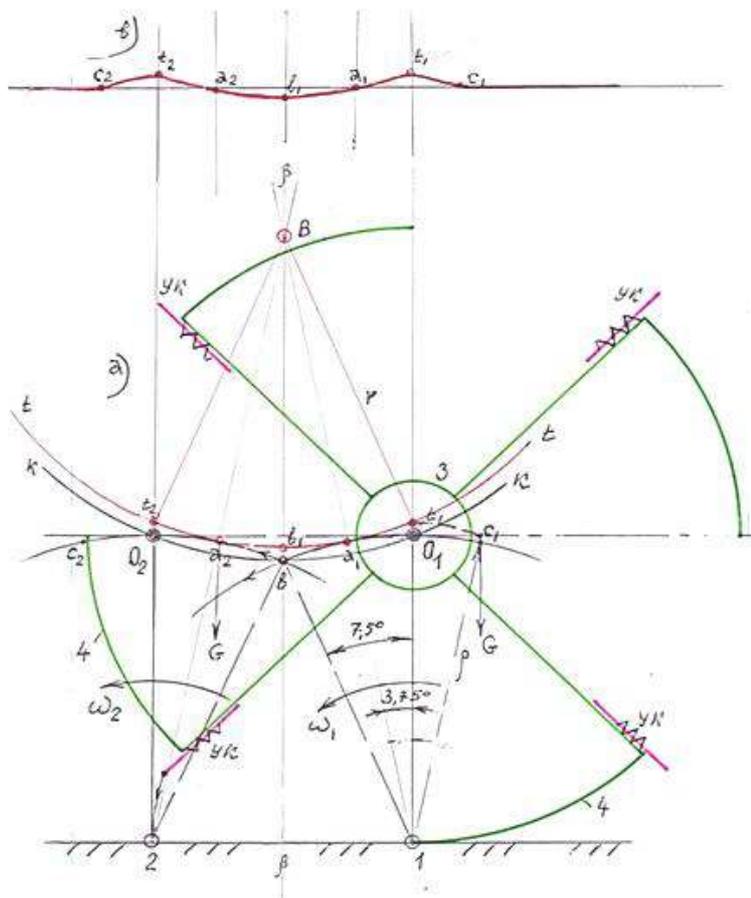


Рисунок 1 – Конструктивная схема четырехного шагающего колеса

Когда обе ноги приземлены на поверхности опоры в точках 1 и 2 колесо занимает устойчивое положение вместе с центром ступицы – 1 в 2. Для дальнейшего движения на передней ноге затрачивается много энергии. Такая походка является энергозатратной. После установки упругого каблука, нога приземляется в момент, когда центр ступицы  $O_1$  занимает положение в точке «а». В этот момент за счет сопротивления пружины каблука, ускорение центра ступицы  $O_1$ , меняет направление, а направление силы инерции совпадает с направлением движения  $\omega$ . Поэтому, с этого момента сила инерции становится движущей силой. Из точки «а<sub>1</sub>» до точки «а<sub>2</sub>» центр  $O_1$ , движется по инерции. В точке «в<sub>1</sub>» траектории  $tt$ , задняя нога уже отрывается от опоры 1, передняя нога продолжает вращаться до точки «t<sub>2</sub>», и оказывается в вертикальном положении  $O_2$ . Так проходит шаговый режим шагающего колеса. Траекторией центра ступицы  $O_1$  оказывается дуга  $tt$  окружности, центр которой находится в точке В. Причем, радиус окружности равен радиусу шагающего колеса  $r$  без учета длины каблука. На рисунке 1 показана другая траектория «kk», которая является траекторией центра ступицы при движении колеса без каблука. Расстояние между дугами «tt» и «kk» этих окружностей соответствует рабочей зоне колеса при различных значениях угловой скорости колеса  $\omega$ , или при различных скоростных режимах транспортного средства.

Центр В можно назвать «мнимым» центром траектории окружностей центра ступицы. Траектория ступицы при увеличении числа ног становится близкой к прямой линии. Так шагающее колесо может превращаться в круглое колесо.

Увеличение длины радиуса шагающего колеса на величины  $0_1t_1 = 0_2t_2$  по сравнению с радиусом шагающего колеса, т.е.  $\rho = r + 0_1t_1$  объясняется тем, что при больших значениях угловой скорости колеса  $\omega$ , когда центробежная сила становится  $P_{ц} > G$  больше силы веса, падающего на колесо, радиус колеса увеличивается за счет скольжения каблук. При вертикальных положениях спицы  $0_22$  и «силового поля»  $0_11$ , корпус колеса со ступицей стоящий на скользящем каблуке увеличивает радиус колеса  $r$ , в зависимости от значения  $\omega^2$ .

Этот процесс происходит за счет синергии (синергос) движения. Поэтому, все участки траектории автоматически сопрягаются между собой и становятся на дуге окружности относительно «мнимого» центра В (рисунок 1 в).

На рисунке 2 показана картина движения шестиножного шагающего колеса, где зона  $tt - kk$  резко сужается. При этом траектория приближается к прямолинейной траектории.

Картина движения центра ступицы  $0_1$  восьминогового и двенадцатиногового шагающих колес сливаются с прямой линией так, что изобразить их на чертеже не удастся. Шагающий режим движения шагающего колеса состоит из двух этапов. Первый этап движения  $00_1v_1$  выполняется задней ногой, стоящей на носке ступни «0». Второй этап выполняется передней ногой  $v_10_20_2$ . В этот момент задняя нога уже отрывается от опоры. Оба этапа описываются одинаково. На первом этапе происходит разгон и накопление кинетической энергии, а на втором этапе расходуется накопленная кинетическая энергия, и привод захватывает управление и опять происходит разгон.

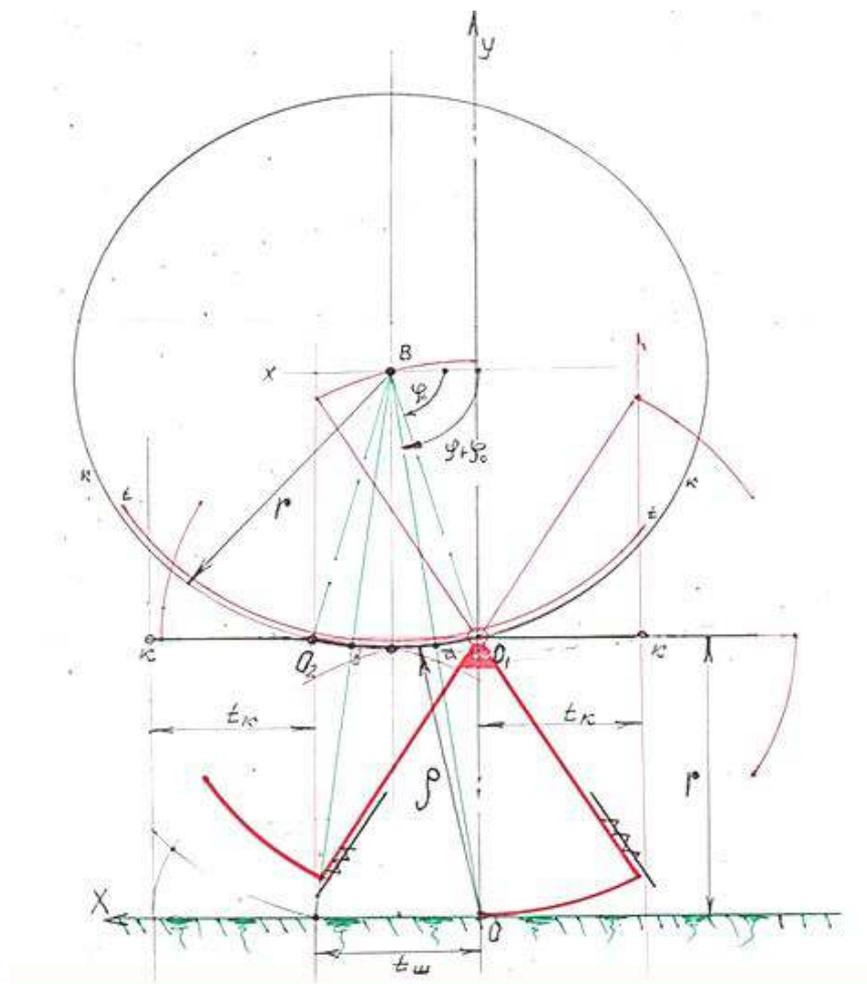


Рисунок 2 – Конструктивная схема шестиножного шагающего колеса



Проверим справедливость этого закона с учетом динамических параметров. Первая производная:

$$\frac{d\rho}{dt} = \frac{r}{2} 2\dot{\varphi} = r\omega\dot{\varphi}.$$

Вторая производная:

$$\frac{d^2\rho}{dt^2} = r\omega \frac{d\dot{\varphi}}{dt} = r\omega^2$$

Тогда дифференциальным уравнением движения центра ступицы шагающего колеса будет:

$$m\ddot{\rho} = P_{\text{ц}} \tag{2}$$

где  $P_{\text{ц}} = m\omega^2 r$  – центробежная сила колеса

$$\text{или } \ddot{\rho} = m\omega^2 r$$

Проинтегрировав получим:

$$\dot{\rho} = r\omega^2 \int dt = r\omega^2 t$$

Второй раз интегрировав:

$$\rho = r\omega^2 \int t dt = \frac{r\omega^2}{2} \cdot \frac{t^2}{2} = \frac{r\omega^2}{2} t^2 + c;$$

где  $c = r$ ,

$$\text{или } \rho = \frac{r\omega^2}{2} t^2 + r,$$

что подтверждает справедливость закона движения (1).

#### Литература

1. Муратов А., Омаров А.Д., Кайнарбеков А., Сазанбаева Р.И. Хикаят шагающего колеса – Алматы, 2013 – 227 с.
2. Муратов А.М., Кайнарбеков А.К. Шагающие движители: Учебное пособие – Алматы: «Бастау», 2000. – 182 с.
3. Омаров А.Д., Муратов А., Кайнарбеков А., Бекмамбет К.М. Бездорожное транспортное средство. – Алматы, 2015. – 182 с.

#### Аңдатпа

*Бұл жұмыста көлік құралдарындағы адымдаушы дөңгелектің сындарлы схемасы берілген. Көлік құралдарындағы адымдаушы дөңгелек жолсыз жағдайда және созылмалы беттерде, омбы қарларда, құмдарда, батпақты беттерінде, сондай-ақ құламалы таулы жоталар мен шатқалында, тас үйінділерінде жүру үшін тағайындалған.*

**Түйін сөздер:** көлік құралы, дөңгелек, ымыра, күпшек, қозғалыс механикасы.

### **Abstract**

*This work provided the constructive scheme of walking vehicle wheels. Stepping wheel vehicle intended to drive off-road and pliable surface on snow drifts, sand and marsh surfaces, as well as the slopes of the mountain ranges and gorges, stone rubble.*

**Keywords:** *vehicle, wheel, synergy, the nave, the mechanics of motion.*

УДК 621.39.075

**БАТАШОВ С.И.** – к.т.н., доцент (г. Москва, Московский Государственный университет путей сообщения)

**ДАРАЕВ А.М.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СУЛТАНГАЗЫ А.С.** – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

### **Аннотация**

*В данной статье рассматривается задача определения оптимальных параметров системы регулирования, которые удовлетворяют условиям устойчивости и динамическим характеристикам переходного процесса этой системы.*

**Ключевые слова:** *автоматическое регулирование, нелинейные уравнения, синтез параметров.*

Одной из основных задач теории автоматического регулирования является задача определения оптимальных параметров системы регулирования, которые удовлетворяют условиям устойчивости и динамическим характеристикам переходного процесса этой системы. В работах [1-3] рассмотрена методика расчета оптимальных параметров системы автоматического регулирования, основанная на сочетании прямого метода Ляпунова и квадратичного интегрального критерия качества системы регулирования. Однако расчет параметров системы автоматического регулирования, описываемая линейными дифференциальными уравнениями высокого порядка ( $n > 3$ ), требует большого объема вычислений [1]. В связи с этим применение ЭВМ, в данном случае, является необходимостью. Рассмотрим задачу определения параметра  $k$  дифференциального уравнения третьего порядка [1] по предложенному ниже алгоритму.

Дифференциальное уравнение с неизвестным параметром  $k$  имеет следующий вид:

$$a \frac{d^3 x}{dt^3} + \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} + kx = 0 \quad (1)$$

с начальными условиями  $x^0 = 1$ ,  $\dot{x}^0 = \ddot{x}^0 = 0$ .

Положив  $a = 0,25$  и  $x = x_1$ ;  $\dot{x} = x_2$ ;  $\ddot{x} = x_3$ , запишем уравнение (1) в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка:

$$\frac{dx_1}{dt} = x_2,$$

$$\frac{dx_2}{dt} = x_3, \quad (2)$$

$$\frac{dx_3}{dt} = -4kx_1 - 4x_2 - 4x_3.$$

В этом случае функцию Ляпунова можно записать в следующем виде:

$$U = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \quad (3)$$

Производная функции Ляпунова по времени, с учетом системы уравнений (2), запишется следующим образом:

$$\frac{dU}{dt} = \frac{\partial S}{\partial x_1} x_2 + \frac{\partial S}{\partial x_2} x_3 + \frac{\partial S}{\partial x_3} (-4kx_1 - 4x_2 - 4x_3). \quad (4)$$

Функция  $S$  представляет собой положительно определенную форму вида [3]:

$$S = A_{11}x_1^2 + A_{12}x_1x_2 + A_{13}x_1x_3 + A_{22}x_2^2 + A_{23}x_2x_3 + A_{33}x_3^2, \quad (5)$$

частные производные, которой по каждой переменной запишутся:

$$\frac{\partial S}{\partial x_1} = 2A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + A_{13}x_3;$$

$$\frac{\partial S}{\partial x_2} = 2A_{22}x_2 + A_{12}x_1 + A_{23}x_3; \quad (6)$$

$$\frac{\partial S}{\partial x_3} = 2A_{33}x_3 + A_{13}x_1 + A_{23}x_2.$$

Исходя из условия устойчивости [2], на основе уравнений (3), (4) и (6), после несложных преобразований, получим следующее уравнение

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + (2A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + A_{13}x_3)x_2 + (2A_{22}x_2 + A_{12}x_1 + A_{23}x_3)x_3 + (2A_{33}x_3 + A_{13}x_1 + A_{23}x_2)(-4kx_1 - 4x_2 - 4x_3) = 0. \quad (7)$$

Уравнение (7) является нелинейным уравнением с неизвестным параметром  $k$  и неизвестными коэффициентами  $A_{ij}$ . Для определения параметра  $k$  уравнение (7) будем рассматривать как функцию многих переменных  $x_i$ . Определение параметра  $k$  осуществляется следующим образом. С помощью датчика случайных чисел коэффициентам  $A_{ij}$  и параметру  $k$  присваиваются значения случайных чисел. Методом сканирования [4], при заданных значениях  $A_{ij}$  и  $k$ , определяется оптимум функции (7). При достижении оптимума функции (7) заданное случайное значение  $k$  является результатом решения поставленной задачи. В связи использованием датчика случайных

чисел, решение задачи производится несколько раз по предложенному алгоритму (рисунок 1), что дает возможность получить более точный результат решаемой задачи. Окончательный выбор соответствующего параметра  $k$  осуществляется по переходному процессу переменных  $x_i$  (2), так как суждение о качестве переходного процесса переменных  $x_i$  обеспечивает выбор наиболее приемлемого параметра  $k$ . Переходные процессы переменных  $x_1$  и  $x_2$  уравнений (2) представлены на рисунке 1.

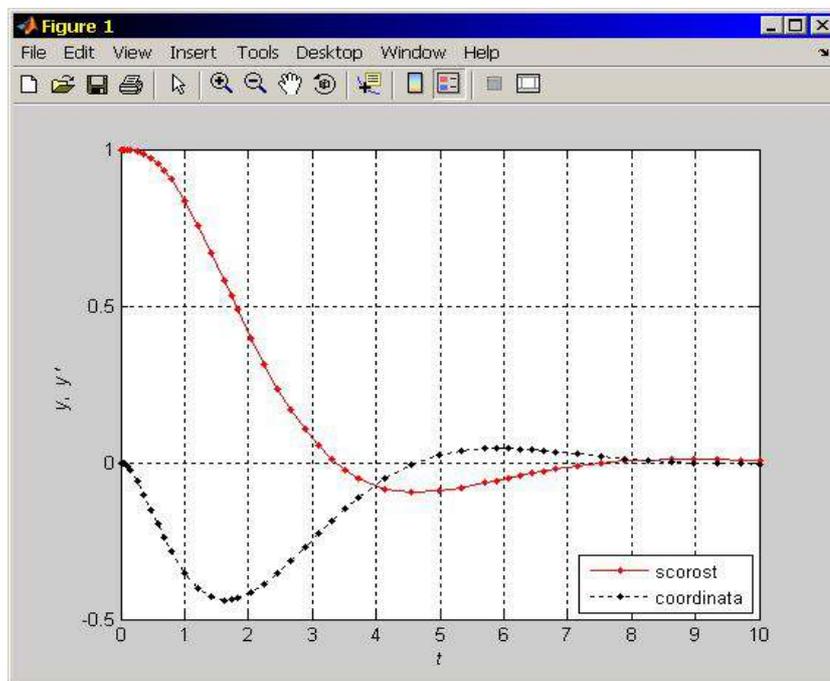


Рисунок 1 – Переходные процессы переменных  $x_1$  и  $x_2$  уравнений (2)

Параметр  $k$  системы уравнений (2) рассчитанный по программе алгоритма [4] (рисунок 1) в системе MATLAB получается равным  $k = 0.657$ . В [1] коэффициент  $k$  равен  $k = 0.648$ .

#### Выводы.

1. Разработан алгоритм синтеза параметра системы дифференциальных уравнений для ЭВМ.

2. Алгоритм синтеза параметра системы дифференциальных уравнений может быть использован для синтеза нескольких параметров системы дифференциальных уравнений более высокого порядка.

#### Литература

1. Бедельбаев А.К. Устойчивость нелинейных систем автоматического регулирования. – Алма-Ата: АН КазССР, 1960.
2. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.:Физматгиз, 1966.
3. Олейников В.А., Зотов Н.С., Пришвин А.М. Основы оптимального и экстремального управления. – М.:Высшая школа, 1969.
4. Бояринов А.И., Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. – М.: Химия, 1975.
5. Султангазинов С.К., Байдельдинов У.С., Артюхин В.В. Автоматика және радиоэлектрониканың негізгі элементтері. – Алматы: Алла прима, 2014.

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада тиянақтылық шарттарын қанағаттандыратын реттеу жүйесінің үйлесімді көрсеткіштері қағидаларының міндеттері және ол жүйенің ауыспалы үдерісінің динамикалық сипаттамасы қарастырылады.

**Түйін сөздер:** Автоматты бакылау, фазалық траектория, жиілікті түрлендіргіш, асинхронды қозғалтқыш.

### *Abstract*

*This article considers the problem of determining the optimal parameters of the regulatory system that satisfy the conditions of stability and dynamic characteristics of the transition process.*

**Keywords:** automatic control, nonlinear equations, synthesis parameters.

УДК 621.373

**КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ЖАКИШЕВ Е.С.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**КЕЛЬМЕНБЕТОВ У.Е.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ РАСШИРЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО РАССТОЯНИЮ**

### *Аннотация*

*В ходе исследования методов повышения пространственной разрешающей способности показано, что наиболее перспективным является алгоритмический метод.*

**Ключевые слова:** волоконно-оптические кабели, затухания, оптические сигналы, рассеивание.

Сегодня волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) – наиболее перспективные и успешно развивающиеся информационные системы, что обеспечивается проведением измерений при производстве их элементов, также во время монтажа и эксплуатации. Современные ВОЛС предъявляют высокие требования к измерительному оборудованию, а также к надежности и точности измерений, так как требуется контролировать параметры волоконно-оптического тракта на длинах более ста километров и вносимые потери порядка 0,01 дБ. Наиболее эффективным методом измерения параметров ВОЛС является метод импульсной рефлектометрии оптического диапазона с помощью OTDR. Его основное преимущество – высокая информативность потому, что измеряется распределение затухания. Этим обеспечивается определение практически всех необходимых параметров оптического кабеля (ОК): километрического затухания тракта, вносимых потерь и мест обрыва, неоднородностей, различного рода обратных отражений.

К основным техническим характеристикам OTDR относятся: длина волны  $\lambda$  (850,1310,1550 нс), динамический диапазон  $D$  (от 15 до 45 дБ), длительность зондирующего импульса  $\Delta t$  (10 нс – 20 мкс), максимально контролируемую длину  $L$  (от 30 до 300 км), и разрешающую способность по расстоянию  $\Delta L$  (от 3 м до 20 м). Одним из

важных параметров, представляющим интерес для инсталлятора является максимально контролируемая длина ОК:

$$L = \frac{\Delta L \cdot n \cdot t}{n \cdot \Delta t + t \cdot \Delta n}, \quad (1)$$

где  $n$  – коэффициент преломления;  $\Delta n$  – относительное изменение коэффициента преломления по длине ОК;  $t$  – временной интервал между началом зондирующего и приходом отражённого импульса.

В результате, создаваемого OTDR, светового импульса на входе рефлектометра при обратном релеевском рассеивании световой волны мощностью  $P_0$  в месте неоднородности, может быть представлено уравнением:

$$Pr = 0,5 \cdot \Delta t \cdot \alpha \cdot S \cdot V_2 \cdot P_0 \cdot e^{-2 \cdot \alpha \cdot e}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  – затухание световой волны;  $S$  – показатель, определяющий долю рассеянного в обратном направлении света;  $V_2$  – групповая скорость распространения.

Пользуясь (2) видно, что с энергетической точки зрения отраженная мощность является функцией, зависящей от длительности импульса. Поэтому упрощенная формула для  $\Delta L$ :

$$\Delta L = \frac{c}{2 \cdot n} \cdot \Delta t \quad (3)$$

На пространственную разрешающую способность ( $\Delta L$ ) оказывает влияние не только длительность импульса, мощность отраженного сигнала  $Pr$ , но и ширина полосы пропускания  $\Delta f$ . Окончательно имеем:

$$\Delta L = \frac{c}{2 \cdot n} \cdot \sqrt{(\Delta t)^2 + \left(\frac{1}{\Delta f}\right)^2} \quad (4)$$

Пространственная разрешающая способность  $\Delta L$  характеризует способность OTDR обнаружить два соседних события, одно из которых может быть отражательным (например, сращивание), возможность выделить близко расположенные неоднородности, позволяет точно измерить их параметры. Подставляя (4) в (1) дальность обнаружения неисправности представляется в виде:

$$L = \frac{c \cdot t}{2} \cdot \frac{\sqrt{(\Delta t)^2 + \left(\frac{1}{\Delta f}\right)^2}}{t \cdot \Delta n + n \cdot \Delta t} \quad (5)$$

Эта формула устанавливает связь между основными рабочими характеристиками OTDR. Таким образом, при измерениях ОК имеет место компромисс между дальностью обнаружения неоднородности и возможностью идентификации двух близлежащих неоднородностей (пространственной разрешающей способности). В свою очередь, максимальное затухание и длину измерительного тракта ОК связывают с динамическим диапазоном. Анализируя основные технические характеристики, возникает задача выбора оптимального соотношения динамического диапазона и разрешающей способности по расстоянию OTDR с учетом всех влияющих факторов [1].

Для критерия, отражающего пространственную разрешающую способность необходимо выбрать режим работы измерительного прибора. Существуют два режима работы:

1) способность прибора измерить событие;

2) способность его обнаружить. В данном случае для  $\Delta L$  предпочтительным является режим измерения. Измерение с помощью OTDR можно рассматривать в виде преобразования входного сигнала  $f(t)$  (мощность импульса лазерного источника излучения) в выходной сигнал  $S(t)$  (мощность отраженного излучения)

$$S(t) = f(t) \otimes q(t) \otimes h(t) \quad (6)$$

Принимаемый сигнал  $S(t)$  может быть выражен как свертка зондирующего импульса  $f(t)$ , импульсной характеристики обратного рассеивания волокна  $q(t)$  и отклика приемника  $h(t)$ . Из формулы 6 следует, что пространственная разрешающая способность ограничена откликом приемника, шириной зондирующего сигнала. Предложенный алгоритм не учитывает дисперсионные искажения зондирующего сигнала, дальнейший анализ подразумевает учёт фактора дисперсии. Существуют два пути повышения  $\Delta L$ : аппаратурный и алгоритмический.

1. Аппаратурные методы, связаны с изменением параметров оптического сигнала.

1.1. Уменьшение  $\Delta t$ , приводит и к уменьшению мертвой зоны (ближняя зона нечувствительности). Но при  $\Delta t \rightarrow 0$  спектр сигнала имеет бесконечную ширину. Пример:  $\Delta t = 10$  нс,  $\Delta l = 1$  м; при  $\Delta t = 100$  нс,  $\Delta l = 10$  м.

1.2. Увеличение выходной мощности передатчика (лазера)  $P_o$  ведет к увеличению уровня обратного рассеивания при  $\Delta t = \text{const}$ . При этом снижается надежность источников и повышается их стоимость, возникают нелинейные эффекты рассеивания. Более того, большой световой импульс вызывает перегрузку ФПУ, увеличивает мертвую зону.

1.3. Увеличение ширины пропускания усилителя  $\Delta f$  ограничивается полосой пропускания фотоприемных устройств и источников света. Это приводит к тому, что небольшие нелинейности в приёмо-передающих узлах аппаратуры приводят к появлению ложных сигналов, что сказывается на результатах измерений.

Каждый из предложенных методов достаточно хорошо изучен и в современной технической литературе приведены их оптимальные значения ( $\Delta t$ ,  $P_o$ ,  $\Delta f$ ).

2. Алгоритмический метод подразумевает изменения в программном обеспечении для более корректной обработки рефлектограмм. Задача сводится к тому, чтобы составить алгоритм восстановления исходного сигнала по выходному сигналу и переходной характеристике цепи. Пусть требуется найти сигнал на выходе цепи  $S(t)$ , если задан входной  $f(t)$ .

$$S(t) = \int_{-\infty}^t f(t) \cdot q(t-T) dt \quad (7)$$

или используя первую свертку,

$$S(t) = f(t) \otimes q(t) \quad (8)$$

При входном сигнале в виде  $\delta$  – импульса, тогда  $f(t) = \delta(t)$ , выходной сигнал будет пропорционален импульсной характеристике и следовательно, мощности обратного рассеивания. Для реализации этого метода  $\delta$  – импульс должен иметь крутые фронты.

$$S(t) = q(t) \quad (9)$$

Переходная функция цепи  $h(t)$  представляет собой отклик реакцию цепи на воздействие, имеющее вид «единичного скачка». Так как такое воздействие является интегралом от  $\delta$ -функции, то между  $h(t)$  и  $q(t)$  существует интегральное соотношение:

$$h(t) = \int_0^t q(x) dx \quad (10)$$

используя вторую свертку и интеграл Дюамеля, подставляя (10) в (9) и (6) имеем:

$$S(t) = q(t) \otimes h(t)$$

или

$$S(t) = \int_0^t q(t) \cdot h(t-T) dt \quad (11)$$

Выходной сигнал является сверткой входного сигнала и переходной характеристики. Для его реализации необходимо скомпенсировать дисперсионные искажения [2-3].

Полученный результат:

В ходе исследования методов повышения пространственной разрешающей способности наиболее перспективным является алгоритмические. Одним, из которых является метод свертки и с использованием интеграла Дюамеля.

Предложена его математическая модель, рассчитаны номограммы для выбора оптимального соотношения разрешающей способности и динамического диапазона OTDR.

Произведём по вычисленным формулам контрольный расчёт изменения динамического диапазона и пространственной разрешающей способности при различных длительностях тестируемых импульсов.

Данные: ОК – ГМОВ с  $n_1=1,5$  и  $n_2=1,48$  ;  $\Delta t = 10$  нс – 500 нс;  $\Delta f = 10, 100, 1000, 10000$  МГц;  $P_0 = 0,1; 0,5; 1,0$  мВт;  $\alpha_s = 0,1$  дБ;  $P_{ui} = -40$  дБ.

Методика расчёта: Исходная формула (4):

$$1) \Delta L = \frac{c}{2 \cdot n} \cdot \sqrt{(\Delta t)^2 + \left(\frac{1}{\Delta f}\right)^2} . \text{ Результаты расчётов сведём в таблицу 1.}$$

2) мощность обратно рассеянного сигнала, приведённая ко входу OTDR:

$$P_r = P_0 * \Delta x * \alpha_s * G * \rho^{-2 * \alpha_s * x} ,$$

где  $P_0$  – мощность источника излучения,  $\Delta x$  – интервал измерения зависит от длительности импульса и для гауссовских импульсов:

$$\Delta X = \frac{c * \Delta t}{2 * n_{sp}} = \frac{c * \Delta t}{n_1 \left(1 - \frac{\lambda * dn_1}{n_1 * d\lambda}\right)} \approx \frac{0.5 * c * \Delta t}{n_1} . ;$$

$\alpha_s$  – километрическое затухание (0,1дБ/км);  $G$  – коэффициент рассеивания (доля обратного света от общего рассеянного потока):

$$G = \frac{NA^2}{4 * n_1^2} = \frac{(\sqrt{1.5^2 - 1.48^2})^2}{4 * 1.5^2} = 0.006622 = 6.62 * 10^{-3}.$$

Окончательно:  $P_r = P_0 * \Delta X * 0.1 * 6.62 * 10^{-3} * 1 = 6.62 * \Delta t * P_0.$

3) мощность шума:  $P_{ш} = 10 * \lg \frac{P_{ш} (Bm)}{1 * 10^{-3}} = -40 \text{ дБм}.$  Отсюда  $P_{ш} = 1 * 10^{-7} \text{ Вт}.$

4) динамический диапазон:  $D = 10 * \lg \frac{P_r}{P_{ш}} (\text{дБ}).$

Результаты расчётов сведены в таблицу 2.

Таблица 1.

$\Delta t, \text{ Н}$ С	0	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	$\Delta f, \text{ М}$ Гц
$\Delta L_1, \text{ м}$	10,0	10,0 5	11,1 8	14, 14	18, 03	22, 36	26, 93	31, 63	36,4	41, 23	46, 09	50, 99	При 10
$\Delta L_2, \text{ м}$	1,0	1, 73	5,2	10, 09	15, 07	20, 05	25, 04	30, 03	35, 01	40, 01	45, 01	50, 01	При 100
$\Delta L_3, \text{ м}$	0,1	1, 005	5, 009	10, 005	15, 003	20, 003	25, 002	30, 003	35, 00	40,0	45,0	50,0	При 1000
$\Delta L_4, \text{ м}$	0, 01	1,00 05	5,00 01	10,00 05	15,00 03	20,00 03	25,00 02	30,00 02	35, 00	40, 00	45, 00	50, 00	При 10000

Таблица 2.

$\Delta t, \text{ нс}$	10	50	100	150	200	250	300	350	400	500	$P_0, \text{ мВт}$
$\Delta X, \text{ м}$	2,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	100	-
$D_1, \text{ дБ}$	1,22	8,21	11,22	12,98	14,23	15,19	15,99	16,66	17,24	18,21	0,1
$D_2, \text{ дБ}$	8,21	15,19	18,21	19,97	21,22	22,19	22,98	23,65	24,23	25,19	0,5
$D_3, \text{ дБ}$	11,22	18,21	21,22	22,98	24,23	25,19	25,99	26,66	27,24	28,21	1,0

По результатам расчётов из таблиц 1, 2 строим номограммы зависимостей пространственной разрешающей способности и динамического диапазона от длительности тестируемых импульсов.

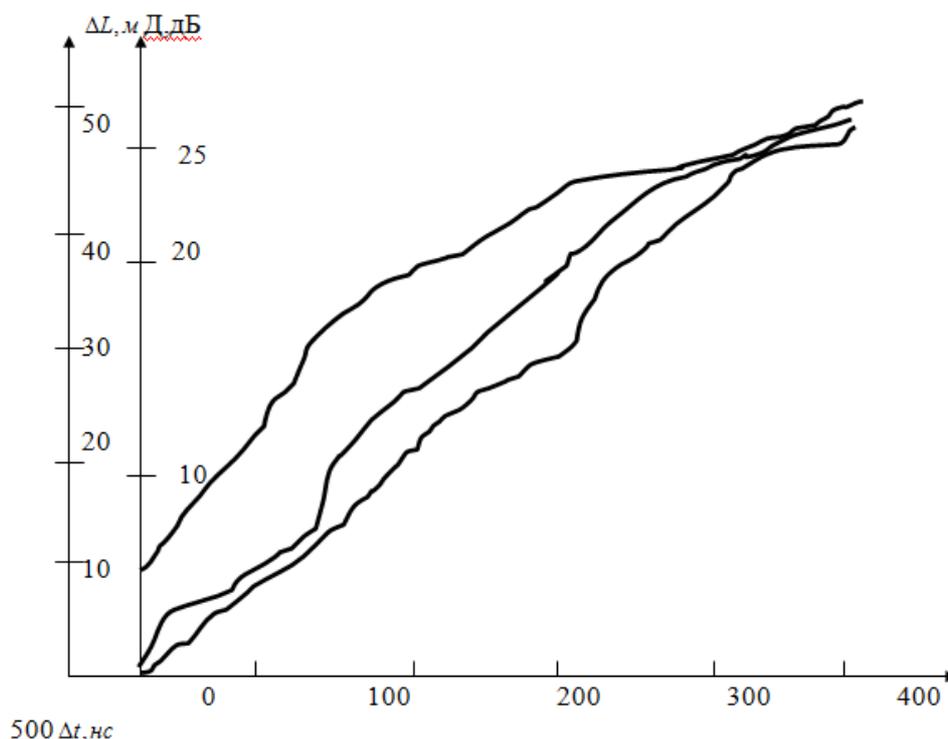


Рисунок 1 – Номограммы зависимостей пространственной разрешающей способности и динамического диапазона от длительности тестируемых импульсов

**Выводы.** Предложенные алгоритмические пути, увеличивающие динамический диапазон, снижающие пространственную разрешающую способность, позволяют добиться увеличения контролируемого участка. В ходе исследования методов повышения пространственной разрешающей способности показано, что наиболее перспективным является алгоритмический метод. Одним из которых является метод свертки и с использованием интеграла Дюамеля. Предложена его математическая модель, рассчитаны номограммы для выбора оптимального соотношения разрешающей способности и динамического диапазона OTDR.

#### Литература

1. Шикетанц Д. Теория измерений по методу обратного рассеивания в световодах // Зарубежная радиоэлектроника. – М., 1981. – №6. – С. 87-94.
2. Бородулин В.И., Власов В.А., Гуляев Ю.В. и др. Волоконно-оптический рефлектометр // Радиотехника и электроника. – 1981 – №4 – С. 866-870.
3. Современные проблемы волоконно-оптических линий связи. Справочник. – Часть 3. Активные элементы и средства контроля ВОЛС / Под общей ред. Исакова А.К., Кемельбекова Б.Ж., Мышкина В.Ф., Хана В.А., Шмалько А.В. – Изд. ТПУ, 2005. – 373 с.

#### Аңдампа

Кеңістіктің жоғарылау қабілеттілігін көрсету әдісін зерттеу кезінде алгоритімдік әдістеменің болашағы зор болып табылады.

**Түйінді сөздер:** талшықты-оптикалық кабель, өшу, оптикалық сигнал, шашыра.

#### Abstract

During the research of methods of increase in spatial resolution it is shown that the most perspective is the algorithmic method.

**Keywords:** fiber-optical cables, attenuations, optical signals, dispersion.

**МАХАМБЕТОВА У.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**КОНЫСБАЕВА Ж.О.** – доктор Phd (г. Актобе, Актюбинский университет им. С.Баишева)

## ЭЛЕКТРОТЕРМОФОСФОРНЫЙ ШЛАК В ПРОИЗВОДСТВЕ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

### Аннотация

*В статье показаны результаты исследований влияния различных факторов на пенобетоны в интервале плотностей 400 до 500 кг/м<sup>3</sup>.*

***Ключевые слова:** пенобетон, прочность, теплотехнические, физико-механические, свойства прочность, плотность*

В связи с вводом в действие нормативов по теплозащите новых и реконструируемых зданий, предусматривающих приближение требований по термическому сопротивлению к нормам Европейских стран, актуальна проблема разработки новых эффективных строительных материалов, отвечающих современным требованиям. Одним из наиболее перспективных материалов в этом отношении является неавтоклавный пенобетон, который обладает низким коэффициентом теплопроводности 0,1-0,3 Вт/м<sup>2</sup>, и может производиться в широком интервале плотностей (200 до 1200 кг/м<sup>3</sup>). Изделия из пенобетона применяются в жилищном и гражданском строительстве в странах с разными климатическими условиями.

В данной работе были исследованы взаимосвязь прочности и плотности, влияние различных факторов на теплотехнические и физико-механические свойства пенобетона в интервале плотностей 400 до 500 кг/м<sup>3</sup>). Совокупность теплофизических свойств пенобетона обеспечивается компонентами его состава. В составе пенобетона для обеспечения механических свойств применялись твердые заполнители (песок), и взамен части цемента, шлаки. Для исследования строительно-технических и эксплуатационных свойств пенобетонов различной плотности использовались цемент Кантского цементного завода и фосфорношлаковые вяжущие, активизированные 15% цемента (ФШВ-1), 2% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 5% цемента (ФШВ-1)I.

Таблица 1 – Физико-механические свойства Кантского цементного завода

Наименование показателя	Норма по НД	Фактическое значение
Тонкость помола по проходу сквозь сито № 008, %	не менее 85	93,16
Нормальная густота, %	-	24,75
Сроки схватывания, час-мин: начало	не ранее 0-45	0-50
конец	не позднее 10-00	7-53
Прочность ввозрасте 28 сут, кгс/см <sup>2</sup> при: - изгибе	не менее 54	60,8
- сжатии	не менее 392	402,3

Из многих пенообразователей для пенобетона практически все исследователи выделяют ПАВ на белковой основе, так как «все белковые пенообразователи» из-за

особого трехмерного строения белковых ПАВ, образуют подвижные, но очень прочные адсорбционные слои, формирующие пенные пленки (1). Благодаря столь высокой устойчивости пены она способна выдержать значительные механические возмущения извне – например, при перемешивании с цементным раствором. В качестве пенообразующих добавок применялся пеноконцентрат «Ниет» на белковой основе.

В качестве мелкого заполнителя применялись полешпатовые пески Николаевского и Капчагайского месторождений.

Таблица 2 – Физико-механические свойства песков

Свойства	Ед.измер.	Николаевский	Капчагайский
Насыпная плотность	кг/м <sup>3</sup>	1510	1515
Истинная плотность	кг/м <sup>3</sup>	2.67	2.60
Содержание пылевидных и глинистых частиц	масс, %	2,0	2.9
Коэффициент теплопроводности	Вт/м <sup>2</sup>		

Удельная поверхность молотого шлака и шлакового вяжущего должна быть не менее 300 м<sup>2</sup>/кг или не более 5 % остатка на сите N 008.

Таблица 3 – Химический состав фосфорного шлака

Материал	Химический состав, масс, %									
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	F	Cl	ппп	сумма
Электротермо фосфорный шлак	42,68	0,74	0,17	41,18	4,55	0,4	1,8	-	-	91,57

Фосфорношлаковые вяжущие – это безобжиговые вяжущие, получаемые помолом гранулированного электротермофосфорного шлака с обезвреживающими добавками и активизирующими компонентами, или без них. Во втором случае активизация шлака происходит в бетонной смеси активизирующими компонентами, подаваемыми в бетономешалку в растворенном состоянии с водой затворения (например, соли) или в твердом состоянии через дозатор (цемент). Активность (марку) шлакового вяжущего определяют аналогично активности цемента (2). Готовят растворную смесь, состоящую из одной части вяжущего и трех частей песка (1:3).

В таблице 4 приведена зависимость прочности ТИМ на сжатие от их средней плотности. В качестве ПО использован «Ниет» (3). При этом ТИМ на основе портландцемента твердели в нормальных условиях, на основе ФШВ – при тепловлажностной обработке.

Таблица 4 – Зависимость прочности пенобетонов от средней плотности

Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии на вяжущих, МПа:		
	Портландцемент	ФШВ-I	ФШВ-II
400	0,6	0,67	0,7
500	0,72	0,75	0,8

Прочность ТИМ со средней плотностью 400 кг/м<sup>3</sup> колеблется в пределах 0,75...0,8 МПа, а при  $\gamma$ -500 кг/м<sup>3</sup> – 0,79...0,83 МПа. Прочность материала на основе ФШВ несколько больше прочности пенобетонов на основе портландцемента.

Условия, температура твердения ТИМ являются важной технологической характеристикой в особенности при их приготовлении на основе фосфорношлаковых вяжущих. Влияние этого параметра производства на прочность ТИМ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Влияние температуры ТВО на прочность пенобетонов из ФШВ

Прочность образцов при сжатии, МПа	Температура ТВО °С					
	75		85		95	
	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>					
	400	500	400	500	400	500
После ТВО	4,45	0,48	0,61	0,7	0,67	0,75
Высушенных	0,53	0,57	0,64	0,73	0,7	0,8

Увеличение пористости, обусловленное ячеистым строением, способствует поглощению воды из окружающей среды пенобетонами при незначительной разнице влаги в материале. В ячеистых материалах увеличению влажности может способствовать и вид исходного материала используемого в качестве вяжущего, имеющий низкую собственную плотность вследствие капиллярного строения. Чем выше плотность пенобетонов, тем ниже их величины сорбционной влажности и водопоглощения, что подтверждается данными таблиц 6. Поскольку между величинами плотности и прочности существует зависимость изделия с повышенными прочностными показателями характеризуются низкими показателями влажности и водопоглощения.

Таблица 6 – Сорбционная влажность пенобетона

Плотность, кг/м <sup>3</sup>		Сорбционная влажность, % при относительной влажности воздуха			
Проект	Факт	75 %		97 %	
		После ТВО	Через 28сут	После ТВО	Через 28 сут
400	450	7,5	6,4	18,2	16,8
500	520	6,7	6,1	13,9	11,7

В настоящей работе рассмотрены условия формирования устойчивой пенобетонной смеси, одно из которых предотвращение усадки в пенобетоне. Чем ниже плотность задаваемого ячеистого материала, тем сложнее соблюдение этих условий. Отсутствие усадки в теплоизоляционных пенобетонах (с плотностью 400-500 кг/м<sup>3</sup>) в течение двух месяцев обусловлено выбором оптимальных составов по принципу соответствия плотностей. В понятии «усадка ячеистых материалов» предполагается влажностная усадка за счет испарения влаги при постоянной температуре или обезвоживания цементного раствора и поровых перегородок испарения такой влаги продолжается до достижения равновесной влажности с окружающей средой. При высокой температуре воздуха для предотвращения такого испарения в теплоизоляционных материалах особенно интенсивного с углов и поверхности, рекомендуется обильная поливка 3-4 раза в сутки в течение 5-7 суток в летнее время при хранении их под открытым небом. Зависимость усадки пенобетона от влажности и плотности приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Зависимость усадки от влажности и плотности пенобетона

Плотность, кг/м <sup>3</sup>		Усадка при высыхании, мм/м через сутки		
Проектная	Фактическая	После ТВО	Через 28 сут	60 сут
400	450	3	3,2	3,4
500	520	2,5	2,6	2,8

Известно, что твердые пористые материалы представляют двухфазовые системы, которые состоят из твердого вещества, образующего межпоровые перегородки и воздуха, заполняющего поры материала. Коэффициент воздуха при 20 °С равен 0,022 ккал/м<sup>3</sup>\*ч\*град. Естественно, что теплоизоляционные пенобетоны, характеризующиеся большим количеством воздушных пор, имеют высокие теплофизические свойства, что объясняется высокой величиной пористости и замкнутым характером пор. В пенобетонах в отличие от газобетонов, сам способ приготовления ячеистой структуры обеспечивает замкнутый вид пор в пене, что снижает увлажнение материала, связанного с сорбцией и улучшает его теплозащитные свойства. Как показали наши исследования, у пенобетонов с плотностью 400-500 кг/м<sup>3</sup> величины коэффициента теплопроводности гораздо ниже нормативных (таблица 8), что является подтверждением преимущественного содержания замкнутых пор и позволяет их использовать в качестве эффективных теплоизоляционных материалов.

Таблица 8 – Коэффициент теплопроводности пенобетона

Проектная	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	
	Фактически	СНиП II-3-79
400	0,6	0,11
500	0,07	0,11

В результате теоретических и экспериментальных исследований были получены теплоизоляционные и теплоизоляционно-конструкционные пенобетоны средних плотностей D400...D500 на основе фосфорношлаковых вяжущих с улучшенными физико-механическими и физико-техническими свойствами.

#### Литература

- 1 Шахова Л.Д., Балясников В.В. Пенообразователи для ячеистых бетонов. – Белгород, 2002 – 148 с.
2. Махамбетова У.К. Активированное твердение фосфорношлаковых вяжущих: диссер. на соиск. уч. степ. к.т.н. – Л., 1989. – 150 с.
3. Махамбетова У.К, Солтамбеков Т.К., Естемесов З.А. Современные пенобетоны. – СПб: ПГУПС, 1997 – 161 с.

#### Андапта

Мақалада беріктікке түрлі факторлардың ықпалын зерттеу нәтижелері, көбіктібетонның 400-ден 500 кг/м<sup>3</sup> интервал аралығындағы жылу техникалық және физико-механикалық қасиеттері көрсетілген.

**Түйін сөздер:** көбіктібетон, беріктік, жылу техникалық, физико-механикалық, қасиеттері, тығыздық.

### **Abstract**

*The article shows the results research of influence various factors on the strength, thermal properties and physico-mechanical properties of foam in the interval of densities at 400 to 500  $kl/m^3$ .*

**Keywords:** *foamconcrete, strength, thermal, physico-mechanical, properties, density.*

УДК 621

**ОРАЛБЕКОВА А.О.** – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

**ЕРКЕЛДЕСОВА Г.Т.** – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

## **ЖЕЛ ЭЛЕКТРСТАНСАСЫ ОРНАТЫЛҒАН ЖЕРДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

### **Аңдатпа**

*Мақалада желэлектрстансасы орнатылған Қазақстан Республикасының жергілікті жердегі жел режимінің ерекшеліктерінің қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** *максималды жылдамдық, минималды жылдамдық, желэлектрстансасы, метеорологиялық станция.*

Үйлесімді қуатты және желэлектрстансасын орнататын жерді таңдау үшін, ең бастысы, берілген аймақтың жалпы жел мінездемесін толығымен білу қажет.

Желэлектрстансасының ең басты мақсатының бірі жерді таңдағанда территория учаскелерінде энергиялық активті (жұмыстық) жылдамдығының жалғасу мүмкіндігі максималды болу керек. БОНИ типті желэлектрстансасының жалдамдығы 3 м/с жоғары болу керек.

Территория учаскелерінің перспективасы бар орнатылған автономдық желэлектрстансасын кез-келген жалғыз бір жел режимінің мінездемесін «артық» деп алуға болмайды. Мұндай жағдайда әдетте орта мәнді жел жылдамдығын қолданады, немесе жел ағымының салыстырмалы қуатын, мұнда тек қана жел потенциалының деңгейіне жақын сипатталады.

Жергілікті учаскелердің перспективасы жеткілікті жел режимінің мінездемесін келесідей бағалауға болады:

- 1) Орта айлық және орта жылдық жел жылдамдығы;
- 2) Желдің тәуліктік жүрісі;
- 3) Желдің жылдамдығын градациямен бөлу;
- 4) Жел жылдамдығының орташа вертикалды бағыты;
- 5) Ауа райында аз жел болатын кезеңдегі ұзақтық;
- 6) Желсіздік көлемі;
- 7) Дауылды желдің ұзақтығы және бар болуы.

Жел режимінің мінездемесінен басқа, түзету коэффициенттерінде де білу қажет, территорияның жел өзгерісін ескерсек үстіңгі қабаттың бір текті емес төсемдердің әсерлерінен болатын жағдайлар. Жоғарыда көрсетілген мінездемелердің барлығын және түзету коэффициенттерін ескергеннің өзінде, жел ағымының салыстырмалы қуатын анықтауға болады және жел энергиясының теориялық потенциал көрсеткішін, яғни потенциалын, есептелген барлық диапазонында бақыланған жел жылдамдығы.

Қазақстан Республикасының территориясында орналасқан, жел энергетика ресурстарының басты мәліметтерін бағалайтын гидрометеорологиялық стансалардың бақылаған нәтижелері болып табылады. Бақыланған желдің кемшілігінің маңыздысы метеостансаның қорғаныс деңгейінің тәуелділігі болып табылады. Желдің практикалық бақылауы метеостансаның мінездемесінде жел режимінің стансасының өзінде сипатталады, желэлектрстансасы орнатылатын аймақта емес. Сондықтан, барлық мәліметтер, желэлектрстансасының құрылыс аймақтарында желдің мінездемесін анықтау үшін гидрометеостансаға 3,5 коэффициентін енгізу қабылданған.

1 - кестеде ұзындығы 10,7 м орта айлық жылдамдық көрсетілген, желдің жылдық жүріс жылдамдығын елестетуге болады. Желдің максималды жылдамдығы қыста және күздің соңында бақыланады, ал жаздың соңында жылдамдығы минималды. Бұл қысқы дауылдың күшеюімен байланысты және жаздың соңында атмосфераның тұрақтануы, қысымның градиенттері едәуір аз болған кездегі, ал енді найзағайдың әрекеті бақыланбайды. Максималды жылдамдық жарты жылдық суықта бақыланады, бұл жағдай желэнергетикасының экономикасына бірінші деңгейлі мағынаны береді.

1 кесте – Желэлектрстансасының аймағындағы айдың орташа жел жылдамдығы

қаңтар	ақпан	наурыз	сәуір	мамыр	маусым
8,2	9,3	7,4	5,9	6,3	5,6
шілде	тамыз	қыркүйек	қазан	қараша	желтоқсан
4,7	4,9	6,1	6,9	7,0	8,1

Осы жердің жел ресурстарына құруға арналған едәуір толық суретінің алынуына жел жылдамдығының бір тәулікте өзгертін мәліметтері көп мағына береді. Метеорологиялық станцияларда бақылау бір тәулікте кемінде 4 рет жүргізілгендіктен, кесте құруға мүмкіндік бар, жел жүрісінің бір тәулігіне мінездеме береді (1 - кесте). Желдің орта жылдамдығын уақыты айлардың тәулікке тәуелділігі 2 - кестесінде көрсетілген. Осы мәліметтерге қарап желдің тәуліктік жүрісін бағалауға болады.

2 кесте – Бір айға бөлгендегі жел жылдамдығының тәуліктегі өзгерісі

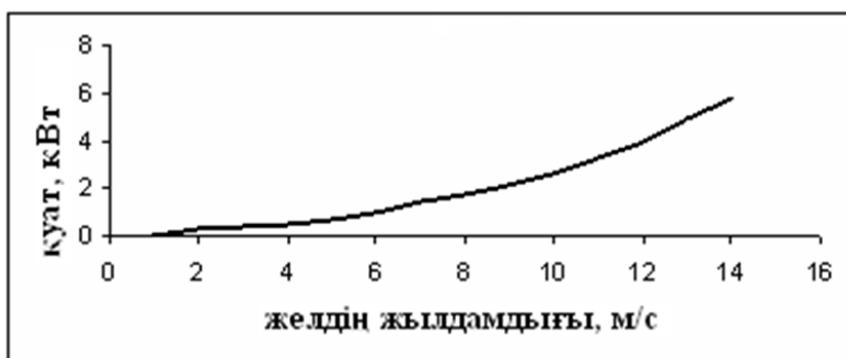
сағ	Қаң	Ақп	Наур	Сәу	Мам	Мау	Шіл	Там	Қырк	Қаз	Қар	Жел	Жел
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	8,2	8,9	6,4	4,6	5,1	3,4	3	3,1	4,7	5,5	5,8	7,2	5,5
1	8,1	8,4	6,2	4,5	5,6	4	3,2	3	4,8	5,4	5,9	7,2	5,5
2	7,4	8,4	6,3	5,5	6,1	5	4,4	4,1	5,3	6,1	5,9	7,4	6,0
3	7,8	8,8	7,1	6,2	6,6	5,9	5,2	5	6,4	7,8	6	7,6	6,7
4	8,3	10,1	8	7	7	6	6,1	6,1	7,4	9,3	7,3	8	7,6
5	8,9	10,7	8,2	7,7	7,4	6,5	6,6	6,4	8,1	9,8	8,4	8,5	8,1
6	9,2	11	8,8	7,8	8,3	6,8	7,1	7,3	8,3	10,1	8,4	9	8,5
7	9,4	11,2	9,3	8,4	8,9	7,4	6,8	8	8,2	10	8,8	9	8,8
8	9,4	11,2	9,3	9	8,7	7,7	6,4	7,8	8,7	9,6	9	8,9	8,8
9	9,7	11	9,5	9,2	9,2	8,6	7,1	7,6	8,2	9,3	9,1	8,6	8,9
10	9,3	10,8	9,2	8,7	9,2	8,6	7	7,2	8	8,7	8,7	8,7	8,7

11	8,5	10,1	8,7	8,1	9,1	8,4	6,7	6,6	7,3	8	7,7	8,1	8,1
12	8,3	9,2	8	7,1	8,1	7,8	6,1	6,4	6,6	6,8	7,1	8,2	7,5
13	8	8,5	6,8	6,3	6,8	6,5	5,7	5,3	5,6	6	6,5	8,5	6,7
14	7,8	8,4	6,4	5,1	5,7	5,8	4,6	4,1	5,4	5,9	6,2	8,3	6,1
15	7,9	8,3	6,1	4,1	4,4	5,7	4,1	3,4	5	5,6	6,4	8	5,8
16	7,6	8,3	6	3,9	4,5	4,5	3,2	3,4	4,8	5,3	6,6	7,8	5,5
17	7,4	8,7	6,3	3,7	4,4	4	2,9	2,7	4,7	5,4	6,5	7,9	5,4
18	7,3	8,4	6,5	3,6	4,4	3,8	3	3	5,4	5,2	6,3	8,1	5,4
19	7,1	8,5	6,9	4,2	4,1	3,4	2,7	3,4	4,5	5,3	6,2	8	5,4
20	7,3	8,4	7,2	4,5	4,5	3,3	2,5	3,5	4,8	5,4	6,3	8,2	5,5
21	7,6	8,7	7,1	4,3	4,5	3,6	2,6	3,6	4,7	5,2	6,2	7,7	5,5
22	8	8,6	6,8	4	4,6	4	3,1	3,5	4,7	5	5,8	7,9	5,5
23	8,2	8,7	6,6	4,2	4,8	4,1	2,9	3,3	4,6	5,2	5,9	7,8	5,5
Σ	8,2	9,3	7,4	5,9	6,3	5,6	4,7	4,9	6,1	6,9	7,0	8,1	6,7

Ауа массасын қозғалтатын энергия үлкен. Жел энергиясының жинағы гидроэнергияның бүкіл әлемнің өзендерінен жинаған жинағынан жүз есе көп. Әрқашан және барлық жерде самал желден жел соғып тұрады, жаздың ыстық күнінде салқын желмен соғып тұрады, және күшті дауылдарға дейін неше түрлі апаттық жағдайларға әкеледі. Біз тұратын жердің түбінде әрқашанда ауалық мұхит тынымсыз. Желдер, біздің мемлекетіміздің кең байтақ жерінде соғатын, электрэнергиямен тұтынуға жеңіл және толық қамтамассыздандыра алатын еді. Қарастырылған аймақта алынған анализдерінің мәліметтері желпотенциалын едәуір екенін анықтады.

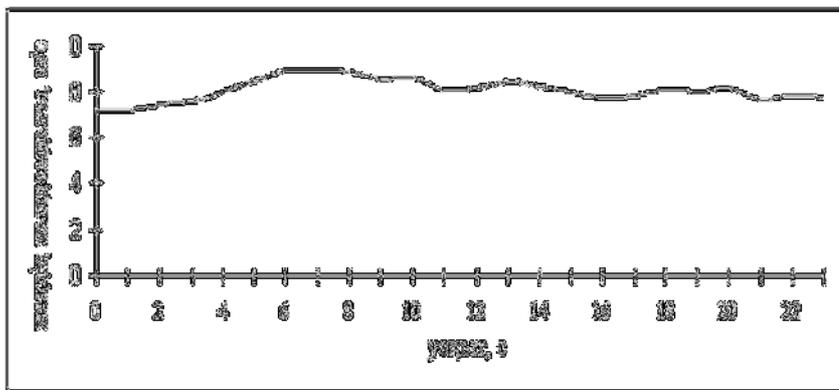
Едәуір күшті желдер (11,2 м/с дейін) мұнда қысқы уақыттарда байқалады, электрэнергияның тұтынылуы өскен уақытта. Желдің жылдамдығын бір тәулікте өзгеруіне қарағанда, белгілеп қоюға болады бірінші бөлім екінші бөлімге қарағанда жылдамдығы жоғары көрсеткішпен сипатталады.

Жел жылдамдығын қарастырған аймақтың қаңтар айындағы тәуліктік өзгеру графигін елестетейік (1 - сурет). Үйде электрэнергияны максималды тұтыну желтоқсан айында байқалады, сондықтан максималды жүктмені болдырмау үшін жел потенциалын анықтау керек.



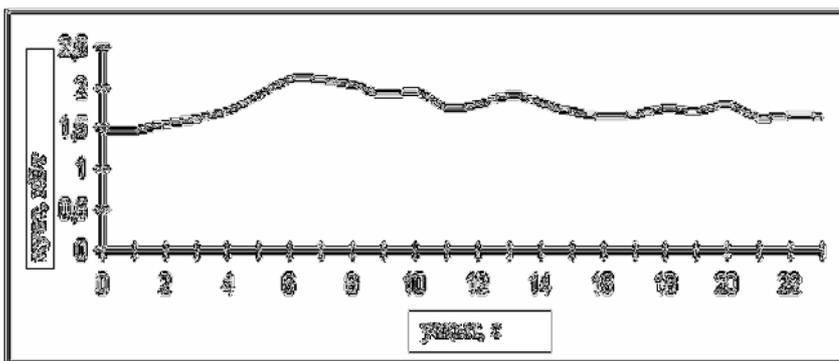
1 сурет – Жел жылдамдығының тәуліктік өзгеру графигі

Кез келген желэлектрстанса жел жылдамдығының (м/с) өндіретін қуатына (кВт) тәуелді екені сипатталады. Осы жылдамдықтардан алынатын, жұмыс жылдамдығының көлемі мен қуат жоғары болған сайын, төзімділігі және эконикасы жағынан желстансасына тиімдірек болып есептеледі. БОНИ типті желэлектрстансасының өндіретін қуатының тәуелділігі 2- суретте көрсетілген.



2 сурет – Жел жылдамдығына тәуелді желэлектрстансасының өндіретін қуаты

Осы аймақтағы жел жылдамдығын ескере отырып және қуатын біліп, жыл жылдамдығына тәуелді жалғыз жел электрстансасынан, жел электрстансасы құрылатын жердегі өндіретін қуаттың тәуліктік өзгеру графигін салайық (3 - суретінде көрсетілген).



3 сурет – Өндірілетін қуаттың тәулікте өзгерген графигі

#### **Аннотация**

*В статье рассмотрены особенности ветровых режимов, установленных ветровых станций на всей территории Республики Казахстан.*

**Ключевые слова:** *максимальная скорость, минимальная скорость, ветроэлектрстанция, метрологическая станция.*

#### **Abstract**

*In the article the peculiarities of wind modes of installed wind power stations on the entire territory of the Republic of Kazakhstan.*

**Keywords:** *maximum speed, minimum speed, wind farm, metrological station.*

**ШАГИАХМЕТОВ Д.Р.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**МУСИН Т.О.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Университет «Туран»)

**ЧУКЕНОВА Э.С.** – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

### *Аннотация*

*В статье рассмотрена история создания, развития, структурная схема систем диагностики и мониторинга железнодорожной автоматики и телемеханики, основные задачи.*

***Ключевые слова:** диагностика, диспетчерский контроль, структура, задачи, технические средства.*

Одной из важнейших мер, необходимых для поддержания заданного уровня надёжности и безопасности функционирования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), является организация технического диагностирования и мониторинга (ТДМ) их состояния. ТДМ может проводиться с помощью различных методов и средств, существенно изменившиеся за последние годы.

Этапы создания и развития систем контроля устройств ЖАТ [1]:

- 1934 г. – первое изобретение под названием «Устройство для подачи сигналов с линии на диспетчерский пункт» (авт. Д.С. Спасский);
- 1935 г. – первый зарубежный патент на систему ДК;
- 1949 г. – создание Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта первой системы диспетчерского контроля ДК-ЦНИИ-49;
- 1957 г. – создание быстродействующей системы диспетчерского контроля БДК-ЦНИИ-57;
- 1966 г. – создание в конструкторском бюро хозяйства автоматики и телемеханики (КБ ЦШ) системы частотно-диспетчерского контроля (ЧДК);
- 1994 г. – разработка на кафедре «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Петербургского государственного университета путей сообщения системы аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК);
- 1995-1997 гг. – разработка институтом «Гипротрансигналсвязь» автоматизированной системы диспетчерского контроля (АСДК);
- 1997 г. – выделение СТДМ в отдельный тип систем ЖАТ;
- 2002 г. – создание НПП «Югпромавтоматизация» системы АДК-СЦБ;
- 2002 г. – создание Ростовским отделением ОАО «ВНИИАС» системы контрольно-диагностического комплекса устройств сортировочных горок (КДК-СУ);
- 2003 г. – строительство первого центра мониторинга (ЦМ) (Октябрьская ж. д. РФ);
- 2010 г. – ЦМ выводятся в отдельные структурные подразделения дирекций инфраструктуры железных дорог;
- 2011 г. – расширение функций СТДМ;
- с 2011 г. – системой АПК-ДК СТДМ оборудуются свыше 10 000 км железных дорог СНГ;
- с 2011 г. – внедрение ЦМ на сети железных дорог СНГ.

Техническое диагностирование – это процесс оценки технического состояния объекта, включающий:

- контроль технического состояния – процесс проверки соответствия значений параметров устройства, установленным требованиям или нормам и определения на основе полученной информации текущего технического состояния объекта контроля (исправное – неисправное, работоспособное – неработоспособное, предотказное состояние);
- поиск места и определение причин отказа (неисправности);
- прогнозирование технического состояния объекта – определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени или определение с заданной вероятностью интервала времени, в течение которого сохранится работоспособность объекта [2].

Разработанные в 70-80 гг. прошлого века системы диспетчерского контроля не нашли широкого применения на железных дорогах, так как:

- применявшаяся элементная база не обладала достаточной надёжностью;
- каналы передачи данных систем не обеспечивали электромагнитную совместимость с действующими линиями связи;
- затраты на строительство, обслуживание и ремонт этих систем превышали эффект от их внедрения;
- недостаточный уровень развития вычислительной техники не позволял обеспечить передачу, обработку и представление информации.

В настоящее время на сети железных дорог СНГ для осуществления технической диагностики систем ЖАТ рекомендованы к применению микропроцессорные системы диспетчерского контроля АПК-ДК, АСДК и АДК-СЦБ.

Системы диагностирования объектов ЖАТ можно разделить на:

- стационарные;
- мобильные;
- переносные.

Стационарные системы диагностирования разделяются на специализированные для диагностирования отдельных видов устройств ЖАТ (рельсовых цепей, кабельных сетей, устройств электропитания и др.) и универсальные для комплексного диагностирования систем ЖАТ.

Стационарные системы диагностирования могут быть распределёнными, когда отдельные компоненты системы диагностирования разнесены в пространстве и связь между ними осуществляется по каналам передачи данных (дистанционное диагностирование) или локальными.

Мобильные системы диагностирования размещают на подвижном составе (вагоны-лаборатории, дрезины и т.п.) или на автотранспорте и применяют там, где по технологическим или экономическим условиям нецелесообразно или невозможно применение стационарных систем.

Переносные диагностические комплексы, реализуемые на базе переносных персональных компьютеров, применяются для повышения эффективности поиска неисправностей, проведения ремонтно-восстановительных работ.

Структура распределённой стационарной системы технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ может быть построена по иерархическому принципу с выделением уровней:

- уровень 1 – железнодорожные станции;
- уровень 2 – дистанции сигнализации и связи;
- уровень 3 – дорожные ЦДМ и службы Ш.

Примерная структурная схема распределённой стационарной системы технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ приведена на рисунке 1.

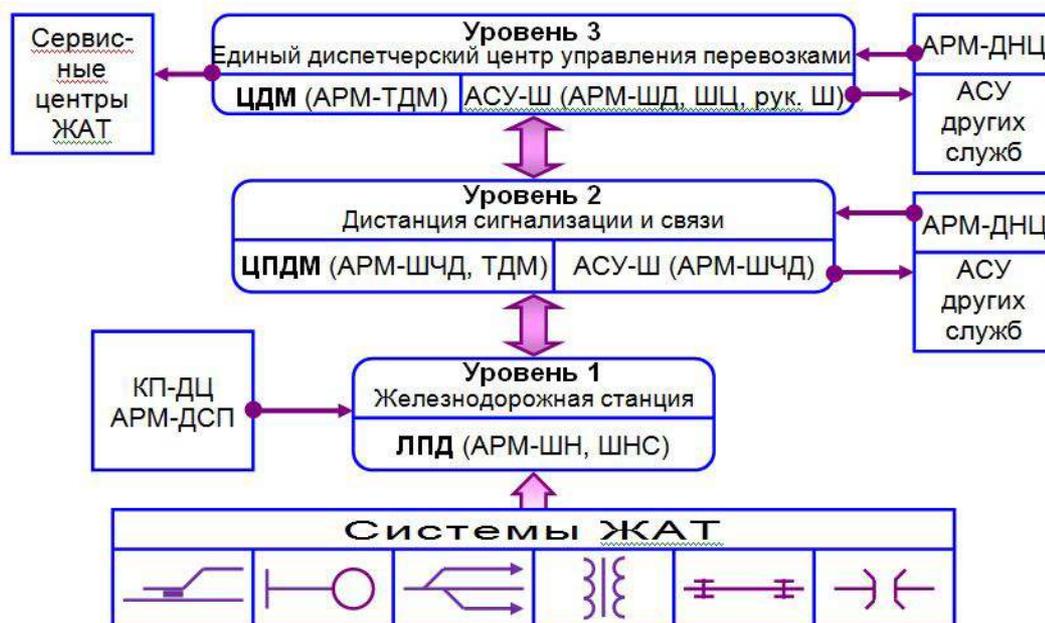


Рисунок 1 – Структура диагностирования и мониторинга железнодорожной автоматики и телемеханики

На уровне железнодорожных станций размещаются линейные пункты диагностирования, выполняющие функции автоматического контроля состояния устройств, сбора информации от станционных и перегонных объектов ЖАТ, краткосрочного хранения данных и обмена информацией с управляющими системами, а средствами АРМ-ШН – функции отображения диагностической информации, выявления отказов, сбоев в работе устройств ЖАТ, протоколирования режимов их работы, хранения нормативной и справочной информации.

На уровне дистанции сигнализации и связи размещается ЦПДМ, обеспечивающий сбор, длительное хранение и централизованную обработку информации, поступающей с линейных пунктов диагностирования, а также автоматический мониторинг функционирования устройств ЖАТ в режиме реального времени. Средствами АРМ-ШЧД и АРМ-ТДМ осуществляется отображение информации, выявление отказов, сбоев в работе устройств ЖАТ, протоколирование режимов их работы, хранение нормативной и ведение справочной информации.

На базе дорожного центра управления перевозками или головной дистанции размещается ЦДМ устройств ЖАТ, обеспечивающий комплексный анализ функционирования технических средств ЖАТ на основе формирования баз данных для принятия управленческих решений. Оперативный персонал ЦДМ обеспечивает правильность функционирования системы посредством администрирования системы ТДМ, ведение нормативной и справочной информации.

ЦДМ может передавать комплексную информацию о функционировании устройств ЖАТ в сервисные центры, в сетевой центр мониторинга и через специальные шлюзы в профильные научно-исследовательские центры и ЭТЗ для анализа причин и факторов, приводящих к нарушениям правильности функционирования и работоспособности устройств ЖАТ, и выработки рекомендаций по повышению надёжности работы устройств.

СТДМ должна обеспечивать взаимодействие на уровне ЦПДМ (через шлюзы ЛВС) со следующими системами:

- технологический комплекс диспетчерского управления движением поездов;
- автоматизированная система управления хозяйством СЦБ (АСУ-Ш);
- информационными и управляющими системами дорожного вычислительного центра.

Распределённая стационарная система ТДМ решает следующие основные задачи:

- контроль состояния устройств ЖАТ при движении поезда;
- контроль технического состояния объектов ЖАТ;
- выявление и поиск неисправностей в работе устройств ЖАТ;
- прогнозирование технического состояния устройств ЖАТ;
- мониторинг функционирования устройств ЖАТ;
- контроль и автоматизация технологического процесса обслуживания устройств ЖАТ;
- протоколирование результатов контроля и мониторинга работы СТДМ;
- связь и информационный обмен;
- администрирование диагностического комплекса;
- ведение базы нормативной и справочной информации;
- защита от несанкционированного доступа;
- формирование баз данных для комплексного анализа;
- автоматизация рабочих мест персонала, обслуживающего СТДМ.

В состав технических средств распределённой стационарной системы диагностирования и мониторинга входят следующие устройства:

- первичные преобразователи и датчики;
- измерительные преобразователи;
- контроллеры;
- концентраторы;
- средства передачи данных и каналы связи;
- средства вычислительной техники и АРМ обслуживающего персонала;
- устройства бесперебойного питания.

Отдельные устройства могут быть конструктивно объединены или исключены из состава конкретной СТДМ.

**Выводы.** Применение автоматизированных средств диагностирования и мониторинга технического состояния устройств СЦБ на железнодорожном транспорте позволяет: существенно ускорить поиск и устранение отказов; предотвратить значительную часть отказов за счёт своевременной фиксации предотказных состояний; сократить временные затраты на техническое обслуживание устройств СЦБ.

#### Литература

1. Ефанов Д.В. Основы построения и принципы функционирования систем технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: учеб. пособие / Ефанов Д.В., Лыков А.А. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012. – 59 с.

2. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики: системы технического диагностирования и мониторинга. Эксплуатационно-технические требования: РД 1115842.07–2004 / ОАО РЖД. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 38 с.

#### Аңданға

*Бұл мақалада теміржол аутоматиканың және телемеханиканың диагностика жүйелерімен мониторингтің құрылу тарихы, дамуы, құрылымдық сұлбасы және негізгі міндеттері қарастырылған.*

**Түйінді сөздер:** диагностика, диспетчерлік бақылау, құрылымы, міндеттері, техникалық құралдар.

### **Abstract**

*In the article a device, history of creation, development, flow diagram of the systems of diagnostics and monitoring of railway automation and teleautomatics, basic tasks, is considered.*

**Key words:** *diagnostics, controller's control, structure, tasks, technical equipments.*

УДК 621.39.075

**БАТАШОВ С.И.** – к.т.н., доцент (г. Москва, Московский Государственный университет путей сообщения)

**ДАРАЕВ А.М.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СУЛТАНГАЗЫ А.С.** – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ**

### **Аннотация**

*В данной статье рассматриваются проблемы управления электромеханических систем, используемых для электроприводов. Рассматриваются вопросы управления частотно регулируемых приводов, и возможности управления с помощью микропроцессорных систем.*

**Ключевые слова:** *электромеханические системы, электроприводы, фильтр, выпрямитель*

Многообразие и ответственность функциональных задач, решаемых электромеханическими системами (ЭМС), жесткие требования и стандарты, предъявляемые к их технико-экономическим, экологическим, эргономическим и другим показателям, приводят к необходимости создания сложных ЭМС, в состав которых кроме основного системообразующего компонента – электромеханического преобразователя (ЭМП) – могут включаться разнообразные преобразователи электрической, механической и других видов энергии, устройства контроля, управления, защиты и пр.

Электроприводы – устройства, функциональное назначение которых состоит в преобразовании электрической энергии в механическую. Функции, выполняемые данными системами весьма широки: обеспечение простейших операций пуска, остановки и реверсирования ЭМП. Обеспечение задания и автоматической стабилизации на заданном уровне в установившихся режимах каких-либо показателей (частоты вращения момента) при действии возмущающих воздействий; осуществление следящего управления; управления технологическими машинами по заранее заданной программе; обеспечение выбора наилучших (оптимальных) режимов работы электроприводов технологических машин по какому-либо критерию при воздействии случайных возмущений [1].

В промышленности и быту применяют двигатели переменного и постоянного тока. Исторически сложилось, что для регулирования скорости вращения чаще использовали двигатель постоянного тока. Преобразователь в данном случае регулировал только напряжением, был прост и дешёв. Однако двигатели постоянного тока имеют сложную конструкцию, критичный в эксплуатации щёточный аппарат и сравнительно дороги.

Возможность управления частотой вращения короткозамкнутых асинхронных электродвигателей (АД) была доказана сразу же после их изобретения. Реализовать эту возможность удалось лишь с появлением силовых полупроводниковых приборов – сначала тиристоров, а позднее транзисторов IGBT. В настоящее время во всём мире широко реализуется способ управления асинхронной машиной, которая сегодня рассматривается не только с точки зрения экономии энергии, но и с точки зрения совершенствования управления технологическим процессом.

Принципиальная возможность регулирования скорости АД изменением частоты питающей сети  $f_1$  следует из соотношения  $\omega = 2\pi f_1(1-s)/p$ . При неизменном напряжении питания  $U_1$  по мере изменения частоты  $f_1$  будет также изменяться и магнитный поток двигателя  $\Phi$ , поскольку, как уже отмечалось,  $\Phi \approx U_1 / f_1$ . При снижении частоты  $f_1$  и неизменном  $U_1$  поток возрастет. Это приведет к насыщению стали двигателя и как следствие к резкому увеличению тока и его перегреву. Увеличение  $f_1$  вызовет снижение потока и соответственно допустимого момента АД. Поэтому для сохранения высоких энергетических показателей регулирования необходимо с регулированием  $f_1$  одновременно в функции частоты и нагрузки двигателя изменять и напряжение питания АД.

Существует два основных типа преобразователя частоты: с непосредственной связью и с промежуточным контуром постоянного тока. В первом случае выходное напряжение синусоидальной формы формируется из участков синуса преобразуемого входного напряжения. При этом максимальное значение выходной частоты не может быть равным частоте питающей сети. Частота на выходе преобразователя этого типа обычно держит в диапазоне от 0 до 25-35 Гц. Но наибольшее распространение получили преобразователи частоты с промежуточным контуром постоянного тока, выполненные на базе инвертора напряжения. Принцип работы инвертора: переменное напряжение промышленной сети выпрямляется блоком выпрямительных диодов и фильтруется батареей конденсаторов большой емкости для минимизации пульсаций полученного напряжения. Это напряжение подается на мостовую схему, включающую шесть управляемых IGBT транзисторов с диодами, включенными антипараллельно для защиты транзисторов от пробоя напряжением обратной полярности, возникающем при работе с обмотками двигателя. Используя специальный алгоритм управления - открывая и закрывая перекрестные пары транзисторов, формируют последовательность импульсов напряжения разной скважности – это называется широтно-импульсная модуляция (ШИМ) в фазах двигателя. При этом ток в фазах двигателя приобретает форму синусоид, сдвинутых во времени, что достаточно для формирования вращающегося магнитного поля и вращения двигателя. Регулируя частоту напряжения и амплитуду сигнала, мы можем менять скорость вращения двигателя. Так возможен диапазон регулирования частоты от 0 до нескольких тысяч Гц.

Структурная схема такого преобразователя приведена на рисунке 1.

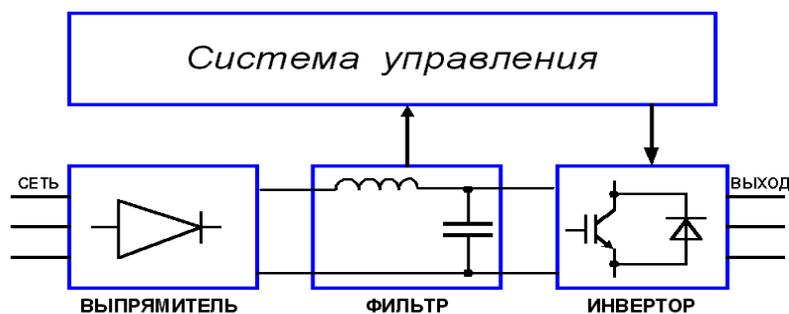


Рисунок 1 – Структурная схема преобразователя частоты с промежуточным контуром постоянного тока

Базовыми элементами асинхронного частотно-регулируемого электропривода (рисунок 2) являются управляемый преобразователь частоты ПЧ (UZF), питающийся от промышленной сети напряжением  $U_c$  и частотой  $f_c$  и асинхронный двигатель АД (М), питающийся от ПЧ. При необходимости согласования мощности и входных напряжений питания собственно ПЧ с сетью между ними может устанавливаться согласующий трансформатор TV1. Для ограничения токов короткого замыкания и перенапряжений на входе ПЧ могут устанавливаться токоограничивающие реакторы L1 и дополнительные RC – фильтры Ф1. При необходимости согласования выходного напряжения ПЧ и цепи питания М (например, для высоковольтных электрических машин) между ними могут устанавливаться согласующие трансформаторы TV2. При значительном удалении двигателя от преобразователя (при длине кабельной связи между ними более 50 м, а для ряда преобразователей допускается и более 200 м) на выходе ПЧ для ограничения перенапряжений на его силовых полупроводниковых элементах устанавливаются фильтрующие дроссели L2, а также помехоподавляющие RC-фильтры Ф2.

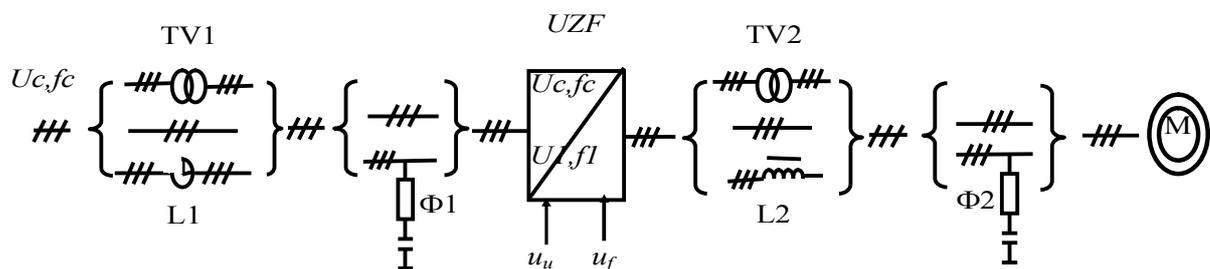


Рисунок 2 – Состав силовой части системы ПЧ-АД

Поэтому асинхронные машины с частотным регулированием могут быть применены во многих отраслях промышленности. Асинхронные двигатели используются в приводе насосов, вентиляторов, регуляторов давления, приводе моталок, размотывателей, ножниц, прессов, карусельной машины и т.п.

В зависимости от характера нагрузки преобразователь частоты обеспечивает различные режимы управления электродвигателем, реализуя ту или иную зависимость между скоростью вращения электродвигателем и выходным напряжением.

Наличие в составе микропроцессоров запоминающих устройств большого объема позволяет реализовать достаточно сложные алгоритмы обработки данных и сделать энергетические объекты «информационно прозрачными».

Возможность энергосбережения средствами электропривода на практике реализуется следующими путями. Первый путь – правильный выбор двигателей по мощности имеет особо важное значение для массовых электроприводов продолжительного режима работы. Второй путь – использование специальных энергосберегающих двигателей (также при условии правильности выбора по мощности), в которых за счет увеличения массы активных материалов (сталь, медь) повышены номинальные значения КПД и  $\cos\varphi$ . Этот путь особенно важен для приводов, работающих с постоянной нагрузкой. Третий путь – оптимизация электроприводов по критерию минимума потерь энергии (или максимума энергетической эффективности). В настоящее время по мере обострения энергетических проблем возрастает необходимость решения подобных задач, а развитие силовой преобразовательной техники и микроэлектроники уже создало необходимые предпосылки для их решения.

Проведенные за последние годы исследования показывают, что наряду с улучшением технологических характеристик механизмов, переход к регулируемому электроприводу может обеспечить в среднем снижение на 20-30% электроэнергии, потребляемой электродвигателями, что позволяет экономить более 10% производимой

электроэнергии [3]. Дополнительные затраты связанные с применением регулируемого электропривода окупаются в течение 1-3 года.

Под влиянием возрастающих требований к энергетическим характеристикам электроприводов и их влиянию на сеть развитие получают преобразователи, обеспечивающие экономичные способы управления электроприводами [4].

Основное функциональное требование к системам ШИМ – обеспечение требуемого (среднего) напряжения питания. Критерии качества – энергетические; минимум дополнительных потерь в двигателе и коммутационных потерь в преобразователе.

Современные цифровые микроконтроллеры содержат встроенные аппаратные средства, обеспечивающие программную ШИМ.

Альтернативой программным ШИМ являются следящие ШИМ, реализуемые в замкнутом контуре, как правило, в регуляторе тока [5], в числе которых – системы со скользящим режимом. Основное отличие алгоритмов скользящих режимов управления от алгоритмов ШИМ состоит в том, что от строго фиксированной несущей частоты сделано отступление в пользу автоматического выбора такой частоты переключения управляемых релейных элементов, при которой удовлетворяются требуемые условия для регулирования переменных.

**Вывод.** Современный электропривод, благодаря возможностям управления все в большей степени позволяет повышать производительность и качество технологических процессов при эффективном расходовании энергии.

Конечная цель работы состоит в создании совокупности математических и компьютерных моделей динамических процессов, определяющих уровень функциональных показателей электромеханических систем, а также в применении этих моделей для поиска и исследования алгоритмов эффективного управления.

#### Литература

1. Цаценкин В.К. Безредукторный автоматизированный электропривод с вентильными двигателями. – М.: МЭИ, 1991. – 240 с.
2. Гольц М.Е., Гудзенко А.Б., Остеров В.М. и др. Быстродействующие электропривода постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 184 с.
3. Ключев В.И. Теория электропривода: учеб. для вузов.– М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.
4. Ильинский Н.Ф. Энергосберегающие технические решения в электроприводах. – М.: МЭИ, 1985. – 64 с.
5. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода. – М.: Энергия, 2000 – 616 с.

#### Аңдатпа

Бұл мақалада электржетектері үшін қолданатын, электромеханикалық жүйені басқару мәселелері қарастырылады. Микропроцессорлы жүйе арқылы басқару мүмкіндіктері және жиілікпен реттелетін жетектерді басқару сұрақтары қарастырылады.

**Түйін сөздер:** электромеханикалық жүйелер, электр жетектері, сүзгі, түзеткіш.

#### Abstract

*This article discusses the problems of electromechanical systems management used for electric drives. Discusses control frequency regulated drives and the possibility of control via microprocessor systems.*

**Keywords:** electromechanical systems, electric drives, filter, rectifier.

**МАХАМБЕТОВА У.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**КОНЫСБАЕВА Ж.О.** – доктор Phd (г. Актобе, Актюбинский университет им. С.Баишева)

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

### *Аннотация*

*В статье рассмотрены основные особенности золы уноса в качестве кремнеземистого компонента газобетона и приведены результаты подбора состава автоклавного газобетона на основе дисперсной золы и микрокремнезема.*

**Ключевые слова:** газобетон, микрокремнезем, зола-уноса, физико-механическое исследование, подбор состава бетона.

Анализ данных научно-технической литературы показал, что в последние годы в странах СНГ в сфере строительства значительно увеличился интерес к минеральным теплоизоляционным материалам и, особенно, к ячеистым бетонам.

В лабораторных условиях нами получен конструкционно-теплоизоляционный ячеистый бетон с плотностью 500 кг/м<sup>3</sup>.

На заводах России для приготовления ячеистого бетона плотностью 600-700 кг/м<sup>3</sup> взамен части кварцевого песка применяется зола-унос ГРЭС и ТЭЦ [1]. Наиболее прочный и долговечный конструкционно-теплоизоляционный ячеистый бетон получен при соотношении цемент:зола = 1:1 [2]. Поэтому при определении оптимального состава газобетона с применением дисперсной золы-уноса ТЭЦ соотношение между вяжущим и кремнеземистым компонентом (С) принимали 0,8; 0,9 и 1,0 (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние состава газобетона на физико-механические свойства

№	С	Состав газобетона, кг/м <sup>3</sup>				В/Т	Бетон в сухом состоянии	
		Ц	И	З	Ап		Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии, МПа
1	0,8	240	24	216	0,45	0,50	505	2,95
2	0,9	240	24	240	0,45	0,50	495	3,40
3	1,0	216	24	240	0,45	0,50	492	3,01
4	1,0	200	40,0	240	0,40	0,50	525	3,20
5	1,0	140	100,0	240	0,40	0,52	520	2,60
6	1,5	120	120	240	0,40	0,54	535	3,05

Примечание. Ц – цемент; И – известь; З – зола-унос; Ап – алюминиевая пудра; В/Т – водотвердое отношение.

Одновременно проводились эксперименты по замене портландцемента известью (от 20 до 50 %) при С=1 (соотношение кремнеземистого компонента к вяжущему).

Анализ результатов эксперимента показывает, что при самой низкой плотности 495 кг/м<sup>3</sup> сравнительно высокая прочность при сжатии 3,40 МПа показывает второй состав газобетона (таблица 1). Увеличение дозировки извести вместо портландцемента сопровождалось снижением прочности. Это объясняется недостатком кремнезема для связывания увеличивающегося количества СаО.

Для повышения активности золы-уноса в состав кремнеземистого компонента добавляли микрокремнезем, улавливаемый при газоочистке на ряде металлургических

производство, например, при производстве ферросплавов. Микрокремнезем – является отходом производства кремнийсодержащих сплавов: ферросилиция, кристаллического кремния и др. В процессе плавления шихты и восстановления кварца при температуре свыше 1800 °С образуются гелеобразный кремний, при охлаждении и контакте с воздухом окисляется до SiO<sub>2</sub> и конденсируется в виде сверхтонких частиц кремнезема. Размер частиц 0,1-0,5 мкм. Располагаясь в порах цементного камня, микрокремнезем повышает плотность, прочность, водонепроницаемость и долговечность бетона [3]. В наших исследованиях количество тонкодисперсного микрокремнезема в составе кремнеземистого компонента составило 4,6 и 8%. Содержание микрокремнезема в ячеистых бетонах рекомендуется в количестве не более 25 кг/м<sup>3</sup>. Большее содержание микрокремнезема повышает водопотребность бетонной смеси.

В данных опытах для нормального порообразования и схватывания газозолобетонной смеси (ГЗБС) в состав вяжущего вводили 10% извести-кипелки (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние микрокремнезема на прочность газозолобетона

№	Состав газозолобетона, кг/м <sup>3</sup>					В/Т	Бетон в сухом состоянии	
	Ц	И	З	Мк	Ап		Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии, МПа
7	216	24	230	10	0,45	0,52	500	3,15
8	216	24	225	15	0,45	0,53	510	3,35
9	216	24	220	20	0,45	0,54	514	3,65
10	216	24	240	-	0,40	0,50	495	3,05

Примечание. Мк – микрокремнезем.

Введение микрокремнезема взамен части кремнеземистого компонента или золы-уноса не оказало значительного влияния на прочность при сжатии, но повышает плотность газозолобетона на 5-19 кг/м<sup>3</sup>.

При определении оптимального водотвердого отношения производили визуальную оценку качества структуры газозолобетона и определяли его прочность при сжатии. Водотвердое отношение изменяли от 0,48 до 0,54 (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры приготовления газозолобетона с различным расходом воды

№	Состав газозолобетона, кг/м <sup>3</sup>				В/Т	Распływ раствора, см	Бетон в сухом состоянии	
	Ц	И	З	Мк			Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии, МПа
11	216	24	240	-	0,48	22	492	3,01
12	216	24	240	-	0,52	26	490	3,12
13	216	24	240	-	0,54	31	510	3,30
14	216	24	230	10	0,48	20	495	3,10
15	216	24	230	10	0,52	25	500	3,15
16	216	24	230	10	0,54	30	490	3,35

Визуальная оценка пористой структуры газозолобетона показывает, что при распльве 20-22 см поры газозолобетона принимали вытянутую форму и соединялись между собой каналами. С увеличением распльва раствора до 30-31 см поры приобретали округлую замкнутую форму. Наибольшую прочность при сжатии газозолобетон имел при В/Т= 30-31 см.

Таким образом, по результатам подбора состава конструкционно-теплоизоляционного газозолобетона с плотностью 500 кг/м<sup>3</sup> для дальнейших

исследований его физико-технических свойств были приняты следующие исходные параметры изготовления:

- расплыв раствора 26-30 см в зависимости от состава кремнеземистого компонента;
- температура газозобетонной смеси 40 °С;
- состав цемент, известь и кремнеземистый заполнитель с С=1.

#### Литература

1. Завадский В.Ф., Косач А.Ф., Дерябин П.П. Стеновые материалы и изделия: учеб. пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. – 254 с.
2. Баранов А.Т., Ухова Т.А., Бисенов К.А., Ахметов А.Р. Исследование стойкости бесцементного газобетона на основе вторичных продуктов промышленности. В книге: Долговечность конструкций из автоклавных бетонов. Тезисы докладов VI Республиканский конференции. – Таллинн, «Валгус», 1987. – С. 198-200.
3. Шахова Л.Д. Технология пенобетона. Теория и практика. – М.: АСВ, 2010. – 248 с.

#### Аңданма

*Мақалада дисперсиялық күлмен өзгешеліктері сияқты газобетонның кремнезем компонентінің қарастырылады, дисперсиялық күлмен микрокремнеземді негізгі автоклав газобетонның құрамына таңдап алынған нәтиже.*

**Түйін сөздер:** газкүлбетон, микрокремнезем, үлпілдек күл, физико- механикалық зерттеу, бетон құрамын таңдау.

#### Abstract

*In the article examined basic features of ash are carrying away as a silica component of aerocrete. The results of the selection of AAC-based dispersed ash and silica fume.*

**Keywords:** gasashconcrete, addition of silica fume, fly ash, physic-mechanical studies, selection concrete mix.

УДК 621.396

**КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ГАЙНУЛЛИНА А.И.** – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

#### Аннотация

*В данной статье описывается разработка лабораторной работы, предназначенной для исследования параметров оптического волокна.*

**Ключевые слова:** световод, интенсивность, излучение, направление.

Каждый технический вуз не может существовать без лабораторного оборудования, во время занятий студенты получают возможность закрепить теоретические знания, научиться работать с контрольно-измерительной аппаратурой, получить опыт и наглядный пример практической работы. Кроме того, при прохождении лабораторных работ студенты приобретают определенные научно-исследовательские навыки.

Но, во-первых, закупить лабораторное оборудование задача не из простых: на рынке не так много поставщиков данной продукции. Во-вторых, если брать направление исследования «оптики» и ее компонентов, то здесь еще не мало важный аспект – цена. Все контрольно-измерительное оборудование измеряется десятками тысяч долларов. Согласитесь, комплектовать лабораторию для небольших учебных заведений – задача порой непосильная. Поэтому, создавая свой лабораторный стенд, хотелось сделать его доступным, простым и наглядным.

Начнем с теоретического материала, послужившего основой для создания лабораторного стенда. Исследованию подлежит один из основных параметров оптического волокна – апертурный угол.

Апертурой называется максимальный угол между оптической осью и световым лучом, падающим на торец многомодового волоконного световода. При этом выполняются условия полного внутреннего отражения в сердцевине (луч 3, на рисунке 1).

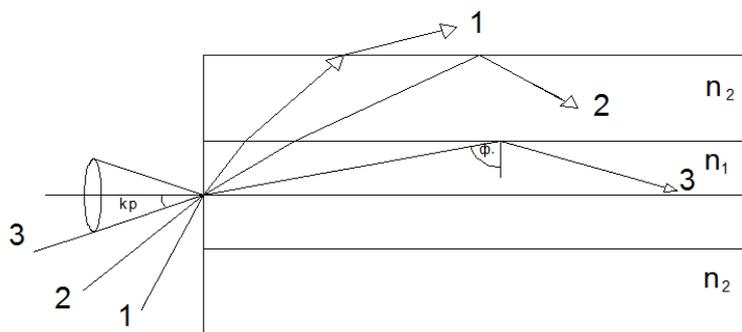


Рисунок 1 – Распространение излучения по оптическому волокну

Величина апертурного угла зависит от абсолютного значения показателя преломления сердцевины и разности показателей преломления сердцевины и оболочки, то есть апертура, и предельный угол полного внутреннего отражения имеют определенную функциональную взаимосвязь. Таким образом, световод пропускает лишь лучи, заключенные в конусе с углом  $\theta_{кр}$ , соответствующим  $\varphi n$  – углу полного внутреннего отражения. Физически апертура характеризует способность световода принимать световую энергию [1].

$$NA = n_1 \sin \theta_{кр} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

где  $n_2$  – показатель преломления наружной среды (равен 1, если торец световода граничит с воздухом).

Наряду с понятием апертура, принято использовать также понятие числовая апертура (от англ. Numerical Aperture).

От значения числовой апертуры зависит эффективность ввода излучения лазера или светодиода в световод, потери в микроизгибах, дисперсия импульсов, число распространяющихся мод. Как видно из рисунка 1, между предельным углом полного внутреннего отражения  $\varphi n$  и апертурным углом падения луча имеется взаимосвязь. Чем больше угол  $\varphi n$ , тем меньше апертурный угол волокна  $\theta_{кр}$ . Луч в торец световода следует вводить под углом, меньшим апертурного угла волокна  $\theta_{кр}$ . До тех пор, пока угол падения луча меньше, чем  $\theta_{кр}$ , луч будет испытывать полное внутреннее отражение на границе «сердцевина – оболочка», и передача будет проходить эффективно.

В зависимости от условий распространения световой волны в сердцевине и числа распространяющихся мод оптические волокна делятся на две группы: одномодовые (SMF – Single Mode Fiber) и многомодовые (MMF – Multi Mode Fiber).

В многомодовом оптическом волокне показатели преломления сердечника и оболочки различаются всего на 1-1,5%. При этом апертура  $NA = (0,2-0,3)$  и угол, под которым луч может войти в световод, не превышает 12-18 градусов от оси.

В одномодовом оптическом волокне показатели преломления различаются еще меньше: апертура  $NA = 0,122$ , и угол не превышает 7 градусов от оси. Чем больше числовая апертура, тем легче ввести луч оптического излучения в оптоволокно, но при этом увеличивается модовая дисперсия и сужается полоса пропускания. От величины значения  $NA$  зависит величина ввода излучения в световод, а также коэффициент потерь на микро- и макроизгибах, дисперсия импульсов и число распространяющихся мод.

Для определения числовой апертуры на практике используют несколько различных методов. Это метод трех колец, метод ближней зоны, метод дальней зоны и метод калибрования зазора. Многие из приведенных методов довольно сложны и не всегда наглядны, не всегда возможно проанализировать физические процессы. А, ведь, именно простота, наглядность и понимание сути происходящего – это главные вопросы, которые должны учитываться в образовательном процессе. Поэтому нами был выбран самый простой и наглядный метод. Функциональная схема лабораторного макета приведена на рисунке 2.

Для измерения апертурного угла при помощи лабораторной установки обратимся еще раз к определению угла. Под числовой апертурой  $NA$  волоконного световода понимается синус угла  $\varphi$ , под которым луч света, падающий на его торец, испытывает полное внутреннее отражение на границе раздела «сердечник – оболочка». Для экспериментального определения следует рассмотреть расходимость светового излучения из торца световода. На рисунке 2 показан принцип измерения угла.

Используя источник излучения (СИД или ЛД), вводим свет в волоконный световод. Свет, отражаясь и преломляясь, проходит по световоду. Далее лучи попадают на стол с миллиметровой бумагой (рисунок 2), на поверхности которой формируется световое пятно (спекл картина). На рисунке 2 отмечен диаметр светового пятна  $d$ , соответствующий излучению из торца световода на расстоянии  $h$  от его торца и горизонтальной поверхности.

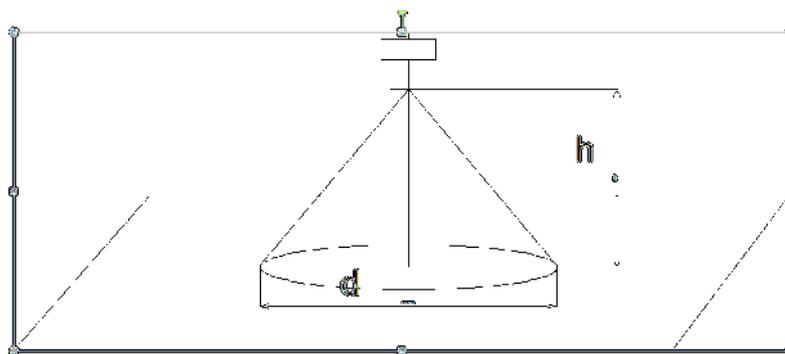


Рисунок 2 – Схема лабораторного макета

Значение числовой апертуры вычисляется из элементарных тригонометрических соотношений по измеренному значению расстояния.

Измерения можно проводить для диодов с разной длиной волны и разной шириной спектра. Для наглядности лучше использовать видимый спектр. Инфракрасный диапазон в этом измерении не используется.

По результатам измерений построим график зависимости числовой апертуры волоконного светодиода от длины волны излучения.

В процессе работы можно менять среду передачи, а также угол ввода светового луча в оптическое волокно, так как при попадании светового излучения на торец оптического волокна в нем могут распространяться три типа световых лучей, называемые направляемыми, вытекающими и излучаемыми лучами.

С помощью юстировочного устройства закрепить волоконный световод на расстоянии 5-10 сантиметров от рабочей поверхности стола. К торцу волоконного световода подвести лазерный диод так, чтобы получилось четкое пятно на миллиметровой бумаге. Измерить радиус пятна и высоту от торцов ОВ до рабочей поверхности стола. Рассчитать апертурный угол.

Для красного ЛД:

$$\varphi_{\alpha} = \arctg \frac{d}{2h} = \arctg \frac{7}{20} = 18,81^{\circ}, \quad NA = \sin \varphi_{\alpha} = 0,33$$

Для зеленого ЛД:

$$\varphi_{\alpha} = \arctg \frac{d}{2h} = \arctg \frac{4}{10} = 22^{\circ}, \quad NA = \sin \varphi_{\alpha} = 0,4$$

Для желтого ЛД:

$$\varphi_{\alpha} = \arctg \frac{d}{2h} = \arctg \frac{7}{20} = 25^{\circ}, \quad NA = \sin \varphi_{\alpha} = 0,5$$

Изменив источник излучения с ЛД на СИД, повторим эксперимент:

Для красного СИД:

$$\varphi_{\alpha} = \arctg \frac{d}{2h} = \arctg \frac{2}{6} = 18,81 \quad NA = \sin \varphi_{\alpha} = 0,33$$

Для зеленого СИД:

$$\varphi_{\alpha} = \arctg \frac{d}{2h} = \arctg \frac{2}{4} = 25 \quad NA = \sin \varphi_{\alpha} = 0,5$$

Для желтого СИД:

$$\varphi_{\alpha} = \arctg \frac{d}{2h} = \arctg \frac{2}{2} = 57^{\circ} \quad NA = \sin \varphi_{\alpha} = 1$$

На рисунке 3 представлена сравнительная характеристика ЛД и СИД

Это еще раз доказывает, что используемый в этой связи инфракрасный диапазон перспективен не только с точки зрения затухания (чем больше длина волны, тем меньше затухание в оптическом волокне), но и апертуры.

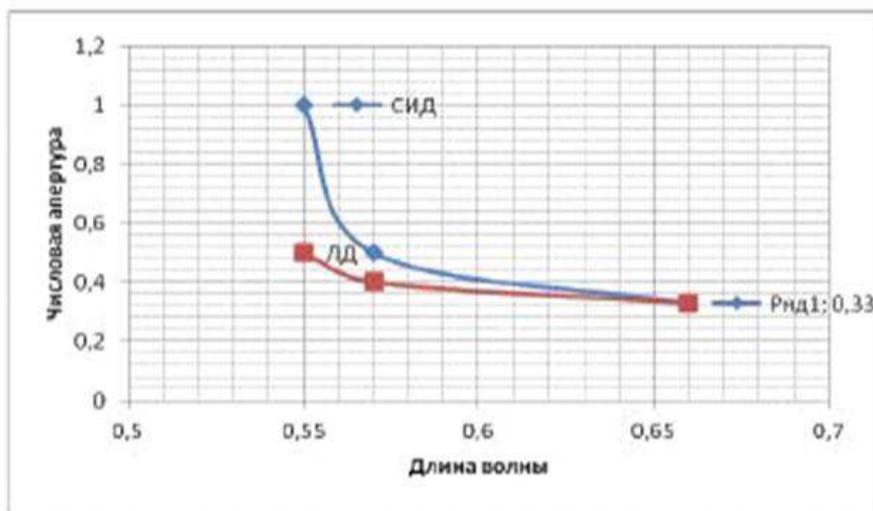


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика ЛД и СИД

Актуальность работы, по итогам исследования, в следующем: схема по измерению апертурного угла не является новой, но применение современных технологий делает установку более простой в применении и наглядной, есть возможность дальнейшей модернизации лабораторного макета, что принесет ещё и существенный экономический эффект.

#### Литература

1. Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Оптические кабели связи. – Томск, 2001.
2. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. – М.: Радио и связь, 2006. – 468 с.
3. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2005. – 268 с.

#### Аңдатпа

Бұл мақалада оптикалық талшық параметрлерін зерттеуге арналған зертханалық жұмысты өңдеу қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** оптикалық талшықты, интенсивтілік, сәулелену, бағыт.

#### Abstract

Development of the laboratory work intended for research of parameters of optical fibre is described in this article.

**Keywords:** optical fiber, intensity, radiation, direction.

**ИНСЕПОВ Д.Г.** – докторант PhD (г. Алматы, Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева)

**ОРАЛБЕКОВА А.О.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **ИНДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА НАГРЕВА ПОТОКА НЕФТИ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

### *Аннотация*

*Условно единственный нагреваемый объект из металла помещен в электромагнитное поле проводника, по которому проходит переменный ток, то в объекте по правилу электромагнитной индукции будут возбуждаться хаотичные токи, вызывающие обогрев объекта. При этом проводник, по которому пропускается переменный электрический ток, называют сквозным индуктирующим проводом. Сквazi-индуктирующему проводу конструктивно может быть придана любая форма в зависимости от типа обогреваемого объекта. Чаще всего это овальная спираль. Устройство, выполненное на основе индуктирующего провода, называется сквazi-индуктором.*

**Ключевые слова:** *индукционный нагрев, преобразователь частоты, транзисторы, электромагнитное поле, нефтеперерабатывающий завод, нефтепровод.*

Современное оборудование предъявляет высокие требования к качеству электроэнергии, которое заключается в соблюдении параметров напряжения питания в определенных рамках. Источник напряжения питания должен отвечать требованиям по мощности, амплитуде и действующему значению напряжения, а также частоте и синусоидальности напряжения.

Трехуровневые инверторы обладают формой выходного напряжения близкой к синусоидальной. Таким образом, выходное напряжение такого инвертора имеет гораздо меньший коэффициент нелинейных искажений, что позволяет улучшить качество вырабатываемой электроэнергии. При этом с увеличением количества уровней инвертора форма выходного напряжения будет все больше приближаться к синусоидальной. С другой стороны ввиду дороговизны силовых полупроводниковых элементов, из которых строится инвертор, возникает вопрос выбора количества уровней выходного напряжения инвертора [1].

Индукционный нагрев используют в нескольких странах, таких как, Канада, Китай, Россия, Германия, Норвегия, Италия, Чехия, Турция.

Как пример можно указать маломощный инвертор 12DC - 220 AC «Чистый синус». Инвертор служит для преобразования постоянного напряжения 12 или 24 В в переменное 220 В. Максимальная мощность инвертора 1000 Вт обеспечивается при напряжении аккумуляторов 14,4 (28,8) В. При 12 В мощность находится в пределах 980-1000 Вт. Тем не менее, несмотря на то, что при меньших напряжениях на входе они вырабатывают меньшую выходную мощность, эти инверторы заслуживают пристального внимания всех, кто выбирает инвертор для своей автономной системы электроснабжения.

В настоящее время, электрический нагрев, находит все большее применение. Кроме того, электрический нагрев позволяет просто регулировать температуру, а конструкции систем электрического нагрева трубопроводов проще, чем конструкции нагрева паром.

Данный способ позволяет использовать трехфазную сеть в полевых условиях и без затрат на обогрев паровым методом.



Рисунок 1 – Инвертор 12DC- 220AC, 1000W

Подогрев труб может осуществляться горячей водой или паром. Экономические расчеты показывают, что при обогреве трубопроводов паром необходимы значительные капитальные затраты и высокие эксплуатационные расходы. Зарубежная практика показывает, что при электрическом нагреве трубопроводов капитальные затраты в 1,5 раза меньше, чем при нагреве паром.

При низких температурах позволяет уменьшить вязкость транспортируемых веществ и обеспечить работоспособность этих трубопроводов. При эксплуатации трубопроводов возможно образование конденсата и его замерзание, также необходим обогрев.

Индукционный нагрев характеризуется выделением тепла в проводящем нагреваемом объекте и бесконтактной передачей энергии, поэтому применение индукционного нагрева нефтепроводов во многих случаях оказывается предпочтительным [2]. На рисунке 2 показана принципиальная схема преобразователя частоты для обогрева нефтепровода.

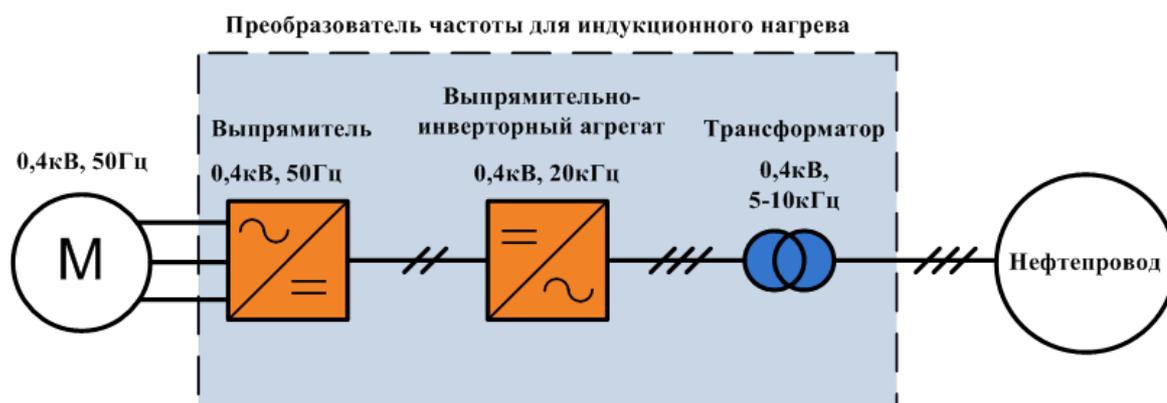


Рисунок 2 – Принципиальная схема индукционного нагрева

На рисунке 3 показана реализация в программном комплексе C++. Как видно из рисунка в виде источника использована трехфазная система питания 380 В, промышленной частоты. Преобразователь частоты реализован на транзисторах IGBT. Система управления реализована на логических элементах математического аппарата программного комплекса. Выпрямитель использован стандартный – мостовая шестипульсовая схема. В виде гальванической развязки, для безопасности использования, двухобмоточный трансформатор.

Следует особо подчеркнуть тот факт, что наибольшее использование электромагнитной энергии будет в том случае, если коэффициент мощности индуктора будет равен единице. Этого можно добиться, если параллельно индуктору подключить компенсирующую батарею конденсаторов. Компенсирующая батарея конденсаторов и индуктор образуют нагрузочный колебательный контур, в котором реактивная энергия, запасенная в магнитном поле индуктора, передается конденсаторам, переходя в энергию электрического поля.

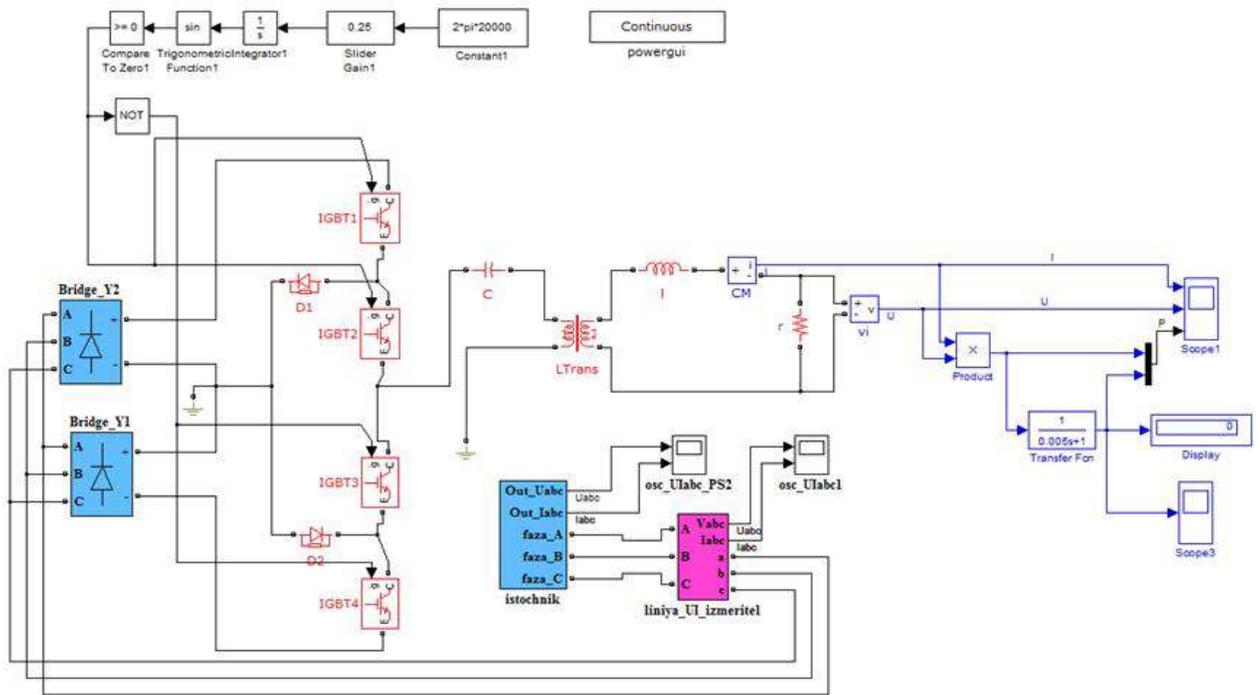


Рисунок 3 – Реализация в программном комплексе C++

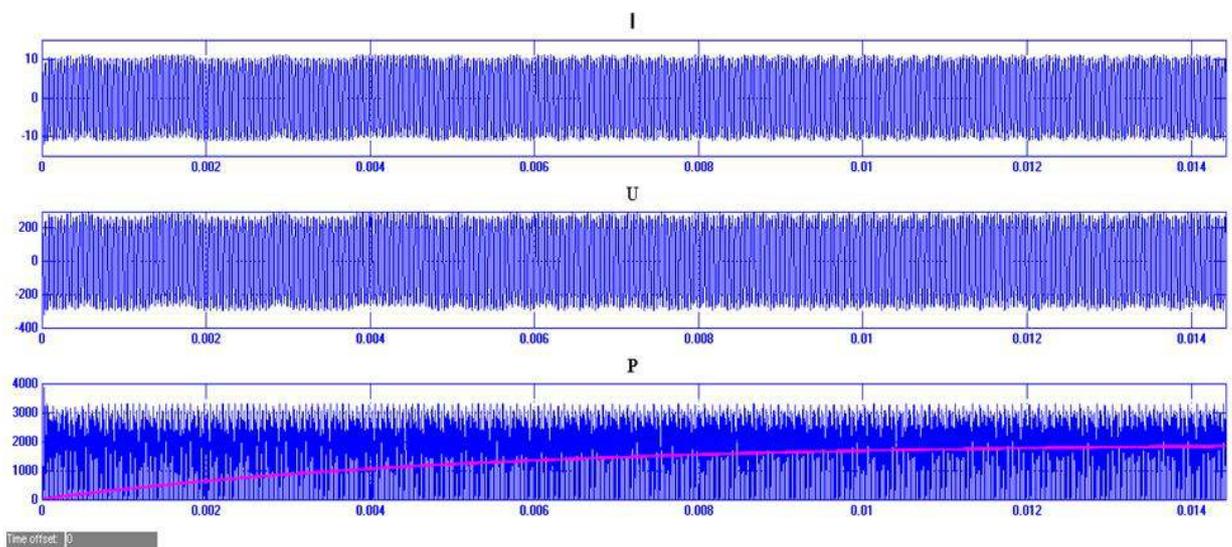


Рисунок 4 – Результат моделирования

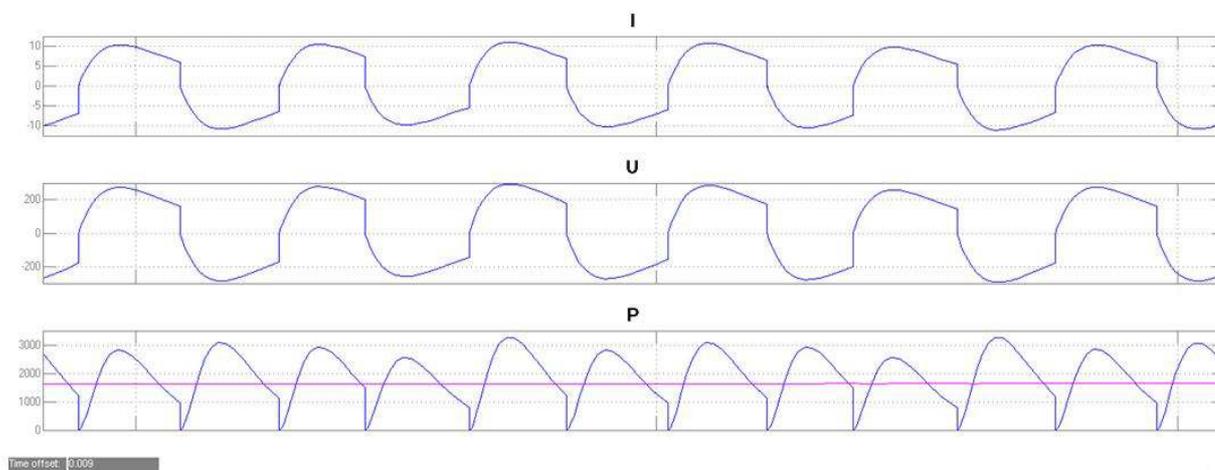


Рисунок 5 – Результат моделирования

Высокочастотный индукционный нагреватель имеет выходной диапазон частот 2-20 кГц. Глубина проникновения индукционного поля в этом частотном диапазоне составляет 2-5 мм. При необходимости дальнейшего нагрева в глубину детали увеличивается время нагрева.

По результатам моделирования можно сделать следующий вывод. С увеличением частоты индукционного преобразователя влечет за собой увеличение компонентной базы, себестоимости, усложнение устройства и системы управления в том числе.

#### Литература

1. Инсепов Д.Г. Преобразователь частоты для индукционного нагрева нефтепровода // Труды II международной научно-практической конференции «Информационные и телекоммуникационные технологии: Образование, Наука, Практика», 3-4 декабря 2015. II том – Алматы, 2015. – С. 172-174.

2. Молдахметов С.С., Инсепов Д.Г. Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения в зависимости от числа ступеней многоуровневого инвертора // Труды Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №8), 23-24 июня 2016 г. В 4-х частях. Часть 2 / Министерство образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Издательство КарГТУ, 2016. – С. 61-63.

#### Аңдатпа

*Шартты бірлікті жылынатын металл объект электромагниттік айнымалы ток өтетін өріс өткізгішіне орналастырылған. Электромагниттік индукция ережесі бойынша объектіде аласапыран токтар қоздырылып жылыту тугызылады. Бұл жол серік бойынша өткізілген айнымалы электр тогы жел орай индукциялы сым деп аталады. Желорай индукциялы сымға конструктивті кез келген қалып берілуі жылыту объектінің түріне тәуелді. Көбінесе сопақ қалып. Индукторлы сымдар негізінде орындалған құрылғы жориндукция сым деп аталады.*

**Түйін сөздер:** индукциялық жылыту, жиілік түрлендіргіші, транзистор, электромагнит өрісі, мұнай өңдеу зауыты, мұнай құбыры.

#### Abstract

*Conventionally single heated metal object is placed in an electromagnetic field of a conductor, which involves alternating current, in the rule of electromagnetic induction will be instituted by the chaotic currents cause heating of the object. In this guide, which skipped the*

alternating electric current, known as cross-cutting induction wire. Skvazi-induction wire (SIW) constructively can be moulded into any shape, depending on the type of the heated object. Often, this oval spiral. The device, made on the basis of induction wire, called skvazi-inducer.

**Keywords:** induction heating, frequency converter, transistors, electromagnetic field, oil refinery, oil pipeline.

УДК 537.312.62

ТІЛЕУЛЕС Р. – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

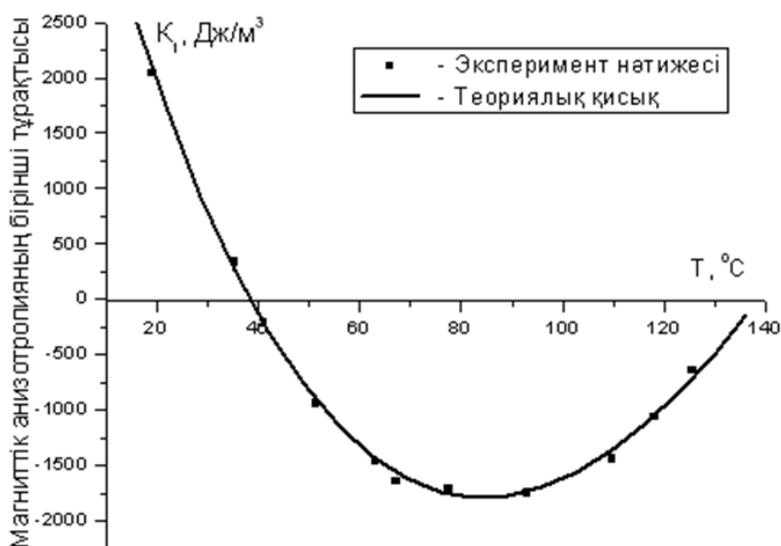
## ФЕРРИТ – ШПИНЕЛЬДЕРДЕГІ МАГНИТТІК КРИСТАЛЛОГРАФИЯЛЫҚ АНИЗОТРОПИЯНЫҢ ИНВЕРСИЯ ТЕМПЕРАТУРАСЫ

### Аңдатпа

Феррит-шпинелі құрамындағы цинк иондарының концентрациясының өсуіне қарай, оның магниттік кристаллографиялық анизотропияның инверсия температурасы бөлме температурасына қарай ығысатындығы анықталған. Инверсия температурасының пайда болуы және ығысуы металл иондарының парциялық үлесінің өзгеруімен түсіндіріледі.

**Түйін сөздер:** феррит-шпинелі, магниттік кристаллографиялық анизотропиясының бірінші тұрақтысы, инверсия температурасы, жеңіл магниттелу осі, парциялық үлес, октаэдрлік және тетраэдрлік торшалар.

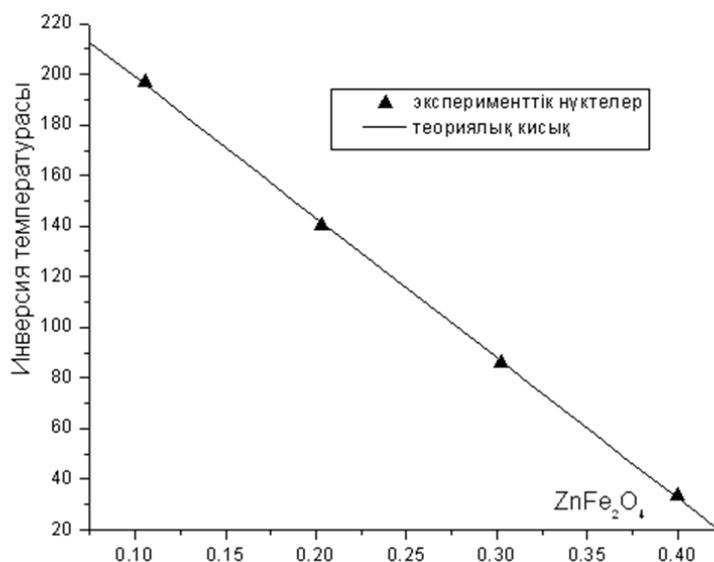
Магниттік материалдардың, оның ішінде ферриттердің негізгі қасиеттерінің бірі – магниттік кристаллографиялық анизотропия [1-3]. Феррит-шпинеліндегі инверсия температурасының пайда болуы, металл иондарының магниттік кристаллографиялық анизотропиясының бірінші тұрақтысына металл иондарының қосатын парциялық үлесімен түсіндіріледі.



1 сурет –  $\text{Co}_{0,45}\text{Cu}_{0,15}\text{Fe}_2\text{O}_4$  феррит-шпинелінің үшін  $K_1$ -дің температураға тәуелділігі

Феррит-шпинелінің құрамындағы металл атомдарының концентрациясын өзгерте отырып, оның магниттік кристаллографиялық анизотропиясының бірінші тұрақтысы  $K_1$ -дің мәнін кең интервалда өзертуге мүмкіндік бар [3-6]. 1-суретте  $Co_{0,45}Cu_{0,15}Fe_2O_4$  ферриті үшін  $K_1$  қисықтарының температураға тәуелділігі келтірілген.

$Co_{0,45}Cu_{0,15}Fe_2O_4$  химиялық формуламен өрнектелетін бұл феррит-шпинелінің ерекшелігі температураның өсуі кезінде, оның кристаллографиялық анизотропиясының бірінші тұрақтысы кеми отырып, белгілі бір температураларда инверсия құбылысына ұшырайды, яғни  $K_1$  оңнан теріс мәнге ауысады. Инверсия температураларында магниттік кристалдың жеңіл магниттелу осінің бағыты [100]-ден [111] кристаллографиялық бағытына өзгереді.



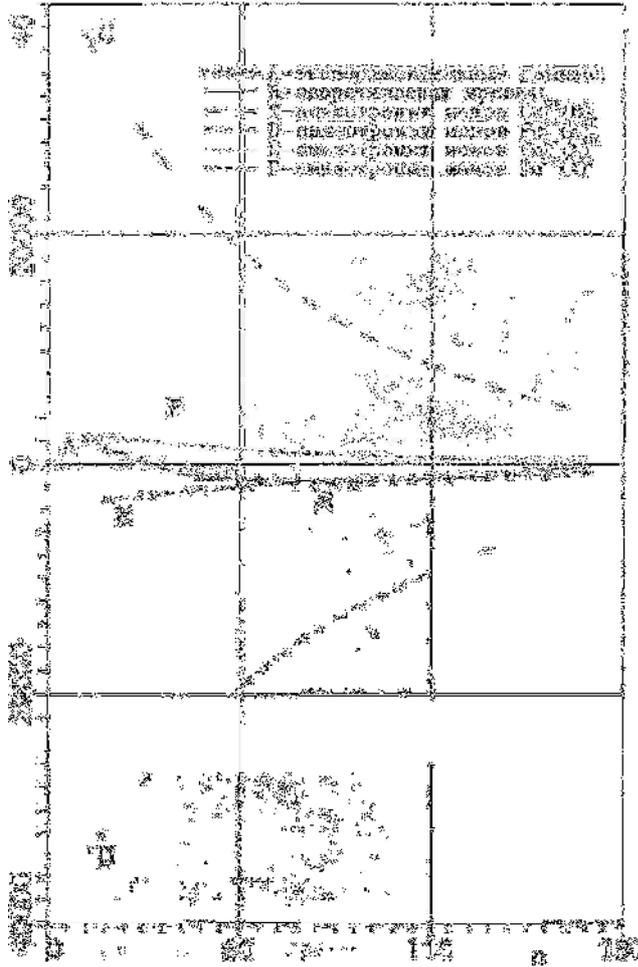
2 сурет – Инверсия температурасының Zn иондарының концентрациясына тәуелділігі

$K_1$ -дің мәні нольге ұмтылатын температураны – инверсия температурасы десек, оның парамагниттік  $ZnFe_2O_4$  концентрациясына сызықты тәуелділігі анықталған (2-сурет)

Магниттік заттардың кристаллографиялық анизотропиясы аддитивтік шама болғандықтан,  $K_1$ -дің қорытқы мәнін феррит құрамына кіретін иондардың анизотропиясың соммасы ретінде қарастырылған [6-7]:

$$K_1 = K_1(Co_B^{2+}) + K_1(Co_1^{2+}) + K_1(Co_{11}^{2+}) + K_1(Fe_1^{3+}) + K_1(Fe_{11}^{3+}) + K_1(Cu_A^{2+}) \quad (1)$$

мұнда  $K_1(Co_B^{2+})$  – октаэдрлік торшадағы кобальт иондарының анизотропиясы;  $K_1(Co_1^{2+}), K_1(Co_{11}^{2+})$  – тетраэдрлік торшадағы бір немесе екі виртуальді электрондары бар кобальтиондарының анизотропиясы.  $K_1(Fe_1^{3+})$  және  $K_1(Fe_{11}^{3+})$  – бір немесе екі виртуальді электрондары бар темірдің иондарының анизотропиясы;  $K_1(Cu_A^{2+})$  – мыс иондарының анизотропиясы. Металл иондарының кристаллографиялық магниттік анизотропияға үлестері арнаулы компьютерлік жобаның көмегімен анықталған. Есептелу нәтижелері металл иондарының  $K_1$ -ге қосатын парциялық үлестері түрінде 3- суретте келтірілген. Тәжірибеде анықталған магниттік кристаллографиялық анизотропияның мәнін, металл иондарының анизотропияға қосатын парциялық үлестеріне жіктеу нәтижесінен, келесі тұжырымдар жасалды: E – виртуальді электрондары бар кобальт иондарының анизотропиясы. D және F – бір немесе екі виртуальді электрондары бар темірдің иондарының анизотропиясы; C – кобальт иондарының анизотропиясы.



3 сурет –  $Co_{0.6}Cu_{0.2}Zn_{0.2}Fe_2O_4$  феррит-шпинелінің магниттік кристаллографиялық анизотропиясының температураға тәуелділігі

Тәжірибеде анықталған магниттік кристаллографиялық анизотропияның мәнін металл иондарының анизотропияға қосатын парциальқ үлестеріне жіктеу нәтижесінен келесі тұжырымдар жасалды:

$Co_B^{2+}$ -,  $Fe_1^{3+}$  - иондарының үлесі оң таңбалы болса, ал  $Co_1^{2+}$ -,  $Fe_1^{3+}$ -,  $Fe_{11}^{3+}$  - иондарының үлестері теріс таңбалы болып келетіндіктен, кристаллографиялық анизотропияның қорытқы мәнінің температураға тәуелділігін түсіндіріледі. Тетраэдрлік торшадағы  $Cu_A^{2+}$  - атомдарының үлесін тым аз шама екені анықталды.

Олай болса, алмаса әсерлесу кезінде октаэдрлік және тетраэдрлік торшаларда орналасқан мыс, темір және кобальт иондарында орбиталық магнит моменттерінің пайда болуымен түсіндіруге болады.

#### Әдебиеттер

1. Szydlowski H. Magnetic anisotropy of cobalt - nickell ferrite. // Acta Physica Polonica. 1973. V. A43, P.399-410.
2. Slonczewski J.C. Origin of magnetic anisotropy in cobalt-substituted magnetite. // Phys.Rev. 1958. V.110. P. 1341-1348.
3. Tachiki M. Origin of the magnetic anisotropy of cobaltferrite. // Prog. Theor. Phys. (Kyoto). 1960. V.23. P.1055-1072.
4. Balaev A.D., Bayukov O.A., Savitskii A.F. Magnetic and Mossbauer sfudies of Maguesium-chromium Ferrites. // Phys. stat. sol(b). 1989. 152. P.639-644.

5. Bayukov O.A., Savitskii A.F. Application of the Superexchange Model to the Evaluation Method of Exchange and 3d-Electron Transfer Parameters in Magnetodielectrics. // Phys. stat. sol(b). 1989. 152. P. k51-k53.

6. Шамбулов Н.Б., Мухамедгалиева М.Л. Распределение катионов в подрешетках кобальт-медь-цинковых ферритов // Сб. тезисов: докл. 11 Республиканской конференции по проблемам вычислительной математики и автоматизации научных исследований. Алматы, 1988. – 107 с.

7. Баюков О.А., Савицкий А.Ф. Магнитная анизотропия 3d-ионов в кубических ферромагнетиках на примере  $Fe^{3+}$  в ферритах лития // Препринт №558Ф. Красноярск: ИФСОАН СССР. 1989. – 34 с.

#### **Аннотация**

*По мере роста концентрации ионов цинка в составе ферритов-шпинелей, выяснилось, что инверсионная температура магнитно-кристаллографической анизотропии смещается при комнатной температуре. Появление и смещение инверсионной температуры обуславливается изменением парциального вклада ионов металла.*

**Ключевые слова:** феррит-шпинель, первая константа магнитной кристаллографической анизотропии, температура инверсии, парциальный вклад, октаэдрическая и тетраэдрическая ячейки.

#### **Abstract**

*According to the increase of concentration of zinc ions in the composition of ferrites-spinels, it turned out that the inversion temperature of magnetic crystallographic anisotropy had been displaced at room temperature. The appearance and the displacement of inversion temperature can be explained by partial contribution of metal ions.*

**Key words:** spinel ferrite, the first constant magnetic crystallographic anisotropy, inversion temperature, portion share, octahedral and tetrahedral cell.

УДК 515 (075)

**ҚАСИМОВ Б.Р.** – т.ғ.к., доцент (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

**СЕРИКОВА С.Е.** – студент (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

### **ӨЗАРА ПЕРПЕНДИКУЛЯР ЕКІ ЖӘНЕ ҮШ ПРОЕКЦИЯЛАР ЖАЗЫҚТЫҒЫНА ПРОЕКЦИЯЛАУ**

#### **Аңдатпа**

*Мақалада өзара перпендикуляр екі және үш проекциялар жазықтығына проекциялау немесе алдынан қарағандағы көрінісі қарастырылған.*

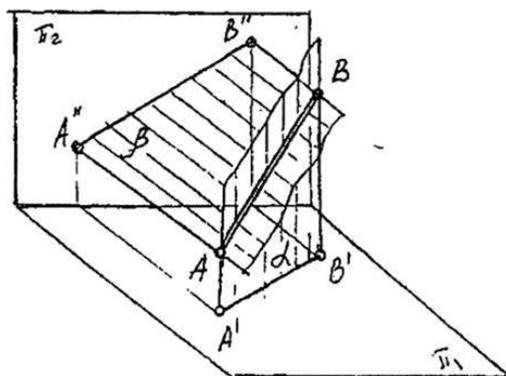
**Түйінді сөздер:** проекциялау, комплекс сызбасы, ширек.

Гаспар Монж (1746-1818) тарихқа есімі ірі француз геометрі ретінде енген, инженер, 1789-1794 жж. Төңкеріс кезіндегі белгілі қоғамдық және мемлекеттік қайраткер. Өз тәсілі баяндалған еңбегінің, әскери маңызы бар сызбаларды орындау үшін тәжірибеде қолданудың үлкен мәні болғандықтан Франция өкіметі елден тысқары шығаруға тыйым салғандықтан, жарыққа шығару мүмкіндігін бірден ала алмаған. Тек 19 ғасырдың аяғында ғана жариялау мүмкін болған.

Монж баяндаған тәсіл – параллель проекциялау тәсілі (бұл жерде, екі өзара перпендикуляр проекция жазықтықтарына тікбұрышты проекциялары алынады) – жазықтықтағы заттар кескіндерінің көркемдігін, дәлдігін, өлшеу ыңғайлылығын қамтамасыз ете отырып, техникалық сызбаларды салудың негізгі тәсілі болып табылады.

Нүктелердің фронталь проекциялар жазықтығындағы тік бұрышты проекциясын олардың фронталь проекциясы немесе алдынан қарағандағы көрінісі деп атайды. Горизонталь проекциялар жазықтығындағы тік бұрышты проекциясын олардың горизонталь проекциясы немесе үстінен арағандағы көрінісі деп аталады. Екі проекциялар жазықтықтарының өзара қиылысу сызығын проекциялар осі деп атайды.

Горизонталь ( $\pi_1$ ) проекциялар жазықтығын проекциялар осі арқылы айландырып фронталь ( $\pi_2$ ) проекциялар жазықтығымен беттескенде пайда болатын кескін «Монж эпюрі, комплекс сызбасы» деп аталады. (1 сурет).



1 сурет – Монж эпюрі, комплекс сызбасы

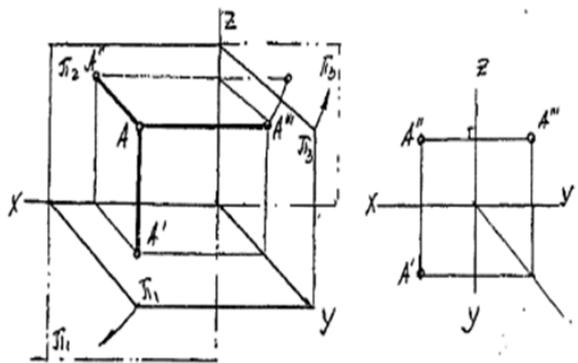
$AA''$ ,  $AA'$  – проекциялаушы түзулер, олардың проекциялары  $\pi_1$  мен  $\pi_2$ -ге эпюреде бір түзу сызық болып түседі және  $x$  – проекциялар осіне көлемдегі орны перпендикуляр болып орналасады. Оны дәлелдеу үшін  $A''A$  және  $A'A$  проекциялаушы түзулер арқылы жүргізген жазықтықты  $\alpha$  деп белгілесек ол  $\pi_1$  және  $\pi_2$ -ге перпендикуляр. Олай болса  $\alpha$   $XX$  осінде перпендикуляр.

Енді Монж эпюрі «қайтымды кескін» екендігін қарастырайық.  $\pi_1$  жазықтығындағы нүктелердің проекциялары  $A'$ ,  $B'$ -деп белгіленеді.  $\pi_2$  - дегі  $A''$ ,  $B''$ - деп белгіленеді.

$AB$  түзуінің горизонталь проекциясы және оның проекциялаушы сызықтары арқылы жүргізілген  $\alpha$  жазықтығы мен  $A'B'$ ,  $AA'$  және  $BB'$  түзулер арқылы жүргізілген -  $\beta$  жазықтығымен қиылысу түзуі  $AB$ -ның кеңістіктегі орнын табады. Монж эпюрінің «қайтымды кескін» екендігі дәлелденді. Өзара перпендикуляр екі проекция жазықтықтарына түскен проекциялары бойынша нүктенің /түзудің, заттың/ көлемдегі орнын табуға болатындығын дәлелдейді (көлемдегі орны).

Егер  $x$  – осіне параллель жылжып отырған нүктенің кез келген жердегі эпюрін алсақ бір - біріне ұқсас болып шығады.

Олай болса, екі проекция кеңістіктегі неше бір нүктелерді анықтайды. Егер өзара перпендикуляр екі проекциялау жазықтығына перпендикуляр үшінші проекциялау жазықтығын алсақ жылжуға мүмкіншілік болмайды, салынған эпюр бір ғана нүктені анықтайды. Үшінші /  $\pi_3$ / проекциялау жазықтығын профиль проекциялау жазықтығы дейді (2 сурет).



2 сурет – Профиль проекциялау жазактығы

Горизонталь проекциялар жазықтығы  $x$  - осі арқылы, ал профиль проекциялар жазықтығы  $z$  осі арқылы айналып фронталь проекциялар жазықтығымен беттескенде үш өзара перпендикуляр жазықтығындағы эпюр пайда болады.

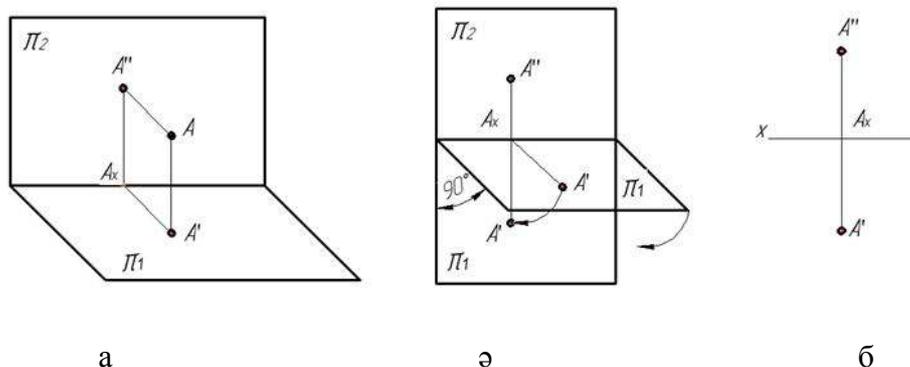
Проекциялау қасиеттері:

- Нүктенің жазықтыққа проекциясы нүкте;
- Жалпы жағдайда түзу проекциясы түзу (жеке жағдайда нүкте);
- Жазық пішіннің проекциясы жалпы жағдайда оның барлық нүктелерінің проекциясы; жалпы жағдайда жазық пішін түзу болып проекцияланады;
- Егер түзу сызық проекция жазықтығына параллель болса, онда оның проекциясы берілген түзуге параллель;
- Параллель проекциялауда түзудегі кесінділер ұзындықтарының қатынасы олардың проекцияларында да сақталады.

**Нүкте  $\pi_1\pi_2$  екі проекция жазықтықтары жүйесінде**

Екі өзара перпендикуляр жазықтықтар кескінделген. Оларды проекция жазықтықтары ретінде қабылдаймыз. Олардың біреуі,  $\pi_1$  деп белгіленгені, горизонталь орналасқан, горизонталь проекция жазықтығы деп аталады. Ал  $\pi_2$  деп белгіленгені, вертикаль орналасқан, фронталь проекция жазықтығы деп аталады.  $\pi_1$  және  $\pi_2$  проекция жазықтықтары  $\pi_1\pi_2$  жүйесін құрайды (3 сурет).

Проекция жазықтықтарының қиылысу сызығы проекция осі деп аталады. Проекция осі жазықтықтарды жарты жазықтыққа бөледі. 3,а - суретте қандай да бір  $A$  нүктесінің  $\pi_1\pi_2$  жүйесіндегі проекцияларын салу қарастырылған.  $A$  нүктесінен  $\pi_1$  - ге және  $\pi_2$  - ге перпендикуляр түсіру арқылы оның проекцияларын аламыз:  $A'$  деп белгіленген – горизонталь проекциясы,  $A''$  деп белгіленген – фронталь проекциясы. Нүктенің осы екі проекциясы оның осы проекция жазықтықтары жүйесіне қатысты кеңістіктегі орнын толығымен анықтай алады.

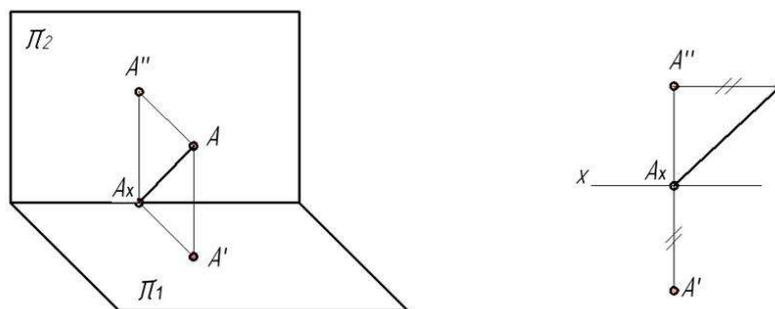


3 сурет – Екі өзара перпендикуляр жазықтықтар

$\pi_1$  жазықтығын осьті айналдыра  $90^\circ$  - қа бұрсақ, (3,а - суретте көрсетілгендей), бір жазықтық пайда болады, ол сызба жазықтығы.  $A'$  және  $A''$  проекциялары проекция осіне орнатылған бір перпендикуляр бойында – байланыс сызығында жатады (3,б - сурет).

Эпюрге көшу барысында біз проекция жазықтықтары мен нүктелердің орналасуының кеңістіктік бейнесін жоғалтып алдық. Бірақ, эпюр салулардың өте қарапайым түрінде кескіндердің дәлдігі мен өлшеу қолайлылығын қамтамасыз етеді.

Проекция өсі болған жағдайда  $A$  нүктесінің  $\pi_1\pi_2$  проекция жазықтықтарына байланысты орналасуы белгілі болса, онда  $A'/A_x$  кесіндісі  $A$  нүктесінің  $\pi_2$  проекция жазықтығына дейінгі арақашықтығын, ал  $A''/A_x$  кесіндісі  $A$  нүктесінің  $\pi_1$  проекция жазықтығына дейінгі арақашықтығын көрсетеді (4 сурет).

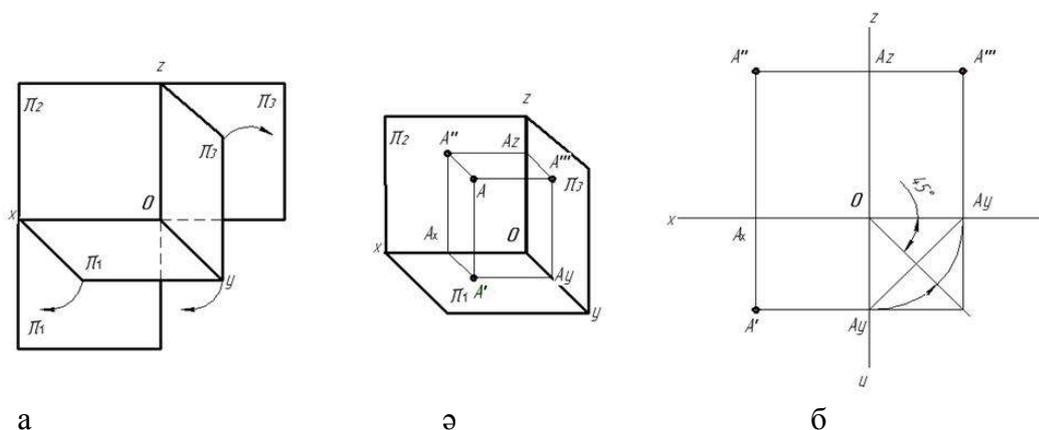


4 сурет –  $A$  нүктесінің проекциялары

#### Нүкте $\pi_1\pi_2\pi_3$ үш проекция жазықтықтары жүйесінде

$\pi_1\pi_2$  жүйесіне тағы да бір проекция жазықтығын енгізуді қарастырамыз, оны  $\pi_3$  деп белгілейміз, ол  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарына перпендикуляр (5,а - сурет). Ол профиль проекция жазықтығы деп аталады,  $\pi_2$  секілді вертикаль орналасқан.  $x$  осінен басқа  $z$  және  $y$  осьтері пайда болады, олар  $x$  осіне перпендикуляр. О әрпімен үш проекция осьтерінің қиылысу нүктесі көрсетілген.

5а суретте  $\pi_1\pi_2\pi_3$  жазықтықтарын бір жазықтыққа беттестіру қарастырылған.  $y$  осі үшін екі түрлі жағдай берілген (5,а - сурет). 5,а және 5,б суреттерде  $A$  нүктесінің горизонталь, фронталь, профиль проекциялары берілген.



5 сурет – Үш өзара перпендикуляр жазықтықтар

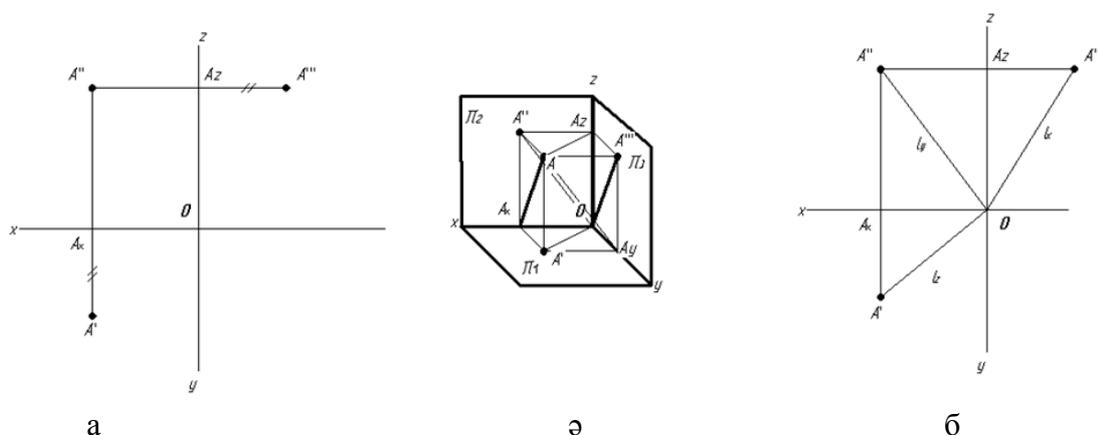
Горизонталь және фронталь проекциялар ( $A'$  және  $A''$ )  $x$  осіне орнатылған бір перпендикуляр бойында,  $A'' A'$  байланыс сызығында жатады, фронталь және профиль

проекциялар ( $A''$  және  $A'''$ )  $z$  осіне орнатылған бір перпендикуляр бойында,  $A''$   $A'''$  байланыс сызығында жатады.

5,б суретте фронталь және горизонталь проекциялар бойынша профиль проекцияны салу көрсетілген. О нүктесінен жүргізілетін шеңбер доғасын немесе  $yOy$  бұрышы биссектрисасын қолдануға болады.

$A$  нүктесінің  $\pi_1$  жазықтығына дейінгі арақашықтығы сызбада  $A''A_x$  кесіндісімен өлшенеді,  $\pi_2$  жазықтығынан  $A'A_x$  немесе  $A'''A_z$ , ал  $\pi_3$  жазықтығына дейінгі арақашықтық  $A'A_y$  кесіндісімен немесе  $A''A_z$  кесіндісімен өлшенеді. Сондықтан  $A'''$  проекциясын 5,б суретте көрсетілгендей етіп,  $A''$  және  $A'''$  байланыс сызығында  $z$  осінен оңға қарай  $A'A_x$  кесіндісіне тең аралықты өлшеп саламыз.

$A$  нүктесінен  $x$  осіне дейінгі арақашықтық (6,ә - сурет) кеңістікте  $AA_x$  кесіндісімен өлшенеді.  $AA_x$  кесіндісі  $A'''O$  кесіндісіне тең, сондықтан  $A$  нүктесінен  $x$  осіне дейінгі арақашықты анықтау үшін (6,б - сурет)  $l_x$  кесіндісін алу керек. Сол секілді  $A$  нүктесінен  $y$  осіне дейінгі арақашықтық  $l_y$  және  $A$  нүктесінен  $z$  осіне дейінгі арақашықтық  $l_z$ .

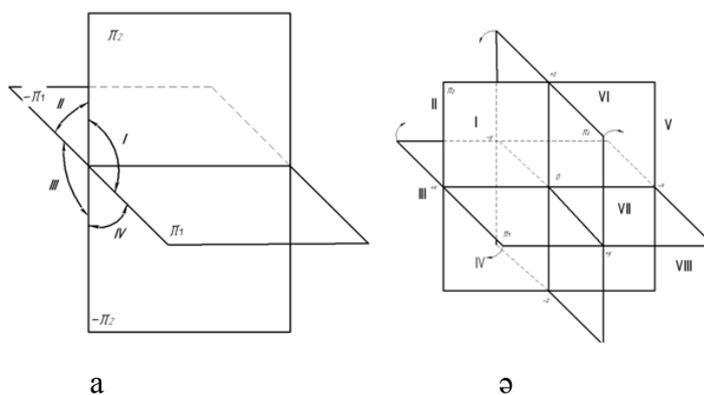


6 сурет – Нүкте проекциялары

### Кеңістіктің ширектері мен октанталарындағы нүкте

$\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтары өзара қиылыса отырып, төрт екі қырлы бұрыш құрайды, оларды кеңістіктің квадранттары немесе ширектері деп атайды. 7,а - суретте қабылданған ширектерді санау реті көрсетілген. Проекция осі әр проекция жазықтығын жарты жазықтыққа бөледі, олар шартты түрде  $\pi_1$  және  $-\pi_1$ ,  $\pi_2$  және  $-\pi_2$  деп белгіленген.

Координата жазықтықтары қиылыса отырып сегіз үшқырлы бұрыш – сегіз октант құрайды (7,ә - сурет).



7 сурет – Кеңістіктің ширектері

1 кесте – Сегіз октанттағы нүктелер координаталары таңбалары келтірілген

Октант	Координаталар таңбасы			Октант	Координаталар таңбасы		
	x	y	z		x	y	z
I	+	+	+	V	-	+	+
II	+	-	+	VI	-	-	+
III	+	-	-	VII	-	-	-
IV	+	+	-	VIII	-	+	-

Әдебиеттер

1. Есмұханов Ж.М., Қонақбаев Қ.Қ. Сызба геометрия. – Алматы: «Мектеп», 1968.
2. Есмұханов Ж.М., Мақышев Е.М., Есмұханов Е.Ж. Сызба геометрия есептері. – Алматы: «Білім», 1995.
3. Темербаева Ж.А. Инженерлік сызбаны модульдік технология арқылы оқыту: Оқу әдістемелік құрал. – Павлодар: «Кереку», 2008. – 85 б.

**Аннотация**

*В статье рассмотрено проектирование плоскости, две или три проекций и вид проекций спереди.*

**Ключевые слова:** проектирование, комплексная схема, четверть.

**Abstract**

*Consideration of the article projecting plane two or three projections and a front projection.*

**Keywords:** projection, complex circuit, quarter.

УДК 656

**ЕСТЕКОВА К.Ж.** – к.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СЫРЛЫБАЕВ Е.К.** – магистрант (г. Алматы, Университет международного бизнеса)

**АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Аннотация**

*Динамичное развитие фармацевтического рынка определяется его жизненным приоритетом, так как человечество с начала своего существования нуждается в постоянном потреблении лекарственных средств и изделий медицинского назначения для поддержания здоровья на необходимом для полноценной жизни уровне.*

*В статье рассматривается специфика развития фармацевтической отрасли, проанализирован объем мирового фармацевтического рынка, текущее состояние фармацевтического рынка Казахстана, проанализирован общий рынок лекарственных средств Казахстана, предложены пути стабилизации цен лекарственных средств.*

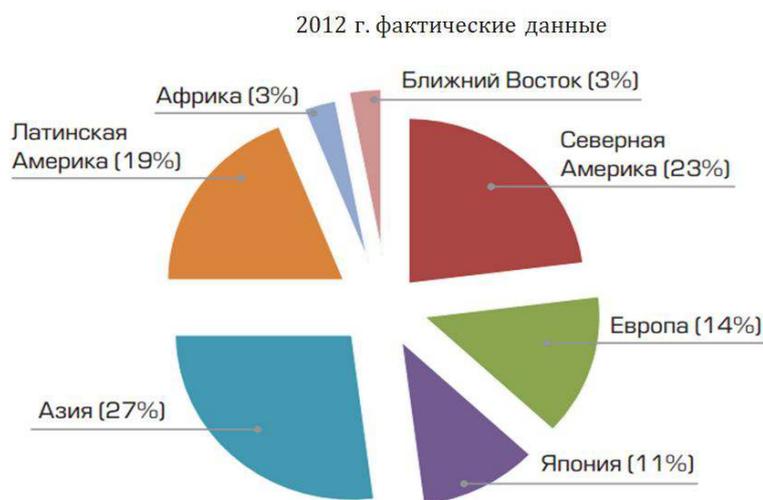
**Ключевые слова:** фармацевтический рынок, лекарственные средства, фармацевтическая промышленность.

Фармацевтический рынок является одним из самых высокодоходных и быстрорастущих секторов мировой экономики. Этому способствует специфичность рынка, направленного на восстановление и поддержание здоровья людей. Темпы его роста составляют 6-11% в год, а чистая прибыль в среднем 18% от общего дохода. Увеличению продаж лекарственных средств способствуют: общий рост заболеваемости в мире под воздействием ухудшения экологии, старение населения в развитых странах, рост уровня доходов населения в развивающихся странах.

В 2007 г. объем мирового рынка рецептурных лекарственных средств достиг 712 млрд. долл. США, а в 2010 году оценивается на уровне 950 млрд. долл. США [1]. По оценкам международной аналитической компании IMSHealthConsulting, в 2012 году объем мирового фармацевтического рынка достиг уровня 940 млрд. долл. США. Рост в денежном выражении составил около 6%. В дальнейшем ожидается ежегодный прирост не менее чем на 3-4%, и в этом случае в 2016-м будет достигнут уровень 1.2 трлн. долл. США. При продолжении данной тенденции в 2020 году мировой фармацевтический рынок может вырасти до 1.5 трлн. долл. США. На рисунке 1 показаны данные аналитической компаний Business Monitor International, по прогнозу развития объема и территориального распределения мирового фармацевтического рынка до 2020 года [2].

Казахстанский фармацевтический рынок является одним из крупных в странах СНГ. Фармацевтическая промышленность занимает всего около 0,2% от общего объема казахстанской промышленности, отрасль в целом чрезвычайно важна для развития государства, выступая одним из косвенных показателей уровня жизни населения [3]. На рисунке 2 показаны результаты анализа, производства основных фармацевтических продуктов в Казахстане. На протяжении 1997-2015 годов производство основных фармацевтических продуктов в Казахстане демонстрировало положительную динамику, увеличившись за 18 лет в 42 раза.

Одним из факторов положительной динамики роста является усиление курса казахстанских производителей на импортозамещение. В Карагандинской области создается фармацевтический кластер. В него вошли 15 предприятий страны, разрабатывающих и производящих лекарственные препараты.



2020 г. Прогнозируемые данные

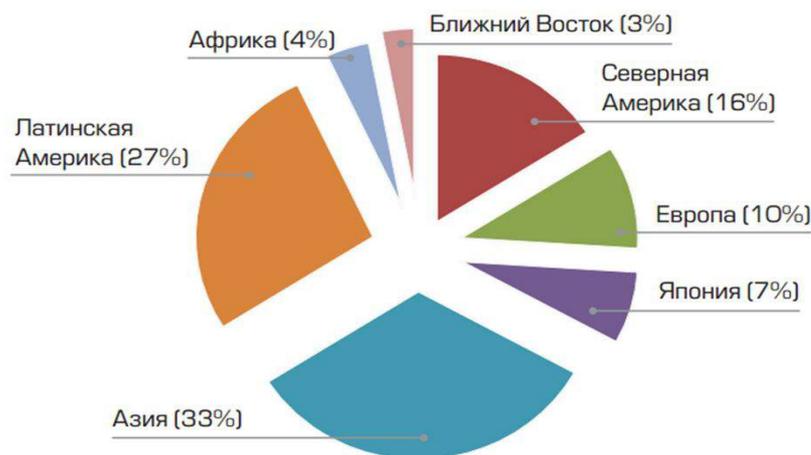


Рисунок 1 – Мировой фармацевтический рынок (%)

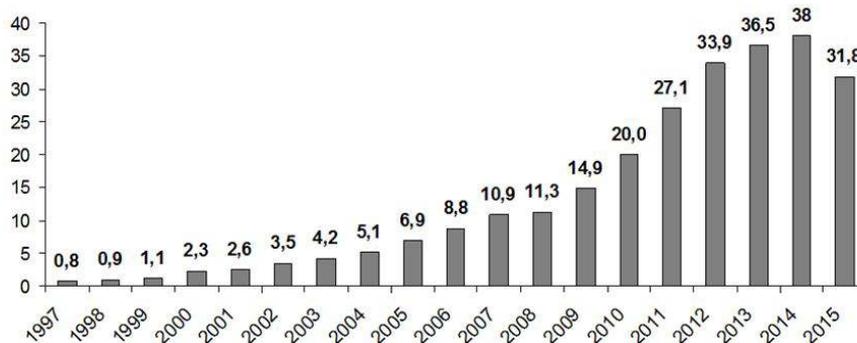


Рисунок 2 – Объем производства основной фармацевтической продукции в Казахстане в 1997-2016 (млрд. тенге)

По данным консалтингового агентства Vi-ORTIS общий рынок лекарственных средств в первом полугодии 2016 года сократился на 32% в долларовом эквиваленте по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [4]. В натуральном выражении наоборот, есть положительный прирост 11%. Данная тенденция рынка объясняется резким изменением курса национальной валюты. В первом полугодии 2015 года курс USD был 185 тенге, а в первом полугодии 2016 года – 346 тенге. В рамках вхождения в единый рынок лекарственных средств функционер единого дистрибьютора по закупке и обеспечению лекарственными средствами в рамках гарантированного объема бесплатной медицинской помощи ТОО СК-Фармация подписала меморандумы с крупными иностранными компаниями по долгосрочным договорам. В соответствии с соглашением лекарственные средства будут поставляться непосредственно с завода-изготовителя без посредников, что должно привести к падению цен на рынке.

#### Литература

1. Гуськов В., Марзилович О. Состояние и прогноз развития фармацевтического рынка Казахстана. – Алматы: БТА Аналитика, 2008. – 6 с.

2. Ташенов А.С., Чередниченко Н.Н. Перспективы развития фармацевтического рынка Единого экономического пространства // Отраслевой обзор – №18. – Алматы: Евразийский банк развития, 2013. – 9 с.

3. Коллектив авторов агентства ИМСИ Elim. Анализ фармацевтического рынка Казахстана – 2016 [Электронный ресурс] – Цены и объемы производства фармацевтических препаратов: <http://www.marketingcenter.kz/2016/05-20-kazakhstan-analiz-farmaceuticheskogo-rynka.html>

4. Нуркасымова И. Казахстанский фармацевтический вестник [Электронный ресурс] – Обзор фармацевтического рынка Казахстана по итогам I полугодия 2016 года: [http://pharmnews.kz/ru/analytic/obzor-farmaceuticheskogo-rynka-kazahstana-po-itogam-i-polugodiya-2016-goda\\_10156](http://pharmnews.kz/ru/analytic/obzor-farmaceuticheskogo-rynka-kazahstana-po-itogam-i-polugodiya-2016-goda_10156)

### **Аңдатпа**

*Адамзат пайда болғалы өзінің денсаулығын тиісті деңгейде сақтау үшін үнемі дәрі-дәрмектердің көмегіне жүгінеді, сондықтан фармацевтикалық нарықтың динамикалық дамуы оның өмірлік приоритеттерімен анықталады.*

*Мақалада фармацевтикалық өндіріс дамуының ерекшеліктері көрсетіліп, әлемдік фармацевтикалық нарық көлеміне сараптама жасалған. Сонымен қатар Қазақстан фармацевтикалық нарығының ағымдағы жағдайы қарастырылып, Қазақстандағы дәрі-дәрмектің жалпы нарығы сарапталған. Дәрі-дәрмектер бағасын тұрақтандыру жолдары көрсетілген.*

**Түйін сөздер:** фармацевтикалық нарық, дәрі-дәрмектер, фармацевтикалық өндіріс.

### **Abstract**

*Dynamic development of the pharmaceutical market is determined by its life priority as mankind since the beginning of its existence constantly needs medicines and medical products necessary for the maintenance of health at the level, necessary for full-fledged life.*

*The article deals with the peculiarities of the development of the pharmaceutical industry, the world pharmaceutical market capacity is analyzed, current state of the pharmaceutical market of Kazakhstan is analyzed, the total market of medicines of Kazakhstan is analyzed, the ways of stabilization of prices for medicines are offered in this article.*

**Keywords:** pharmaceutical market, medicines, pharmaceutical industry.

УДК 656

**ИМАШЕВА Г.М.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Академия гражданской авиации)

**КАСКАТАЕВ Ж.А.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**САЙДИНБАЕВА Н.Д.** – ст. преподаватель, магистр (г. Алматы, Академия гражданской авиации)

## **РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ**

### **Аннотация**

*Логистика – наука о планировании, управлении, контроле и регулировании движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их*

*первичного источника до конечного потребителя. Логистическая деятельность носит интегрированный характер и простирается от момента возникновения потребности в товаре или услуге и до момента удовлетворения данной потребности. Логистика определяется как совместная деятельность различных предприятий по интеграции всех процессов, связанных с достижением цели их бизнеса.*

**Ключевые слова:** логистика, инфраструктура, транспорт, транспортно-логистический комплекс

Транспорт является одной из ключевых отраслей любого государства. Объем транспортных услуг во многом зависит от состояния экономики страны. Однако сам транспорт часто стимулирует повышение уровня активности экономики. Он освобождает возможности, тающиеся в слаборазвитых регионах страны или мира, позволяет расширить масштабы производства, связать производство и потребителей.

Основной задачей транспорта является своевременное качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках. Становление и развитие рыночных отношений предъявляют новые требования к организации перевозок, систем управления и к оценке результатов.

Логистика – наука о планировании, управлении, контроле и регулировании движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя.

Логистическая деятельность носит интегрированный характер и простирается от момента возникновения потребности в товаре или услуге и до момента удовлетворения данной потребности. Логистика определяется как совместная деятельность различных предприятий по интеграции всех процессов, связанных с достижением цели их бизнеса.

Все функции и операции должны планироваться, управляться и координироваться в целом. Все процессы, протекающие в рамках отдельных функций, согласовываются друг с другом и создают, таким образом, резервы снижения общих издержек. Основу интегрированной системы логистики образуют такие важнейшие сферы бизнеса, как закупка сырья и материалов, производство, сбыт, потоки материалов, транспорт, информация, финансы, а также системы управление запасом, качеством, планирование потребности в материалах и т.п.

Основные трудности на пути развития логистики в Казахстане:

- нерациональное развитие систем распределения товаров и услуг;
- слабый уровень развития современных систем электронных коммуникаций, электронных сетей, систем связи и телекоммуникаций;
- отсталая инфраструктура транспорта, прежде всего в области воздушных перевозок; недостаточное количество грузовых терминалов, а также их низкий технико-технологический уровень;
- отсутствие практически на всех видах транспорта современных транспортных средств, отвечающих мировым стандартам; высокая степень физического и морального износа подвижного состава транспорта;
- низкий уровень развития производственно-технической базы складского хозяйства; недостаток современного технологического оборудования по переработке продукции; слабый уровень механизации и автоматизации складских работ;
- недостаточное развитие промышленности по производству современной тары и упаковки и т.п.

В настоящее время нет сомнений в том, что цель национальной экономики, заключается в построении современной логистической инфраструктуры, отвечающей международным стандартам, с соответствующими микро-, национальными и международными факторами.

Следует отметить, что в последние годы транспорт, обладая колоссальным стратегическим ресурсом, выполняет базовую функцию в потоковых процессах.

К объектам логистической инфраструктуры можно отнести склады предприятий изготавливающих продукцию, погрузочно-разгрузочные терминалы, логистические центры, сортировочно-распределительные склады, и склады розничных торговых точек. Определение количества каждого типа объектов, их расположение и экономические функции являются наиболее важными элементами всей для создания логистической деятельности компании. В исключительных случаях ведение некоторых процессов на данных объектах, могут быть переданы под контроль сторонних экспертов, предоставляющих соответствующие услуги. Это устройство было сделано, несмотря на то, что все объекты можно рассматривать как элементы комплексной системы управления логистикой.

Актуальность данной работы заключается в том, что на фоне экономического роста страны и увеличения грузопотоков, целесообразно развитие логистической инфраструктуры за счёт модернизации процессов складирования груза.

Опираясь на «Государственную программу индустриального развития Республики Казахстан на 2015-2020 годы» можно выделить ключевые проблемы, с которыми сталкиваются отечественные предприятия:

- 1) высокие тарифы на железнодорожные перевозки, транспортировку и электроэнергию,
- 2) частое изменение тарифов транспортных и энергетических монополистов,
- 3) низкий уровень развития транспортно-логистической инфраструктуры,
- 4) отсутствие достаточного финансирования инфраструктуры СЭЗ, в том числе производственной инфраструктуры.

Большинство видов хозяйственной деятельности сопряжено с созданием запасов, для содержания которых необходимы склады. Организация складирования, на первый взгляд, кажется сравнительно не сложной функцией, которую можно реализовать, руководствуясь лишь здравым смыслом. Однако данное суждение в определенной мере справедливо лишь для мелких складов.

Под складом понимаются здания, сооружения и разнообразные устройства, оснащенные специальным технологическим оборудованием, для осуществления всего комплекса операций по приемке, хранению, размещению и распределению поступивших на них товаров. Склад – концентрация запасов, хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей.

Склад или совокупность складов вместе с обслуживающей инфраструктурой образует складское хозяйство. Основные задачи складского хозяйства на промышленном предприятии состоят в организации нормального питания производства соответствующими материальными ресурсами, в обеспечении их сохранности и максимальном сокращении затрат, связанных с осуществлением складских операций.

Склады являются одним из основных элементов логистических систем. Здесь осуществляется преобразование предмет труда, в соответствии с логистическими потребностями других элементов товаропроводящих систем: транспорта, других складов, потребителей материалов, в том числе и конечных потребителей.

В развитие логистических центров немалую роль играет воздушный транспорт. Из стратегического плана развития РК до 2020 года главными целями развития авиатранспорта являются:

- создание конкурентного рынка воздушных перевозок,
- функционирование 4 международных аэропортов – «хабов»,
- увеличение транзитных перевозок более чем в 2 раза,
- 15 аэропортов имеют категорию ИКАО.

Крупнейший транспортно-логистический центр находится в городе Астана.

На территории ТЛЦ построены сухой склад площадью 29 300 кв. м, климатический склад 13 300 кв. м, дистрибуционный центр 25 000 кв. м, контейнерная площадка 70 000 кв. м. Соблюдены все необходимые требования к архитектуре склада, ширине пролетов,

высоте стеллажей хранения, температурному режиму. Автоматизация инфраструктуры сопровождает процесс в режиме реального времени. Использование передовых технологий позволяет существенно повысить уровень скорости выполняемых операций по перегрузке-разгрузке товаров, обрабатывать до 1 млн тонн груза в год. Организована приемка и отгрузка товаров с воздушных судов, железнодорожных путей на автомобильный и обратно.

Для более удобного сообщения в цепочке авиа – ж/д – авто, ТЛЦ имеет выгодное местоположение рядом с аэропортом города Астаны.

Аэропорт Астана – сегодня является одним из современных аэропортов на евразийском континенте, история которого берет свое начало с 1930 года, когда в 3-х км от г. Акмолинск, ныне Астана, был построен аэропорт. На территории его находилось поле в виде квадрата для взлета и посадки самолетов, саманный вокзал — 8 комнат с небольшим залом, домик для пилотов из двух комнат, подвальное бензохранилище, а так же саманная маслогрейка (для подогрева масла и воды).

С 1 декабря 1931 года началось регулярное воздушное сообщение между Семипалатинском и Акмолинском (День образования предприятия). В период паводков аэродром закрывался. Средством сообщения между городом и аэродромом была телефонная связь, паром (моста через Ишим не было), пешеходная тропа.

С 2002 по 2005 год был осуществлен крупномасштабный международный проект реконструкции аэропорта. 2 февраля 2005 г. состоялось торжественное открытие здания нового пассажирского терминала аэропорта.

Развитие логистической инфраструктуры приведет страну к развитию бизнеса, либерализации цен, развитию инфраструктуры небольших регионов.

Необходимость создания транспортно-логистического центра способствует развитию всех видов транспорта, рентабельности перевозок, а так же улучшению экономического состояния страны.

#### Литература

1. Стратегия «Казахстан – 2050»: Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. 14 декабря 2012 г. // [ЭР]. Режим доступа: [akorda.kz/ru/page/](http://akorda.kz/ru/page/).

2. Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года // Указ Президента РК от 13 января 2013 года № 725. – Астана, 2013.

3. Искалиев Е. Развитие транспортно-логистической системы Республики Казахстан. — 20 сентября 2012 г. // [ЭР]. Режим доступа: [www//«kazlogistics»](http://www.kazlogistics.com).

#### Аңдатпа

*Логистика – уақыт мерзімінің алғашқы шығу көзінен соңғы тұтынушыға дейінгі кеңістіктегі ақпараттық ағындарды және материалдық қозғалысты реттеу және басқару, бақылау, жоспарлау жөніндегі ғылым.*

*Логистикалық қызмет біріктірілген сипатқа ие және тауарға қажеттілік пайда болған сәттен бастап немесе аталмыш қажеттілікті қанағаттандыру кезіне дейінгі қызметтерде туындайды. Логистика әр түрлі кәсіпорындарды біріктіру бойынша олардың бизнесіне қол жеткізу мақсатына байланысты барлық процестердің бірлескен қызметі ретінде анықталады.*

**Түйінді сөздер:** логистика, инфрақұрылым, көлік, көліктік – логистикалық кешен.

#### Abstract

*Logistics – is the science of planning, management, control and regulation of the movement of material and information flows in space and in time of their primary source to the end user.*

*Logistics activity is integrated nature and extends from the time of the need for this requirement. Logistics is defined as the joint activities of the various companies in integration of all processes, associated with the achievement of purpose of their business.*

*Keywords: logistics, infrastructure, transport, transport logistics complex.*

УДК 331.820

**БАЙКЕНЖЕЕВА А.С. – т.ғ.к., доцент (Алматы қ., М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)**

**МЕЛДЕШОВ А.А. – х.ғ.д., профессор (Алматы қ., М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)**

**ИМАНГАЛИЕВА А.К. – т.ғ.к., доцент (Алматы қ., М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)**

## **ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ҮЙРЕТУДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ**

### *Аңдатпа*

*Мақалада өндірісте жағымсыз көріністерді жоюды басқару жүйесінің барлық элементтеріндегі ынтымақтастықты дамытуды ықпалдандыратын кез келген еңбек қызметінің негіздерін толық бағдарлау тұжырымдамасы ұсынылады.*

***Түйін сөздер:** еңбекті қорғау, нұсқаулық, еңбек қауіпсіздігі нормативтері.*

Жалпы еңбектің қауіпсіздігін қамтамасыз ету қазіргі заманауи технологиялар еншісінде, яғни жаңа технологиялық машиналар мен механизмдер жұмыс барысында жұмысшының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді деп айтуға болады, дегенмен машиналар мен механизмдердің сенімділігімен тоқталып қалуға болмайды. Заманауи жетістіктермен қатар жұмыс орнының дұрыс ұйымдастырылуы, машиналар мен механизмдердің, техникамен технологиялардың қауіпсіздігі және жұмыс орнындағы жұмысшының жеке басының еңбегінің қауіпсіздігі, олардың жұмыс орнының ұжымдық және жеке қорғану амалдарымен қамтамасыз етілуі жоғарғы деңгейді қарастырылуы керек. Бұл жұмысты іске асыру үшін бірқатар жұмыстар жүргізіледі яғни: бірнеше түрлі нұсқаулықтардың өткізілуі, жұмыс орнында үшсатылық бақылаудың қажеттілігі немесе жұмыс орнын аттестациялау тәрізді жұмыстар жүргізілетінін білеміз. Бұл мақалада қарастырылатын мәселе де осы жайлы болмақ, өйткені қазақ тілді оқушы қауымға және дәріс алушыларға бұл тұрғыдан жұмыстардың жүргізілуі әлі де өз деңгейінде емес деп ойлаймын, өйткені өндіріс орнындағы жұмысшылардың қауіпті факторлар әсерінен жарақат алуы немесе зиянды факторлар әсерінен ауруға ұшырап жатқандығы дәлел. Осындай келеңсіздіктердің алдын алу мақсатында келесі ой-тұжырымды ұсынып отырмыз. Еңбек қауіпсіздігіне үйрету бірнеше іс-шаралардан тұратынына тоқталайық.

Қазақстан Республикасының Еңбек кодексін негізге ала отырып тізбектеп шығатын болсақ, әзірленген нұсқаулықтың мазмұны келесідей тармақтарды қамтуы қажет, яғни нұсқаулықтың әрқайсысына тиісті атау берілуге тиіс. Атауда оның қандай мамандыққа немесе жұмыс түріне арналғандығы қысқаша көрсетілуге тиіс. Нұсқаулықта технологиялық процестің қысқаша сипаттамасы және еңбек қауіпсіздігін ұйымдастыру мәселелерінің жан-жақты қамтылуы қарастырылуы керек.

Нұсқаулықтың талаптары технологиялық процестің дәйектілігіне сәйкес осы жұмыстардың орындалу жағдайларын есепке ала отырып, көрсетілуге тиіс:

- еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғаудың жалпы талаптары;

- жұмыс басталар алдындағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптары;
- жұмыс кезіндегі еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптары;
- апатты жағдайлардағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптары;
- жұмыс аяқталғандағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптары.

«Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғаудың жалпы талаптары» деген бөлімде:

• тұлғаларды кәсібі бойынша жұмыстарын өздігінен орындауға немесе тиісті жұмысты орындауға (жас, жыныс, денсаулық жағдайы, нұсқау жүргізу) рұқсат берудің шарттары;

- ішкі тәртіп ережелерін сақтау қажеттігі туралы нұсқаулар;
- еңбек және демалыс режимін орындау жөніндегі талаптар;
- қызметкерге әсер ететін қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың сипаттамасы;

• оларда мемлекеттік, салалық стандарттары мен техникалық шарттарын көрсете отырып, осы кәсіп үшін арнайы киім, арнайы аяқ киім және басқа да жеке қорғану құралдарын берудің нормалары;

- өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі талаптар;
- қызметкер білуге және жұмысты орындау барысында сақтауға тиіс жеке гигиена талаптары көрсетілуге тиіс.

«Жұмыс басталудан бұрынғы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптары» деген бөлімде:

• жұмыс орнын, жеке қорғану құралдарын дайындау тәртібі;

• жабдықтың, айлабұйым мен құралдың, қоршау, дабылдағыш блокталған және басқа да құрылғылардың, қорғаушы жерқосқыштың, желдетудің, жергілікті жарықтандыру жарамдылығын тексеру тәртібі;

- бастапқы материалдардың (шалаөнім, дайындама) бар болуын және оның жай-күйін тексеру тәртібі;
- үздіксіз жұмыс жағдайында ауысымды қабылдау тәртібі;
- өндірістік санитария талаптары көрсетілуге тиіс.

Нұсқаулықтардың түрлері мен сипаттамалары

КІРІСПЕ НҰСҚАУ

ЖҰМЫСҚА ҚАБЫЛДАНҒАНДАРДЫҢ БАРЛЫҒЫНА ЖҮРГІЗІЛЕДІ

Жаңадан қабылған басшы немесе жетекші, маман кіріспе нұсқаулықтан басқа да, қосымша шені жоғары басшыларды тани білуі керек:

- Оған сеніп тапсырылған нысанның немесе бөлімнің өндірістік жағдайымен және еңбек шартымен сол секілді басқа да сұрақтармен таныс болуы керек;
- Еңбек шартын жақсарту мақсатында қажетті іс-шаралардан хабардар болуы керек;
- Еңбекті қорғау бойынша қызметкерлік міндеттерімен таныс болуы керек.

Нұсқаулықты жүргізу бағдарламасы өндірістік жетекшілермен бекітілетінін айтып откен дұрыс.

- Ұйым туралы жалпы мәліметтер;
- Еңбек қауіпсіздігі туралы негізгі заңнамалық жағдайлар және ішкі еңбек тәртібі;
- Өндіріс орнындағы еңбек қауіпсіздігі бойынша жұмыстарды ұйымдастыру;
- Өндірістік аймақта өзін ұстау мәнерімен қоса жалпы ережелер;
- Жалпы өндірістік қауіпті және зиянды факторлармен танысу;
- Жеке бастың гигиенасымен өндірістік санитария талаптары;
- Жеке қорғану амалдарының берілуі тәртібі;

- Сәтсіз жағдайлармен апаттың, өрттің алдын алу мақсатында жүргізілетін іс-шаралар;
- Сәтсіз жағдайлардың зеттелу тәртібі;
- Жазым алған адамға көрсетілетін бірінші көмек;
- Жарақат алғанда немесе бөлімде, цехта өрт шыққанда жасалынатын бірінші әрекет.

Нұсқаулықты еңбектің қауіпсіздігіне жауапты инженер немесе бұйрықпен осы міндет жүктелген адам жүргізеді. Сондай ақ бұл міндетті аутсорсинг жүргізе алады. Аутсорсинг (бұл сөз ағылшын тілінен енген *outer source using* – ішкі ресурстарды қолдану) – бұл ұйымдық белгілі бір жұмыстардың немесе үрдістердің өзге компанияға, осы бағытта маманданған тұлғаларға жіберілуі. Көптеген компаниялардың рекламалық, бухгалтерлік есептеулерді жүргізу, адамдарды іздеу, қоғамдық тамақтандыру ұйымдарын, жинастыру қызметтері және тағы басқа жұмыстарды орындау кезінде өзге ұйымдардың қызметін белсенді қолданып жатқанымен біз күнделікті өмірде жиі кездестіреміз.

Аутсорсинглік компаниялар еңбекті қорғауда аутсорсингтің үш нұсқасын ұсынады:

### **1. Басқару компанияларының функциялары (ірі компаниялар үшін)**

- Еңбек қорғау қызметінің үлестірілген территориялық (еңбекті қорғау инженерлерімен) басқару бойынша функциялық орындау.
- Еңбекті қорғауды басқару жүйесін біріңғай қалыптастыру.
- Еңбекті қорғау саласына біріңғай стандарттар мен құжаттарды, жүйелі әрекеттерді енгізу мен өңдеу.
- Жиынтық құжаттарды қалыптастыру.
- Еңбекті қорғау қызметінің үлестірілген қызметтерін бақылау.

### **2. Ұйымда жүргізілетін толық аутсорсинг (ірі компаниялар мен шағын кәсіпкерлік субъектілері үшін)**

- Жұмыстарды жалғастыру және еңбекті қорғауды ұйымдастыру.
- Еңбекті қорғау жүйесіне әсер ететін жүйелік аудит.
- Нормативті-құқықтық базаны жергілікті басқару.
- Дәрігерлік тексеру жүргізу ұйымдастыру.
- Кіріспе нұсқаулықтардың жүргізілуі.
- Еңбек қорғау бойынша жұмыскерлерді оқыту және тексеруді ұйымдастыру.
- Өндірістергі сәтсіз оқиғаларды есепке алу және тексеру.
- Еңбекті қорғау және өндірістік үрдістердің қауіпсіздігіне қатысты мемлекеттік ұйымдардың билігі және басқаруымен өзара әрекеттесуі туралы мәліметтерді тапсырыс беруші-компания назарына ұсыну.
- Еңбек Инспекциясы ұйғарымы бойынша ескертпелерді жою ұйымы.
- Сыртқы ұйымдармен жұмыс (Әлеуметтік сақтандыру қоры, Еңбек инспекциясы және т.б.).
- Өндірістік үрдістердің қауіпсіздігін жылдам бақылау.
- Еңбек қорғау аумағындағы оқиғаларды, жұмыс беруші үшін сәтсіз оқиғалар мен басқа да келеңсіз оқиғалар қауіптілігін төмендету бойынша сақтандыру жұмыстары.

### **3. Жеке аутсорсинг (ірі компаниялар мен шағын кәсіпкерлік субъектілері үшін)**

- Еңбекті қорғау ұйымдары бойынша басқа ұйымдар аутсорсингке берген жұмыстардың орындалуы.

Енді жалпы көптеген жұмыс орнындарында өткізілетін нұсқаулықтардың классикалық түріне тоқталсақ

#### **Жүргізілу тәртібі**

Нұсқаулықты арнайы еңбекті қорғау бөлмесінде немесе арнайы жабдықталған бөлмеде техникалық оқыту амалдарымен және оқулықтарды (плакаттар, моделдер, видеоматериалдарды және тағы басқа) қолдана отырып жүргізеді. Нұсқаулықтық жүргізілу тәртібі бағдарламаға сәйкесінше бекітіледі. Регистрация бұл құжатта

жұмысшының жұмысқа қабылданғаны туралы және кіріспе нұсқаулықтан өткені бойынша мәліметтер тіркеледі.

Бірінші нұсқаулық жұмысшы жұмыс орнындағы өздігінен жұмыс жасамас бұрын жүргізілуі тиіс:

- Ұйымға жанадан жұмысқа орналасқандар, еңбек шарты бойынша жұмыс атқаратындар, жұмыс берушінің материалдарымен құрал – жабдықтарын қолданып үйде жұмыс жасайтындар, келісілген мерзім бойынша жұмыс атқарушылар, мерзімдік және қосалқы жұмыс көзі ретінде қызмет көрсетушілер;

- Басқа да ұйымнан бөгіленген мерзім бойынша жұмыс атқаруға қабылданғандар, жасқа жаңа жұмыс орындауға тағайындалғандар, іс-сапармен басқа ұйымнан келушілер, және осы ұйымның іс-әрекеттерімен байланысты қызмет атқарушылар.

Жүргізілу тәртібі:

Әрбір жұмысшыға немесе оқушыға жеке-жеке, тәжірибе арқылы көрсету түрінде жүргізілуі тиіс, сондай ақ, нұсқаулық бір жұмыс орны үшін бірдей құрылғыларда жұмыс атқаратын топқа жүргізілуі де мүмкін. Жұмыс беруші ұйым жетекшісінің бекітілген тізімі бойынша жеке мамандар және қызметкерлер кіріспе нұсқаулықтан босатылады, тағы қайталай кетейік: бұл жағдайдың бәрі тіркеу журналында көрсетілуі міндетті. Нұсқаулықты міндетті түрде жұмыс өндіруші немесе шебер, прораб, оқытушы жүргізуі тиіс.

Қайталану нұсқаулықтың жүргізілу тәртібі:

Бұл нұсқаулық бірінші нұсқаулықтан өткен барлық жұмысшыларға алты айда бір жүргізіледі. Нұсқаулықтың бағдарламасына келетін болсақ, қайталану нұсқаулығы бірінші нұсқаулық бағдарламасымен бірдей. Мұнда да нұсқаулықты міндетті түрде жұмыс өндіруші немесе шебер, прораб, оқытушы жүргізуі тиіс. Тап солай, әрбір жұмысшыға немесе оқушыға жеке-жеке, тәжірибе арқылы көрсету түрінде жүргізілуі тиіс, сондай ақ, нұсқаулық бір жұмыс орны үшін бірдей құрылғыларда жұмыс атқаратын топқа жүргізіледі.

Мақсатты нұсқаулық:

Жұмыс орнында қандай да бір апаттық жағдай орын алғанда, мезгілдік (уақытша) жұмыс орындау барысында, келеңсіз немесе төтенше жағдайлардың әкелген зияндылықтарымен күресу мақсатындағы жұмыстарды жүргізу барысында өткізіледі. Жұмысты орындау барысында, наряд-рұқсаттамасы немесе арнайы құжат, рұқсат рәсімделеді. Сондай ақ, мақсаттық нұсқаулықтар жалпылай іс-шараларды ұйымдастыруда да өткізіледі. Нұсқаулықтың бағдарламасы және көлемі, мазмұны әрбір нақты жағдай үшін оның қажеттілігін тудырған себептерін ескере отырып жасалынады. Тағы да ескере кететін жай, әрбір нұсқаулықты міндетті түрде жұмыс өндіруші немесе шебер, прораб, оқытушы жүргізуі тиіс. Жүргізілуі жеке-жеке немесе топ түрінде мезгілдік яғни бір реттік жұмысты атқару барысын арналған. Бір реттік жұмысты атқарушыларға жүргізілетін мақсаттық нұсқаулықты жүргізу наряд-рұқсаттама бойынша жән ерұқсат берілген басқа да құжаттарға сай тіркеу журналына тіркелуі керек.

Жоспардан тыс нұсқаулық:

Еңбекті қорғау бойынша құқықтық нормативтік заңнамалармен өзгерістер негізімен таныстыру үшін;

Жұмысшылар қауіпсіздік ережесін сақтамағанда, еңбек қауіпсіздігіне әсер ететін басқа да факторлардың және технологиялық үрдістерге өзгеріс енгізілгенде;

Мемлекеттік ұйымдардың бақылаумен қадағалау талаптарына байланысты жұмыс берушімен уәкілетті ұйымдардың рұқсатымен қауіпті және зиянды еңбек шартында жұмыс жасайтындар үшін 30 күнтізбелік кун аралығында, ал басқа жұмыс орындары үшін екі ай ішінде жүргізуі керек. Нұсқаулық бағдарламасы және көлемі, мазмұны әрбір нақты жағдай үшін оның қажеттілігін тудырған себептерін ескере отырып жасалынады, мұнда да әрбір нұсқаулықты міндетті түрде жұмыс өндіруші немесе шебер, прораб, оқытушы жүргізуі тиіс. Ескертетін жағдай нұсқаулықтың жүргізілу себептерін нақты көрсету керек.

Еңбекті қорғау бойынша барлық нұсқаулықтардың жүргізілу тәртібі және шарты, уақыты және жүргізілу аралығы, еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігінің салалар бойынша нормативтік құқықтық актілеріне сәйкесінше реттеліп отырылады.

Қортынды: айтылған мәліметтерді ескере отырып еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуді жақсартуға қол жеткізуге болатынын, қазақ тілді оқырман үшін өндіріс орындарындағы жүргізілетін нұсқаулықтардың мән мағанасын жеткізуге тырыстық. Жоғарыда айтылған іс-шаралар өз кезегінде дұрыс орындалса және қазіргі заманауи технологиялық жетістіктермен оларды үйлестіре білсе, қолдана білсек өндірістегі әрбір жұмыс орнының еңбек қауіпсіздігі жағдайын жақсартуға бұл статья өз көмегін тигізеді деп ойлаймын.

#### Әдебиет

1. Байкенжеева А.С. Еңбекті қорғау. Оқу құралы. – Алматы, 2008.
2. Сидоренко С.М. Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда работников организаций. Учебное пособие. – Краснодар, 2011.

#### *Аннотация*

*В статье предлагается концепция полной ориентационной основы трудовой деятельности любого работника, которая будет способствовать развитию сотрудничества во всех элементах системы управления и устранению негативных проявлений в производстве.*

**Ключевые слова:** охрана труда, инструктаж, безопасность труда, нормативы.

#### *Abstract*

*The paper presents the concept of full employment orientation basis of any employee, which will promote cooperation in all elements of the control system and eliminate the negative developments in the industry.*

**Key word:** health and safety, instructions, specifications, safety.

УДК 656

**КРУНКЕЕВА И.А.** – магистр, преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**СЫРЛЫБАЕВ Е.К.** – магистрант (г. Алматы, Университет международного бизнеса)

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАПАСОВ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ЛОГИСТИКЕ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

#### *Аннотация*

*Проблемы оптимизации материальных запасов предприятия и эффективного управления ими обусловлена тем, что состояние запасов оказывает определяющее влияние на конкурентоспособность предприятия.*

*В статье рассматривается важность логистики в фармацевтической отрасли, особенности фармацевтической логистики, результативность логистических технологий, проблемы оптимизаций запасов лекарственных средств, проанализированы методы оценки потребления медикаментов.*

**Ключевые слова:** запасы, оптимизация, логистика, фармацевтическая логистика, оценка потребления.

Логистика подразумевает планирование, управление и контроль движения материальных, информационных и финансовых ресурсов в любых организациях. Под логистикой обычно понимают стратегическое управление материальными, информационными и финансовыми потоками в процессе закупки, снабжения, перевозки, продажи и хранения материалов, деталей и готового инвентаря с целью оптимизации денежных издержек и иных затрат, возникающих в процессе производства, сбыта или сервисного обслуживания [1].

Фармацевтическая логистика весьма специфична и требует особого подхода, определенного оборудования, опыта работы, как в логистике, так и в фармацевтике. Такие особенности делают бизнес рентабельным лишь для специализированных операторов, ведь кроме грамотно составленных транспортных маршрутов, необходимо оборудовать складские помещения, транспорт, обучить персонал. Фармацевтическая логистика становится незаменимым инструментом для фармацевтического рынка, так как позволяет им оптимизировать свои расходы, увеличивает прибыльную составляющую бизнеса. К примеру, для аптечных сетей значительным преимуществом является оперативная доставка заказа любого объема, наличие распределительных центров, ведение учета, планирования, возможность отслеживания. Производители могут самостоятельно управлять своими товарными запасами, доставлять продукцию из любой точки мира, удаленно следить за товародвижением и иметь быстрый доступ к товару. Дистрибьюторы же получают полную цепочку доставки, уменьшение расходов на логистику и повышение рентабельности. Широкая сеть поставок, складские помещения и транспортные средства, оборудованные регуляторами влажности, температурных режимов - гарантия того, что важная для здоровья человека продукция, хранится и доставляется в соответствующих условиях [2].

Опыт работы ведущих отечественных и зарубежных компаний свидетельствует, что внедрение современных логистических технологий и инструментов управления потоковыми процессами способствует повышению производительности труда логистического персонала на 30-40%; уменьшению стоимости и времени обработки заказов на 20-40%; сокращению времени выхода продукции на рынок на 15-30%; снижению затрат на закупку на 5-10%; уменьшению объемов запасов на 20-40%; сокращению производственных затрат на 5-15%; повышению точности данных о количестве и размещении материальных ресурсов до 98-99%; увеличению прибыли на 5-15 % [3,4].

Для обеспечения наивысшего уровня сервиса участники фармацевтического рынка вынуждены создавать крупные страховые запасы на каждом из звеньев цепочки поставок лекарственных средств – от производителя до конечного потребителя. Стоимость обслуживания запасов препаратов на складах и их транспортировки значительно повышается, поскольку эти процедуры жестко регламентируются законодательством и к ним выдвигаются дополнительные требования, связанные с соблюдением температурного режима на складах и при доставке, необходимостью отдельного хранения различных лекарственных средств, санитарного контроля, разделения потоков входящей и исходящей продукции. Все вышеприведенное вынуждает производителей и дистрибьюторов искать выход из данной ситуации, позволяющий при целевом 100% уровне сервиса снизить затраты на логистику. В контексте решения оптимизационных задач крайне важно охватить всю цепочку поставок от научно-исследовательских работ по разработке препарата до его доставки конечному потребителю. Так как уровень сервиса, в частности качество, объемы и сроки поставок лекарственных средств, должен стремиться к 100%, это приводит к тому, что затраты на логистику в фармацевтической отрасли являются одними из самых высоких [5].

Основными задачами подготовительного этапа планирования закупок медикаментов являются: объективная оценка расходования лекарств в стационаре, выявление существующих проблем лекарственного обеспечения и определение причин, которые лежат в их основе. Для этого используются следующие стандартные методики оценки потребления лекарств: ABC-анализ, VEN-анализ и XYZ-анализ, а также текущая экспертиза целесообразности закупок лекарственных средств.

С целью определения оптимального ассортимента препаратов и их количества, необходимого для проведения адекватной фармакотерапии, применяется ретроспективный анализ потребления медикаментов. Он позволяет достоверно изучить особенности спроса на медикаменты, динамику основных показателей лекарственного обеспечения, а также ориентировочно оценить эффективность финансовых затрат на закупку лекарств. Ценность ретроспективного анализа заключается также в том, что на его осуществление не требуется значительных финансовых и временных затрат, особенно при условии автоматизации внутреннего учета обращения лекарств в лечебном учреждении.

ABC-анализ показатель затратности лекарственного средства отражает его значимость в общей структуре расходов на лекарственное обеспечение стационара. Данный показатель рассчитывается с помощью, так называемого ABC-анализа, в рамках проведения которого выделяют три группы препаратов:

- группа А-препараты с высоким уровнем потребления или высокозатратные, обычно не более 20% препаратов, на которые в совокупности приходится около 80% всех затрат. К данной группе может относиться как лекарственное средство с высокой стоимостью упаковки, так и относительно дешевый препарат в том случае, если используется его большое количество;
- группа В-препараты со средним уровнем потребления или затрат, как правило, не более 20% препаратов, на которые в совокупности приходится около 15% всех затрат;
- группа С-препараты с низким уровнем потребления или затрат, обычно не менее 60% препаратов, на которые в совокупности приходится около 5% всех затрат.

Показатель затратности служит ориентиром для выбора оптимального способа закупки того или иного лекарственного средства.

Другой важной характеристикой закупаемых медикаментов является их клиническая важность – показатель, который используется при проведении VEN-анализа. VEN-анализ является общепринятым методом, позволяющим оценить целесообразность расходования ресурсов лечебного учреждения путем разделения потребленных лекарств на следующие категории:

- V (жизненно необходимые) – препараты для спасения или поддержания жизни;
- E (важные) – наиболее эффективные препараты, применяемые при лечении менее опасных, но серьезных заболеваний;
- N (второстепенные) – препараты сомнительной эффективности либо применяемые для лечения легко протекающих заболеваний, а также дорогостоящие препараты, используемые для симптоматического лечения.

Сопоставление результатов ABC и VEN-анализа дает возможность определить основные проблемы существующего лекарственного обеспечения, требующие тщательного анализа и разработки мероприятий по оптимизации потребления лекарств в рамках доступного финансирования лечебного учреждения.

XYZ-анализ определяет равномерность потребления лекарственных средств. На рисунке 1 показано группы составляющие XYZ-анализ. В системе управления запасами наиболее сложной проблемой является не формирование ассортимента лекарств, а определение необходимого количества единиц одновременно закупаемых препаратов, установление периодичности поставок, а также учет возможности экстренного пополнения запаса. Закупочная политика, не основанная на глубоком понимании

особенностей спроса на лекарства в лечебном учреждении, зачастую приводит к недопустимому отсутствию одних препаратов и необходимости хранить и обслуживать избыточный запас других. Поэтому при планировании закупок медикаментов особенно важно оценивать вероятную динамику их потребления. Основным показателем, который позволяет это осуществить, является равномерность потребления лекарственных препаратов. Показатель рассчитывается с помощью методики, известной как XYZ-анализ, в соответствии с которой посредством расчета коэффициента вариации потребления отдельно для каждого лекарственного средства, все препараты делятся на три группы:

группа X	препараты с равномерным потреблением)	препараты, коэффициент вариации потребления которых составляет менее 10%
группа Y	препараты с относительно равномерным потреблением	препараты, коэффициент вариации потребления которых составляет 10–20%
группа Z	препараты с неравномерным потреблением	препараты, коэффициент вариации потребления которых составляет более 20%

Рисунок 1 – Группы XYZ-анализа

Препараты группы Z характеризуется непредсказуемым спросом, и планирование их закупок представляет наибольшую проблему, поскольку нестабильное расходование данных препаратов в разные закупочные периоды может приводить к формированию либо дефицита лекарственных средств, либо избыточных запасов. По результатам XYZ-анализа в отношении каждого препарата определяется индивидуальная тактика планирования закупки, от которой зависит выбор периодичности поставок и количества одновременно закупаемого лекарства.

Результаты методов оценки потребления лекарственных средств позволяют оптимизировать складские запасы медикаментов в фармацевтической отрасли.

#### Литература

1. Корнюшин В. Логистика и управление цепями поставок. // Фармацевтический вестник – №22 – 2011.
2. Вейнберг М., Фармлогистика: Время пришло [Электронный ресурс] – IV Всеукраинская практическая конференция по логистике «Логистика: Стратегическая кооперация»: <http://www.pharmplanet.com.ua/ru/company/-iv-vseukrainskaya-prakticheskayakonferenciya-po-logistike-.html>
3. Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок: учебное пособие / [2-е изд., пер. с англ. Н.Н. Барышниковой, Б.С. Пинскера]. – М.: ЗАО «Олимп Бизнес», 2008. – 640 с.
4. Посылкина О.В. Перспективы скоординированного социально-экономического развития России и Украины в общеевропейском контексте [Электронный ресурс] – Внедрение логистических подходов в управление фармацевтической отраслью: <http://ukros.ru/2014/04/05/внедрение-логистических-подходов-в-у/>
5. Каленский О., Рудюк Д. Еженедельник аптека [Электронный ресурс] – Фармацевтическая логистика и 3PL-операторы: <http://www.apteka.ua/article/97067>

#### Аңдатпа

*Мекеге материалдық қорларын оңтайландыру проблемалары және оны тиімді басқару қор күйінің мекеменің бәсекеге жарамдығына ықпалын тигізеді.*

*Мақалада фармацевтикалық өндірісте логистиканың маңыздылығы, фармацевтикалық логистиканың ерекшеліктері, логистикалық технологиялардың*

нәтижелері, дәрі-дәрмектер қорын оңтайландыру проблемалары, дәрі-дәрмектерді қолдануды бағалау тәсілдері сарапталған.

**Түйін сөздер:** қорлар, оңтайландыру, логистика, фармацевтикалық логистика, қолдануды бағалау.

#### **Abstract**

*Problems of optimization of material assets of an enterprise and the effective ways of managing them is stipulated by the fact that the status of tangible assets have determining impact on the competitiveness of an enterprise.*

*The article emphasizes the importance of logistics in a pharmaceutical industry, peculiarities of pharmaceutical logistics, effectiveness of logistics technologies, highlights the issues of optimization of medicines, analyzed methods for assessing drug consumption.*

**Keywords:** supply, optimization, logistics, pharmaceutical logistics, assessment of consumption.

УДК 656

**ИМАШЕВА Г.М.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Академия гражданской авиации)

**АМАНОВА М.В.** – к.т.н., PhD, доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

### **РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА г. АСТАНЫ**

#### **Аннотация**

*Транспортно-логистический центр – это объект нового поколения, относящийся к категории класса А+, и позволяющий вести бизнес в одном месте. Основной целью развития комплекса является предоставление складских и сопутствующих услуг для обслуживания международного и республиканского грузопотока (автомобильного и железнодорожного), а также городского и регионального распределения товаров.*

**Ключевые слова:** транспортно логистический центр, грузопоток, инфраструктура, оборудование, техника.

Транспортно-логистический центр (ТЛЦ) – это объект нового поколения, относящийся к категории класса А+, и позволяющий вести бизнес в одном месте. Основной целью развития комплекса является предоставление складских и сопутствующих услуг для обслуживания международного и республиканского грузопотока (автомобильного и железнодорожного), а также городского и регионального распределения товаров.

Местоположение ТЛЦ г. Астаны пересечение ул. №А273 и трассы Астана-Караганда (в районе железнодорожной станции Сороковая). Общая площадь: 51 га.

*Основные преимущества транспортно-логистического центра:*

- Удобное месторасположение. Участок земли площадью 51 га находится в близости к новому Национальному железнодорожному вокзалу;
- Возможность доставки всех товаров по автомобильным магистралям и железной дороге;

- Отдаленность объекта от густонаселенного места, что позволит обеспечить круглосуточную работу складов.

*Первая очередь строительства (март 2015 г.):* сухой склад (27650 м<sup>2</sup>); зона СВХ (4541 м<sup>2</sup>); мезонин (1176 м<sup>2</sup>); зона стеллажного хранения (38253 паллета мест (высотностеллажное и ячеечное хранение)); зона приемки и отгрузки; климатический склад (11520 м<sup>2</sup>); холодильная зона (5771 паллета мест (0 +5 °С)); морозильная зона (4150 паллета мест (-18 °С)); зона с регулируемой газовой средой (577 м<sup>2</sup>); зона СВХ (580 м<sup>2</sup>); контейнерная площадка (8 га); торговый центр (24000 м<sup>2</sup>).

*Вторая очередь строительства (2016 г.):* сухой склад (27650 м<sup>2</sup>); климатический склад (11520 м<sup>2</sup>); административно-бытовой комплекс (3000 м<sup>2</sup>); гостиница (5000 м<sup>2</sup>).

*Основные характеристики контейнерных терминалов:* общая площадь (8 га); плита площадки с нагрузкой до 100 тн/м<sup>2</sup>; единовременное размещение (до 4000 TEU); контейнерный кран RMGC (грузоподъемность 45 тонн, 2 консоли по 8 м, универсальный спредер для 20 и 40-фут. контейнеров, скорость передвижения от 40 м/мин до 100 м/мин, высота складирования до 15 м –4+1); фронт выгрузки с 2-х железнодорожных путей по 340 метров (1 путь – под консолью крана, 2-й путь – между опор); выставочные железнодорожные пути (2); ричстакеры (2 ед. грузоподъемность 45/31/16 и 46/33/17); тягачи терминальные; зона розеток для реф-контейнеров (более 100 единиц); зона для пустых контейнеров; зона СВХ для контейнеров; система управления терминалом (CMS); гараж.



Рисунок 1 – Панорамный снимок транспортно-логистического центра г. Астаны

#### *Оборудование и техника*

Технологическое обеспечение: автоматические ворота докового типа (dock shelters) с погрузочно-разгрузочными площадками, регулируемые по высоте (dock levelers), ворота для негабаритного груза производства компании Stertil; хранение грузов на стеллажах производства компании «Полиметалл М».

Таблица 1 – Погрузочно-разгрузочная техника Still

Модель	г/п, кг	в/п, мм	Астана	Шымкент
Электроштабелер FM-X	1 700	11 800	+	+
Электроштабелер FM-X (холодное исполнение, до -30° С)	1 700	8 600	+	+

Электроштабелер FM-X (холодное исполнение, до -30° С)	1 700	10 100	+	+
Электропогрузчик RX 20-16	1 600	4 920	+	+
Дизельный погрузчик RC 41-30	3 000	4 600	+	+
Электрическая тележка EXU 20 (холодное исполнение) (без платформы)	2 000	125	+	+
Электрическая тележка EXU 20 (с платформой)	2 000	125	+	+
Электрическая тележка EXU-20 (с платформой)	2 000	135	+	+

Таблица 2 – Спецтехника для обслуживания контейнерного терминала

Модель	г/п, кг	в/п, мм	Астана	Шымкент
Ричстакер Ferrari 478	45 000	-	+	+
Контейнерный козловой кран RHC	45 000	-	+	+
Терминальный тягач Феррари FYT 23		-	+	+
Прицеп для перевозки контейнеров		-	+	+

Таблица 3 – Основные характеристики типовых складов

Категория постройка	Класс А+
Конструкция	Современное одноэтажное складское здание с шагом колонн 12 м и расстоянием между пролетами 24 м
	Металлический каркас
Фасад	Сэндвич панели RAL 9003, 9015, 9006
Высота здания	16 м от пола до верхней части конструкции крыши
Высота хранения	13 м
Пол	Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием
	Упрочненный верхний слой
	Нагрузка более 5 т/кв. м
Отопление	Регулируемый температурный режим
	Зона хранения - воздухонагреватели
	Зона приема груза - инфракрасные излучатели
	Административная зона – централизованное от стац. котельной
Электроснабжение	Бесперебойное электроснабжение с автономным источником питания (дизель-генератор)
	Аварийное электроснабжение
	380/220В
Освещение	Административная зона - 450 люкс
	Зона хранения - 300 люкс
	Освещение по периметру здания
	Датчики движения
	Энергосберегающие лампы
	Система распределительных шин
Водоснабжение	Централизованное
	Водозаборные скважины
Канализация	Централизованная
	Дождевая канализация, очистные сооружения

Вентиляция	Принудительная, естественная
Газоснабжение	Трубопроводы низкого давления
Связь	Оптоволоконные телекоммуникации
Пожаротушение	Система оповещения о пожаре
	Спринклерная система ESFR
	Дренчерная система АСП
	Пожарный резервуар на территории комплекса
	Автоматическое дымоудаление
	Уличное пожарное кольцо с гидрантами
Охрана	Система охранной сигнализации
	Видеонаблюдение
	Система учета и контроля доступа сотрудников
	Интегрированная система управления зданием
Автоматизация	Система управления складом 1С WMS
	Система управления контейнерным терминалом 1С Terminal
Транспортная доступность	Подведенная железнодорожная ветка, подходящая непосредственно к складскому помещению и контейнерному терминалу
	Вблизи транспортных развязок
	Внутриплощадочные подъездные двухполосные дороги
	Парковка грузовых и легковых автомобилей общего пользования на территории комплекса
	Ширина зоны разгрузки грузовых автомобилей (от склада до подъездной дороги) - 30м
	Покрытие в зоне разгрузки грузовых автомобилей - асфальтобетонное покрытие
Дополнительные помещения	Офисные помещения при складе
	Наличие туалетов, душевых, подсобных помещений и раздевалки для персонала

Запуск транспортно-логистического центра стал важным событием в развитии транспортной логистики Казахстана, создании объектов мультимодальной логистики. Транспортно-логистический центр удовлетворяет самым высоким требованиям ведения современных складских хозяйств, которые оснащены новым оборудованием – высотными ричтраками (подъемниками), стеллажными конструкциями, более 70 автоматическими доками. Все это позволяет повысить пропускную способность зоны погрузки-разгрузки до 1 000 паллет в день.

Благодаря автоматизированной системе управления WMS товары принимаются и автоматически заносятся в базу, настраиваются различные стратегии управления складами, складскими операциями, включая составление расписания погрузок, операции по автоматической маркировке соответствия, созданию сопроводительных документов и формированию заданий сотрудникам. Это существенно повышает уровень и скорость складских операций, обработку грузов, как пищевого, так и промышленного направления, – до 1 000 000 тонн груза в год.

Формирование внутренней сети ТЛЦ в крупных городах Казахстана позволит покрыть потребности регионов в современных складских помещениях международного класса, а также создать центры дистрибуции с охватом регионов сопредельных государств.

## Литература

1. Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года // Указ Президента РК от 13 января 2013 года № 725.- Астана, 2013.
2. Гаджинский А.М. Основы логистики: Учебное пособие. – М.: Маркетинг, 1996.
3. Имашева Г.М. Транспортная логистика и транспортные процессы: Монография – Алматы: АГА, 2015. – 250 с.
4. Искалиев Е. Развитие транспортно-логистической системы Республики Казахстан. - 20 сентября 2012 г. Режим доступа: [www.«kazlogistics»](http://www.kazlogistics.kz).
5. Прокофьева Т.А., Лопаткии О.М. Логистика транспортно-распределительных систем: Региональный аспект. – М.: РосКонсульт, 2003. – 400 с.

## Аңдатпа

*Көліктік – логистика орталығы – бұл бір жерде бизнес жүргізуге мүмкіндік беретін және А+ санатына қарайтын жаңа буын нысаны. Халықаралық және жүк ағынын, (автомобиль және темір жол) сондай – ақ, қалалық және аймақтық тауарларды бөлуге қызмет көрсету үшін қоймалық және ілеспе қызметтерді кешенді дамытудың негізгі мақсатын ұсыну болып табылады.*

**Түйінді сөздер:** *көліктік - логистикалық орталық, жүк ағыны, инфрақұрылым, құрал – жабдықтар, техника.*

## Abstract

*Transport logistics center is the new generation object, belonging to the class A+ category and allows you to conduct business in one place. The main purpose of development is to provide the complex of storage and related services for the maintenance of international republican freight transport (road and rail) as well as urban and regional goods distribution.*

**Keywords:** *transport logistics center, goods traffic, infrastructure, equipment.*

ББК 65.012.3

**БИГАЛИЕВА Ш.А.** – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**МАУЛЕНОВ Н.О.** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ТАДЖИГУЛОВА А.Б.** – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## ЭКОНОМИКА БУДУЩЕГО – ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА

### Аннотация

*В статье показано «Зеленая» экономика – это экономика, направленная на сохранение благополучия общества, за счет эффективного использования природных ресурсов, а также обеспечивающая возвращение продуктов конечного пользования в производственный цикл. В первую очередь, «зеленая» экономика направлена на экономное потребление тех ресурсов, которые в настоящее время подвержены истощению (полезные ископаемые – нефть, газ) и рациональное использование неисчерпаемых ресурсов.*

*Ключевые слова:* «Зеленая» экономика, благополучие общества, рациональное использование неисчерпаемых ресурсов.

После проведенного Саммита «РИО + 20» силы казахстанского общества направлены на реализацию стратегии по переходу к «зеленой» экономике. По инициативе Президента Н.А. Назарбаева была разработана Концепция по переходу к «зеленой» экономике. В первую очередь, в Концепции представлен перечень приоритетных задач, главным образом нацеленных на реформирование определенных отраслей экономики.

В настоящее время общество по-разному понимает суть выражения «зеленая» экономика. Одни считают, что это новые отрасли экономики, которые улучшат природу страны. Другие понимают это выражение как новые технологии, своего рода экосистемы, которые призваны помогать и приносить пользу природе. Третьи считают, что это переход на новый этап развития, целью которого является создание экологически чистых продуктов [1].

Все эти подходы к определению понятия очень близки к значению выражения. «Зеленая» экономика – это экономика, направленная на сохранение благополучия общества, за счет эффективного использования природных ресурсов, а также обеспечивающая возвращение продуктов конечного пользования в производственный цикл. В первую очередь, «зеленая» экономика направлена на экономное потребление тех ресурсов, которые в настоящее время подвержены истощению (полезные ископаемые – нефть, газ) и рациональное использование неисчерпаемых ресурсов [2].

При переходе Казахстана к «зеленой» экономике необходимо: повышение эффективности ресурсов, усовершенствование казахстанской инфраструктуры, улучшение благосостояния населения республики.

Реализовать Концепцию перехода планируется в 3 этапа:

1. С 2013 по 2020 годы – осуществить оптимизацию применения ресурсов и увеличение уровня эффективности природоохранной деятельности, создать «зеленую» инфраструктуру;

2. С 2020 по 2030 годы – осуществление рационального использования природных ресурсов, внедрении возобновляемой энергетики на основе высоких технологий;

3. С 2030 по 2050 годы – переход казахстанской экономики к принципам «третьей промышленной революции», в основе которой использование природных ресурсов в случае их возобновляемости.

Необходимо также выделить ключевые направления развития «зеленой» экономики в нашей стране, которые заключаются в:

1. внедрении возобновляемых источников энергии;
2. повышении энергоэффективности в жилищно-коммунальном хозяйстве;
3. развитии органического земледелия в сельском хозяйстве;
4. совершенствовании системы управления отходами;
5. совершенствовании системы управления водными ресурсами;
6. развитии «чистого» вида транспорта;
7. сохранении и эффективном управлении экосистемами [3].

В создании «зеленой» экономики ведущая роль принадлежит государству, оно должно решить следующие первоочередные задачи: введение экологических налогов, ужесточение экологических требований и сокращение государственных субсидий для «коричневой» промышленности, значительные государственные инвестиции в «зеленую» промышленность и переход к «зеленым» государственным закупкам, трансферт и внедрение новейших «зеленых» технологий.

Введение экологических налогов – это переход с налогов «на труд» и «на бизнес» на налоги на потребление ресурсов.

Наиболее отработано в мире внедрение налогов на электроэнергию (без возобновляемых источников), на моторное топливо, на забор воды из природных источников, на будущее образование отходов.

Взамен сокращаются налоги на низкую заработную плату, корпоративный налог, социальные налоги и пенсионные отчисления.

Необходимо провести анализ и расчеты выгоды перехода на экологические налоги в Казахстане.

Повторное использование материалов и получение энергии из отходов становятся все более прибыльными, и эта тенденция будет сохраняться, поскольку отходы становятся все более ценными ресурсами.

Необходимо провести анализ ситуации и обосновать необходимость инвестиций и исследований в Казахстане по озеленению производственной отрасли.

Из отходов можно производить пригодную для продажи продукцию, например, электроэнергию: емкость рынка электроэнергии, произведенной из отходов (WtE, waste-to-energy) уже в 2013 году оценивалась в 20 млрд. долларов США, а к 2016 году увеличилась еще на 35% [4].

Ежегодно в мире, главным образом в сельской местности, генерируется 140 млрд. метрических тонн сельскохозяйственных отходов, энергетический потенциал, которых соответствует энергетическому потенциалу 50 млрд. тонн нефти. В сценарии «зеленой» экономики к 2050 году вся эта биомасса должна будет использоваться для получения компоста или электроэнергии. Необходимо провести анализ ситуации и обосновать необходимость инвестиций и исследований в Казахстане по получению энергии из отходов.

Очевидно, что для перераспределения капитала и финансовых ресурсов в целях ускорения построения «зеленой» экономики потребуются значительные изменения в философии, культуре, стратегии и подходах в ключевых для функционирования финансовой системы секторах – банковском, инвестиционном и страховом, и, прежде всего, придется отказаться от столь распространенной сегодня практики планирования только на ближайшую перспективу.

Наиболее важно для зеленой экономики развитие органов местного самоуправления, которые во всем мире очень тесно связаны с вопросами экологии, поэтому реформирование экологического законодательства невозможно без определения их участия в государственной системе управления охраной окружающей среды.

Органам местного самоуправления могут быть переданы во владение или выкуплены ими земли и объекты общего пользования, расположенные на территории компактного проживания или занятой собственными или арендованными земельными участками землепользователей.

Все еще имеется общее отсутствие информированности и низкое понимание о процессах и контексте «зеленой» экономики (экологизации экономики), а существующие учебные программы не достаточно широко охватывают все спектры потребностей, интересов бизнес-сообществ не только в Центральной Азии, но и во всем мире.

Академия зеленого бизнеса поможет подготовить более опытную профессиональную рабочую силу, которая будет в состоянии реализовывать стратегии устойчивого развития, особенно в области комплексного использования природных ресурсов (вода и энергетика). Необходимо провести анализ существующих образовательных и информационных программ и обосновать мероприятия по совершенствованию образования и пропаганды в сфере устойчивого развития и озеленения экономики. Также необходимо разработать концепцию создания Академии зеленого бизнеса [5].

«Озеленение» не только приводит к увеличению богатства, и в т.ч. являющихся общим достоянием экологических ресурсов или природного капитала, но и обеспечивает

(за шестилетний период) более высокие темпы роста ВВП, а этот рост, как известно – один из основных показателей благополучия экономики.

Установлена неразрывная связь между искоренением бедности и лучшим поддержанием и сохранением являющихся общим достоянием экологических ресурсов, обусловленная тем, что бедные слои населения непосредственно выигрывают от увеличения природного капитала.

При переходе к «зеленой» экономике создаются новые рабочие места в количестве, которое со временем превышает число рабочих мест, исчезнувших в «коричневой» экономике. Однако на определенном этапе перехода сокращение рабочих мест неизбежно, что требует вложения средств в профессиональную переподготовку рабочей силы. Необходимо провести детальные расчеты для обоснования количественных значений каждого результата [6].

Пока наше государство ведет активную политику в области перехода к «зеленой» экономике, мы как часть этого процесса, можем уже сейчас начать делать шаги к созданию «чистого» будущего. И хотя многие из нас думают, что их вклад вовсе ничего не значит, к охране природе это не относится. Каждый из жителей может внести свою лепту в дело охраны окружающей среды. Каждый день мы можем сделать мир чище и лучше. Все зависит от нас, если один из нас начнет, то это превратится в волну, когда «охранять окружающую среду» превратится в привычку.

#### Литература

1. Благов Ю.Е. Корпоративная социальная ответственность: эволюция концепции. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2011. – 255 с.
2. Варфоломеев В.П. Управление высокотехнологичным производством. – М.: Экономика, 2013. – 511 с.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 17 января 2014 г. «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее» // <http://www.strategy2050.kz/>.
4. Укрепляя сотрудничество на пути к «зеленому» росту // <http://www.eco.gov.kz/new2012/2014/01/page/4Z>.
5. <http://pandia.ru/text/79/499/55706.php>.
6. [http://egov.kz/wps/portal/Content?contentPath=/egovcontent/bus\\_nat\\_eco/ecologiya/article/green\\_ekonomika&lang=ru](http://egov.kz/wps/portal/Content?contentPath=/egovcontent/bus_nat_eco/ecologiya/article/green_ekonomika&lang=ru).

#### Аңдатпа

*«Жасыл» экономика – табиғи ресурстарды тиімді пайдалану арқылы қоғамның әл-ауқатын сақтауға, сондай-ақ өндірістік циклде соңғы пайдалану өнімдерін қайтарылуын қамтамасыз етуге бағытталған экономика болып табылады. Біріншіден, «жасыл» экономика қазіргі уақытта сарқылуға (пайдалы қазбаларды – мұнай, газды) және таусылмас ресурстарды ұтымды пайдалану жатады.*

**Түйін сөздер:** *«Жасыл» экономика; қоғамның әл-ауқатын сақтау; таусылмас ресурстарды ұтымды пайдалану.*

#### Abstract

*"Green" economy is the economy, aimed at preserving the well-being of society, due to the efficient use of natural resources as well as ensuring the return of end-use products in the production cycle. In the first place "green" economy is directed to the economical consumption of those resources, which are currently subject to depletion (mineral, oil, gas) and the rational use of in exhaustible resources.*

**Keywords:** *"Green" economy; well-being of society; rational use of in exhaustible resources.*

**ШАЛТЫКОВ А.И.** – д.полит.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**САРЖАНОВ Т.С.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**МУСАЕВА Г.С.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

## СОЕДИНЯЯ ВОСТОК И ЗАПАД

### *Аннотация*

*В данной статье анализируются проблемы возрождения Великого Шелкового пути на современном этапе. Подчеркивается, что важным для стран является возрождение экономики стран пояса Великого Шелкового пути в современных условиях. Это принесет благо многим странам, сокращая транзит из Азиатско-Тихоокеанского региона в Европу. Отмечается, что сейчас прокладывается его инфраструктура, стоятся железнодорожные и автомобильные трассы, соединяющие Тихий океан с Европой и Ближним Востоком. Особо подчеркивается, что Казахстан – ключевое звено Великого Шелкового пути, возрождение его является стратегической задачей, поставленной Главой государства в своих Посланиях к народу.*

**Ключевые слова:** *проблемы, возрождение, современный, инфраструктура, послание, регион.*

Транспорт и транспортно-коммуникационные системы – важнейшая составляющая часть экономической мощи любого государства, которая обеспечивает его территориально-экономическую целостность, производственные связи, экономическое развитие регионов, а также импорт и экспорт природных ресурсов. Степень развития транспорта зависит не только от объема товарооборота, территориальных, экономических или демографических характеристик государства, а также исторических условий его развития.

Находясь на перекрестке многочисленных сухопутных и воздушных дорог, международные коммуникации Казахстана начинают обеспечивать роль евразийского транспортного моста. Это особенно актуально в условиях перегруженности морских портов и заливов, ввиду увеличения сырьевого потока и грузовых перевозок на линиях Европа – Азия. Вместе с тем, что Казахстан как и весь Центрально-азиатский регион, не имеет доступа к портам Мирового Океана.

Географическое положение региона в значительной степени предопределяет транспортную политику, проводимую странами данного региона, о стратегии развития транспортных систем страны, а также использования транзитного потенциала. Кроме того, большую роль играют экономические характеристики каждого государства, возможности поставок сырья, внешние отношения и геополитические аспекты.

Так, в транспортной стратегии Казахстана учтены географические, политические и экономические особенности страны. Учитывая роль энергетического сектора в экономике, Казахстан стремится к развитию нефтегазовой отрасли и портовой инфраструктуры на Каспийском море, ориентированных на экспорт. Ввиду протяженной границы с Россией и Китаем – странами с быстро растущей мировой экономикой, которые являются крупнейшими производителями различных видов товаров и грузов – для Казахстана ключевым аспектом остается развитие транспортных автомобильных и железнодорожных коммуникаций.

Китай является одним из крупных государств мира. Он все более уверенно заявляет о себе во всех сферах: в процессе глобализации экономики. Он представляется гигантским, но все еще не освоенным рынком, в решении региональных конфликтов позиция Китая приобретает все большую весомость.

Китай – страна с древнейшей историей и культурой, которые сформировали вековые принципы политического управления, взаимоотношения общества и государственной власти. Эти особенности принципиально отличаются от привычных и устоявшихся европейских представлений о государстве и носителях власти.

Таким образом, Китай огромная страна, которая за последние 30 лет подняла свою экономику, насытила все рынки мира своей продукцией и является одним из ведущих держав мира.

С древних времен в непрекращавшихся контактах по Великому Шелковому пути сложилась глубокая дружба между казахским и китайским народами. За 24 года с момента установления дипломатических отношений сформировалась устойчивая динамика развития и достигнуты большие результаты в многоплановом сотрудничестве. Дружественные отношения между двумя странами, уходящие корнями в далекое прошлое, сегодня набирают новые обороты и еще большую жизненную силу.

С первых дней независимости Глава государства Нурсултан Назарбаев лично уделяет огромное внимание развитию казахстанско-китайских отношений. Об этом говорят его почти ежегодные визиты в дружественную страну. Наш восточный сосед – это не только страна с миллиардным населением, поразительно высокими темпами экономического развития и сильными традициями дипломатической, военно-политической деятельности, но и примыкающее к группе ядерных держав государств с активно развивающимися вооруженными силами. Китай является «ключом» для превращения Казахстана в транспортный узел Евразии. Сегодня отношения между двумя странами сфокусированы на сопряжении двух экономик, двух новых экономических стратегий – «Нурлы жол» и «Экономического пояса Шелкового пути».

На 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в сентябре 2015 года Глава государства Н.Назарбаев отметил: «Важным для стран Евразии является возрождение экономики Великого Шелкового пути на современном этапе. Это принесет благо многим странам, сокращая транзит из Азиатско–Тихоокеанского региона в Европу, мы прокладываем его инфраструктуру, строя железнодорожные и автомобильные трассы, соединяющие Тихий океан с Европой и Ближним Востоком» [1].

Следует подчеркнуть, что строительство экономического пояса вдоль Шелкового пути стало государственной стратегией КНР. Об этом заявил лидер Си Цзяньпин, что Поднебесная намерена внести в Фонд развития магистрали 40 млрд. долларов. При этом он подчеркнул, что странам, входящим в эти зоны сотрудничества, будет оказана содействие в строительстве объектов инфраструктуры, включая транспортную сеть, объекты электроснабжения, телекоммуникации.

Важную роль в финансировании этих проектов, по его словам, должно сыграть создание Азиатского банка инфраструктурных инвестиций (АБИИ), меморандум о взаимопонимании по созданию которого в октябре 2014 года подписали представители 21 азиатского государства. Есть этом списке, конечно же, и Казахстан как один из ключевых участников глобального проекта: ведь не случайно именно во время визита в нашу страну в сентябре 2013 года Си Цзяньпин выдвинул идею создать экономическую зону нового Шелкового пути [2].

В программе «Нурлы жол» – путь в будущее» одним из главных приоритетов диверсификации транспортных коридоров обозначены создание сети казахстанских терминалов за рубежом и ставится задача проработать вопрос строительства или аренды терминальных мощностей в «сухих» и морских портах Китая, Ирана, России и странах ЕС. Создание сети терминалов позволит активизировать грузопоток через нашу

территорию и будет способствовать становлению Казахстана как главного транзитного хаба между Европой и Азией.

В китайском направлении создание сети казахстанских терминалов в приморских районах оправдано наличием крупнейших в мире международных портов. Так, из 10 крупнейших портов мира 5 находится в КНР. Поэтому так важно, что в апреле 2014 года Казахстан начал строительство первого своего терминала в восточном китайском порту Ляньюньган. Этот порт в восточной провинции Цзянсу имеет выгодное географическое положение. Он связан железнодорожным сообщением с другими крупными китайскими портами – Циндао, Тяньцзянь, Далянь и Шанхай, а также имеет морские линии с корейским портом Пусан и японским портом Осака.

Казахстану следует также рассмотреть возможность создания ряда терминалов в южной части КНР вблизи крупных торгово-промышленных центров, среди которых в первую очередь морской порт Шэньчжень, что недалеко от Гонконга, то есть в южной части провинции КНР Гуандун. Его береговую линию делит надвое Кулунский полуостров, образуя западную и восточную часть. Западная предназначена для крупногабаритных судов, так как имеет глубокий фарватер.

Город и порт – Гуаньчжоу имеет статус международного, и играет ведущую роль во внешнеэкономической деятельности Китая, поддерживает транспортные сообщения со 170 странами. Расположен в самом устье полноводной реки Чжуцзян и относится к району Хуанань. Следующий порт – Фучжоу – располагается в южной части континентального Китая на западном берегу тайваньского пролива, является главным внешнеторговым морским портом провинции Фуцзянь. Реализация данных проектов позволит сформировать пул транзитных поездов в направлении нашего государства, что также будет способствовать выходу Казахстана на рынки Японии, Южной Кореи и стран Юго-Восточной Азии.

В южном направлении для Казахстана перспективен выход в Оманский залив через иранский порт Чабахар, имеющий статус специальной экономической зоны. Инвестиция Казахстана в развитие данной СЭЗ и создание там собственных терминалов и портов позволяет РК расширить сотрудничество в области грузоперевозок и избежать задержек, связанных с возможной нестабильностью в Ормузском проливе. На сегодня 85% иранских морских торговых грузов обрабатывает южный порт Бендер – Аббас, принимающий только суда дедвейтом 100 тыс. тонн (дедвейт – сумма массы полезного груза).

Так как большинство грузов доставляется на судах дедвейтом 250 тыс. тонн, грузы сначала выгружаются в ОЭА, а затем транспортируются на судах меньшего размера. Потери составляют сотни миллионов долларов. А в случае конфликта между Ираном и ОЭА этот путь станет просто опасным. В то же время порт Чабахар лишен этих недостатков и является глубоководным, что делает его более привлекательным для инвестиций Казахстана. Для Казахстана большие перспективы имеют планы руководства СЭЗ «Чабахар» по налаживанию и дальнейшему развитию маршрутов контейнерных перевозок. Еще в 2012 году Иран заявлял о том, что планирует запустить новые судоходные линии Чабахар – Сингапур – Китай, Чабахар – Дубай и Чабахар – Оман, что позволит Казахстану в будущем также выйти на рынки Юго-Восточной Азии и стран Ближнего Востока.

Такое же стратегическое значение для диверсификации экспортных направлений РК имеет выход на Черное море. По суммарному грузообороту морских портов Азово-Черноморский бассейн занимает второе место после Балтийского бассейна. Существенный объем морских перевозок через Черное море в настоящее время образуют рейсы танкеров, экспортирующих нефть и нефтепродукты из портов России и Грузии. В дополнение к уже существующему казахстанскому порту в Батуми следует рассмотреть возможность строительства терминала и в Новороссийске.

Новороссийский морской торговый порт – один из крупнейших транспортных узлов юга России. Это крупнейший по грузообороту российский порт и пятый в Европе по объему обработки товаров.

Новороссийский морской порт уже используется казахстанскими экспортерами как один из перевалочных пунктов на пути в Европу благодаря широкой сети подъездных железнодорожных путей.

Новороссийский морской порт является конечным пунктом российского участка международного транспортного коридора Север – Юг, через него также проходит международный транспортный коридор TRACECA. Создание здесь собственного терминала позволит Казахстану снизить издержки, сделав отечественную продукцию более конкурентоспособной.

Современная сеть терминалов позволит активизировать грузопоток через нашу территорию, способствуя становлению Казахстана в качестве главного транзитного хаба между Европой и Азией. Таким образом, проводимая совместная работа, способствуя укреплению экономических связей и интеграционных процессов государств-членов союза, позволит создать дополнительные преимущества для организаций транспорта, потребителей их услуг и в экономике страны в целом.

Подводя итог транспортной стратегии, проводимой Нурсултаном Назарбаевым, можно сказать: во-первых, получен доступ к морским портам на востоке и западе; во-вторых, созданы собственные опорные пункты внутри страны; в-третьих, выстроены два международных континентальных транспортных коридоров. Тем самым сформированы все звенья реализации задачи включения Казахстана в глобальную транспортную инфраструктуру.

Своевременно вступив в большую транспортную игру, Казахстан сумел выстроить фундамент для становления в качестве глобальной транзитной державы.

Но для Казахстана реализация транзитного потенциала – это не самоцель. Стратегическая задача – развитие экономик, рынков, рост политического доверия между государствами. Одно без другого не будет эффективным. Поэтому Казахстан скрепляет различные проекты другими сопутствующими инициативами: евразийская интеграция, СВМДА, международные форумы диалога культур и религий и так далее. Все это отдельные пазлы, которые соединяясь, дадут нужный и главный эффект – процветание и безопасность в европейском регионе.

Мы убеждены, что обе стороны на принципах открытости, согласования, сотрудничества и взаимной выгоды реализовать План сотрудничества по сопряжению строительства «Экономического пояса Шелкового пути» и Новой экономической политики «Нурлы жол», совместно продвигать строительство экономического коридора Нового трансевразийского континентального моста и экономического коридора Китай – Центральная Азия – Западная Азия для того, чтобы на практике приносить выгоды народам двух стран. Надеемся, что Казахстан и Китай как добрые соседи, готовы принимать совместные усилия для непрерывного вывода казахстанско-китайского дружественного сотрудничества на новые рубежи.

#### Литература

1. Казахстанская правда, 4 августа 2016 г.
2. Казахстанская правда, 26 декабря 2014 г.

#### Аңдатпа

*Мақалада қазіргі заманда Ұлы Жібек жолының қайта жаңғыру мәселелері талданады. Қазіргі заманда Еуропа елдерінің экономикасы дамуына лы Жібек жолының үлкен мәні бар. Ол көп елдерге жақсылық әкеледі, себебі ол Еуропадан Тынық мұхитына дейінгі транзитті қысқартады. Қазір оның инфрақұрылымы салынуда, Тынық мұхиты*

мен Еуропаны байланыстыратын теміржол және автомобиль жолдары салынууда. Мақалада Қазақстан – Ұлы Жібек жолының негізгі тармағы деп ерекше аталады.

**Түйін сөздер:** мәселелер, қайта жаңғыру, қазіргі, транзит, инфрақұрылым, қайнар.

#### **Abstract**

*In this article analyzes the problems of the revival of the Silk Road at present stage. It stresses for importance for Europes economy is to revive the Great Silk Road today. This will benefit many countries reducing the transit from Asia – Pacific ocean to Europe. There is now laid its infrastructure, built railways connecting the Pacific Ocean with Europe and the Middle East. It is emphasized that Kazakhstan – a key element of the Silk Poad, it is a revival of the strategic objectiye set by the President 3n his message to people.*

**Keywords:** *problems, revival, modern, infrastructure, the message region.*

ББК 65.263

**ОМАРОВА К.Т.** – к.э.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

### **ПРОБЛЕМЫ СТРАХОВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ ОТ ПОЛИТИЧЕСКИХ РИСКОВ**

#### **Аннотация**

*В данной статье рассматривается проблема страхования иностранных инвестиций в Казахстане от политических рисков. Автор статьи анализирует влияние внутренних и внешних политических факторов на сохранность иностранного капитала. Кроме того, в статье рассматриваются существующие, на сегодняшний день в мире, государственные и международные инструменты страхования инвестиций.*

**Ключевые слова:** *рынки ссудного капитала, политический риск, геополитический риск, фундаментальный риск, глобализация, политические партии, рискованные инвестиций, прямые иностранные инвестиций.*

Для любого развивающегося государства критически важным является привлечение достаточного количества иностранных инвестиций в обеспечении поступательного развития отечественной экономики. Осуществление инвестиций является источником развития воспроизводственной базы страны и помогает успешно реализовать стратегические социальные и экономические цели [1]. Как показывает, мировой опыт многих стран, приток иностранного капитала и государственное регулирование его потоков положительно воздействуют на экономику. Инвестиции способствуют становлению и укреплению частного предпринимательства в странах со средним и низким уровнями экономического развития, мобилизуют капитал для реализации серьезных проектов, создания смешанных компаний, рынков ссудного капитала. Инвестиционная сфера в экономике любой страны является основной и определяет экономический рост страны, а инвестиционная политика является приоритетной сферой экономической политики.

Не секрет, что руководство Казахстана со дня обретения независимости прилагает всевозможные меры для привлечения иностранных инвесторов. В частности, 8 января 2003 года был принят Закон Республики Казахстан от №373-ІІ «Об инвестициях», регулирующий отношения государства и инвесторов, в связи с чем, законы «Об

иностранных инвестициях» и «О государственной поддержке прямых инвестиций» утратили силу [2].

Был создан Совет иностранных инвесторов при Президенте Республики Казахстан, персональный состав которого был утвержден распоряжением Президента Республики Казахстан №4071 от 16 сентября 1998 года [3].

Кроме того, 8 февраля 2011 года было учреждено «Национальное агентство по экспорту и инвестициям «KAZNEX INVEST» Министерства по инвестициям и развитию РК.

По словам заместителя Председателя Правления KAZNEX INVEST К.Карманова в качестве инструментов по привлечению инвестиций было проведено 26 международных инвестиционных мероприятий в 2015 году. Из них 22 бизнес-форума (16 в Казахстане и 6 за рубежом) с охватом порядка 1500 иностранных компаний и 4 роуд-шоу в Сингапуре, Южной Корее, Чехии и Индии с участием 340 иностранных компаний. Благодаря проведенной работе подписано 124 потенциальных инвестиционных документа на общую сумму 6,3 млрд. долл. США [4].

Согласно данным Национального Банка РК валовый приток ПИИ в Республику Казахстан за период с 2005 по 1 полугодие 2015 года составил 215 млрд. долл. США.

Вместе с тем, иностранные инвесторы должны учитывать риски инвестирования зависящие от многих факторов. Рассмотрим основные виды рисков, которые можно классифицировать по следующим основным группам (типам, классам, видам, кластерам и т.д.): экономические; политические; социальные; коммерческие; экологические; технологические; природно-географические.

Здесь, основным предметом научного интереса являются политические риски, которые в отличие от многих других типов риска институционализированы, формально согласованы с экономической, правовой и социальной структурой общества.

Проведенная в 2015 году в стенах Назарбаев Университета встреча представителей отечественного бизнеса с потенциальными иностранными инвесторами в лице ведущих мировых компаний показала, что иностранных инвесторов более всего волнует проблема преемственности политики Президента РК Н.Назарбаева. Представители транснациональных компаний справедливо беспокоятся о сохранности и возврате своих капиталов вложенных в экономику Казахстана в связи с возможной сменой политического режима, после которого может произойти национализация предприятий с участием иностранного капитала в пользу государства.

Что касается геополитического риска, то он включает такие элементы как: риск внешнего завоевания государства, риск распада государства под воздействием внутренних сил; риск снижения суверенитета – способности государства отстаивать свои интересы на международной арене; политический риск, страновой риск. Геополитические риски являются стратегическими и глобальными по масштабам ущерба. Ранее такие риски относили к фундаментальным рискам, и как следствие, к «форс-мажор/форс-мажерным» обстоятельствам. Однако современный уровень глобализации делает эти риски управляемыми. Субъектами управления геополитическим риском могут выступать: международные организации (ООН, МАГАТЭ, МВФ, ВТО и др.), органы государственной власти, транснациональные корпорации, национальные элиты, этносы, диаспоры, политические партии. Инструментами управления геополитическим риском можно назвать внешнюю политику, промышленную, финансово-бюджетную, демографическую политику, право и др.

1. Риск войны подпадает под более широкую категорию политического риска, который является одним из нескольких видов риска, сталкиваются инвесторы. Другие, чтобы назвать только некоторые из них, включают в себя риск ликвидности (возможность быть не в состоянии продать), валютный риск (возможность инвестиций потерять деньги из-за изменения валютных курсов) и капитала риска (возможность потери основной суммы инвестированы).

2. Терроризм, восстание, военный переворот и другие военные события могут создать значительные потери для владельцев капиталов. Стандартные страховые полисы не всегда охватывают акты войны; в некоторых случаях, может быть необходимо приобрести отдельное страхование от военных рисков.

Все вышеназванные риски можно отнести к угрозам безопасности Казахстана, т.е. риск внешнего завоевания сохраняется, что отчетливо продемонстрировали агрессивные военные действия в Грузии, Украине и Сирии. Кроме того, сохраняется угроза возникновения очагов, так называемых цветных революций в различных регионах Казахстана. Государство ведет эффективную борьбу с религиозным экстремизмом и терроризмом. Случаи террористических актов ярко проявились в 2010 году в западных регионах страны.

Состояние безопасности инвестиций усугубляется экономическим спадом, связанным с падением цен на углеводородное сырье.

Следовательно, для иностранных инвесторов критически важным становится страхование политических рисков. Инвестирование без глубокого анализа политической ситуации в стране – реципиенте инвестиций может привести к потере капиталов иностранных и отечественных инвесторов.

При этом, инвестор, может провести оценку политических рисков экспертным путем – собственными силами или обратившись в аналитическую службу. Получение экспертной оценки дает возможность выбрать наиболее эффективный способ управления подобными рисками.

В мировом экономическом хозяйстве выделяют зоны «рискованных инвестиций», определение которых вызвано общей неблагоприятной оценкой политических и экономических условий инвестиций. Часто эксперты относят к ним и регион Центральной Азии. Казахстан, несмотря на относительную стабильность, также считается страной, подверженной политическим рискам. Такая оценка одинаково применима в отношении, как иностранных инвестиций, так и вложений казахстанских инвесторов.

К таким рискам применимость страхования крайне проблематична, поскольку наступление риска будет связано с катастрофическим, опустошительным ущербом. Действительно, если предположить наступление «политического риска», т.е. изменение политического режима, изменение режима конвертируемости внутренней валюты и вывоза прибыли, то его влияние будет связано со всеми произведенными инвестициями, и с точки зрения страховщика будет носить катастрофический характер. Непредсказуемость таких рисков, невозможность математической оценки вероятности наступления страховых случаев убеждают в том, что страхование неприменимо или сфера его применения крайне ограничена в отношении таких рисков.

Иное дело договор страхования, заключаемый на специальных условиях, к которым относится страхование от политических рисков или, как их иногда называют, некоммерческих рисков. Строго говоря, употребление термина «некоммерческий риск» не вполне оправданно, поскольку любой риск, принятый на страхование страховщиком, не может рассматриваться как коммерческий, ведь обязательства страховщика по компенсации причиненного ущерба не преследуют цели извлечения страхователем прибыли из такой операции. К таким рискам принято относить конфискацию, национализацию или экспроприацию собственности иностранного инвестора; военные действия, гражданские волнения и социальные беспорядки, повлекшие за собой причинение ущерба имущественным интересам иностранного инвестора; введение законодательных мер, ограничивающих конвертируемость национальной валюты и режима вывоза капитала и прибыли.

Особенностью традиционных видов страхования имущества является то, что политические риски, как правило, не страхуются в рамках данных договоров страхования. К тому же политические риски не имеют достаточно надежной статистической базы, то есть вероятность их наступления предсказать чрезвычайно трудно. Оценка рисков здесь

носит чаще всего характер экспертных оценок. Кроме того последствия их наступления могут носить для инвестора катастрофический характер и требуют значительных сумм компенсаций инвестору.

В силу этих особенностей политических рисков традиционно в защите инвесторов от их действия существенную роль играет государство.

Во-первых, государство дает соответствующие правовые гарантии иностранным инвесторам путём принятия соответствующих национального законодательства и заключением международных соглашений о поощрении и защите инвестиций. Например, в ст.4 закона РК «Об иностранных инвестициях» содержится положение о том, что «Инвестору предоставляется полная и безусловная защита прав и интересов, которая обеспечивается Конституцией Республики Казахстан, настоящим Законом и иными нормативными правовыми актами Республики, а также международными договорами, ратифицированными Республикой Казахстан».

Во-вторых, любое государство, предусматривая инвестиции, как важную составляющую своей внешнеэкономической политики, принимает непосредственное участие в страховании иностранных инвестиций путём создания государственной страховой компании, страхующей от политических рисков, либо путём поддержки деятельности частных страховых компаний, занимающихся данным видом страхования.

Учредив Совет иностранных инвесторов Президент РК Н.Назарбаев взял вопросы прямого иностранного инвестирования под свой личный контроль, обеспечивая тем самым гарантии безопасности иностранного капитала в казахстанской экономике.

На очередном заседании Совета при главе государства в 2011 году Президент Н.А. Назарбаев сообщил, что в настоящее время в Казахстане работает 20 тыс. предприятий с участием иностранного капитала, в том числе 7 тыс. – в несырьевых отраслях. «По привлеченным инвестициям на душу населения наша страна стабильно входит в первую тройку стран мира в течение последних 10 лет», – отметил глава государства. Такие показатели страна удерживает, в немалой степени, благодаря государственным гарантиям сохранности капиталов иностранных инвесторов.

Сохранность и привлечение иностранных инвестиций должны подкрепляться и изменениями в законодательстве Казахстана. По мнению юриста Astapov Lawyers International Law Group Анны Павловой, для увеличения объема прямых иностранных инвестиций и их страхования Казахстану необходимо провести ряд изменений:

Разработать законодательные акты, позволяющие создавать в Казахстане совместные страховые компании и ограничивающие монополию «Казахинстраха». В настоящее время, согласно страховому законодательству, государственная компания по страхованию «Казахинстрах» является единственным страховщиком, которому позволено страхование рисков иностранных инвестиций в стране; а инвесторам отказывают в праве выбора страховщика, услугами которого они желали бы воспользоваться.

Кроме того, страхование имущественных интересов инвестора от политических рисков может осуществляться специализированными национальными (как правило, государственными) агентствами, международными организациями или частными страховыми компаниями.

Одним из примеров специализированных государственных агентств, осуществляющих страхование имущественных интересов инвесторов, является Корпорация Частных Зарубежных Инвестиций (Overseas Private Investment Corporation – OPIC), далее – ОПИК.

ОПИК как специализированное агентство учреждено в 1969 г. специальной поправкой к законодательному акту Федерального Правительства США 1961 г. – о зарубежной помощи. ОПИК оказывает поддержку американским инвесторам в зарубежных странах по трем следующим программам:

1. Страхование защиты имущественных интересов инвесторов от политических рисков, связанных с экспроприацией или национализацией, необратимостью местной

валюты в свободно конвертируемую, повреждением имущества или потерей прибыли в результате гражданских волнений, гражданской войны, изменения политического режима и тому подобное;

2. Финансирование проектов и кредитование частных инвесторов путём предоставления краткосрочных и долгосрочных займов.

3. Оказание консультационных услуг инвесторам по изучению политической и экономической ситуации в предполагаемой для инвестиций стране.

Позже идея страхования инвестиций была вынесена на международный уровень, и в результате долгих переговоров были созданы Межарабская корпорация по гарантиям инвестиций (*Inter-Arab Investment Guarantee Corporation*), а вскоре и Многостороннее агентство по гарантиям инвестиций (далее – МАГИ). Это были случаи многостороннего (международного или межрегионального) механизма страхования инвестиций, когда страхование осуществляется организацией, созданной с участием нескольких государств. При этом страховщик провозглашается международной организацией.

Таким образом, для казахстанской экономики критически важным является поступательное развитие, которое невозможно без притока иностранного капитала. Иностранные инвесторы уже вложившие капиталы в экономику Казахстана и потенциальные инвесторы, справедливо, беспокоятся о сохранности и возврате своих капиталов в связи с возможной сменой политического режима. После смены политического режима может произойти национализация предприятий с участием иностранного капитала в пользу государства. Поэтому для инвесторов важна преемственность политики Президента РК Н.А.Назарбаева.

В современной турбулентной геополитической обстановке соседство с таким непредсказуемым и агрессивным соседом как Россия, по-моему мнению, сильно снижает количество потенциальных инвесторов. Но, благодаря взвешенной политике руководства страны риск территориального завоевания существенно уменьшается.

На сегодняшний день в мире существуют государственные и международные инструменты страхования инвестиций. Все они, в той или иной степени, выполняют свои функции. Несмотря на это не существует абсолютных гарантий сохранности иностранных инвестиций, поэтому инвестору следует проводить качественные экспертизы с привлечением экономистов и политологов.

#### Литература

1. Плисецкий Д. Инвестиции и экономическая безопасность страны. // Инвестиции в России. – 2003. – № 1.
2. <http://articlekz.com/article/10864>.
3. <http://www.fic.kz/o-sii/istoriya-sii/>
4. <http://invest.gov.kz/ru/news/ao-kaznex-invest-podvelo-itogi-deyatelnosti-po-privlecheniyu-inostrannyh-investiciy-v-rk-za-2015-god>

#### Аңдатпа

*Бұл мақалада саяси тәуекелдерден Қазақстанда шетелдік инвестициялар қауіпсіздік проблемасы талқыланады. Авторы шетелдік капиталдың қауіпсіздігі бойынша ішкі және сыртқы саяси факторлардың әсерін талдайды. Сонымен қатар, мақала, әлемде бүгін қолданыстағы ұлттық және халықаралық инвестициялық сақтандыру құралдарын талқылайды.*

**Түйінді сөздер:** борыштық нарықтардың капиталы, саяси тәуекел, геосаяси тәуекел, іргелі тәуекел, жаһандану, саяси партиялар, тәуекелді инвестициялар, тікелей шетелдік инвестициялар.

### **Abstract**

*In this article the problem of security of foreign investments in Kazakhstan against political risks is examined. The author analyzes the impact of internal and external political factors on the security of foreign capital. In addition, the article discusses national and international investment insurance instruments existing today in the world.*

**Keywords:** *capital markets, political risk, geopolitical risk, fundamental risk, globalization, political parties, risky investments, foreign direct investment.*

ББК 65.263

**КОЗЛОВ В.Н.** – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

## **МАРКЕТИНГ: ЭФФЕКТИВНАЯ РЕКЛАМА**

### **Аннотация**

*В данной статье рассматривается значение и роль рекламы в современном бизнес-обществе, оценка рекламы как общественного явления, условия её эффективности. Автор статьи обращает внимание на неоднозначность восприятия рекламы потенциальными потребителями (покупателями) товаров и услуг. Кроме того, автор обращает особое внимание на создание заголовков рекламного объявления, написания рекламного текста и способы увеличения количества откликов на рекламу, как важнейшие компоненты повышения её работоспособности.*

*В статье разбираются экономические риски, возникающие у фирм при подаче рекламных объявлений.*

**Ключевые слова:** *маркетинг, удовлетворение потребностей потребителей, реклама, имидж фирмы, маркетинговые исследования, управляемость рекламы, лидеры среди рекламных средств, фирменный стиль, бренд, рекламный заголовок, рекламный текст, эффективность рекламы.*

Рекламу как общественное явление можно оценивать с разных сторон, поэтому существует много определений рекламы. Одно из них:

**РЕКЛАМА** – это *оплачиваемое распространение информации о товарах и услугах с помощью разных коммуникационных средств на большие аудитории с целью активизировать влияние на спрос.*

Начало применения рекламы идет из глубокой древности. Еще финикийцы расписывали скалы вдоль дорог, усердно расхваливая свои товары. Образцы рекламы найдены во время древнегреческих и древнеримских раскопок.

После изобретения Гутенбергом печатного станка начался новый путь распространения рекламы.

Наибольшего развития реклама достигла в США. Отцом американской рекламы называют Б.Франклина. Его «Газетт», которая появилась в 1729 году, достигла большего тиража за счет наибольшего объема рекламных публикаций среди газет и журналов того времени.



Изобретения радио и телевидения открыли новую маркетинговую эру развития рекламы.

Однако исследования доказали, что сосредоточение абсолютной части маркетинговых усилий на рекламе не является гарантией успеха на рынке.

Мировой опыт свидетельствует, что реклама является максимально эффективной только тогда, когда она становится органической частью системы маркетинговых коммуникаций.

Главной задачей современной рекламной деятельности является обеспечение у потребителя представления об имидже предприятия.

Маркетинговые исследования рекламного рынка и потенциальных рынков продажи услуг (товаров) дают возможность рационального отбора тех или других каналов распространения информации.

Общими критериями рационального отбора являются:

1. Широта охвата – какое количество потребителей может получить рекламную информацию при обычных условиях.

2. Стоимость общих затрат на одну публикацию или цена одного рекламного контракта с учетом тиража (количество клиентов).

3. Управляемость – получение рекламодателем возможности передавать информацию необходимой целевой группе.

4. Сервисность – к какой степени качества надо готовить свое рекламное послание, насколько квалифицированно его могут сделать и реализовать специалисты.

По их данным, лидерами среди рекламных средств остаются: телевидение (57% среди общей численности респондентов), печатная реклама (71%), дальше идут выставки (29%), внешняя реклама (12%).

Большую роль в рекламной деятельности в последние десятилетия играет такое направление маркетинговых коммуникаций, как формирование фирменного стиля.



**ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ** – это совокупность приемов (графических, цветных, языковых и т.п.), которые обеспечивают единство всех продуктов фирмы, которые воспринимаются покупателем, а также отличают фирму и ее товары и услуги от конкурентов и их изделий.

В систему фирменного стиля обычно входят такие элементы, как:

- товарный знак (торговая марка);

- логотип (фирменная шрифтовая надпись);

- фирменный блок (объединенные в композицию знак и логотип);

- слоган (фирменный лозунг);

- фирменный цвет (цвета);

- фирменные компоненты (формат, система иллюстраций).

Фирменный стиль – один из основных компонентов формирования имиджа предприятия. Наличие фирменного стиля свидетельствует об уверенности его собственника в качестве товаров и услуг, которые они вырабатывают.

**Долгосрочное соединение отдельных впечатлений в общую яркую и полную картину (представление потребителя о товаре, услуге, марке) называют БРЕНДОМ.**

Некоторые казахстанские фирмы уже имеют части своего бренда (эмблему, шрифт, цвет, надписи и т.д.), проводят активные рекламные акции, а также интенсивно работают над формулированием своего положительного имиджа.

**Как создать заголовок рекламного объявления**

То, каким будет заголовок объявления, определяет успех или неудачу фирмы. Объявление с удачным заголовком может быть в 9 раз результативней того же объявления с невыразительным заголовком.

Пионер рекламного бизнеса Джеймс Уэбб Янг считал, что заголовок способен увеличить спрос и продажу до 50%.

Если заголовок не заденет, не остановит, не привлечет внимания читателя – продавец потеряет его, а заодно и возможность продать свой товар.

Ниже предлагаются 28 проверенных советов, с помощью которых возможно придумать прекрасные заголовки к рекламным объявлениям.



**1. Начните со слов, бросающихся в глаза: «Впервые!», «Внимание!», «Наконец-то»**

Обратите внимание на интонацию оживления и ощущение новизны в этих словах. Если действительно изобретено или произведено что-то новое – пусть об этом сразу все узнают.

**2. Обратитесь к своей аудитории: «Ремонт сантехники!», «Домохозяйкам!», «Боль в ногах?»**

Этот тип заголовка поможет найти именно своих потребителей.

**3. Обещайте покупателю удовлетворение его нужд: «Боль в спине пройдет через 10 минут!»**

Удовлетворение потребностей – это именно то, за что люди платят деньги.

**4. Подайте рекламу как новость: «Настоящий прорыв в безопасности вождения!», «Найдены семь «утраченных секретов»!»**

Люди жаждут сенсаций. Необходимо показать новизну и необычность своего предложения – и вы завоюете внимание.

**5. Предложите что-нибудь бесплатно: «Писателям – бесплатно!», «Бесплатно – руководство по ремонту автомобиля!»**

Бесплатное предложение должно быть действительно бесплатным, без каких бы то ни было подвохов или условий.

**6. Задайте интригующий вопрос: «Каковы семь секретов успеха?», «А вы делаете эти ошибки в английском?»**

Вопросы – это верное средство привлечь внимание. Если в вопросе есть загадка, заинтригованный читатель захочет прочесть рекламу, чтобы получить ответ.

**7. Используйте отзывы: «Это самое мощное оружие, которое я когда-либо видел!» (Клинт Иствуд)**

Если отзывы хорошо написаны и способны заинтриговать, читатель обязательно прочтет рекламу.

**8. Используйте в заголовке слово «как»: «Как заставить детей слушаться», «Как обрести друзей и научиться влиять на людей»**

Людам нужна информация. Они легко замечают заголовки, где говорится, как сделать то, что, возможно, им необходимо.

**9. Прозкзаменуйте своих читателей: «Насколько вы умны? Пройдите этот тест – узнаете»**

Людам нравятся тесты. Пусть в заголовке рекламы будет вопрос, а основной текст составлен как тест или викторина.

**10. Используйте слова «эти» и «почему» в заголовках: «Эти лодки никогда не тонут», «Почему наши собаки дороже?»**

Слова «эти» и «почему» так влияют на текст всего заголовка, что делают его чрезвычайно заметным для внимания читателей, заставляя их прочесть всю рекламу.

**11. Используйте «я» и «мой» в заголовках: «В конце концов, я понял, как писать быстро и легко!»**

Заголовки «от первого лица» могут быть очень эффективны, если вызывают достаточный интерес и содержат в себе предложение.

**12. Поместите название товара в заголовок: «Витамины «Jimko» помогают спортсменам бегать со скоростью молнии»**

Лучше всего написать удачный заголовок, на котором останавливается взгляд читателя, и ненавязчиво вставить в него название фирмы.

**13. Используйте слово «требуется»: «Требуется нервные люди»**

«Требуется» - слово, вызывающее сильное любопытство. Используйте его в своем заголовке, и люди обязательно захотят узнать, кому это требуется нервные люди?

**14. Используйте в заголовке слова типа «прорыв», «революция»: «Революционное изобретение в области систем сигнализации», «Только адвокаты могут обеспечить прорыв в делах фирмы».**

Прорыв – это новизна. С этим словом ассоциируется идея, что продукт или услуга лучше других.

**15. В заголовке должны чередоваться прописные и строчные буквы.**

**ЗАГОЛОВОК, НАПИСАННЫЙ ТОЛЬКО ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ, ЧИТАЕТСЯ ПЛОХО.**

Если в ЗАГОЛОВКЕ используются как ПРОПИСНЫЕ, так и строчные буквы, его ПРОЧЕСТЬ ЛЕГКО.

**16. В заголовке должно быть столько слов, сколько вам необходимо: «Плывет!», «Как часто вам приходилось повторять: Нет, я этого не читал, я только собирался!», «Кто ещё не купил красивую мебель?»**

Конечно, лишние слова не нужны. Но ограничивать себя без необходимости тоже не следует.

**17. Выделите главное: «Замена масла. Скидки»**

Для того, чтобы объявление сработало, нужно как можно яснее описать, чем предложение уникально, почему ваш товар несомненно лучше товаров, предлагаемых другими.

**18. Слова «Кто ещё ...»: «Кто ещё хочет написать книгу?», «Кому ещё кажется, что научиться петь трудно?»**

Они предлагают, что кто-то уже приобрел то, что рекламируется, и читающий объявление тоже может это купить.

**19. Используйте гарантии: «Гарантируем: проедете через грязь, снег и лед. Если застрянете – отбуксируем бесплатно!»**

Мы живем в век скептицизма. Поэтому, если возможно, всегда упоминайте о гарантии в заголовке. Если читатели узнают о гарантии из заголовка, вероятность того, что они прочтут рекламное объявление, возрастает.

**20. Можно упомянуть и недостатки: «Мы на втором месте, но мы стараемся», «Наш шеф – повар не умеет готовить только салаты!»**

Признавая свои слабости, вы завоевываете доверие читателей. Если то, что предлагаете вы в своем заголовке, будет почти чудодейственным, люди больше поверят вашей рекламе.



**21. Сосредоточьтесь на положительном конечном результате: «Зубы станут белее уже через 10 дней»**

Не забывайте, люди покупают «исцеление, а не лекарство», т.е. конечный результат, а не средство.

**22. Привлеките ВНИМАНИЕ целевой аудитории: «ВНИМАНИЕ медицинские работники!»**

Такой заголовок легко завладеет вниманием читателей, обещая информацию и вызывая любопытство.

**23. Будьте осторожны с юмором. Не у всех есть чувство юмора, и у разных людей оно разное.**

Одно из главных правил рекламы гласит: «У клоунов ничего не покупают».

**24. «Легко и быстро»: «Услуги водопроводчика. Быстрое устранение проблем», «Как легко починить крышу?»**

Люди хотят добиться быстрых результатов без лишних усилий.

**25. Заголовок – выворотка.**

Заголовок может выглядеть как негатив (белые буквы на черном фоне). Но не следует выделять таким способом весь текст рекламы, потому что такую рекламу очень трудно читать.

**26. Усиьте положительный эффект конечного результата: «Хватит спать как сельди в бочке! Спите по – царски!»**

Людам очень нравятся динамические и эмоциональные заголовки, из которых они узнают о той пользе, которую получают, если приобретут что рекламируется.

**27. Пользуйтесь проверенным клише: «ВПЕРВЫЕ: новый метод в бухгалтерском учете», «Советуем домовладельцам!»**

По мнению Овилги, можно ещё больше усилить эффект от заголовка, используя такие слова, как «дорогой», «любимый», «любовь», «страх», «гордиться», «друг» и др.

**28. Приведите выгоды: «Семь оснований, по которым необходимо позвонить этому врачу сегодня», «Девять доводов в пользу выбора нашей службы по уборке квартир»**

Убеждение читателей вовлекает в чтение объявления.

*Чтобы узнать каковы ваши резоны и в чем преимущество именно вашего предложения, читатели захотят от заголовка перейти к самому объявлению.*

**Как написать рекламный текст**

Что нужно знать, чтобы создать текст, который, как гипноз, подчинил бы читателя вашему образу мыслей! Об этом далее и пойдет речь.

***Нужно знать чего вы хотите***

Прежде чем за что-либо браться, нужно иметь четкое представление, чего вы хотите достичь.

Какова ваша цель?

Какие перед вами стоят задачи?

***Дайте то, о чем вас просят***

Чего хотят ваши читатели?

Несомненно, им нужно найти реальное решение реальной проблемы. Им важны средства, а цель: удовлетворение какой-то потребности.

Какая в данном случае разница между средством и целью?

Такая же, как между рекламой «Эта машина снабжена пневмоподушками» и «Пневмоподушки спасут вам жизнь». Первое просто констатирует факт, а второе сообщает читателю, почему этот факт для него важен.

***Задайте вопрос, подразумевая нужный вам ответ***

«Хотели бы вы научиться писать легко и свободно?»

Если правильно обращаться к аудитории ответ без сомнения будет – «Да!»

### ***Напомните людям об их проблеме и предложите решение***

В конце рекламного объявления следует напомнить читателям об их проблеме.

Марри Рэйфл, один из авторов книги «Великое похищение умов», утверждает, что страх – одна из самых сильных эмоций, побуждающий к действию. По его мнению, «страх потери самой возможности приобрести – чувство намного более сильное, чем желание получить пользу от приобретения».

### ***Предлагайте только то, что купили бы сами***

Нельзя продавать то, что вы сами никогда не купили бы. Это – основополагающее правило убеждения в рекламе.

Эмоциональные обращения к читателям и всевозможные другие приемы бессмысленны и напрасны, если вы сами не верите в нужность того, что рекламируете. В этом случае вообще не стоит браться за написание рекламного объявления.

*Следуйте всем правилам, указанным выше, думайте о своих клиентах и их эмоциональных реакциях и пытайтесь говорить с ними языком, который не оставит их равнодушными.*

*Тогда ваша реклама получится убедительной.*

## **Как увеличить количество откликов на рекламу**

### **1. «Роль личности» в рекламном объявлении**

Людям больше всего интересны люди. Добавьте конкретную личность к своей рекламе, и она станет более яркой и запоминающейся.

### **2. Драматические эффекты**

Когда Дэвид Огилви создал свою известную рекламу по продаже мужских сорочек, у одного из мужчин – моделей была повязка на глазу. Это простая деталь придала рекламе некий драматический смысл.

Люди нуждаются в интересных событиях или фактах.

### **3. Измените размер рекламного объявления**

Если формат объявления недостаточно велик – сделайте его больше.

Исследования подтверждают, что рекламные объявления большего размера привлекают больше внимания.

### **4. Измените расположение рекламы**

Если возможно, то следует поместить рекламу на первой, или последней странице рекламного раздела в газете или на первой, или последней странице журнала. Эти места стоят дороже, но более заметны.

Другая возможность – поместить рекламное объявление на той странице в газете или журнале, где расположен регулярный редакционный материал. Читая этот материал, люди прочтут также и вашу рекламу.

### **5. Измените рамку**

Один из известных способов привлечь больше читателей – поместить свое объявление в жирную рамку, чтобы оно выглядело, как купон.

На купоны обращают внимание почти все читатели, поэтому они заметят и вашу рекламу.

### **6. Поменяйте сроки**

У людей должна быть причина ответить на рекламу немедленно, а иначе они этого не сделают никогда.



Сократите сроки действия специального коммерческого предложения, и многие покупатели почувствуют намного более сильную мотивацию связаться с рекламодателем.

#### **7. Заполните пробелы**

Люди покупают газету ради новостей, а не ради пустого пространства.

Если заголовок способен заинтриговать читателя, они прочтут и сам рекламный сюжет. Если и сюжет интересный, то читатели не пропустят ни одного слова, даже если в рекламе нет пустого пространства! Наоборот, пусть там будет больше информации.

Главное, чтобы она была интересной и читатели не скучали.

#### **8. Покажите, что вы довольны жизнью**

Даже если вы вполне удовлетворены картинкой в своей рекламе, ее можно и нужно сделать еще лучше, что увеличит количество откликов: нужно показать счастье.

Но экзальтированный оскал - отпугивает и отталкивает.

#### **9. Реклама «для своих»**

Найдите свою аудиторию.

#### **10. Продолжительность рекламы**

Невозможно поместить свою рекламу всего лишь раз и ожидать положительных результатов.

Доказано, что читатели должны увидеть рекламу от 3 до 7 раз, прежде чем они почувствуют к ней достаточное доверие, поверят, что бизнес существует в реальности.

#### **11. Замените иллюстрацию на фотографию**

Фотографии вызывают больше доверия; кроме того, они более заметны.

#### **12. Добавьте купон или подарочный сертификат**

Если в вашей рекламе ещё нет купона – добавьте его.

Доказано, что реклама с купоном по количеству читательских откликов превосходит рекламу без купона.

#### **13. Белое поле вокруг объявления**

Даже если вы уже поместили свою рекламу в жирную рамку – добавьте к ней «рамку» из пустого пространства.

Это позволит вашей рекламе заметно выделяться среди других объявлений на этой странице.

#### **14. Расскажите сколько лет вы в бизнесе**

Люди должны быть уверены, что вы – надежная организация. Даже краткая информация такого рода может повлиять на результативность рекламы.

#### **15. Используйте «психологию дополнительной заинтересованности»**

Люди покупают «Чупа-чупс», в основном, ради бесплатной игрушки – с сюрпризом внутри.

Напишите совершенно определенно: «При условии совершения вами покупки предлагаем бесплатно...».

Профессиональный, комплексный и конструктивный подход к созданию и оформлению рекламы позволит не только существенно повысить имидж фирмы у потенциальных потребителей (покупателей) её продукта, но и значимо увеличит экономическую отдачу произведённых затрат на рекламу. В немалой степени это относится и к функциональным организациям системы республиканских путей сообщения.

#### Литература

1. Ценев В. Психология рекламы: учебное пособие / Ценев В. – М.: Медиа Книга, 2007. – 352 с.
2. Тулембаева А.Н. Банковский маркетинг. Завоевание рынка: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. Алматы: Триумф «Т», 2007. – 448 с.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга. 9-е издание. Пер. с англ. / Котлер Ф., Амстронг Г. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003 – 1200 с.

4. Сленко Ю. – Провокационный маркетинг. // Деловой журнал: «Бизнес-Мир Казахстан» – №4-5(40), 2013.

#### **Аңдатпа**

Бұл мақалада жарнаманың қазіргі заманғы бизнес-қоғамдағы мағынасы мен рөлі қарастырылады, жарнаманы бағалау қоғамда кездесетін құбылыс, оның тиімділігінің шарттары қандай. Мақаланың авторы таңар және қызметтердің әлеуетті тұтынушыларды (сатып алушыларды) жарнаманы түрлі бағытта қабылдауларына назар аударады. Сонымен қатар мақаланың авторы жарнаманың тақырыбының жасалып шығуына, жарнамалық мәтіннің жазылуы мен оның тиімділігін арттыра түсетін маңызды компоненттерінің жарнамаға деген жауаптар санын көбейту құралдарына аса қатты мән береді. Мақалада фирмалар жарнама беретін кездеріндегі экономикалық тәуекелдер қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** маркетинг, тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру, жарнама, фирманың аты, маркетингтік зерттеулер, жарнаманы басқару жарнамалық құралдардың ішіндегі көшбасшысы, фирмалық стиль, бренд, жарнаманың тақырыбы, жарнаманың мәтіні, жарнаманың тиімділігі.

#### **Abstract**

*Value and role of advertising in modern business-society, assessment of advertising as public phenomenon and conditions of its effectiveness are considered in the article. The author pays attention to perception ambiguity of advertising by potential customers (buyers) of goods and services. Besides, the author of the article pays special attention on creating titles of the advertisement, writing of the advertising text and methods of increasing quantity of responses as the most important components of increase in advertising working capacity. Finally, economic risks arising at firms in case of advertisement submission are also considered in the article.*

**Keywords:** marketing, satisfaction of needs of consumer, advertising, company image, marketing researches, controllability of advertising, leaders among advertising means, corporate style, brand, advertising heading, advertising text, advertising efficiency.

УДК 339. 543

**КӨПЖАСАРОВА М.Д. – п.ғ.к., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)**

### **ҚАЗАҚСТАН 2020 ЖЫЛҒЫ СТРАТЕГИЯСЫНЫҢ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНДАҒЫ НҰСҚАУЛАРЫ**

#### **Аңдатпа**

Тәуелсіздігіміздің 25 жылдығы аралығында еліміз экономикамыздың өсуімен қатар жоғарғы білім беру жүйесінде де қарқынды дамуда. Жаңаша бетбұрыстар кезең-кезеңге бөлініп, стратегиялық нысандағы құжаттармен бекітілген. Бұл мекемелер: жоғарғы базалық білім беру (бакалавр), жоғарғы ғылыми – педагогикалық білім (магистр), ғылыми – зерттеу кадрларын даярлау (докторантура PhD). Мақалада осы тұжырымдар пайымдалады.

**Түйін сөздер:** Тәуелсіз Қазақстан, нарықтық экономика, білім жүйесі, еңбек рыногы.

Қазақстан Республикасы дүниежүзілік қауымдастықпен нарықтық экономикалы ел деп танылып отыр. Тәуелсіздіктің қысқа жылдары аралығында мемлекетіміз дүниежүзілік қауымдастықпен кіріге отырып, экономикалық өсудің жоғары қарқынымен ерекшеленді. Осыған байланысты, қоғамдық даму деңгейінің, экономикалық қуаттылықтың және елдің ұлттық қауіпсіздігінің белгісі ретінде адами ресурстардың, білім беру жүйесінің рөлі мен маңыздылығы артады. Білім - әлемдегі өркениетті дамыған елдердің барлығында дерлік дамудың негізгі керсеткіші мен негізгі басыңқы бағыты болып табылады. Шын мәніне келгенде, елдер тек тауарлар мен қызметтер өндіре отырып бәсекелеспейді, сонымен бірге олар қоғамдық құндылықтар жүйесі мен білім беру жүйесі арқылы бәсекеге түседі. Қазақстан Республикасының әлемдегі бәсекеге қабілетті 50 елдің қатарына ену міндеті елде ғылыми сыйымды технологиялық білімі бар, басқарушылық қабілетке ие, нарықтық экономикада дұрыс бағыт таңдай алатын жоғары білікті мамандар болған кезде және дүниежүзілік нарықтық экономиканың қажеттіліктеріне жауап беретін тиімді білім беру жүйесі құрылғанда шешіле алады.

Тәуелсіз Қазақстанның жоғары білім жүйесін бетбұрыстандыру бірнеше кезеңнен тұрды: 1 кезең – жоғары білім жүйесінің заңдық және нормативтік құқықтық базасының қалыптасуы (1991-1994 жылдар); 2 кезең – жоғары білім беру жүйесін модернизациялау, оның мазмұнын жаңарту (1995-1998 жылдар); 3 кезең – білім беру жүйесін қаржыландаруды орталықсыздандыру, білім беру мекемелерінің академиялық еркіндігін кеңейту (1999-2000 жылдар); 4 кезең – жоғары кәсіптік білім беру жүйесін стратегиялық дамыту (2001 жылдан бастау алған қазіргі кезең).

Қазіргі қазақстандық білім беру жүйесі «Білім туралы» Заң (1999 жыл), «Білім» мемлекеттік бағдарламасы (2000 жыл), «2010 жылға дейінгі білімді дамыту стратегиясы» (2001 жыл), «2005-2010 жылдарға арналған білімді дамытудың мемлекеттік бағдарламасы» (2004 жыл) сияқты стратегиялық нысандағы құжаттармен бекітілген.

Көптеген жоғары білім беру мекемелері Қазақстан Республикасының жоғары білім беру жүйесінің әлемдік білім беру кеңістігіне интеграциялану міндетінен білім берудің Болондық моделін жүзеге асыруда, ол төмендегідей деңгейлерден тұрады:

- жоғары базалық білім / жоғары арнайы білім: бакалавриат – «бакалавр» дәрежесін беретін жоғары білім беру бағдарламасы;
- жоғары ғылыми-педагогикалық білім: магистратура – «магистр» академиялық дәрежесін беретін жоғары ғылыми-педагогикалық бағдарлама;
- докторантура PhD – бұрынғы ғылыми-зерттеу кадрларын даярлау жүйесінің орнын басатын бағдарлама.

Жоғары білімнің үш деңгейлік жүйесінің енгізілуі сонымен бірге, білім беру бағдарламаларының диапазонының кеңеюі мен олардың рыноктық экономика талаптарына сәйкес икемділігі мен шоғырлану дәрежесін күшейтуге бағытталған. Жоғары білімнің бұл моделінің жүзеге асырылуы өзінің өміршеңдігі мен өзектілігін көрсетті, сол сияқты оның келешекте әрі қарай өзгертілуі қажеттілігін пайымдады. Қазақстан Республикасындағы жоғары білімнің үш деңгейлі моделінің даму бағыттары майда мамандықтар түрін қысқартып, оларды кенірек пәндерге, бағдарламаларға біріктіруді, бизнеспен өзара әркеттестікті арттыруды, түлектердің еңбек рыногындағы қажеттілігін қамсыздандыруды қамтиды.

Қазақстанның жоғары білім жүйесінің қалыптасуының келесі бір жағымды тұсы – институционалдық құрылымдардың, оқыту бағдарламалары мен формаларының әртараптандырылуы, олардың университеттік білім беру жүйесіне бейімделуі.

Қарастырылып отырған үдерістің маңызды бір тұсы жеке білім беру секторының дамуы мен кеңеюі болды. 2012 жылы еліміздегі жоғары оқу орындарының саны 139 болса, олардың 66-сы жеке меншік иелігінде болды.

Кесте 1 – Жоғары оқу орындарының желісі

№	Барлығы	Желісі
	ЖОО саны	139
	Оның ішінде:	
1	Ұлттық	9
2	Халықаралық	1
3	«Назарбаев Университет» АҚ	1
3	Мемлекеттік	33
4	Мемлекеттік (АҚ)	16
5	Азаматтық емес	13
6	Жеке меншік	66

Осылайша, жеке меншік формасындағы ЖОО саны мемлекеттік ЖОО санынан 2 есе артық. Егер жоғарыда келтірілген деректерді 2008-2012 жылдар аралығында қарастыратын болсақ, оны 2 кестеден керуге болады

Кесте 2 – Қазақстан Республикасындағы ЖОО желісі (2008-2012 ж.)

	2008 жыл	2009 жыл	2010 жыл	2011 жыл	2012 жыл
Барлығы	144	145	148	167	139
Оның ішінде:					
Мемлекеттік	55	55	56	56	48
Жеке	89	90	92	66	66

Екінші кестеден көріп отырғанымыздай, 2012 жылы Қазақстандағы ЖОО саны 2008 жылмен салыстырғанда 5-еге кеміген. Жоғары білім беру жүйесіндегі мұндай үрдісті Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігінің ЖОО қоятын талаптарының артқанын, мемлекеттік бақылау мен үйлестіру, реттеу шараларының қатаңдағанымен түсіндіре аламыз.

Сонымен бірге жеке меншік ЖОО санының артуы оларға автономияның көбірек берілуінен, ал шешім қабылдау үдерісі орталықсыздандырылып, ЖОО басшылығына берілгенімен анықталады. Егер бұрын мемлекет экономикамен қатар, өз жоспарларын жүзеге асыру үшін мамандарды даярлауды да жоспарлаған болса, қазіргі күні жоғары білім жүйесі ұлттық және халықаралық еңбек рыноктарының талаптарын ескеруге тырысады.

Жоғары оқу орнының бәсекеге қабілеттілігіне және білім беру сапасына ықпал етуші факторларды біз төмендегідей топтарға бөле аламыз:

1. Объектінің білім беру қызметтерін алу сапасы (абитуриент, студент, аспирант, даярлық курстарының тыңдаушылары, кәсіби біліктілікті арттыру курстарының тыңдаушылары).

2. Субъектінің білім беру қызметтерін беру сапасы (оқыту бағдарламаларының сапасы, профессор – оқытушылар құрамының сапасы, қызмет көрсету үдерісін ресурстық қамсыздандыру сапасы, материалдық-техникалық база, ақпараттық-әдістемелік қамсыздандыру, ғылыми - зерттеу сапасы).

3. Білім беру қызметтерін көрсету сапасы (білім беру қызметтерін көрсетуде қолданылатын технологияларды жүзеге асыру және оны ұйымдастыру, білім беру қызметтерін көрсету үдерісін бақылау сапасы, білім беру қызметінің нәтижесінің сапасы).

4. Тұтынушылардың қанағаттану дәрежесі (білім беру қызметтерін пайдаланушылардың сапаға қанағаттануы, білім беру қызметін көрсетушілердің өз жұмысына қанағаттануы, қоғам мүшелерінің білім дәрежесі).

Қазақстан Республикасының Конституциясының 2 тармағының 30 бабы көрсететіндей, ҚР азаматы конкурстық негізде тегін жоғары білім алуға құқылы, ол мемлекеттің өз азаматтарының жоғары оқу мекемелерінде оқуы үшін қомақты қаржы бөлу қажеттілігін пайымдайды.

Осылайша, АҚШ-та жоғары білімге ЖІӨ 1,5% жұмсайды, ол көрсеткіш Финляндиядағы осы көрсеткіштен 2,1% аз. Ал Ұлыбританиядағы аталған көрсеткіш 1,1% құрайды. Сонымен бірге, жоғары білімді қаржыландыру мәселесінен ерекше көңіл бөлініп отыр.

Қазіргі күш АҚШ-та бұл мәселе өте өзекті болып табылады. Мұндай құбылыстың себебі экономикалық даму саласына қатысты және де АҚШ-тағы белгіленген әлеуметтік топтардың әлеуметтік теңсіздік мәселесінен туындаған. Алайда аталған факт АҚШ-қа қарағанда жан басына шаққандағы ЖІӨ деңгейі төмен елдерде, әрине оған Қазақстан да енеді, жоғары білім саласын жеткілікті мөлшерде қаржыландыру қажеттілігін ойландырады.

Егер Қазақстанның қаржылық күштерін басқа елдермен салыстыратын болсақ, Қазақстандағы білімге жұмсалатын мемлекеттік шығындар үлесінің тым төмен екендігі айқын. Осылайша, Қазақстан ЖІӨ 0,3% жоғары білімге жұмсай отырып, Малайзия, Таиланд, Қытай сияқты елдермен салыстыруға келмейтінін және ОЭСР елдерінің орташа көрсеткішінен (1,3%) біршама төмен екендігін байқаймыз.

Мемлекеттік қаржыландырудың төменгі деңгейін өтемақылау үшін үкімет үш элементтен тұратын ресурстарды шоғырландырудың көпжақты стратегиясын қабылдады:

- жеке жоғары білімді жедел дамыту;
- мемлекеттік университеттер мен колледждерінің шығындарына үлестік қатысу;
- кей мемлекеттік университеттерді жекешелендіру.

Алайда ресурстарды жай ғана арттыру әрдайым да қажетті нәтижелер бермеуі мүмкін. Қазақстан Республикасы Президентінің Қазақстан халқына Жолдауында айтылған: «Қазақстандық ЖОО міндеті - әлемдік стандарттар деңгейінде білім беру, ал жетекші ЖОО дипломдары әлемде танылуы тиіс. Олар мұны жасауға міндетті. Біз әрбір қазақстандыққа жоғары білім алудың нақты мүмкіндігін беруіміз керек.

Студенттердің оқуын қаржыландырудың бірыңғай жүйесін құру мақсатында үкіметке бюджеттен білім беру несиелерінің есебінен білім беру гранттарының көлемін 50% арттыруды тапсырамын. Сонымен қатар екінші деңгейлі банктер арқылы несиенің қайтарымын мемлекеттік кепілдемемен қамсыздандыру жолымен студенттік несиелендірудің заманауи жүйесін құру».

Қазақстандағы ЖОО білім беру бағдарламаларының санына, ғылыми-зерттеу жұмыстарының көлеміне, ғылыми-педагогикалық кадрлардың біліктілік деңгейіне байланысты бірнеше типтерге бөлінеді, атап айтатын болсақ: университеттер, академиялар және институттар. Тәуелсіздігін алғаннан бері Қазақстанда университеттер саны артып, ол көпшілікті құрап отыр.

Әрбір екінші қазақстандық студент университетте білім алады. Университет – бұл жоғары білім жүйесіндегі білім беру мекемелерінің маңызды типі болып табылады. Университет жөніндегі дәстүрлі таным яғни ғылыми-зерттеу және оқыту қызметі тең мағынада болуы, келешекте де өз маңызын сақтап қалатын тәрізді. Университеттер бүкіл әлем бойынша тараушы жаңа ғылыми мәліметтердің бұқаралық ағымынан базалық мәндегі идеяларды алудың ерекше және дербес қызметін орындауға бағытталған. Ізденіс, анықтау, өңдеу, біріктіру, тәжірибелік нәтижелерге жеткізу ғылыми -техникалық прогреске ықпал етеді. Бұл міндет университеттік біліммен біріге отырып ойтайлы шешімін табады.

Қазіргі күні Қазақстанда жоғары білімді мамандарды даярлаудың салалық жүйесі басым, ол гуманитарлық және техникалық ғылымдар саласындағы білімін үйлестіретін, жан-жақты білім алған, бірнеше шет ел тілдерін меңгерген, басқарушылық бейімі бар жаңа ғасырдың жұмысшы күшін дайындауды біршама шектейді. Даярлаудың мұндай

деңгейін негізінен университеттер қамтамасыз етуге қабілетті. Мұны жоғары білім жүйесінде университеттік типтегі білім беру мекемелері басым дамыған елдер тәжірибесі көрсетеді.

Білім жүйесі, оның ішінде жоғары мектеп халықты жұмыспен қамтуды ынталандырып, жұмыссыздықты қысқартуда маңызды рөл атқарады. Ол еңбек рыногынан жастардың бір бөлігін тарта отырып, әлеуметтік шиеленісті әлсіретеді.

Кәсіптік білім адами капиталдың қалыптасуын қамсыздандырады. Адами капитал табыс әкеле алатын адамдағы қабілеттердің мөлшерін білдіреді. Ол тума біткен ақыл-ой мен физикалық қабілет, дарын, сыйды ғана қоспайды, сонымен бірге алынған білім мен біліктілікті қосады. Жұмысшы күшінің біліктілік деңгейі адами капиталдың жағдайын көрсетеді. Адами капиталдың артуы еңбеккерлердің кәсіптік-біліктілік деңгейінің өсуін бейнелейді.

Кәсіптік білім, біліктілік алу жұмысқа орналасу мәселесін шешуде еңбеккер үшін өте маңызды болып табылады.

Жұмыс беруші үшін білімі туралы дипломның болу факті, сол адамның белгіленген іріктеуден өтіп, сапалы (білікті) жұмысшы күші категориясына енгенін білдіреді. Егер еңбеккер білімі туралы дипломды көрсетпесе, оның жұмысшы күшінің сапасын жұмыс берушінің өзі бағалауы тиіс болады. Ал ол еңбексыйымды, шығынды үдеріс және де қателіктен ада емес екендігі сөзсіз.

Оқу мекемелерінің тулектерінің көпшілігі кәсіптік білім еңбекке деген қабілетін жақсартуға, оның тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сондықтан білімнің болуы жұмыс іздеушіге еңбек рыногында жоғары бәсекеге қабілетті жұмысты қамтамасыз етеді.

Алайда, кәсіптік білімді тек оқитындарда еңбекке деген қабілетті дамытуға бағытталған жүйе ретінде қарастыру дұрыс емес. Кәсіптік білім-жеке тұлғаның жан-жақты дамуына жағдайлар құруға, жекелеген мүдделер мен қажеттіліктерді, оның ішінде мамандық пен біліктілік алуды ескеретін, әлеуметтік институт болып табылады.

Еңбек рыногындағы сұраныстың қарқынды өзгерісі жоғары білімнен өз қызметі экономиканың жаһандануы мен өңірленуі жағдайында өтетін жаңа кәсіптік, технологиялық, басқарушылық салаларда мамандар даярлауды талап етеді. Осыған сәйкес жоғары мектептің педагогикалық және ғылыми-зерттеу функцияларын қайта ұйымдастыру қажет, ол академиялық пәндерді әрі қарай әртараптандыру барысында пайда болатын ғылым мен техниканың көптүрлі жетістіктерін ескеруі керек. Оқу жоспарларының түрлілігі, оған енетін пәндер мен курстардың тізімі, кадрларды даярлауды әмбебаптандыру пәнаралық және көппәндік бағыттардың күшеюіне, оған қатысты оқыту әдістері мен ғылыми зерттеулерді жүргізуді күшейтеді. Жоғары білімді қайта ұйымдастыру мен бетбұрыстандыру ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың жедел дамуын және оған деген жоғары білім мекемелердің артып отырған қажеттіліктерін басты назарда ұстауы қажет.

### ***Аннотация***

*К 25-ой годовщине нашей Независимости наблюдается рост экономики страны, к тому же в системе высшего образования развитие происходит так же очень быстро. Новые направления делятся на этапы, утверждаются документами стратегической формы. Эти учреждения: высшее базовое образование (бакалавр), высшее научно-педагогическое образование (магистр), подготовка кадров научного исследования (докторантура). В статье интерпретировались эти выводы.*

**Ключевые слова:** *Независимый Казахстан, рыночная экономика, система знаний, трудовой рынок.*

### ***Abstract***

*To the 25<sup>th</sup> anniversary of Independence of our country develops economic growth also in Higher education system development is very fast. New directions are divided into stages and*

*approved by the strategic documents form. These institutions are: Higher basic education (bachelor), higher scientific pedagogical education (masters), personal training of scientific research (doctorate). These findings are interpreted in article.*

**Keywords:** *Independent Kazakhstan market economy, knowledge system labor market.*

УДК 378.147

**КАЙНАРБЕКОВ А.К.** – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

**ШАТКОВСКИЙ М.Л.** – к.т.н., доцент (г. Петропавловск, Петропавловский колледж железнодорожного транспорта)

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КОЛЛЕДЖАХ – РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ**

### **Аннотация**

*В работе рассмотрены вопросы дистанционного образования в колледжах. Это возможность получения знаний «на расстоянии», когда преподаватель и студент разделены пространством.*

**Ключевые слова:** *дистанционная образовательная технология, телефонная связь, телевизионно-спутниковая технология, интернет обучение, сетевая технология, видеоконференция.*

Дистанционное образование – это возможность получения знаний «на расстоянии», когда преподаватель и студент разделены пространством. Условием для развития данной формы образования явился рост достижений в области технологий обучения, средств массовой информации и связи, быстрый рост технической базы. Именно эти моменты делают дистанционное образование относительно дешевым и общедоступным, открывая возможности общения на больших расстояниях. В Казахстане дистанционное образование (ДО) в Высших учебных заведениях очень популярно из-за огромной протяженности территорий и оторванности многих регионов от образовательных центров. Эта форма образования в нашей стране стала развиваться в 2000-е годы. В 2007 году было положено начало эксперимента в области дистанционного образования, в ходе которого вузами Казахстана были созданы и апробированы специальные учебные материалы (интерактивные учебники, видеофильмы с учебным материалом, аудио программы, специализированные компьютерные обучающие программы). В результате эксперимента была разработана методика дистанционного образования, т.е. дистанционная образовательная технология (ДОТ), что дало возможность всем учреждениям образования работать на их основе. Основной идеей методик ДО является создание особой учебной информационной среды, которая дает уникальные возможности для получения знаний в форме, удобной для обучаемого (возможны варианты полностью самостоятельного обучения, так и посредством интерактивных общений с консультантом-тьютором). В методике ДО можно наблюдать три вида дистанционных технологий, применяемых в процессе обучения. Первый вид – методика технология на основе применения бумажных носителей. Это в первую очередь учебно-методические пособия, которые сопровождаются тьютором. Тьютор поддерживает со студентами личный двухсторонний контакт, в специальных учебных центрах, а также может использовать телефонную, либо почтовую связь. Вторая технология – телевизионно-спутниковая. Данная технология еще очень дорога в Казахстане (в основном из-за дороговизны используемого оборудования), и как

следствие, мало используется. Основной ее недостаток – слабая интерактивность, то есть обратная связь. Третья технология – это Интернет обучение или сетевая технология.

Чаще всего методика ДО подразумевает использование всех вышеназванных технологии в разных пропорциях. ДО имеет ряд очевидных преимуществ перед традиционными видами обучения. Применение ДО в учебном процессе обеспечивает индивидуально-личностный подход к обучению студентов, ориентирует на творческий поиск к достижению новых знаний. Сетевые технологии оптимально подходят для решения этой проблемы.

Таким образом, методика ДО решает психологические проблемы абитуриента, снимает временные и пространственные ограничения, проблемы удаленности от квалифицированных учебных центров, помогает учиться людям с физическими недостатками, имеющими индивидуальные черты и неординарные особенности, расширяет коммуникативную сферу учеников и педагогов. Методики ДО могут преодолеть границы времени и места и дать людям возможность получить образование, вне зависимости от их социального статуса и материального положения. Образование, в особенности дистанционное, открывает оптимистические перспективы. Как пишет Куклев В.А. в своей статье: «На наших глазах зарождается мобильное образование, как часть открытого дистанционного образования (ОДО); такое образование использует в качестве средств обучения мобильные беспроводные устройства, темпы распространения таких устройств растут интенсивно. Таким образом, мобильное образование является также одним из методов дистанционного образования. Мобильное обучение придает новое качество обучению и наиболее полно отражает тенденции в образовании современного человека, обеспечивая постоянный доступ к информации в любой момент времени; является новым инструментарием в формировании человека информационного общества, в котором формируется новая среда обучения, независимая от места и времени. Мобильное обучение является составной частью открытого дистанционного образования с различными видами обеспечения: программным; информационным; методическим; организационным; нормативно-правовым; лингвистическим». Мобильное обучение позволяет организовать высокую степень интерактивности между преподавателем и обучаемым; обеспечить эффективную обратную связь посредством мобильных устройств; увеличить долю обучения в сотрудничестве и обучения в рабочих группах. Мобильное образование напрямую связано с социальными сетями, которые приобретают все большую значимость в жизни современного общества. В широком смысле слова, социальная сеть – это сайт, созданный с целью поиска, знакомств и общения людей. Различают 4 вида социальных сетей. Первые – это профессиональные социальные сети, которые создавались для соискателей и работодателей, система рекомендаций, репутации и прозрачности карьерного опыта в действии ([linkedin.com](http://linkedin.com); [moikrug.ru](http://moikrug.ru); [pro2.ru](http://pro2.ru)). Второй тип – это блог-сети ([livejournal.com](http://livejournal.com); [liveinternet.ru](http://liveinternet.ru); [blogspot.com](http://blogspot.com)). В – третьих, это сайты знакомств ([loveplanet.ru](http://loveplanet.ru)). В – четвертых, это сайты людей, которые учились в одной школе или вузе ([facebook.com](http://facebook.com); [vkontakte.ru](http://vkontakte.ru)). Социальные сети сегодня играют преимущественно роль обмена информацией между профессионалами, учеными. Другая роль сетей состоит в создании знаний, получении коллективного знания. Для выполнения этой роли научные и образовательные сети должны иметь дискуссионную площадку (форумы, разветвленную систему комментариев и т.д.), необходимо предусмотреть оперативную систему оповещений, такую как рассылка. В качестве средства управления знаниями можно рассмотреть корпоративный портал. Портал (portal) – это интегрированный комплекс (сервер Интернет) программ обеспечения для реализации концепции «все в одном месте через единый интерфейс пользователя», который обеспечивает:

– единую точку доступа пользователей Интернет ко всем избранным ресурсам, услугам и приложениям портала, предоставляемого на основе персонализации или аутентификации;

- объединение информационных ресурсов и услуг;
- доставку важной для данной аудитории информации;
- совместную работу и коллективные услуги.

Поскольку порталы, как правило, обслуживают различные группы пользователей, то необходимо обеспечить два уровня доступа к информации: открытый и закрытый. Через открытую область портала все группы пользователей получают доступ к базе данных с рубрикаторами и классификаторами информационных ресурсов Интернет; к учебным курсам, включая системы тестирования; к тематическим форумам. Через закрытую область портала открывается доступ к базе данных с рубрикаторами и классификаторами ресурсов Интернета; к видео конференциям, в том числе организуемым на портале; к средствам создания и управления базой знаний по проблемам педагогики и образования; к средствам подготовки учебных курсов, тестовых заданий, программ обучения, управления процессом обучения и анализа его результатов; к средствам управления доступом к содержащимся в базе данных ресурсам сети Интернет и видеоконференции и т.д.

Таким образом, образовательный портал для колледжей, как образовательная социальная сеть предоставит учителям, преподавателям возможность получать и создавать информационные ресурсы, обмениваться опытом в сети. Учителя – предметники могут объединиться в виртуальные методические сообщества. Социальная сеть служит для получения дистанционного образования. Существуют также другие технологии, такие как: видео, аудио, телеконференции, а также компьютерные конференции, которые в свою очередь основываются на использовании сервиса сети Интернет. К ним относятся: технология MOO, технология MUD, IRC, WWW, технология FTP, электронная почта, списки рассылки. MOO – это среда, которая делает возможным взаимодействие через Интернет в реальном времени. С помощью MOO компьютер пользователя превращается в терминал удаленной головной машины, на которой имитируются виртуальные комнаты. С помощью технологии MUD возможно создавать встречи на любое количество пользователей. Окружение MUD поддерживает MUD-почту – небольшие сообщения между участниками и бюллетень сообщений для публичных обсуждений. Технология IRC – это программное обеспечение, позволяющее большому количеству пользователей посылать и просматривать небольшие текстовые сообщения в реальном времени. Все сообщения и координаты их авторов отображаются на экране. В основе WWW-технологии лежит сетевой протокол <<http://>> и язык написания гипертекстов HTML. Вместе с протоколом CGI, языками Java, Java Script, Active X, технологиями Macromedia, возможностью передачи звука в реальном времени Real Audio, Real Video, MPEG и другими современными технологиями и техническими средствами, сервис WWW предоставляет неограниченные возможности для создания дистанционных учебных курсов. Технология FTP в образовательных системах носит вспомогательный характер. На FTP серверах размещают большие файлы, которые содержат наглядные пособия: видео фильмы, графические изображения высокого разрешения, программные модели, документацию (обычно в формате PDF) и другие. Электронная почта наиболее популярный и важный сервис в сети Интернет. По электронной почте можно передавать тексты, графику, программы, мультимедийные файлы. Данный ресурс наиболее распространен в системе дистанционного образования, как самый доступный и дешевый Интернет-ресурс, не требующий особо дорогих, малораспространенных технических средств. Подводя итог, хочется сказать, что дистанционное образование в колледжах – это одна из актуальных тем в нашем обществе. И, наверное, в будущем наше образование будет приоритетно дистанционным, хотя и традиционное образование нельзя отбрасывать. Дистанционное образование – это особая форма обучения, сочетающая элементы очного и заочного обучения в их уникальных комбинациях на основе современных информационных технологий. Современные средства телекоммуникаций и электронных изданий позволяют обойти недостатки традиционного обучения, сохраняя при этом все его достоинства.

#### Литература

1. Адлер Ю.П., Кочетов А.И. Повышение качества подготовки специалистов. // Стандарты и качество, МИСиС – 2000. – № 2. – С. 68–72.
2. Демкин В.П., Можаяева Г.В. Телекоммуникации для образования. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 1136 с.
3. Егоршин А.П., Кручинин В.А. Емкость рынка и качество дистанционных образовательных услуг, 2006.
4. Куклев В.А. Методология мобильного обучения. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 254 с.
5. Куклев В.А. Электронное обучение с помощью мобильных устройств в любое время и в любом месте. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 356 с.
6. Рулиене Л.Н. Образовательные возможности социальных сетей. // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2010. – №5. – С. 43–46.

#### Аңдатпа

*Бұл жұмыста колледждерде қашықтықтан білім беру мәселелері қарастырылды. Бұл оқытушы мен студент бір-бірінен алыс жағдайда «қашықтықтан» білім алу мүмкіндігі.*

**Түйін сөздер:** қашықтықтан білім беру технологиясы, байланыс телефоны, спутниктік байланыс, телевизиялық-жер серіктік технология, интернеттік оқыту, желілік технология, видеоконференция.

#### Abstract

*In this work the remote education in colleges. This is an opportunity to gain knowledge "at a distance", when the teacher and student are separated by space.*

**Key words:** distant education technology, telephony, television-satellite technology, online learning, networking technology, video conferencing.

УДК 621.373.

**КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж.** – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

**ЖАСЫМБАЕВ Е.Т.** – олже танушы

#### ШҰБАРТАУ ТӨЛЕҢГІТТЕРІ: АҚТАБЫН – ТАЗ ӘУЛЕТІНІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

#### Аңдатпа

*Осы мақалада шұбартау төлеңгіттері құрамындағы Ақтабын таз әулетінің шығу тарихына, олардың түп тегін байырғы ғұн-түркі дәуірімен байланыстырады.*

**Түінді сөздер:** төлеңгіт, таз руы, ақ ғұндар, қарлұқ, оғыз, ақтабын, қаратабын, сарытабын.

Шұбартау елі ішінде таз әулетін қалмақ деп санау әбден құлаққа сіңісті болғандықтан, кейбір ағайындардың бұған көнген жайы да байқалады. Тіпті тазды адамды кемсітетін сөз деп есептегендер, *сөздің* мағынасының байыбына бармай-ақбіз таз емеспіз дейтіндері де бар. Әлдебір себептермен таз атандық дейді. Осыдан барып, алдыңғы кітабымызда шежірелік материалдардың қолда болмауынан әулеттің шығу тегін барынша нақтылауға тісіміз батыңқырамағаны да рас. Соған қарамастан, төлеңгітке қатысты ел

ішіндегі сақталған қарабайыр аңыз деректердің өзі алдыңғы кітаптарда келтірілген тұжырымдарымызға бағыт берген еді. Әрине таз әулеті күні кеше ғана шұбартауға «аспаннан түскен» жоқ. Ақтабын тобындағы таз әуелі Алтай-Саян және Орталық Азия кеңістігінде өмір сүрген ежелгі таз жұртының негізінде, ең алдымен Шыңғыс ханның өзіне, оның ұрпақтарына қызмет жасаған төлеңгіт әулеті ретінде қалыптасқан жұрт қой. Сондықтан, бұл жерде оларды өзінің өсіп шыққан ортасынан ажыратып, шыққан тегі белгісіз «өгей ұлға» айналдырудың қажеті жоқ. Осыны дұрыс дұрыс түсінбейінше, ақтабын-таз тарихы шешілмеген күйінде қала бермек. Ғалымдар тарабынан шешілмек түгілі, зерттеу тақырыбы ретінде қолға алынбайды да десек артық айтқандық болмас. Сондықтан да тағы да өз күшімізбен зерттеу жұмыстарын жүргізіп, жаңа кітабымызды оқырманға ұсынып отырмыз.

Жоғарыда, «Таз» басты Ақ ғұндардың «жеті рулы», «жеті қасқа» этнонимдеріне ие болса, кейінгі қыпшақ жұртының ортасында да таз рулары саяси үстемдікке ие болған, елеулі ақсүйек әулеттері болғаны жөнінде әңгімелеген едік. Мысалға, XII ғасырдағы қыпшақ (половец) хандарының бірі, Боняктың бауырын Таз деп атаған.

Алайда, байырғы замандарда таздардың ірі ру-тайпалық құрылымды құрушы, мифтік – саяси мәнге ие идеологиясы, заманның жаңа үрдістеріне қарай, қоғамдағы рөлі әр түрлі дәрежеде өзгерістерге ұшырады. Осылайша таз әулеттерінің өзіндік саяси-этникалық сипатынан айырылуы белең алды. Уақыт өте әулеттің айрықша асыл текті артықшылығы жойылып, ұсақ руларға ыдырап, қазақ даласына шашырап кетті. Бүгінгі қазақтың барлық руларында кездесетін таз рулары осы ежелгі, бастапқы таз руынан тараған аталар болып табылады. Кіші жүздің Байұлы бірлестігіндегі «Таз» құрамындағы абдал атасының жүріп өткен тарихы, 5 ғасырлардағы Ақ ғұндардың абдал (авдал, афтал, эфтал, эфталиттер) әулетінен өрбіп шығады. Ақ ғұндардың, эталиттердің империясы ыдырағанда иран құрамында қалған абдал таздары ауған халқының тарихында шешуші рөл атқарып, Герат патшалығын құрды. 1747 жылы Қандағарда, абдал тайпасынан шыққан әскер басшы Ахмад-шах өзін Дур-и-Дуррани (асылдың асылы) деп атап – Дуррани империясын негізін қалайды. Осылайша Ақ ғұндар империясы ыдырағанда таз әулеттерінің бір бөлігі ауғандағы иран тілді ауған халықтарының тарихында шешуші рөл атқарса, Сыр бойындағы Оғыз жұртының (таздар, айтаз т.с.с.), одан Дешті Қыпшақтағы таздар бүгінгі күні қазақтың құрамындағы таз рулары болып сақталса, әуелден ғұн патшаларына қызмет жасаған үлкен бір тобы қазақ даласына шашырай қоныстанып, мемлекетке қызмет істеуін жалғастыра берді.

Сонымен қатар XIII ғасыр ортасында Венгрияға кеткен батыс қыпшақтары құрамындағы Төртуыл, Торыайығыр, Барқы, Ақташы (ақтаз) рулары қатарында, Таз руының болуыда осы ойымызды айғақтауға қауқары бар деп есептейміз. Бүгінгі күні Венгрияда Тазлар деген үлкен елді мекен мен жер-су аттары сақталған.

Жалпы, таздардың байырғы ғұн құрамында басқа ру-тайпалармен араласуы қандай күшті болса, бергі Қарлұқ, Қарахан, Моңғол дәуірінде де аз болмаған. Қытайдың жазба деректеріне VIII ғасырда Алтай мен Тарбағатайды жайлаған қарлұқтардың (қаракесектердің) үш руының біріне айналған осы Ақ ғұндардың (эфталит) қауымын таздар деп атап көрсеткен. Қарлұқтардың басты үш тайпасының бірі болған таздар, Жетісуға қоныстанғанда болат, шігіл және т.б. ру-тайпалармен бірге «Жеті рулы» Арғу (арғын) елін құрып, кейін қазақтың Орта жүз арғындарының құрамындағы қаракесек руына айналды. Қарлұқ хандығынан іргесін көтерген Қарахан империясының ең басты руларының бірі атақты қаратабын тайпасы болды.

Бүгінгі кіші жүз бен орта жүз арғын құрамындағы таз әулеттерінің арғы бабалары жарты дүниені жайлаған Алтын Орда империясына қызмет жасады. Алтын Орда ханы Тоқта мен әйгілі қолбасшы Ноғайдың өзара күресіне қатысқан, таздар әулеті Тоқта ханның жақтаушылары болып, содан кейін соңғысының жағына өткен. Сондықтанда XIII ғасырдың аяғында ноғай таздарының Жайық бойына қоныс аударуы Ноғайдың талқандалуына байланысты болды. Таздар Жайық бойына жекелеген топтармен келген,

олар табын, бурзян, усерган және басқа тайпалардың құрамына қосылған. Ақсақ Темір мен Тоқтамыс заманының «табын таздары», XIV ғасырларда Ай өзенінің бойында құсшылардың (теп ауыл) Мелекас ауылымен көрші жұрт болса, XX ғасырдың басындағы шұбартау болысының 3-ші ауылындағы ақтабын таздарымен құсшылар бірге өмір сүрген. *Туысы* бірдің қонысы бір дегендей, ертеден *келе жатқан* ағайын-жұрт деп осыны айт!

Міне, осы Алтын Ордалық «табын таздары», башқұрттың табын тайпасымен (дуван руы) араласқан «танып таздары» және шұбартаулық «ақтабын таздары» арасында этногенетикалық және тарихи сабақтастықтың болу мүмкіндігін жоққа шығармаймыз. Башқұрт құрамындағы ең күшті ру-қаратабын екенін айтық. Шежіреде қаратабын, сарытабын және ақтабынның ағайынды болып шығуының өзі осы ойымызды дәйекті етеді. Шежіредегі бір ауыз сөз дәл осы ортақ байланысты меңзейді. Бір қызығы Сарықаңлының Ақбарақ тармағындағы таз және сақы рулары бірге туысады. Шұбартау шежіресінде сақидан ақтабын таз, қаратабын және сарытабын туады. Көшпелі ру-тайпалардың бір ерекшелігі қандай да бір саяси құрылым ыдырап кетіп, оның құрамында қалыптасқан этнос (мысалға таз, қаратабын) жойылған жағдайда да, сол рудың қалдықтары, басқа бір жаңа құрылым құрамындағы елге айналса да, өздерінің бұрынғы этникалық атауын рулық атау ретінде сақтап қалады. Мұны кейінгі мамыт деп аталған ру бірлестігіндегі сақы тобында қайтадан қалыптасқан ақтабын таз деген атаудан көруге болады. Сөйтіп Әз тәуке ханның немересі Әбілпейіз сұлтанмен шұбартауға келген таздардың арғы бабалары, 12 ғасыр соңында табын хандығының аумағында қалыптасқан, одан кейін Алтын Орда, Еділ-Жайық бойын мекендеген табын таздары болып шығады. Қорыта айтқанда Ақтабын таздарының тарихы осыған саяды. Қазақтың атақты академигі Ә. Марғұлан айтқандай мұндағы «ақ», сөзі таза, ару деген ұғымды көрсетеді. Ерте кезде тайпаларды біріктіріп, оған басшы болған оқтарды (руларды) осылай атайтын болған екен. Ол, сірә осы Ақтабын таздардың бір кездегі табын ұлысына өкілдік етіп тұрған заманнан қалған атау болуға тиіс. Өйткені шұбартаулық таз әулетінің арғы аталары ежелгі ғұн империясына қызмет жасаған аталар еді.

Ежелгі Таздарға «ағайын арасын арылтушы, тазартушы» деген түсінікпен қарағандықтан, олардың табын қауымының ұйытқысы сынды мағнада шығып тұр. Оған ешқандай күмәніміз жоқ. Егер береке-бірлігі жоқ, осал ру болғанда, ондай құрметке ие бола алмаған болар еді.

Осы таз әулеті шұбартауға келгенде, олардың бірер атасы Түркістан, Ташкент маңында қалды. Олар туралы жоғары тарауларда әңімелеген болатынбыз. Қазақтар тек рулардың конфедерациясы ғана емес, сонымен бірге біртұтас орталыққа бағынған мемлекет болған деп дәлелдегіміз келсе, біз осы мәселеге аса көңіл бөлуіміз керек. Кейінен Ресей империясына толық бағыныштылыққа түсуімен, қазақ ордасына қызмет жасаған «төлеңгіт әулеттерінің» әскери міндеткерліктері тоқтатылды. Осылайша, тоқырауға ұшыраған қазақ қоғамында мыңжылдарға кететін шұбартау төлеңгіттерінің тарихтары ұмытылып, қарабайырланған шежірелік – аңыз сарқындарында ғана сақталып қалды.

Шыр айналған, *беу, дүние десеңші*, аз ғана ақтабын-таз әулетіөзінің шежіресінде ескінің көзі болған «Таз» руының атауын сақтап отыр. Көнекөз қариялардың бірі болған Наймантайұлы Бөдестен қалған шежіреде: Орта жүз-Арғын-Төлеңгіт-Ақтабын-Таз. Атамекен жеріміз Қарқаралы-Темірші-Үшқайың делінеді. Бұл жерде шұбартаулық таздардың және басқа да аталар өкілдерінің де өздерін орта жүздің «арғын төлеңгітіміз» дейтін сөздерін де еске алғанымыз жөн. Олардың арасында қарақаралыдағы арғын таздарымен туыспыз, түбіміз бір деген әңгімелер де бар. Қалай болғанда да қазақтағы бар таздың түбі бір екені анық. Шұбартау төлеңгіттерінің XIX ғасырдың ортасында арғынның көз басын (о о) қолдануы да, олардың өздерін арғын төлеңгітпіз дегендерін нақтылай түседі. Оның үстіне қарлұқ құрамындағы ежелгі таздардың да таңбасы көз таңба болған еді. Құсшылардың да таңбасы дөңгелек, көз бейнелі таз руымен бір таңба болып келеді.

#### Әдебиеттер

1. Марғұлан Ә.Х. Арғын // ҚСЭ-т.1. – Алматы, 1972.
2. Серікбол Қ. Арғықазақ мифологиясы. Төртінші кітап. – Алматы: «Дайк –пресс», 2004.
3. Кемельбеков Б., Жасымбаев Е. Арғын Арыстан тегі – Мамадайыр, Мамашық, Барқы шежіресі және Шұбартау төлеңгіттерінің тарихы. – Алматы: «Информ-Арна», 2011.
4. Кемелбеков Б., Жасымбаев Е. Шұбартау төлеңгіттері: тарихы, аталары мен тұлғалары, дәстүр-салты. – Алматы: «Информ Арна», 2012.
5. Кемелбеков Б., Жасымбаев Е. Қазақ хандығының аталықтары мен төлеңгіттері: мемлекетке қызмет істеу, тарихи оқиғаларға қатысы және шежіресі. – Алматы: «Информ-Арна», 2013.
6. Бәуов С. Менің Шұбартауым – 2011.

#### Аннотация

*В данной статье связывают корни рода Актабын Таз, которые являются составляющим Шубартау Толенгитов с древними Гунами.*

*Ключевые слова: толенгит, род таз, белые гуны, карлук, огуз, актабын, каратабын, сарытабын.*

#### Abstract

*This article describes history of appearing of Aktabyn clan, which are included in Shubartau'stolengits. Also shows link between their first pioneers with gunas-turks epoch.*

*Key words: tolengit, taz clan, white gunas, karluks, oguz, aktabin, karatabin, sarytabin.*

ББК 81.2 каз

**БАДАНОВА С.Ж.** – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

**ЧИНГИСОВА К.А.** – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

## КӘСІБИ ҚАЗАҚ ТІЛІН ҮЙРЕТУДЕГІ ТІЛДІК ҚАТЫНАСТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

#### Аңдатпа

*Мақалада кәсіби қазақ тілін үйретуде, тілдік қатынас қалыптастыруда, кәсіби бағытта өз пікірін, ойын толық жеткізе алуы үшін сөзді дұрыс қолдана алуы қарастырылған. Білім алушының дағдысы мен біліктілігін дамытып, тілдік қатынасқа еркін түсуі көзделген. Кәсіби сөйлеу тілінің дамуы мен қалыптасуы арқылы білімге, ғылымға, отанға деген сүйіспеншілігін арттыру туралы айтылған.*

*Түйін сөздер: кәсіби бағыт, қазақ тілі, қарым – қатынас, сөйлеу, мамандық саласы.*

Қазіргі нарық заманында кәсіби бағытта қазақ тілін үйретудің сапасын арттыру мәселесі алға қойылып отыр. Өз елімізде өмір сүріп жүрген әр ұлт ана тіліміз мемлекеттік тілде қарыс – қатынаста болуы, тілімізді қадірлеуі, тілімізді толық меңгеруі тіл дәрежесінің өркендеуіне зор ықпал ететіні сөзсіз.

Тіл тек қоғам бар жерде және оның тікелей ықпал етуімен дамып отыратындықтан, қоғамдық нормалар және қалыптасқан ережелер тілді өркендетуші әрі жүйелеуші қызмет атқарары даусыз. Тіл үйрену мәселесі де қоғамдық қажеттіліктен туындайды. Барлық

мемлекеттер бір-бірімен экономикалық, саяси қарым-қатынаста болғандықтан, тіларалық байланыс деңгейі жоғары. Сол себепті де қазақ тілін үйретуде оның жан-жақты тоғысқан байланыстарына да назар аудару керек. Сөйтіп қазақ тілінің функционалды-семантикалық, прагматикалық, әлеуметтік ерекшеліктерін негізге алған дұрыс. Себебі тіл мен қоғам өзара тығыз байланыста қарастырылатын адамзат өмірінде маңызды орын алатын құбылыстар.

«Қазіргі кезеңде халықаралық байланысы күшті барлық елдерде тілдік қатынас мәселесіне ерекше мән беріліп отыр. Тілдік қатынастың бүкіләлемдік маңызы ел мен елдің, ұлт пен ұлттың саяси байланысына жан-жақты жол ашудан көрінеді» [1]. Қазіргі қоғамда тіл үйренудің, тіл арқылы түсінісудің ерекше мәні, атқарар қызметі бар. Тіл қарым-қатынастың құралы бола тұра, адамдарың қоғамдық, әлеуметтік қызметін сұрыптауға, психофизиологиялық ерекшеліктерін анықтауға, мәдени нормаларын жүйелеуге мүмкіндік береді. Себебі тіл мен қоғам тығыз байланысты қарастырылатын, адамзат өмірінде маңызды орын алатын құбылыстар. Кез келген тіл қоғамның дамуына, өзгеруіне қалай әсер етсе, қоғам да тілдің сөздік құрамының толығына, кемелдене дамуына немесе, керісінше тілдің тоқырауына ықпал етері сөзсіз. Оның айғағы ретінде тілдік реформаларды, тіл туралы заңдарды және әр жердегі тілдік жағдайды сөз етуге болады. Барлық тілдерде кездесетін дерлік кірме сөздер де сол қоғамдық жағдайлардың, халықаралық қатынастардың дамып жетілу жемісі. Демек, тілдік қатынас – тілдің әлеуметтік қызметін нақтылайтын адамдар қарым-қатынасының ерекше түрі.

Қоғамдық өмірде адамдар бір – бірімен тіл арқылы қарым – қатынас жасайды. Өз ой пікірлерін жеткізе білуі арқылы адамдар қатынасқа түседі. Тіл сөйлеу кезінде адамзат қоғамының қарым – қатынас құралына айналады.

«Тіл қарым-қатынас құралы. Сондықтан оған тән белгілерді сөйлемшекарасынан шығып, тыңдаушы, сөйлеуші жағдай, стиль сияқты уәждемелерді қамти отырып, анықтауға болады» [2]. Адамдар бірі-бірімен қарым-қатынас жасау, тіл арқылы түсінісіп, ой-пікірлерін жеткізе білуі арқылы қатынасқа түседі. Адам белгілі бір ортаға кіріп өмірдегі болып жатқан құбылыстар мен әлеуметтік жағдайлар жөнінде өз пікірін, көзқарасын ортаға салу арқылы жеке адамның сөйлеу әрекетін қалыптастырады. Сөйлеу барысында адамдардың бірі тыңдаушы екіншісі баяндаушы рөлінатқарады. Белгілі бір хабарды бір-біріне жеткізеді, дәлелдейді, ұсынысжасайды, қабылдайды, сұрақ қояды, әртүрлі әрекетке қатысты өз бағалаларынбереді. Тілдесім арқылы кәсіби бағытта мағлұмат алып, бір-бірімен тілдікқатынасқа түседі. «Тілдің қарым-қатынас құралы қызметін жүзеге асыруғақатысы бар барлық белгілер тіл білімінің құзіретіне кіреді» – дейді ғалым С.С. Кибрик [3].

«Тілдік қатынас дегеніміз тіл арқылы байланыс, сөйлеу тілі арқылыадамдардың бір-бірімен қарым-қатынас жасауы; қоғамдық, ұлттық тіл арқылыұғынысуы, түсінісуі; яғни адамзаттың тіл арқылы қатынасқа түсуі тілдікқатынас дегенді білдіреді» деп көрсетеді ғалым Ф.Ш. Оразбаева [4]. Оданбілетініміз адамзаттың сөйлеу құралы адамның тілі, тілдік қатынас құралыдеген қоғамдық-әлеуметтік ұғым. Ал тілдік қатынасқа түсіп отырған адамсөйлесім әрекетін құрайды. Біз қарастырып отырған жағдайда сөйлесім әрекетістуденттердің арасында белгілі бір бағытқа қатысты болады. Техникалықжоғары оқу орындарында көптеген мамандық саласына бағыттап тілді оқытуүрдісі орын алған. Сондықтан мемлекеттік тілді оқытуда әр топтың ерекшелігіерекше. Себебі әр студент өз саласы бойынша кәсіби бағдарлы білім алады. Мамандығына сай сөйлеуге, тілдесуге бір-бірімен ойын ашық жеткізугеүйренеді. Қоғамда болып жатқан барлық жаңалықтардар хабардан болып, өзарапікір таластыра алатын дәрежеге жетеді.

Қазақ тілін жоғары оқу орындарында үйретуде тілдің қатынас құралыретінде құзіреттілігін арттыру керек. Ол үшін тілді кәсіби бағыттаоқытатындықтан әр топтың ерекшелігіне қарай мәтіндерді, тапсырмалардыыңғайлап беру керек. Ол тапсырмалар студентті тілдік қатынасқа түсіріп қанақоймай, оның ой-өрісін кеңейтіп, өмірге көзқарасына жағымды әсер етуітііс. Бұл оқытушының алдында тұрған басты міндеттердің

бірі. Оқытушының оқу материалдарын бағдарламаға сүйене отырып, шеберлікпен таңдап алуы және жобалауы, материалдың күрделілігін бағалауы және оны нақты мақсатта, демек, белгілі бір мамандыққа сәйкес бейімдеуі арқылы бекітіледі. Әр оқытушының ұйымдастырушылық шеберлігінің жоғары деңгейде болуы және уақытты меңгеру шеберлігін өзінің жеке белсенділігімен студенттердің белсенділігін дұрыс құрабылуінде байқалады.

Кәсіби қазақ тілін коммуникативтік-танымдық бағытта үйрету ерекше маңызды. Техникалық жоғары оқу орындарының студенттеріне тілді қатысымдық тұрғыдан оның болашақ мамандығына сәйкестендіріп оқыта отырып, танымдық белсенділігін арттыру шарт. Коммуникативтік-танымдық бағыт дегенде студенттің сөйлем құрастырғандағы білімін, сөздік қорын, кәсіби тілдегі қарым-қатынас құзіреттілігін қалыптастыру керек. Бұл дегеніміз болашақ мамандардың кәсіби білім деңгейінің жоғары болуы қажеттілігінен шығады. Студенттің өз мамандығына сай тілді меңгеруінің нәтижелі болуы танымдық белсенділігіне байланысты. Ол үшін оқытушы әр студентке кәсіби бағытта орындалатын материалдарды көптеп дайындату қажет. Оқылым, жазылым, тыңдалым, тілдесім әрекеттері студенттің кәсіби қатынастық құзіреттілігін қалыптастыруда зор ықпал етеді. Өз мамандығына лайық берілген тапсырмалар мен мәтіндер арқылы көптеген ақпараттар алады. Олар тек ақпарат алып қоймайды, жазып үйренеді, жаңа сөздерді меңгереді, бір-бірімен тілдесе алады. Кәсіби бағыттағы тілдік қарым-қатынас орнайды. Ол студенттердің өз мамандығына лайықты тілді үйренуіне деген қызығушылығын арттырады. Тілді кәсіби бағытта үйретуде студенттің дағдысы мен біліктілігін дамытып, тілдік қарым-қатынасқа еркін түсуі арналған жұмыс түрлерін беруге болады.

Студенттің мамандыққа сай тілдік қатынасқа түсуі оның сөздік қорының молдығына байланысты. Ал кез-келген мәтінмен жұмыс істеу сөздік арқылы іске асады. Осы орайда әр мәтінге сөздік жұмыстарын беріп, оны меңгерту-адамдардың кәсіби тілде бір-бірімен ашық пікірлесіп, ойын жеткізуіне, тілдесуіне септігін тигізеді. Мамандыққа сәйкес тілдік қарым-қатынас орнату үшін сөздің лексикасын, грамматикасын және стилистикасын білу жеткілікті емес. Кәсіби бағытта қарсыласыңызбен пікірлесіп, ойыңызды анық жеткізе білу үшін сөзді дұрыс қолдануға үйрену керек. Қай мамандықта болмасын болашақ маман жиналыстарда, келіс сөздерде, қызметтес адамды қабылдауда әріптестерімен дұрыс сөйлесе білуі парыз. Ол үшін қазақ тілін кәсіби бағытта үйренуге талпынған әр студент мәтіндердің мазмұнына берілген тапсырмаларға үлкен мән беруі қажет. Осы орайда мамандыққа сай тілдік қарым-қатынасқа түсуі үшін жүргізілетін жұмыс түрлері жаңаша талапқа сай орындалса, студенттің кәсіби сөйлеу тілінің дамуымен қалыптасуы арқылы білімге, ғылымға, туған жерге деген сүйіспеншілігінің артары сөзсіз.

#### Әдебиеттер

1. Оразбаева Ф.Ш. Тіл әлемі. Мақалалар, зерттеулер. – Алматы: Ан Арыс, 2009. – 368 б.
2. Төлегенов О. Қазіргі қазақ тіліндегі жалпы модельді және мақсат мәнді жай сөйлем типтері. – Алматы: Мектеп, 1968. – 178 б.
3. Кибрик С.С. Лингвистические предпосылки моделирования языковой деятельности // Моделирование языковой деятельности в интеллектуальных системах. – М., 1987. – С.3-15.
4. Оразбаева Ф. Тілдік қатынас: теориясы және әдістемесі. – Алматы.

#### Аннотация

*В данной статье рассматриваются коммуникативные навыки, их формирование, использование и развитие в обучении профессиональному казахскому языку. Через воспитание патриотизма, любви к Родине, к языкам, науке и знаниям развивается формирование профессионального речевого общения.*

**Ключевые слова:** профессиональное направление, казахский язык, коммуникативные навыки, разговор, область специализации.

**Abstract**

*In this article considers communication skills, their formation of use and development in training professional Kazakh Language.*

*Through the education of patriotism, love to motherland, to the language of science and knowledge developed the formation of professional speech communication.*

**Keywords:** professional direction, Kazakh language, communication skills, the conversation, area of specialization.

## КНИЖНАЯ ПОЛКА

**СЛЕПЯН А.Я.** – начальник отдела международного сотрудничества и выставочной деятельности (г. Москва, Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»)

### **СОТРУДНИЧЕСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО ОБРАЗОВАНИЮ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ И КАЗАХСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

С 04 по 06 октября 2016 года Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ») приняло участие в 20-й Юбилейной Казахской Международной выставке «Транспорт и логистика» Transit Kazakhstan, в городе Алматы.

В этом году среди участников Transit Kazakhstan более 130 компаний из Беларуси, Германии, Казахстана, Китая, Латвии, Литвы, России, Узбекистана, Украины, Финляндии и Эстонии, которые представили специалистам услуги по перевозке, складированию, таможенному оформлению и страхованию грузов, складское оборудование и технологии для транспортной отрасли.



Важность события для международного сотрудничества транспортников подчеркнули в своих выступлениях, присутствующие на торжественной церемонии открытия почетные гости: Асет Асавбаев – Председатель Комитета транспорта Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан; Саулюс Гирдаускас – Вице-министр транспорта и коммуникаций Литвы; Улдис Рейманис – Заместитель государственного секретаря Министерства сообщения Латвии; Денис Бородич – Член Парламента Эстонии, Председатель комиссии по транспорту и транзиту, Председатель межпарламентской группы Эстония – Казахстан; Канат Альмагамбетов – Генеральный

директор Союза транспортников Казахстана «KAZLOGISTICS»; Илья Сегал – Генеральный директор Ассоциации Национальных экспедиторов Казахстана и Исполнительный директор Казахстанской ассоциации перевозчиков и операторов вагонов/контейнеров; Эрки Вейсманн – Руководитель по сотрудничеству со странами России и СНГ, Логистический Кластер Эстонии; Юрийс Погребнякс – Чрезвычайный и Полномочный Посол Латвийской Республики в Республике Казахстан; Регимантас Яблонскас – Генеральный Консул Литовской Республики в Алматы; Сергей Жартун – Старший советник, руководитель Отделения Посольства Беларуси в Казахстане; Влодзимеж Куровский – Советник Отдела Содействия Торговле и Инвестициям Посольства Республики Польши в Республике Казахстан.

Выставочная экспозиция ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», представленная изданиями по всем специальностям железнодорожного транспорта, привлекла внимание студентов, магистрантов и преподавателей учебных заведений, специалистов предприятий и организаций транспортного комплекса Казахстана.

В рамках Деловой программы выставки были проведены переговоры директора ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» О.В. Старых с ректором Казахского университета путей сообщения (КУПС) академиком А.Д. Омаровым.

Следует отметить, что Учебно-методический центр и Казахский университет путей сообщения успешно сотрудничают на протяжении ряда лет.

В 2015 году на Международной книжной и полиграфической выставке «По Великому Шелковому пути» были достигнуты соглашения по изданию нового русско-казахско-английского словаря по железнодорожной тематике, так как предыдущий русско-казахский и казахско-русский словарь железнодорожных терминов, изданный в 2011 году, тиражом 3000 экземпляров полностью реализован.

В кратчайший срок «Русско-казахско-английский железнодорожный технический словарь» был создан авторскими коллективами под руководством: с российской стороны и.о. руководителя Росжелдора В.Ю. Чепца, с казахской стороны Ректора КУПС А.Д. Омарова.

Презентация словаря была успешно проведена в первый день работы выставки 4 ноября 2016 года на Круглом столе «Транспортная книга России», где директор ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» О.В. Старых выступила с докладом «Издания Учебно-методического центра – основа высокого качества подготовки специалистов транспортного комплекса».

В рамках выставки 5 ноября 2016 года состоялась Международная транспортно-логистическая конференция, посвященная 20-летию юбилею выставки TransitKazakhstan. Конференция организована АО «KTZ Express», Союзом транспортников Казахстана «Kazlogistics», Ассоциацией национальных экспедиторов Казахстана, Казахстанской Ассоциацией перевозчиков и операторов вагонов/контейнеров совместно с компаниями «Атакент-Экспо» и Itesa. В конференции приняли участие более 100 руководителей железных дорог, портов и терминалов, операторов железных дорог, а также транспортных, логистических и экспедиторских компаний и компаний-грузовладельцев.

Для участников конференции также была проведена презентация словаря. С докладами выступили директор ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» Ольга Старых и проректор по учебной работе КУПС Асемхан Кайнарбеков.

Словарь содержит специальные технические термины и устойчивые словосочетания на 3-х языках. Он охватывает основные сферы железнодорожного транспорта: устройство и эксплуатация железных дорог, подвижного состава, в том числе тягового и нетягового, средств СЦБ и связи, электроснабжения, сооружений пути, специальных зданий, технико-экономические показатели железной дороги и т.п.

Система индексации позволяет осуществить поиск в шести направлениях, т.е. книга фактически содержит шесть специализированных железнодорожных технических

словарей: русско-казахский, казахско-русский, англо-казахский, казахско-английский, русско-английский, англо-русский.

Считаем необходимым отметить неоценимую помощь при составлении словаря, проректора по учебной работе Казахского университета путей сообщения, д.т.н., профессора, автора более 200 научных трудов Асемхана Кайнарбекова, а также выразить слова благодарности автору русского и английского словника – академику, профессору Владимиру Космину.

Словарь содержит 862 страницы текста, красиво оформлен и защищен суперобложкой. Тираж издания 2,5 тысячи экземпляров. Несомненно, что словарь полезен всем, кто связан с переводами железнодорожных текстов с английского, русского или казахского языков и в первую очередь необходим студентам и преподавателям образовательных учреждений железнодорожного транспорта Казахстана, специалистам АО «НК «Казакстан темир жолы».



Следует обратить внимание, что презентация словаря совпала с визитом президента России Владимира Путина в Республику Казахстан. Помощник президента РФ Юрий Ушаков подчеркнул, что госвизит российского лидера «специально призван продемонстрировать высокий уровень российско-казахстанского взаимодействия». Особое внимание было уделено наращиванию торгово-экономического сотрудничества. В состав российской делегации вошли первый вице-премьер Игорь Шувалов, глава МИД РФ Сергей Лавров, помощник президента РФ Юрий Ушаков, глава Минэнерго Александр Новак, глава Министерства транспорта Максим Соколов, посол РФ в Казахстане Михаил Бочарников, заместитель Министра обороны Юрий Борисов, руководитель Росатома Сергей Кириенко.

Участники конференции отметили, что издание «Русско-казахско-английского железнодорожного технического словаря» актуально и своевременно с учетом реализации проекта Нурсултана Назарбаева «Триединство языков» – изучение казахского языка как государственного, русского – как языка межнационального общения и английского – как языка успешной интеграции в глобальную экономику.

Учебно-методический центр принял участие в конкурсной программе Международной Евразийской книжной выставке-ярмарке «Eurasian Book Fair–2016»,

посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан и объединившей на одной площадке профессионалов издательского и смежных с ним бизнесов стран СНГ, Европы и Азии, «Eurasian Book Fair-2016». В номинации «Лучшая учебная книга» издание «Русско-казахского-английский железнодорожный технический словарь» было награждено Дипломом выставки.



Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» – признанный лидер по выпуску учебно-методической и нормативно-правовой документации, учебников, учебных пособий, альбомов, плакатов, монографий, словарей, справочников, электронных аналогов печатных изданий для образовательных учреждений, организаций и предприятий железнодорожного транспорта. Авторами и рецензентами являются ведущие ученые, специалисты транспортного комплекса, преподаватели образовательных учреждений отрасли. Вся литература соответствует требованиям государственных образовательных стандартов, системе стандартов по информатизации, библиотечному и издательскому делу, национальным стандартам России (ГОСТам, ОСТам) и имеет санитарно-эпидемиологические заключения.

В рамках Деловой программы выставки была продолжена работа с Казахским университетом путей сообщения по изданию учебной литературы Учебно-методического центра на казахском языке. Подписаны договора приобретения авторских прав для ряда изданий ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» на казахском языке.

Всего с 2008 года подписано 18 договоров приобретения авторских прав для издания учебной литературы ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» на казахском языке.