

ISSN 1814-5787

ҚАЗАҚ
ҚАТЫНАС
ЖОЛДАРЫ
УНИВЕРСИТЕТІ



КАЗАХСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ

2016 № 4 (53)

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
Связи».

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
15.12.2016 г.
тираж 500 экз.
Зак. № 154.

Отпечатано в
ООО «Алла прима»
г.Алматы,
ул. Ратушного, 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);
Джалаилов 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)
Карпушенко Н.И. – д.т.н., профессор СибГУПС (Новосибирск, РФ);
Каспабаев 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.П. – ректор ОмРИ (Омск, РФ)
Малыбаев 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)
Султангазиев 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)
Турдагунов М.М. – Президент АО «ССГПО» (Республика Казахстан)
Шалкарлов 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.Д., ШАЛТЫКОВ А.И. Роль Казахстана в создании Евразийского Экономического Союза.....	3
ДЖАЛАИРОВ А.К., ШАЛКАРОВ А.А., КУМАР Д.Б. Оценка прочностных и деформативных характеристик мостовых железобетонных балок ВТК-33У и ВТК-33У2.....	11
КАСПАКБАЕВ К.С. Деформация подрельсового основания железнодорожного пути.....	18
ISSAENKO E.P., MUSSAEVA G.S., SARZHANOV T.S. Questions of distribution of superficial seismic waves in the non-uniform environment.....	21
ИБРАГИМОВ О.А., ДЯДЧЕНКО Ю.С. К вопросу оценки воздействия экипажа на путь.....	26
АБДУЛЛАЕВ С.С., СЫДЫҚ А.М. Анализ работы и технического состояния токоприемника DSA-250.....	32
АМАНОВА М.В., КАСКАТАЕВ Ж.А. Формирование логистических цепей экономическими субъектами рынка.....	43
КАЙНАРБЕКОВ А., БЕКМАМБЕТ К.М., СУХАМБАЕВ А.К. Транспортные средства для езды по лестничным маршам.....	49
БАЗАНОВА И.А., МУСАЕВА Г.С., САРЖАНОВ Т.С. Анализ прочности элементов защитных конструкций.....	54
ИЗБАИРОВА А.С. Уран Казахстана: добыча, производство, транспортировка.....	59
ДЖАЛАИРОВ А.К., СҮЙІНДІКОВ М.Ж., ДАЙРБЕКОВ Г.И. Испытания мостовых балок ВТК-21У.....	64
КАСПАКБАЕВ К.С., КАРПОВ А.П. Эксплуатация тепловозов на предприятиях промышленного транспорта.....	74
БЕЙСЕНОВА А.С., ШУРЕНОВ М.К., КРАХИНА Ю.С. Расчет оптимального товарного запаса в целях максимизации выгоды от складской деятельности.....	77
МУРАТОВ А., КАЙНАРБЕКОВ А., СЕРИККУЛОВА А.Т. Транспортные средства для бездорожья.....	82
САРЖАНОВ Т.С., МУСАЕВА Г.С., БАЗАНОВА И.А. Концентрация геодезического предприятия и производства в реалиях современной экономики.....	88
ЕРКЕЛДЕСОВА Г.Т., ОРАЛБЕКОВА А.О. Әуе электр беріліс желілерін жобалаудың жаңа тәсілдері.....	93
КОСЯКОВ И.О. Увеличение пропускной способности в сетях VLC.....	98
ЧЕРНЕЦОВ М.В., МИХАЙЛОВ П.Г., ЕСЕНГАРАЕВ Б.Ш. Подавление гармонических помех при измерении параметров датчиков.....	102
КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж., ГАЙНУЛЛИНА А.И. Волоконные логические элементы.....	106
ДАРАЕВ А.М., ҚҰСАЙЫНБЕК Қ.Қ. Анализ влияния механических колебаний на мощность электропривода СФЭС.....	110
ГОГОЛЬ А.А., ТУМАНОВА Е.И., ИСАЙКИН Д.В. О прогнозе изменения контента в мировых информационных системах.....	117
SADYKBEK T.A., ORALBEKOVA A.O., YERKELDESSOVA G.T. Development of methods for assessing the quality of the functioning process of supplying voltage to the power grid.....	121
ШАГИАХМЕТОВ Д.Р., РУСТАМБЕКОВА К.К., ТЕРЕКБАЕВ Б.Д. Управление стрелочным электроприводом в системах микропроцессорной централизации.....	126

КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж., НАУТИЕВА Ж.И., АБИЛОВ Ж.З. Поиск неисправностей в оптических коннекторах.....	130
ИНСЕПОВ Д.Г., КАСИМОВ Б.Р., ШАБДАНОВ Д.Т. Индукционный нагрев нефтепровода.....	134
МАХАМБЕТОВА У.К., ДЯДЧЕНКО Ю.С., БИБАТШАЕВА С.Б. Эффективность инновационного подхода в геодезическом производстве.....	138
ДЮСЕНГАЛИЕВА Т.М., КАКИЕВ А.Е. Изменение ровности асфальтобетонных покрытий.....	141
МАХАМБЕТОВА У.К., МАНАС Т. Дорожная одежда на основе отходов углеводородного сырья.....	144
РЫБАКОВА С.И., САРЖАНОВА Ас.С., МУСАЕВА М.С. Транспорт в системе национальной экономики Республики Казахстан.....	148
ОМАРОВА К.Т. Зарубежные китайцы – «хуачао», как фактор экономического развития Китая.....	154
ШАЛТЫКОВ А.И., САРЖАНОВ Т.С., МУСАЕВА Г.С. Региональная интеграция в мировой экономике.....	158
КАЙНАРБЕКОВ А., АМАНОВА Э.С. Организация самостоятельной работы студентов Казахского университета путей сообщения.....	168
САДЫРБАЕВА Г.А., САРЖАНОВА Ал.С. Инвестиционная политика государства: задачи и тенденции развития.....	171
АБЛАНОВА-МУСЛИМОВА З.Т., МУСЛИМОВ Ф.Р. Казахстан в сфере международного регулирования внешней торговли.....	180

КНИЖНАЯ ПОЛКА

«Великий Сибирский путь» к 100-летию окончания строительства Транссибирской магистрали».....	186
--	-----

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

ШАЛТЫКОВ А.И. – д.полит.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

РОЛЬ КАЗАХСТАНА В СОЗДАНИИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Аннотация

В статье анализируются проблемы создания Евразийского экономического союза и роль Казахстана в его создании. Особо подчеркивается, что основой этого союза являются идеи Президента РК Н.А.Назарбаева об Евразийском союзе, заложенной в его выступлениях в МГУ им. М.Ломоносова в марте 1994 г. Основной целью Евразийского Экономического Союза является создание единого экономического пространства, основанного на принципах равенства государств-членов, территориальной целостности, уважения особенностей политического устройства, свободы рыночной экономики, взаимовыгодного сотрудничества, равноправия и учета национальных интересов каждого государства союза.

Ключевые слова: проблемы, союз, экономика, идея евразийства, пространство, равенство, государства.

Евразийский экономический союз – завершающий этап евразийской интеграции. Президент Казахстана, предложив миру в 1994 году идею евразийства, планомерно, уверенно продолжает продвигать ее на практике. ЕврАзЭС, Таможенный союз и следующий на этом пути – создание Единого экономического пространства, который станет прочной основой для перехода к более высокой ступени интеграции – Евразийскому экономическому союзу.

Приоритетным среди трех рассмотренных экономических организаций для Казахстана является ЕврАзЭС. Об этом в частности говорит участие нашего государства в «первом эшелоне» интеграционного взаимодействия в рамках Сообщества.

В декабре 2013 года в Москве проходило заседание Высшего Евразийского экономического совета с участием президентов Казахстана Н.А.Назарбаева, России – В.В.Путина и Беларуси – А.Г.Лукашенко. Это заседание Экономического совета, в ходе которого рассмотрен широкий спектр вопросов развития сотрудничества, экономического взаимодействия в рамках интеграционных объединений. Это обстоятельство еще более укрепило уверенность в необходимости изучения, анализа, прогнозирования интеграционных процессов в Казахстане.

В рамках заседания ВЕЭС главное внимание сосредоточилось на вопросах подготовки проекта Договора о создании Евразийского экономического союза, определения правового и международного статуса нового объединения. Тот период был насыщен разработкой функциональных вопросов экономического проекта. Важной его частью является разработка институционального раздела, в котором определяется правовой и международный его статус. Эта часть Договора, как отмечается, уже почти подготовлена. Начнется работа под функциональной стороной Договора.

Однако отмечено, что еще сохраняются разногласия как институциональным, так и по функциональным отделам проекта Договора о Евразийском экономическом союзе. При этом необходима разработка ключевых понятий и терминов Договора.

Президент Казахстана Н.А.Назарбаев из общих вопросов экономической интеграции особо выделил проблему понятий «единой политики» и «единого рынка», подчеркивая

недопустимость политизации экономических задач. «Мы строим экономический союз. Поэтому задача комиссии – не включать в договор положения, выходящие за пределы экономической интеграции». Такие направления, как охрана границ, миграционная политика, система обороны и безопасности, вопросы культуры, правовой помощи по гражданским, уголовным и административным делам не относятся к функции Экономического союза. И наделение Высшего совета на уровне глав государств и правительств наднациональными полномочиями неприемлемо. Полномочия комиссии четко регулируются подписанными договорами, соглашениями и относятся исключительно к экономической сфере.

Немаловажное значение имеет решение проблемы о равной представленности граждан Казахстана в департаментах ЕЭК. Очевидным вопросом становится и оценка деятельности ЕЭК, что позволит выработать общую методику и применить ее в оценке деятельности комиссии. Одна из задач состоит в том, чтобы раскрыть позитивные следствия развития новых тенденций современной экономической интеграции, которая требует новаторских разработок в действиях государств друг с другом, гармонического их развития и сближения. На совещании, в Москве были не только очерчены перспективы развития экономических связей между участниками ЕЭС, но и вынесены некоторые предложения в «гармонического сближения друг с другом».

Президент РФ В.В.Путин подчеркнул необходимость сосредоточить усилия на функциональной, отраслевой части договора, снятия ограничений, необходимости продолжения работы по сближению норм регулирования экономик стран-членов.

Президент Беларуси А.Г.Лукашенко подтвердил необходимость интеграции и принципиальную важность своевременного запуска Евразийского экономического союза. Вместе с тем А.Г.Лукашенко остановился на институциональной части договора, что является предложением юридического характера. Белорусская сторона выступает за четкое и предметное разграничение компетенции, как самого Союза, так и государств-членов, определение юридической силы и иерархии актов Евразийского экономического союза.

Кроме того, рассматриваются перспективы расширения состава участников процесса евразийской экономической интеграции. В силу объективных интересов экономического и интеграционного характера проект ЕЭС очень популярен для многих партнеров по СНГ. Армения и Киргизия уже стали участниками ЕЭС. В расширенном варианте присоединились Президенты Армении С.Саркисян и Кыргызстана – А. Атамбаев. Заинтересованность в создании зоны свободной торговли с Таможенным союзом проявляют Индия, Вьетнам, Новая Зеландия, Турция и др. страны. Движение к союзу подтверждает прогноз будущего экономического союза.

Президент Казахстана Н.А.Назарбаев отметил большой положительный сдвиг в работе по разработке учредительной и отраслевой части Договора о создании Евразийского экономического союза. «...Создание евразийского экономического союза – это в подлинном смысле инновационный проект... Возврата в прошлое нет и не будет – эта наша единая и однозначная позиция. Мы идем не назад, а вперед. Туда, куда ведут мир интеграционные объединения. Интеграция осуществляется на добровольной основе и реализуется во благо народов, не преследуя политических целей».

Очевидно, что создание Экономического союза – динамический процесс, сопровождающийся принятием новых документов, решений, предложений, сопровождающиеся встречами в верхах и конкретными договоренностями с участниками союза. Все это сохраняет высокий темп интеграционной работы, что показывает работа Высшего Евразийского экономического совета в Москве.

Параллельное участие Казахстана в нескольких организациях, объединяющих разный состав участников, преследующих схожие цели является отражением многовекторной внешней политики Казахстана. Более высокая результативность участия

в одном многостороннем объединении не может вести к отказу от рационального и эффективного использования потенциала сотрудничества в других организациях.

Процесс интеграции при создании союза предусматривает:

- снижение цен на товары и уменьшение издержек на перевозки;
- стимулирование конкуренции на общем рынке;
- повышение производительности;
- наращивание производства благодаря увеличению спроса на товары;
- увеличение занятости населения;
- увеличение объема рынка.

Исходя из этого, следует подчеркнуть, что основной целью Евразийского экономического союза является создание единого экономического пространства, основанного на принципах равенства государств-членов, территориальной целостности, уважения особенностей политического устройства, свободы рыночной экономики и добросовестной конкуренции, взаимовыгодного сотрудничества, равноправия и учета национальных интересов каждого государства Союза.

Для этого на законодательном уровне закреплены нормативные положения, регулирующие экономические отношения в рамках Союза, свобода передвижения товаров, капитала, рабочей силы, создание совместных предприятий, что, несомненно, станет инструментом для запуска новой формации на постсоветском пространстве и механизмом правового регулирования экономики ЕАЭС.

Новый союз сможет стать не только одним из основных экономических и геополитических центров влияния, но и своеобразным мостом между Европейским Союзом и Китаем, и поможет восстановить экономические связи между отраслями и предприятиями, которые были разорваны после распада Советского Союза.

ЕАЭС несет в себе потенциал совместной модернизации экономики государств и дальнейшего расширения Союза, являясь открытой организацией, нацеленной на экономическое сотрудничество, и не затрагивающей вопросы политического суверенитета и независимости своих участников.

При составлении договора ЕАЭС учитывали лучшее из международного опыта. Так, многие нормы прописаны в соответствии с правилами Всемирной торговой организации и на основе главного принципа Евразийского союза – равноправие всех участников. Голос каждой страны будет иметь одинаковый при принятии решений. В ст. 1 Договора о Евразийском экономическом союзе закреплено, что Союз утверждается для проведения скоординированной, согласованной или единой политики в отраслях экономики для достижения общих целей государств-членов Союза.

Как отметил Президент Казахстана Н.А.Назарбаев, ЕАЭС – это адекватный ответ на мировой финансовый и экономический кризис: «Сегодня рождается новая экономическая реальность XXI века. Впереди нас ждет непростой этап становления и развития. Создание – это одно, мы выстрадали. Но теперь, создав, доказать себе и всему миру необходимость, жизнеспособность этой интеграции – наша большая задача. Интеграция сама по себе не гарантирует идеальной жизни, манна небесной, нам каждому из государств придется работать».

По оценкам экспертов, экономический эффект от создания Союза только в ближайшие 5-7 лет может достигнуть одного триллиона долларов.

Главная задача Союза – поднять экономику государств за счет улучшения качества продукции и увеличения ассортимента, и конечно, снижения цены на нее, что в перспективе приведет к насыщению внутренних потребностей ЕАЭС, а в дальнейшем продукция стран достигнет мировых стандартов, и завоюют мировой рынок. Предпосылки для этого имеются.

Сможет ли ЕАЭС стать столь же влиятельным, как ВТО или ЕС? Эксперты считают, что для этого есть все шансы. В отличие от стран, которые создали ЕС, ЕАЭС содержит

меньшее количество барьеров – это связано с историческими моментами нашего совместного развития.

Во-первых, нас объединяет общая инфраструктура бывшего СССР, большая протяженность территорий – с запада на восток более 21 тысячи километров.

Во-вторых, огромные запасы природных ресурсов, развитая промышленная, индустриальная база, в том числе пятая часть мировых запасов газа и почти 15 процентов нефти.

В-третьих, мощный кадровый, интеллектуальный, культурный потенциал. Это около 170 миллионов человек и давние партнерские отношения.

Для завоевания новых рынков сбыта и повышения конкурентоспособности национальных экономик государств в условиях глобальной экономики планируется создание совместных предприятий, расширение мощностей уже имеющихся предприятий, их всесторонняя модернизация.

Реализация намеченных планов в рамках Союза приведет к сокращению безработицы, появлению новых рабочих мест, ускорению интеграционных процессов, росту благосостояния граждан Казахстана, России, Беларуси, Армении и Кыргызстана.

Сегодня мировое сообщество наблюдает перенос финансовой активности с Запада на Восток, в страны Азиатско-Тихоокеанского региона и Центральной Азии.

ЕАЭС – это своеобразный континентальный мост, соединяющий Европу с Азией и открывающий дорогу к рынку сбыта 18 государств мира с общей площадью 50 миллионов квадратных километров, на которой проживают три миллиарда человек. В рамках этого союза Казахстан предполагает осуществить 22 проекта на общую сумму 30 миллиардов долларов.

Союз создается как международная организация, обладающая международной правоспособностью для интеграции в региональную экономику с возможностью в последующем повлиять на геополитическую и геоэкономическую конфигурацию всего континента.

Конечно, республики Центральной Азии очень важны для Союза, поскольку позволят ему убедительно оппонировать Китаю, который является одним из наиболее серьезных конкурентов на юге. Если удастся привлечь республики Центральной Азии, то по всей северной границе Китая раскинется Евразийский союз с едиными таможенными пошлинами. А в перспективе – с единой валютой.

В октябре 2013 года в Астане Председатель КНР Си Цзиньпин призвал не только наращивать взаимную торговлю, но и переводить отношения на новый качественный уровень. Он обозначил важнейшие направления масштабного проекта «Экономический пояс Шелкового пути».

Первое направление – постоянный обмен мнениями по различным вопросам экономической стратегии для выработки конкретных программ интеграции двух стран.

Второе – строительство единой транспортной инфраструктуры от Тихого океана до Балтийского моря.

Третье – усиление торговых связей путем ликвидации всевозможных барьеров и повышения скорости доставки.

Наконец, четвертое направление – усиление валютных потоков.

Касаясь последнего пункта, Си Цзиньпин предложил Казахстану производить взаиморасчеты в национальных валютах. По его мнению, это значительно снизит издержки денежных операций, позволит более успешно противодействовать финансовым рискам и повысит международную конкурентоспособность экономики всего региона.

В ходе данного визита Си Цзиньпина было подписано 23 двусторонних документов на общую сумму свыше 35 млрд. долларов [1].

Складывающаяся ситуация требует пересмотра отношений с Китаем на новой системообразующей и долгосрочной основе и активизации использования его стратегических возможностей для развития евразийской интеграции.

ЕАЭС нельзя игнорировать и другие направления евразийской интеграции и ограничиваться только своими регионами. Объективные предпосылки сотрудничества стран ЕАЭС с указанными странами складываются оптимально. Россия и Казахстан принадлежат к странам, добывающим и экспортирующим природные ресурсы, а страны Евросоюза и Китай, наоборот, – к странам, больше всех потребляющим и импортирующим природные ресурсы.

Внешекономическая деятельность из фактора, дополняющего внутренне развитие Казахстана, превращается в необходимое условие нормального функционирования его хозяйства.

Казахстан намерен расширять экономическое сотрудничество с Европейским Союзом, азиатскими странами, а также продолжать работу по гармонизации основных приоритетов дальнейшей внешнеполитической деятельности в свете задач, обозначенных в Стратегии «Казахстан – 2050».

Необходимость максимального использования преимуществ, которые открывает европейская экономическая интеграция, требует обратить внимание на следующие проблемы и пути их решения: развитие общей транспортной и коммуникационной инфраструктуры, соединяющей Европу и Азию, евроатлантический, азиатско-тихоокеанский и северо-американский экономические ареалы, наращивание важнейшего конкурентного преимущества Казахстана, России, Беларуси, Армении и Кыргызстана – производства продовольствия, повышение нормы накопления и концентрация инвестиций на прорывных направлениях глобального экономического роста, изменение позиции частного бизнеса в вопросе перехода на инновационный путь развития, создание общего финансового рынка пяти стран, который обеспечит эффективное распределение капитала, позволит диверсифицировать риски, повысить конкуренцию на рынке финансовых услуг и снять барьеры по взаимному допуску.

Целесообразно рассмотреть каждую проблему более детально.

1. Развитие общей транспортной и коммуникационной инфраструктуры, соединяющей Европу и Азию, евроатлантический, азиатско-тихоокеанский и северо-американский экономические ареалы.

Как отметил Н.А.Назарбаев: «В экономическом плане мы можем стать не просто мостом (это слишком утилитарно и узко), а конкурентным экономическим и коммуникативным пространством, соединяющим динамичные экономики Евросоюза, Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии» [2].

По данному вопросу необходимо транспортные и информационные коммуникации выстраивать не только в национальном масштабе или даже группы стран, но целиком, исходя из интересов и особенностей всего евразийского пространства.

Достижение этого пункта приведет к формированию глобальных транспортно-логистических узлов, созданию транснациональных корпораций с применением новейших логистических и информационных технологий, передовых международных стандартов, позволяющих существенно сокращать трансконтинентальные издержки. По территории стран-членов уже прокладывается автомобильная магистраль «Западная Европа – Западный Китай», которая позволит сократить сроки поставок товаров на рынки указанных регионов в 3,5 раза.

В соответствии с Договором о ЕАЭС предоставление доступа автомобильным перевозчикам на внутренний рынок каждого из государств-членов будет осуществляться поэтапно. Либерализация намечена с 2016 по 2025 год. Казахстан предоставит доступ на внутренний рынок с 2025 года.

В настоящее время определяются мероприятия по созданию и развитию Интегрированной информационной системы внешней и внутренней торговли Таможенного союза. Заключено Соглашение об информационном взаимодействии в сфере статистики [3].

2. Нарращивание важнейшего конкурентного преимущества Казахстана, России, Беларуси, Армении и Кыргызстана – производства продовольствия.

В условиях растущего спроса на продовольствие в мире Н.А.Назарбаев считает: «В рамках ЕЭП и СНГ важно стремиться к формированию Евразийского продовольственного пула. Этот проект представляется важным не только с точки зрения обеспечения населения государств-участников производимыми в ЕЭП продуктами питания, но и создания благоприятных условий для экспорта продовольствия за пределы ЕЭП» [2].

Казахстан имеет возможность наладить координацию развития национальных агропромышленных комплексов, особенно зерновых отраслей, выработать основы общей конкурентной и экспортной политики на мировом рынке продовольствия, осуществлять согласованное использование инфраструктурной сети для внешних поставок зерна.

При подготовке Договора о ЕАЭС Казахстан добился договоренностей о разработке к 2016 году новой методики расчета господдержки в сельском хозяйстве, основанной на международных принципах. Это позволит усилить поддержку отечественных сельскохозяйственных производителей и уравнивать ее с той, которая оказывается в Беларуси и России.

На основании приведенных данных можно сказать о том, что евразийская интеграция – это важный стимул развития сельского хозяйства стран-участниц, ведущая к сокращению издержек на транспортировку, хранение, реализацию сельскохозяйственной продукции и дающая возможность образовать новые рыночные институты в агропромышленной сфере (страховые, банковские, лизинговые, биржевые и т.д.).

В настоящее время уже одобрена Концепция согласованной агропромышленной политики государств-членов Таможенного союза и Единого экономического пространства.

3. Повышение нормы накопления и концентрация инвестиций на прорывных направлениях глобального экономического роста.

В последние десятилетие, несмотря на кризис, в передовых странах расходы на освоение составляющих новый уклад технологии и масштаб их применения растут с темпом около 35% в год. По данным экспертов, в Казахстане финансирование ГПФИИР со стороны госбюджета явно недостаточно. Если же взять целевые трансферты, строго ориентированные на диверсификацию, подобно программе «Производительность – 2020», то их доля составит менее 5% от госбюджета.

Развитие производств нового технологического уклада необходимо увеличивать ежегодно не менее чем в 1,5 раза. Общая доля расходов на НИОКР в ВВП должна достигнуть 4%.

4. Изменение позиции частного бизнеса в вопросе перехода на инновационный путь развития.

Следует отметить, что пока основная масса предпринимателей не готова к изменениям качественного характера и переходу на новый формат ведения бизнеса. В этом отношении вступление в ВТО является той необходимой шоковой терапией, без которой не обойтись для «перезагрузки». И здесь Таможенный союз и ЕЭП играют очень важную роль подготовительной площадки для плавного перехода к функционированию в условиях открытых международных рынков и единых торговых правил.

Для этого выбраны два направления:

Во-первых, значительная часть проектов инновационного развития должна реализоваться государственными структурами и на государственные деньги, и лишь при выводе этих проектов на траекторию нового технологического развития возможна их передача частному сектору.

Во-вторых, необходимо формирование стимулов для повышения инновационной активности самих предпринимателей (меры налоговой, таможенной и тарифной политики, нацеленных на стимулирование коммерциализации и внедрения в производство новых технологии и т.д.).

На протяжении всего процесса работы над проектом Договора ЕАЭС государственные органы Казахстана активно сотрудничали и совместно рассматривали все положения с бизнес-сообществом в лице Национальной палаты предпринимателей, объединяющей 800 тыс. предпринимателей. Палата официально внесла в Правительство свыше 120 различных замечаний и предложений, из них около 90%, то есть подавляющее большинство предложений бизнеса, стали официальной позицией казахстанской переговорной группы, которую в значительной мере удалось отстоять и вложить в итоговую редакцию договора.

5. Создание общего финансового рынка пяти стран, который обеспечит эффективное распределение капитала, позволит диверсифицировать риски, повысить конкуренцию на рынке финансовых услуг и снять барьеры по взаимному допуску.

В частности, к 2020 году планируется завершить процессы гармонизации национальных законодательств в области финансовых услуг и обеспечить допуск на финансовые рынки сторон профессиональных участников-резидентов ЕЭП через процедуру взаимного признания лицензий в банковском, страховом секторах и на рынке ценных бумаг.

В соответствии с Договором о ЕАЭС по предложению казахстанской стороны в Алматы разместится наднациональный орган по регулированию финансового рынка, который обеспечит единый подход к регулированию интегрированного финансового рынка. В настоящее время в Казахстане действуют 38 банков, из них 17 – с иностранным участием, 14 – являются дочками крупнейших банков мира.

Обеспечение конкурентоспособности отечественного финансового рынка в условиях открытых «финансовых границ» после вступления РК в ВТО и создания общего финансового рынка на территории стран ЕЭП требует скорейшего перехода на международные стандарты регулирования, что позволит укрепить капитальную базу финансовых организаций.

Большое значение приобретает развитие прямых связей между предприятиями, осуществление общих отраслевых и межотраслевых программ и стимулирование субрегиональной кооперации.

В соответствии с Договором о ЕАЭС общий электроэнергетический рынок планируется сформировать к 2019 году путем интеграции национальных рынков электроэнергии Казахстана, России, Беларуси, Армении и Кыргызстана. Будут разработаны концепция и программа формирования общего электроэнергетического рынка, которые предстоит утвердить Высшему экономическому совету на уровне глав государств. После утверждения концепции и программы государства- члены заключат международный договор о формировании общего электроэнергетического рынка.

В рамках Евразийского экономического союза предусмотрено поэтапное формирование рынка услуг. Либерализацию предполагается осуществить на основе «дорожных карт» в соответствии с решениями на уровне глав государств.

В Договоре зафиксированы перечни секторов услуг, не подлежащих либерализации. В их число вошли сектора услуг связи и горизонтальные ограничения, которые распространяются на все сектора услуг (например, ограничения по владению землей, бюджетные субсидии, местное содержание).

Конечно, на пути к достижению поставленной цели возможны значительные трудности, но решение этих проблем имело бы несомненный позитивный глобальный эффект в будущем для экономики членов-государств Союза.

Союз – это попытка многополярного мира и изменения экономической зависимости от западных стран. Сейчас всем нужны масштабные, емкие рынки, и чем больше они будут, тем лучше. Поэтому объективно, выгодно создавать и входить в подобную организацию. Уже сейчас Таможенный союз объединяет 60% населения бывшего СССР, а Евразийский союз в будущем вполне может достичь населения в 200 миллионов.

В Договоре о создании ЕАЭС закреплены нормы, регулирующие свободу передвижения трудовых мигрантов, а в частности, нахождение казахстанцев на территории стран-участниц без обязательной регистрации в течение 30 дней. Эти же правила действуют и для россиян и белорусов в нашей стране, вводятся правовые нормы о свободе трудоустройства – с 2015 года отменяются процедуры получения специального разрешения на работу, которые страны ТС устанавливали в целях защиты внутреннего рынка труда. Исключением останется работа в госорганах стран (ЕАЭС) и прохождение службы в армии.

Казахстанские работники будут пользоваться в странах-участниц таким же профессиональными и специальными преференциями, что и коренные жители этих стран: право на труд, устройство детей в школьные и дошкольные учреждения, возможность пользоваться медицинскими услугами, обязательства в уплате налогов. Многих граждан волнует проблема назначения и выплаты пенсий в ЕАЭС. Трудовой стаж казахстанцев в будущем будет учитываться при начислении пенсии в странах-участниц, если житель нашей страны решит переехать в одно из этих государств. Эта норма на данный момент еще не закреплена, но прорабатывается.

Если механизм будет введен в действие, то трудовые мигранты начнут стремиться к легальной деятельности, чтобы получить пенсию. Люди пенсионного возраста будут заинтересованы в получении специальных гарантий на основании общего трудового стажа, в том числе и в странах ЕАЭС. А это, в свою очередь, гарантирует повышение налоговых поступлений в казну принимающей страны и приток трудовых ресурсов.

Что касается получения высшего образования, то планируется создать список высших учебных заведений стран-участниц, дипломы которых не будут требовать подтверждения на территории дружественных государств. Скорее всего, в этот список войдут такие университеты, как Назарбаев Университет, КазНУ им. аль-Фараби, КазНИТУ им. К.Сатпаева и др., выпускники которых будут иметь полное право на трудоустройство в странах-участниц по своей специальности наравне с выпускниками местных вузов.

Делопроизводство в Союзе будет вестись на национальных языках, хотя все основные договоры все же решили подписывать на русском. Органы управления разместятся во всех странах-участницах. Финансовый центр расположится в Алматы, экономический – в Москве, правовой центр, в том числе и суд, – в Минске.

Отныне все ключевые вопросы России, Казахстана, Белоруссии, Армении и Кыргызстана будут решать вместе – будь то транспорт, энергетика, сельское хозяйство или промышленность. Причем вместе будут определять не только внутреннюю экономическую политику, но также сообща действовать и на внешних рынках.

Странам-участниц необходимо извлечь выгоду от географической близости, как в Европе, так и к самому динамично развивающемуся сегодня Тихоокеанскому региону, стать в будущем мощнейшим экономическим Союзом, но сегодня наши страны находятся в начале только долгого пути развития и сотрудничества.

Создание нового Союза продиктовано самим временем, острой необходимостью к современным и цивилизованным подходом к развитию международного сообщества на благо процветания человечества.

Таким образом, сегодня интеграция – это важный вектор успешного развития Казахстана: новые экономические проекты, новые рабочие места, возможность противостоять угрозам экономических кризисов, создавать условия стабильности, решения социально-экономических задач.

Литература

1. <http://www.nomad.ru/>.
2. Назарбаев Н. G-Global. Мир XXI века. – Астана, 2013. – 85 с.
3. <http://www.centrasia.ru/news>.

Аңдатпа

Мақалада Еуразиялық экономикалық одақтың құрылуы және оны құрудағы Қазақстанның рөлі туралы мәселелер талданады. Бұл одақтың негізгі мақсаты ҚР Президенті Н.Ә.Назарбаевтың еуразиялық идеялары екені ерекше аталады, үйткені ол оның 1994 жылы М.Ломоносов атындағы МГУ -де сөйлеген сөзінде негізгі қаланған еді. Еуразиялық экономикалық одақтың негізгі мақсаты біріңғай экономикалық кеңістік орнату, оған мүше мемлекеттердің теңе-теңдігіне, территориялық бірлігіне, саяси құрылымының ерекшелігін ескеретін, нарықтық экономиканың еркіндігіне, өзара ынтымақтыстыққа, теңдікке және әрбір елдің ұлттық мүдделерін қорғауға негізделген.

Түйін сөздер: мәселелер, одақ, экономика, еуразиялық идея, кеңістік, теңдік, мемлекет.

Abstract

The article analyzes the problems of creating the Eurasian economic Union and Kazakhstan's role in its creation. It is emphasized that the basis of this Union is the idea of the President of RK N.A.Nazarbayev about the Eurasian Union, laid down in its performances in MSU, M.Lomonosov in March 1994. The main purpose of the Eurasian economic Union is sozdaniye wow, a single economic space based on the principles of equality of member States, territorial integrity, respect the political freedom of the market economy of mutually beneficial cooperation, equality and respect for national interests of each state of the Union.

Key words: problems, the Union, the economy, the idea of Eurasianism, space, equality, state.

УДК 624.012

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

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

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

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОСТОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ВТК-33У И ВТК-33У2

Аннотация

В статье приведены результаты контрольных испытаний мостовых балок ВТК-33У и ВТК-33У2, и дана оценка эксплуатационной надежности этих конструкций.

Ключевые слова: мостовая балка, силовой стенд, испытания, прогиб, раскрытие трещин, жесткость, трещиностойкость, прочность.

Акционерное общество «Стройконструкция» (г. Астана) освоило выпуск мостовых балок ВТК-33У и ВТК-33У2 для покрытия потребностей строительных организаций при строительстве мостовых сооружений в международном транспортном коридоре «Западный Китай – Западная Европа».

При массовом выпуске железобетонных конструкций, согласно требований стандарта ГОСТ 8829-94 [1], надлежит проводить контрольные испытания головного

изделия с целью оценки жесткости, трещиностойкости и прочности, изготавливаемых изделий.

Опалубочные размеры и армирование балок ВТК-33У и ВТК-33У2 приняты в соответствии с проектом «Пролетные строения автодорожных мостов длиной 33 м под нагрузку А14, НК-120 и НК-180». Выпуск 2 [2]. На рисунке 1 показаны продольный разрез, поперечные сечения балок в торце, в середине пролета и данные по их армированию.

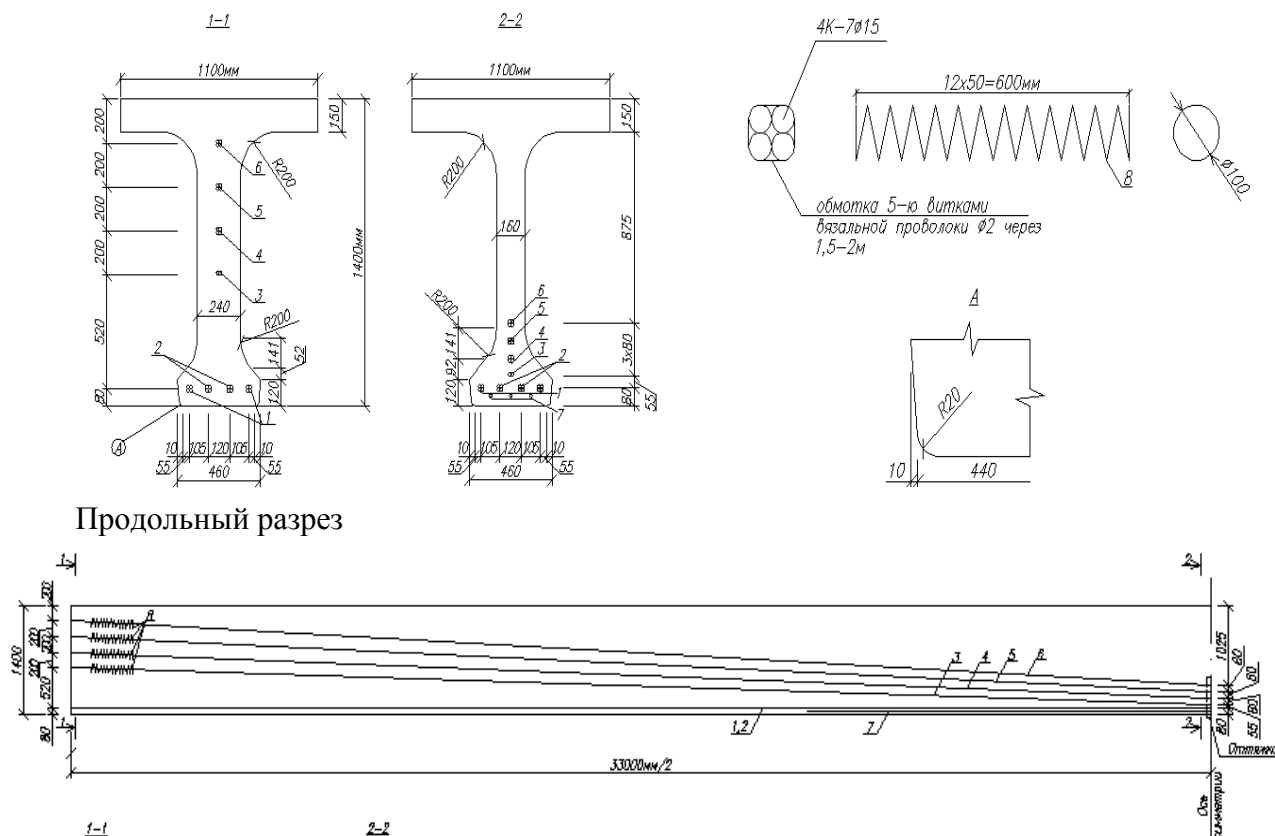


Рисунок 1 – Продольный разрез, поперечные сечения балок в торце, в середине пролета и данные по их армированию

В соответствии с проектом класс бетона балок ВТК-33У2 и ВТК-33У принят В35, физико-механические характеристики которого были приняты по СНиП 2.05.03-84* [3]. В качестве рабочей продольной напрягаемой арматуры приняты семипроволочные канаты К-7 диаметром 15 мм по ГОСТ 13840-68 [4]. Площадь напрягаемой арматуры, принятой в проекте при армировании балки ВТК-33У составляет $A_p=41,7 \text{ см}^2$, для балки ВТК-33У2 составляет $A_p=44,48 \text{ см}^2$.

В качестве рабочей продольной ненапрягаемой арматуры принято три стержня диаметром 14 мм класса А-III по ГОСТ 5781-82 [5]. Площадь ненапрягаемой арматуры, принятой в проекте при армировании балок ВТК-33У и ВТК-33У2 составляет по $A_s=4,62 \text{ см}^2$.

В день испытаний балок, возраст бетона каждой составлял 10 суток, определялся их опытный выгиб, который в балке ВТК-33У составлял 48,5 мм, а в балке ВТК-33У2 – 51,7 мм. Расчетный выгиб, определенный для балки ВТК-33У составил 50,7 мм. Расчетный выгиб в балке ВТК-33У2 не определялся. Сравнительный анализ опытных выгибов в балках ВТК-33У и ВТК-33У2 и расчетного выгиба в балке ВТК-33У показал, что опытный выгиб в ВТК-33У2 находился в пределах нормы.

До испытаний балок ВТК-33У и ВТК-33У2 определялись контрольные нагрузки $2P_k$ по жесткости, трещиностойкости и прочности, а также значения контрольных прогибов f_k и контрольная ширина раскрытия трещина_к (таблица 1).

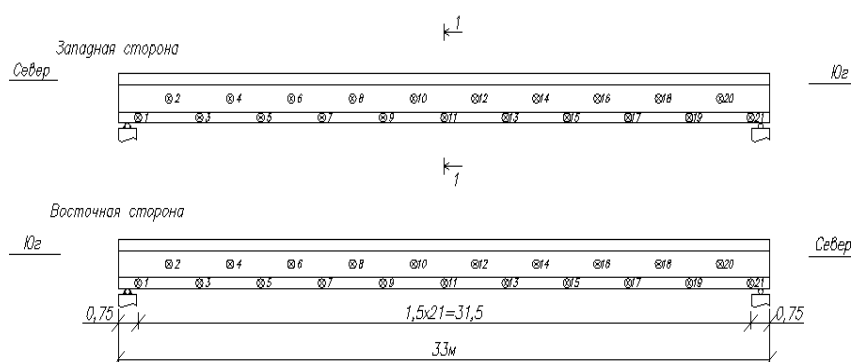
Для проверки проектной прочности бетона в балках в день испытаний была определена их фактическая прочность. Проверка прочности бетона осуществлялась в соответствии с требованиями, изложенными в стандартах ГОСТ 22690-88 [6] и ГОСТ 18105-86 [7]. При опытной проверке прочности бетона использовался прибор ИПС-МГ4.03 (ООО «СКБ» Стройприбор» г.Челябинск, РФ).

Таблица 1 – Расчетные данные для контрольных испытаний балок ВТК-33У и ВТК-33У2 по жесткости, трещиностойкости и прочности

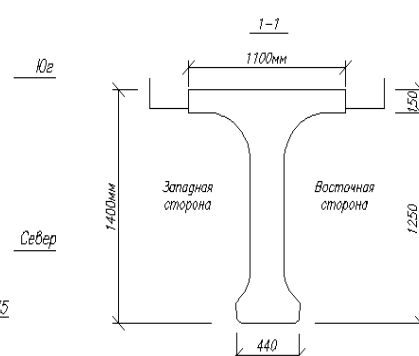
Наименование балки	Возраст бетона балки	Жесткость		Трещиностойкость		Прочность	
		$2P_k$, тс	f_k , мм	$2P_k$, тс	a_k , мм	$2P_k$, тс	
						при $C=1,4$	при $C=1,6$
ВТК-33У2	10	30,6	64,6	38,2	0,08	69,4	79,3
ВТК-33У	10	27,8	58,8	35,4	0,08	63,3	72,3

На рисунке 2 показаны места определения прочности бетона в ВТУ-33У и ВТК-33У2 и средние значения прочности бетона опытных изделий. Фактические значения прочности бетона балок в день испытаний составили: в балке ВТК-33У – В45, в балке ВТК-33У2 – В50.

Контрольные испытания опытных конструкций проводились на производственной базе с использованием аттестованного силового оборудования акционерного общества «Стройконструкция» в г.Астане. Схема испытаний балок соответствовала схеме, принятой в проекте [2]. Испытательная нагрузка к опытным конструкциям прикладывалась в виде двух сосредоточенных сил на расстоянии по 2,1 м от середины их пролета (рисунок 3). Здесь же, на рисунке 3 показано расположение приборов на опытной балке.



Данные по прочности бетона в ВТУ-33У



Данные по прочности бетона в ВТК-33У2

Номера точек	Среднее значения прочности бетона, МПа	
	Западная сторона	Восточная сторона
1	51,3	57,6
2	55,1	54,5
3	52,9	56,9
4	56,1	54,5
5	52,8	55,4
6	56,4	52,8
7	55,0	54,8
8	57,7	52,6
9	56,9	54,5
10	55,9	53,0
11	55,9	57,3
12	57,5	55,6
13	49,8	55,0
14	57,8	56,4
15	57,8	51,2
16	57,7	58,5
17	57,4	54,5
18	57,2	54,7
19	56,6	54,3
20	58,4	52,8
21	54,1	55,2

Номера точек	Среднее значения прочности бетона, МПа	
	Западная сторона	Восточная сторона
1	55,9	58,8
2	58,6	52,7
3	50,9	57,7
4	51,2	51,1
5	50,8	50,8
6	56,3	50,5
7	52,6	53,1
8	53,8	50,6
9	52,9	48,5
10	51,4	50,0
11	56,7	57,4
12	56,5	52,6
13	53,1	53,4
14	51,9	55,3
15	57,0	58,2
16	56,3	54,4
17	54,3	54,8
18	52,1	53,4
19	52,4	50,2
20	52,4	55,8
21	50,8	52,5

Данные по прочности бетона в балках ВТУ-33У и ВТК-33У2

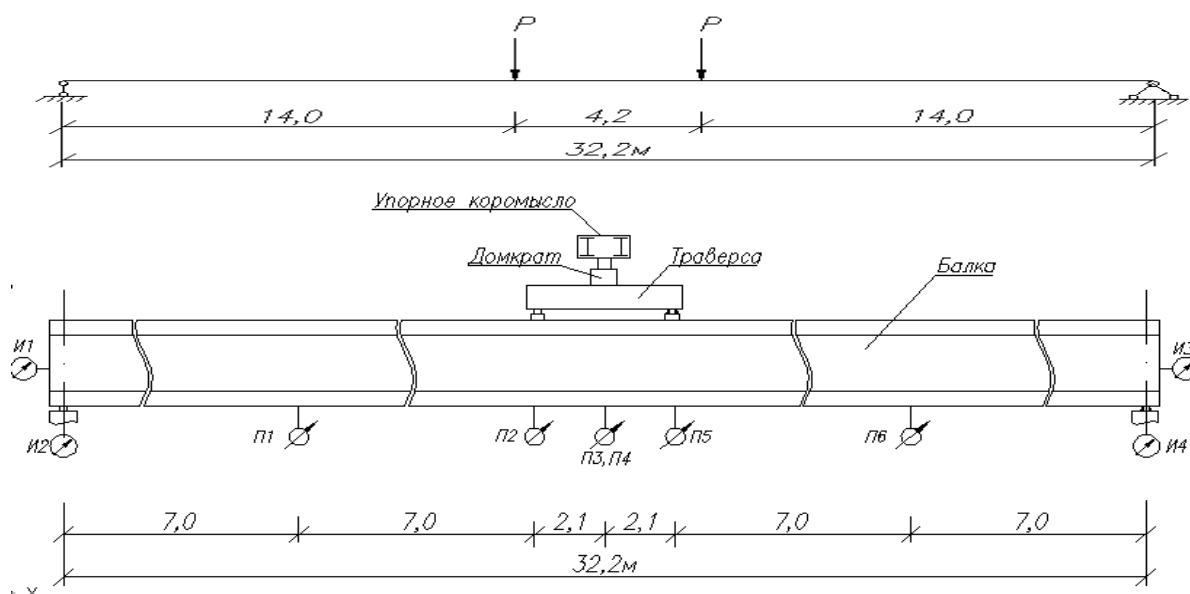


Рисунок 3 – Расчетная схема испытаний балок (а) и схема балки с расположением на ней механических приборов (б): прогибомеры (П1-П6), индикаторы часового типа (И1-И4)

В процессе испытаний определялись прогибы балок, контролировалась осадка опор, проектное положение пучков напрягаемой арматуры и фиксировался момент образования трещин. Раскрытие трещин определялось микроскопом Бринелля.

На рисунках 4 и 5 показаны общий вид силового стенда и испытываемого изделия, а на рисунках 6 и 7 представлены графики прогибов в балках ВТК-33У2 и ВТК-33У. Там же

на графиках прогибов приведены данные по моменту образования трещин, достигнутые нагрузки при коэффициентах безопасности $C=1,4$ и $C=1,6$ и максимальные опытные нагрузки при нагружении балок.



Рисунок 4 – Общий вид силового стенда и испытываемого изделия



Рисунок 5 – Общий вид мостовой балки во время испытания

В таблице 2 для сравнительного анализа приведены расчетные и опытные значения нагрузок по жесткости, трещиностойкости и прочности. Анализ данных, приведенных в таблице 2, позволяет отметить следующее.

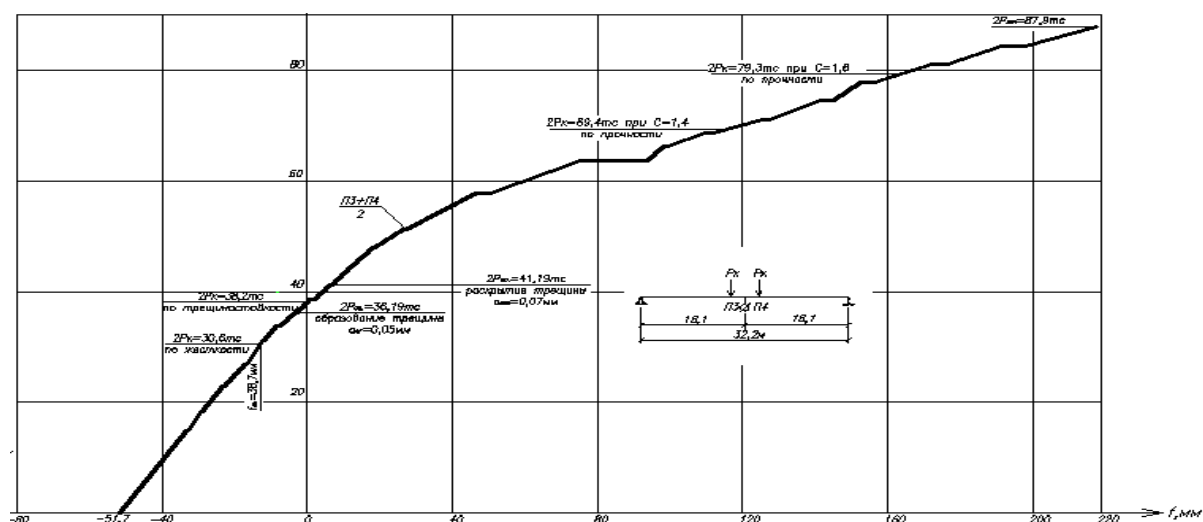


Рисунок 6 – График прогиба в середине пролета балки ВТК-33У2: ПЗ, П4 – прогибомеры

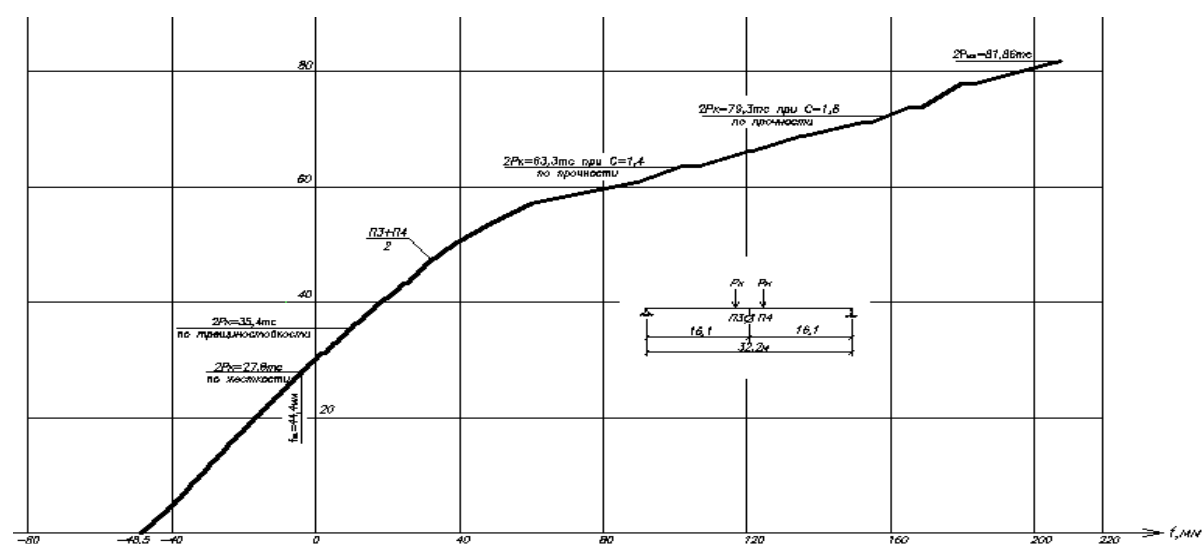


Рисунок 7 – График прогиба в середине пролета балки ВТК-33У: ПЗ, П4 – прогибомеры

Таблица 2 – Расчетные и опытные данные балок ВТК-33У2 и ВТК-33У по жесткости, трещиностойкости и прочности

Тип балки	Возраст бетона балки, сутки	Жесткость					Трещиностойкость					Прочность*		
		расчет		опыт		$f_{оп} f_k$	расчет		опыт		$a_{оп} a_k$	расчет		$\frac{2P_u}{2P_k}$
		$2P_k$, 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-33У2	10	30,6	64,6	30,6	38,7	0,60	38,2	0,08	38,2	0,05	0,63	79,3	87,9	1,10
ВТК-33У	10	27,8	58,8	27,8	44,4	0,76	35,4	0,08	35,4	-	-	72,3	81,8	1,13

* – Значения прочности, отмеченные звездочкой соответствуют коэффициенту безопасности $C=1,6$

При достижении контрольных нагрузок по жесткости $2P_k=30,6$ и $2P_k=27,8$ тс для балок ВТК-33У2 и ВТК-33У опытные прогибы в середине пролёта имели значения $f_{оп}=38,7$ и $f_{оп}=44,4$ мм, что составило 60 и 76 % от контрольных прогибов $f_k=64,6$ и $f_k=58,8$ мм соответственно.

В балке ВТК-33У2 при достижении контрольной нагрузки по трещиностойкости $2P_k=38,2$ тс ширина раскрытия трещины составляла 0,05 мм, что составило 63 % от теоретического раскрытия. В балке ВТК-33У при достижении контрольной нагрузки по трещиностойкости $2P_k=35,4$ тс трещины в бетоне балки отсутствовали.

На завершающем этапе испытаний оценивалась прочность балок. Максимальная опытная нагрузка, достигнутая при испытании балки ВТК-33У2, составила $2P_{оп}=87,9$ тс, а в балке ВТК-33У имела величину $2P_{оп}=81,8$ тс. В процессе испытаний были достигнуты опытные нагрузки $2P_{оп} = 71,12$ и $2P_{оп} = 79,18$ тс, что составило 110 и 113 % от контрольных нагрузок по прочности. При данных нагрузках в балках не было достигнуто предельное состояние, и они еще имели резервы по несущей способности.

При испытаниях оценивалось проектное положение канатов напрягаемой арматуры относительно бетона балок. Показания индикаторов свидетельствовали, что канаты сохраняли свое проектное положение и проскальзывания не наблюдалось.

Результаты контрольных испытаний показали, что мостовые балки ВТК-33У2 и ВТК-33У, изготавливаемые по стендовой технологии в АО «Стройконструкция» (г. Астана), 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, жесткости 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. СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы. ГУП ЦПП Госстроя России – Москва, 1996.
4. ГОСТ 13840-68. Канаты стальные арматурные 1×7. Технические условия – Москва, 1995.
5. ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия – М.: Издательство стандартов, 1998.
6. ГОСТ 22690-88. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. Госстандарт СССР – Москва, 1988.
7. ГОСТ 18105-86. Бетоны. Правила контроля прочности. Госстандарт СССР – Москва, 1988.

Аңдатпа

Мақалада ВТК-33У және ВТК-33У2 көпірлік арқалықтардың сынақ нәтижелері және бұл конструкциялардың пайдалану сенімділігінің бағалауы келтірілген.

Түйінді сөздер: көпірлік балка, бақылау сынақ, күштік стенд, индикатор, иіндіні өлшеу, иілу, беріктік, шытынау төзімділігі

Abstract

The results of routine tests of bridge beams and the evaluation of operational reliability of designs.

Keywords: bridge beam, control tests, power stand, indicator, progibomer, deflection, durability, crack resistance.

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

ДЕФОРМАЦИЯ ПОДРЕЛЬСОВОГО ОСНОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с расстройством рельсовой колеи, которые зависят от осадки подрельсового основания – балластного слоя и земляного полотна. Учет работы подшпального основания под поездами.

Ключевые слова: *рельсовая колея, балластный слой, земляное полотно, нагрузка, деформация грунта, эксперимент, предел упругости.*

Расстройство рельсовой колеи непосредственно зависит от неравномерных осадок подрельсового основания – балластного слоя и земляного полотна. Остаточные (необратимые) осадки могут происходить только в результате некоторых изменений в структуре этих слоёв (хрупкое и пластическое разрушение отдельных минеральных частиц, их относительный сдвиг, нарушение связей между отдельными частицами и т.п.).

Микроскопические изменения в структуре грунта в отдельных случайных областях рассматриваемого слоя проявляются, в конечном счете, в виде общего упругопластического процесса деформации всего объема, т.е. под воздействием переменной нагрузки одновременно происходят как упругие, так и пластические деформации. Такие явления свойственны любым грунтам.

При этом, если рассматривать грунты с точки зрения распространения волн напряжений, в каждом из них имеют место как упругие, так и упругопластические волны, характеризующиеся своими скоростями распространения [1]. Следует заметить, что балластный слой железнодорожного пути исходя из изложенных доводов также можно рассматривать как слой грунта, отличающийся от обычного слоя только физико-механическими свойствами. Скорости же распространения волн, как известно, тесно связаны с динамическими модулями упругости и упругой пластичности рассматриваемой среды и, следовательно, с относительными деформациями. Возможность использования в дальнейших расчетах величин скоростей распространения волн в средах подшпального основания с последующим выделением только пластического компонента деформации вполне реальна. Примечательно то, что скорость распространения волн в среде практически всесторонне характеризует состояние последней.

Приведём модели остаточных деформаций грунтов, которые наиболее близки к специфике поставленной задачи.

Теоретическое исследование остаточных деформаций грунтов получило большое развитие в области динамики грунтов при рассмотрении послойного уплотнения грунтов различными способами (особенно ударным). При этом многие исследования базируются на теории распространения плоских продольных волн в упругопластическом стержне при возникновении на свободном торце динамического давления [2]. Под стержнем понимается условно вырезанный из тела грунтового пространства вертикальный столбик, который не имеет возможности бокового расширения.

По системе Прандтля характер зависимости между сжимающими динамическими напряжениями σ и относительными деформациями θ в неводонасыщенных грунтах представляется уравнениями [3]:

$$\sigma = E_0 \cdot \theta \text{ при } \sigma \leq \sigma_s, \quad (1)$$

$$\sigma = \sigma_3 + E_1 (\theta - \theta_s) \text{ при } \sigma > \sigma_s \quad (2)$$

где E_0 , E_1 – соответственно модули упругости и линейного упрочнения;

σ_3 – предел упругости грунта;

θ_s – деформация при давлении $\sigma \leq \sigma_3$.

При такой системе полагают, что при давлениях $\sigma \leq \sigma_3$ в грунте распространяется упругая волна, а при давлениях $\sigma > \sigma_3$ – одновременно как упругая, так и пластическая волны.

При расчетах остаточных деформаций при ударном воздействии на грунт сделаны следующие допущения:

- направление удара совпадает с продольной осью выделенного столбика;
- в процессе деформирования справедлива гипотеза плоских сечений;
- поперечные деформации невозможны из-за взаимодействия с соседними столбиками грунта, напряженное состояние которых мало отличается от рассматриваемого;
- трение по боковым поверхностям отсутствует, так как разница в перемещениях соседних столбиков незначительна;
- грунт является упругопластической средой, для которой зависимость между сжимающими напряжениями и продольными деформациями описывается уравнениями (1) и (2).

Последнее допущение показывает, что при давлениях на грунт $\sigma < \sigma_3$ остаточных деформаций не будет. Это противоречит экспериментальным зависимостям $\sigma = \sigma(\theta)$. В действительности, при давлениях $\sigma < \sigma_3$ происходят незначительные остаточные деформации. По этой причине указанная методика в таком виде не может быть принята для расчета остаточных осадок подшпального основания железнодорожного пути, в котором имеющиеся средние давления практически не превышают принятых предельных значений.

Подобный недостаток отмечается и в более ранней теории, выдвинутой Бингамом [4], в которой указано на то, что пластическое вещество ведет себя как упругое твердое тело до тех пор, пока тангенциальные силы сдвига на единицу площади не достигают некоторого предельного значения (предела текучести), и непрерывно деформируется при усилиях сдвига, превышающих этот предел, по уравнению:

$$\frac{F}{S} - \sigma_T = \eta \frac{dV}{dr}, \quad (3)$$

где $\frac{F}{S}$ – полное усилие сдвига на единицу площади;

σ_T – предел текучести среды;

η – коэффициент внутреннего трения;

$\frac{dV}{dr}$ – градиент скорости.

Немаловажный интерес представляет модель накопления остаточных деформаций.

В основу этой модели положен закон, связывающий интенсивность накопления остаточных деформаций $Y_{ост}$ с величинами силового воздействия со стороны рельса на основание:

$$\frac{\Delta y_{ост}}{\Delta t} = L(P_{max} - P_0), \quad (4)$$

где P_{max} – максимальное давление рельсов на основание в момент прохода колеса сечения пути;

P_0 – величина предельного давления;

T – пропущенный тоннаж;

L – коэффициент пропорциональности, который принимается в виде некоторой постоянной величины или функции, связывающей различные факторы с интенсивностью накопления остаточных деформаций.

Здесь для расчета необходимо иметь экспериментальные данные по интенсивности остаточных деформаций на всем рассматриваемом интервале времени или пропущенного тоннажа. Предложенная модель хорошо отражает физическую сущность происходящих остаточных деформаций. Однако модель является односторонней, т.е. при $P < P_0$ остаточных деформаций не должно быть, хотя в действительности они происходят.

Модель накопления остаточных деформаций подшпального основания [5], основывается на допущении, что отношение величины остаточной деформации на момент загрузки пути $Y_{ост}^{(n)}$ к полной деформации $Y_{пол}^{(n)}$, т.е.

$$Y_n = \frac{Y_{ост}^{(n)}}{Y_{пол}^{(n)}} \cdot \frac{\sum_1^n Y_{ост}}{\sum_1^n Y_{ост} + Y_{унп}} \quad (5)$$

имеет постоянную величину, а накопление остаточных деформаций приближенно следует закону геометрической прогрессии. Для определения интенсивности остаточных деформаций необходимо иметь также установленную опытом зависимость остаточных деформаций подшпального основания от числа приложенных циклов силового воздействия. Отношение Y_n зависит от многих факторов, которые трудно учесть, например род балласта и его состояние, род грунта земляного полотна, скорость движения поездов и т.п.

В основу разработанной модели [6] положена гипотеза о возможности разделения сложной (двухпараметрической) функции накопления повреждений на две простые:

$$h = h(T, \sigma_s) = h(T) - h(\sigma_s), \quad (6)$$

где $h(T)$ – функция накопления абсолютных (средних по участку) значений повреждений;

$h(\sigma_s)$ – функция относительных величин накопленных повреждений за период пропуска T , млн. т брутто, грузов на участках с $\sigma_s \leq \sigma_0$.

Функции $h(\sigma_s)$ и $h(T)$ находятся на основе аппроксимации экспериментальных зависимостей.

Рассмотренные модели хорошо отражают сущность явления образования деформаций в дисперсионных средах, но они не лишены некоторых общих недостатков. Так, модели (1) - (4) построены по принципу предельных состояний. Однако представляет интерес рассмотреть работу подрельсового основания при условии, что остаточные деформации практически происходят при любых нагрузках. Анализ показал, что модель (1), (2) наилучшим образом соответствует особенностям работы подшпального основания под поездами. Наличие в ней динамических модулей упругости E_0 и линейного упрочнения E_1 позволяет оценивать всю сложную работу подрельсового основания пути как в части упругой деформации, так и в стадии пластических деформаций. Особенно, с нашей точки зрения, интересно рассмотреть этот сложный процесс формирования на основании волновой природы распространения напряжений в сжимаемой среде применительно к условиям уплотнения.

Литература

1. Рахматулин Х.А., Демьянов Ю.А. Прочность при интенсивных кратковременных нагрузках. – М.: Физматгиз. 1961. – 324 с.
2. Ставницер Л.Р. Деформации оснований сооружений от ударных нагрузок. – М.: Стройиздат. 1969. – 256 с.
3. Толстой Д.М. Новая методика исследования пластичности высококонцентрированных дисперсионных систем // Физическая химия. – 1934. – №5. – С. 10-14.
4. Данилов В.Н. Расчет накопления остаточных деформаций в основании рельса // Вестник ВНИИЖТ. – 1958. – №3. – С. 13-16.
5. Вериго М.Ф. Исследование остаточных деформаций балластного слоя под шпалой при действии на нее повторных нагрузок // Вестник ВНИИЖТ. – 1958. – №4. – С. 2-6.
6. Лысюк В.С. Модель расчета пути на прочность с учетом накопления повреждений // Вестник ВНИИЖТ. – 1978. – №3. – С.12-16.

Аңдатпа

Берілген мақалада жолтабан енінің рельс асты негізінің шөгудімен, жер қабатының балластты қабатына қатысты сұрақтар қаралып жатыр. Поезд астындағы шпала асты негіздердің жұмыстарын есепке алу.

Түйін сөздер: жолтабан, балластты қабат, жер қабатыб, жүк, жер деформациясы эксперимент, серпінділік шегі.

Abstract

The article examines the associated with a disorder of the rail track which depend on soil sediment rail base – ballast layer and earthen cloth. Accounting work sleeper trains under the base.

Key word: rail track, ballast layer, earthen cloth, load, ground deformation, experiment, elastic limit.

UDK 625.122

ISSAENKO E.P. – d.t.s., the professor (Belgorod, Belgorod State Technological University named after V.G.Shukhov)

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

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

QUESTIONS OF DISTRIBUTION OF SUPERFICIAL SEISMIC WAVES IN THE NON-UNIFORM ENVIRONMENT

Abstract

In work problems of formation and distribution of superficial seismic waves in vertically-layered and horizontally non-uniform environments are investigated. The mathematical model of distribution of superficial seismic waves in the non-uniform environment on the basis of substantive provisions use of wave dynamics and transformations of Fure is developed. Existences of various types of these waves groups are proved, their basic properties are studied.

Keywords: *seismic stability, an earthen cloth, transport constructions, wave dynamics.*

The dynamic loadings operating on an earthen cloth, have the various nature, however the greatest interest represents influence from earthquakes. Importance of a problem of seismic stability of an earthen cloth is caused by catastrophic consequences of actions on it of strong earthquakes. Designing of an economic, strong and reliable earthen cloth which can resist to inertial forces at intensive earthquakes, demands engineering art and use of scientific achievements in the field of the theory of seismic transport stability constructions of different function [1].

The world experience got as a result of occurred accidents from earthquakes has shown that it is economically expedient to build various constructions so that they successfully resisted to superficial seismic waves (to Reley and Ljav) with enough small probability of destruction. With that end in view at designing it is necessary to give particular attention to researches, calculation and designing, and at building - to manufacture quality works and irreproachable execution of all design recommendations.

The railways have the vital value and their exit out of operation as a result of earthquake involves not only a considerable material damage, but also infringement of normal functioning of separate settlements and the industrial enterprises or areas as a whole. Therefore in the field of seismic stability of transport constructions the great attention is given to researches.

For example, at designing in 1968 of a Baikal-Amur trunk-railway the question of an ant seismic design of an earthen cloth has risen with a special sharpness as the line of this road on some sites passes in areas from 9-10 mark seismic settlement.

In areas with 7-9 points seismic designing of an earthen cloth of the railways should be carried out taking into account seismic influences. In a zone of destructive earthquake the railways should provide not only usual economic needs, but also carrying out saving, emergency and a recovery work, and in necessary cases and population evacuation. For performance of these problems at building of an earthen cloth in seismically dangerous areas norms of designing in zones with 7-9 seismic points provide carrying out of antiseismic actions. For the first time, the professor Tsshoher V. O in 1929 has conducted special researches concerning antiseismic designing of roads, stability of embankments slopes of a railway earthen cloth in connection with designing of the Turkestan-Siberian trunk-railway. Results of these experimental researches became a basis for rationing of a steepness of slopes of an earthen cloth in seismic countries.

The choice of a line concerns the basic requirements at designing of an earthen cloth of the railways taking into account the data of seismic division into districts. In high seismic areas follows, bypasses especially adverse sites in the engineering-geological relation, in particular zones of possible collapses, landslips and avalanches. Observing requirements of norms, at designing it is necessary to consider that weight of consequences of an earthen failure cloth it is far not the identical. This circumstance is considered by size of settlement seismic which at designing of an earthen cloth can be much less forces of the maximum possible earthquake on the given building site. The estimation of bearing ability of an earthen cloth is necessary for decision-making on possibility of their further use or strengthening. This estimation is made by engineering inspection of object with the subsequent verifying calculation on the basis of the received data. Calculation of an earthen cloth on action of superficial seismic waves a difficult problem of dynamics of constructions. Practical importance of this problem leads to that over its decision works in many countries of the world. In a number of scientific research institutes this scientific direction successfully develops.

Despite it, till now in this area there is some question which waits for the permission. The main task now, thanks to the general development of this science, area is use of modern methods of wave mechanics for a correct estimation of seismic stability of an earthen cloth of a railway way and definition of the most constructive optimum decisions.

Territories of some southern republics (Kazakhstan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Moldova, Georgia, Armenia, Azerbaijan, Turkmen, Tajikistan) fall under seismically active zones, defined a family and more points of the international scale of intensity of earthquakes MSK-64. Thus the

territory of Kazakhstan differs difficult geomorphology, hydrogeology, neotectonics and is characterized by a seismic background at 9-10 points.

The analysis of destructive earthquakes consequences shows necessity of statement of basic researches, acceptances of building progressive technology, focused on reduction of damage from strong seismic influences. From the analysis of the fact sheet about damages of the railways it is visible that deformations non-uniform a deposit, sliding of slopes, leaders to distortion of a cross-section profile, cracks and ruptures, water sated soil, an axis curvature in a profile and the plan are inherent in an earthen cloth.

Rails of the railways are bent depending on degree and a direction of deformation of an earthen cloth. Kinds of deformation of a cloth of roads along with other factors depend on a design of an earthen cloth.

The earthen cloth of a railway way is constructed from soils. Soils in building practice it is accepted to name all rocks composing surfaces layers of earth crust. Soils serve also as the basis for an earthen cloth, and a material for its construction. The solution of account problem of superficial seismic waves on soils durability an earthen cloth is impossible without knowledge of the valid sizes of the loadings transferred to an earthen cloth. In this connection there is a necessity for an estimation of character and intensity of fluctuations of a ground of an earthen cloth, possible limits of their changes depending on distribution of superficial seismic waves. Besides, experimental researches of the earthen cloth fluctuations, executed in natural conditions, are of great importance for realization of correct mathematical modeling of oscillatory process in a body of an earthen cloth at the maximum approach to those valid vibrating and power loadings which take place on maintained lines.

For creation of mathematical model of distribution of superficial seismic waves in the layered environment, in particular in the bottom structure of a railway way, we will consider some methods, allowing studying the dynamic processes occurring in earth crust. As it is known, one of the basic methods of a structure studying of the Earth and intradynamic processes occurring in it are seismological, based on research of the volume and superficial seismic waves registered at earthquakes and explosions. Theoretically the amplitude of a superficial seismic wave is proportional $1/\sqrt{r}$ (r – distance from a source of fluctuations) whereas the amplitude of a volume wave is proportional approximately $1/r$. It proves to be true and on seismograms where in an observable wave field long and intensive record is necessary on different types and groups of superficial waves. It is necessary to notice especially that the dispersion of superficial waves thanks to which they bear the considerable information on a seismic centre and structures of environment essentially complicates their theory. It is necessary to notice especially that the dispersion of superficial waves thanks to which they bear the considerable information on a seismic centre and structures of environment essentially complicates their theory. Hence, for revealing of dispersive and dynamic features of superficial seismic waves at distribution to some difficult environments it is necessary to address to methods of laboratory physical modeling. The results received by these methods as practice has shown, in certain cases are defining in view of other possibilities absence at interpretation wave fields. However recently the created spectral theory of differential operators is given the chance to carry out mathematical modeling of wave in difficult models of the real Earth fields.

The basic properties of superficial seismic waves. From dispersive features of superficial seismic waves follows that phase speed with is frequency function *. Speed with is a root of the dispersive equation

$$\Delta_{R,Q}(\xi, \omega) = 0, \quad \left(\xi = \frac{\omega}{c(\omega)} \right)$$

To each set frequency there can correspond some final numbers of roots $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$. In other words, dependence $\xi(\omega)$ (or $c(\omega)$) which is called as a dispersive curve, is multiple-

valued function and consists of branches numbers. Superficial seismic waves can be considered in the form of the sums of the volume waves testing different number of reflexions from borders of a layer. Reflected from borders of waves it is possible to consider in turn as a wave from the imaginary sources located along an axis z . If, $\Delta/H \gg 1$ distinction in angles of emergence of the beams coming from consecutive imaginary sources, becomes very small, i.e. close beams become almost parallel.

In this case in certain directions of a wave from various imaginary sources mutually amplify as in a lattices case. In other words, there are such directions of distribution characterized by phases in which the interference from close imaginary sources occurs in phase.

Hence, on the big distances from a source (in comparison with thickness of a layer) the waves extending with seeming speeds $c_i = b_1 / \sin \varphi_i$ [1-5] will be observed. If the corner more critical in the course of consecutive reflexions in a layer energy of such waves does not leave in semi space, and attenuation of such waves with distance is defined only by a geometrical divergence. If a corner less critical at each reflexion from border of semi space the part of wave's energy leaves in semi space, and these waves fade with distance from a source. They form so-called "filtering" harmonics.

The speeds c_i defined from a condition of in phase imposing repeatedly reflected from borders of waves layer are equal just to those speeds which turn out from the equation $\Delta_R(\omega, \xi) = 0$ (for waves of Reley formed by an interference of waves P and SV) or $\Delta_Q(\omega, \xi) = 0$ (for waves of Ljav formed by an interference of waves SH).

Unfortunately, while it is impossible to express analytically from what value it is $R/H, r/\lambda$ possible to consider a superficial seismic wave generated (λ – length of superficial waves, H – capacity of a layer, r – central distance). Some quantitative conclusions can be made proceeding from results of S.Pekeris work [6] where theoretical seismograms for the different R/H paid off under exact formulas by numerical integration. From them it is visible that record of a superficial wave looks like, close to what is predicted by the theory at $r/H \cong 20$. In other words, it is possible to consider, apparently, that the superficial seismic wave generated by an interference of waves in a layer, is formed on distances $\cong 20H$.

In case of the multilayered environment process of superficial seismic waves formation should occurs consistently: on distances $r \succ 20H_1$ it is formed the waves which are growing out of interference in the top layer of a thickness. It is natural that their dispersion will be defined only by a structure of the top layer and parameters of a spreading layer. On distances $r \succ 20(H_1 + H_2)$ the waves generated in two top layers, etc. are formed.

Amplitudes of superficial seismic waves decrease with distance as well as $r^{-1/2}$ the same as also speed depend on frequency. For amplitude of a non-stationary superficial seismic wave to enter into $S(\omega)$ expression the multiplier representing the frequency characteristic of environment, and a multiplier depending on group speed $U(\omega_i) / \sqrt{\frac{du}{d\omega} \omega_i}$. These factors define visible amplitude of a wave on record at the moment of time $t = \Delta/U(\omega_i)$, but such dependence of amplitude of a wave on time and distance is fair only at such values of frequency (or, accordingly, time t) at which $du/d\omega$ it is not too close to zero. In a phase of Eyri dependence of amplitude on time and distance another.

The amplitude of a phase of Eyri fades with distance as $r^{-1/3}$, intensity of fluctuations is defined by a multiplier $S(\varpi)|u(\varpi)|^{2/3} \left(\sqrt[3]{\frac{d^2 u}{d\varpi^2} \varpi} \right)^{-1}$, and the form bending around fluctuations – function of Eyri. Owing to slower attenuation with distance the phase of Eyri represents the most intensive part of fluctuations in superficial seismic waves.

The mechanism of a phase of Eyri has been investigated in many works. Formulas for frequency characteristics of superficial waves in case of single-layered model of earth crust [6] have been received. An important consequence of these works is that the period of fluctuations to which there corresponds the minimum value of group speed, will well be co-ordinate with a maximum of the frequency characteristic, especially in that case when the seismic centre is near to a surface of the Earth. Distribution of displacement in waves of Ljav is studied also in work in which it is proved that fluctuations in the field of Eyri phase on seismograms register with the maximum amplitude. In this phase of size of amplitudes this relation, the more amplitude in a phase of Eyri are caused by the relation environments, in particular, the more at the same intensity of earthquake.

It is established, that the fluctuations corresponding to a phase of Eyri, for sound waves also are characterized by the big amplitudes. In works it is proved that the phase of Eyri comes to light the modulated amplitude. At the moment of arrival of a phase of Eyri the amplitude in a sound wave reaches a maximum and during the subsequent moments of time starts to decrease, while frequency remains to a constant.

In a number of works dependence of displacement amplitude on frequency and harmonic number is also studied. It is shown that for a superficial source of higher amplitude harmonics there are less than amplitudes of the basic tone; with increase in depth of the centre amplitude of some higher harmonics essentially more than at the others.

For elementary sources such as the expansion centre, the vertical concentrated force, model of dump with a vertical plane of rupture and a horizontal motion, are received expressions for displacement in waves of Ljav and Reley in case of multilayered elastic semi space.

In work [1] methods and programs of calculation of a dispersion and intensity of waves of Ljav for vertically-non-uniform ideal elastic semi space where by means of a usual method of variables division non-stationary displacement in waves of Ljav on the big distances from a source are expressed through own functions of the operator of Shturm-Liuvill are described. In this work dependence of intensity on frequency of fluctuations, depths of a source and number of harmonics is considered; attenuation of Ljav waves with depth; ways of construction theoretical seismogram are specified. Further the scheme for studying of superficial seismic waves from an exact source in a case n - layer elastic semi space is offered.

In work [3] the general theory of the superficial waves raised by a seismic source in vertically – and radially-non-uniform environments is given. The offered methods calculate spectra and seismograms of superficial waves on the basis of what settlement fields of these waves are analyzed.

Conclusions. Problems of formation and distribution of superficial seismic waves in vertically-layered and horizontally non-uniform environments are investigated. The mathematical model of distribution of superficial seismic waves in the non-uniform environment on the basis of substantive use provisions of wave dynamics and transformations of Fure is developed. Are proved existence of various types of groups of these waves, their basic properties are studied.

Literature

1. Андрианова З.С., Кейлис-Борок В.И., Левшин А.Л., Нейгауз М.Г. Поверхностные волны Лява. – М.: Наука, 1965 – 107 с.
2. Исаенко Э.П., Шаяхметов С.Б. Анализ сейсмического напряженного состояния системы «земляное полотно – основание» // Промышленный транспорт Казахстана – №3, 2016. – С. 39-42.
3. Левшин А.Л. Поверхностные и каналовые сейсмические волны. – М.: Наука, 1993 – 176 с.
4. Саваренский Е.Ф. Сейсмические волны. – М.: Недра, 1992 – 301 с.
5. Саржанов Т.С., Мусаева Г.С. Исследование причин внезапного нарушения устойчивости высоких насыпей, расположенных в сложных сейсмических регионах /

Межвузов. сб. науч. трудов «Проблемы и пути развития промышленного транспорта». – Алматы: КУПС, 2011. – вып. 19. – С. 4-10.

6. Pekeris C., Alterman Z., Abramovici E. Propagation of a SH torque pulse in a layered solid . Bull. Seism.Soc. Amer., V.53.№1. – 1983.

Аңдатпа

Бұл жұмыста тігінен қабатты және көлденең біркелкі емес орталарда үстіңгі сейсмикалық толқындардың міндеттерін қалыптастыру мен тарату зерттелген. Қайта құрылған Фурье мен толқынды динамикалардың негізгі ережелерін пайдалану негізінде біркелкі ортада үстіңгі сейсмикалық толқынды таратудың математикалық моделін әзірлеу. Осы толқындардың негізгі қасиеттерін зерттеуде әр түрлі типтегі топтардың болатындығы дәлелденді.

Түйінді сөздер: сейсмикалық тұрақтылық, жер төсемі, жол төсемі, көлік құрылыстары, толқынды динамика.

Аннотация

В работе исследованы задачи формирования и распространения поверхностных сейсмических волн в вертикально-слоистых и горизонтально неоднородных средах. Разработана математическая модель распространения поверхностных сейсмических волн в неоднородной среде на основе использования основных положений волновой динамики и преобразований Фурье. Доказаны существование различных типов групп этих волн, изучены их основные свойства.

Ключевые слова: сейсмостойкость, земляное полотно, транспортные сооружения, волновая динамика.

УДК 625.143.482

ИБРАГИМОВ О.А. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

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

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКИПАЖА НА ПУТЬ

Аннотация

В статье рассматриваются оценки воздействия подвижного состава (экипажа) на железнодорожный путь и исследования особенности изгиба упругих пластин и колебания ВСП (верхнее строение пути) различных конструкций.

Ключевые слова: подвижной состав, колесные пары, головки рельсов, упругие пластины

Выполненные с участием авторов модельные, компьютерные и натурные экспериментальные исследования особенностей изгибных колебаний многослойных упругих пластин [1-5] и колебаний верхнего строения пути различных конструкций [6-9], позволили выявить основные закономерности механических колебаний верхнего строения пути и разработать методику оценки воздействия подвижного состава на путь (рисунок 1).

В основе методики лежат инструментальные измерения и анализ динамических процессов в элементах железнодорожного пути при различном характере подвижной нагрузки.



Рисунок 1 – Принципиальная схема методики оценки воздействия экипажа на путь

Внедрение методики дает возможность установить постоянный инструментальный контроль над состоянием железнодорожного пути на длительный период. Кроме того, появляется возможность проводить объективную оценку влияния конструктивных особенностей элементов пути (разные типы рельсовых креплений, различная крупность балласта) на уровень вибраций возникающих при движении подвижного состава, и принимать наиболее оптимальные решения при проектировании нового и реконструкции существующего пути.

Измерения и анализ динамических процессов в элементах железнодорожного пути при различном характере подвижной нагрузки позволяют:

1. определять условия воздействия экипажа на путь (рисунки 2, 3).

2. определять собственные (резонансные) частоты и демпфирующие свойства различных конструкций железнодорожного пути. Частоты, соответствующие модам изгибных колебаний верхнего строения пути f_i определяются по спектрам свободных колебаний, полученных на различных элементах железнодорожного пути (рисунок 4).

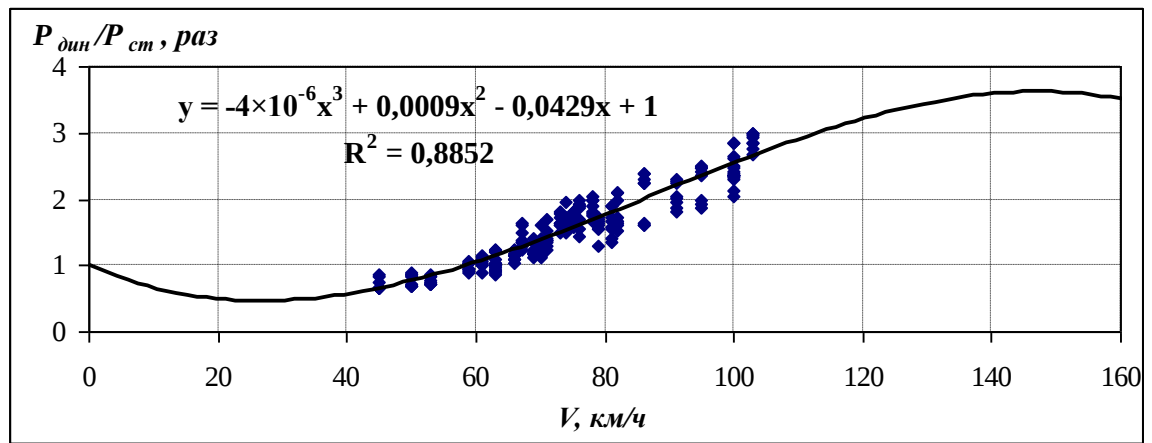


Рисунок 2 – Корреляционная зависимость отношения динамической силы на подошве рельса к статической силе от скорости движения электровоза ВЛ-80

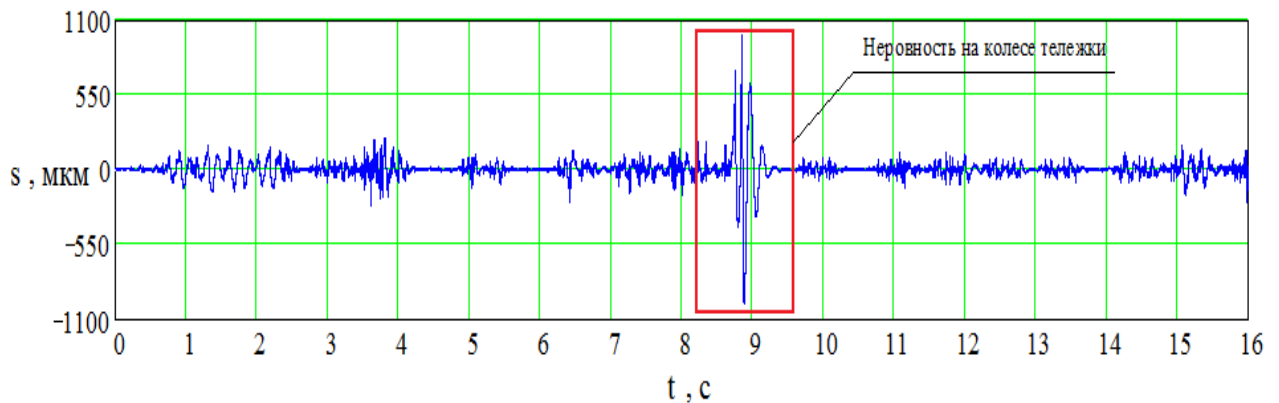


Рисунок 3 – Осциллограмма, полученная при проходе порожних полувагонов

На основании связи между логарифмическим декрементом и шириной спектральной линии, определяется логарифмический декремент:

$$d_i = \pi \frac{\Delta f_i}{f_i}, \quad (1)$$

где d_i , Δf_i , f_i – логарифмический декремент, ширина спектральной линии, частота интересующей формы колебаний.

Коэффициент динамичности β_i , определяется на основании зависимости:

$$\beta_i = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{f_v^2}{f_i^2}\right)^2 + \left(\frac{d_i}{\pi} \frac{f_v}{f_i}\right)^2}}, \quad (2)$$

где f_v – частота воздействия.

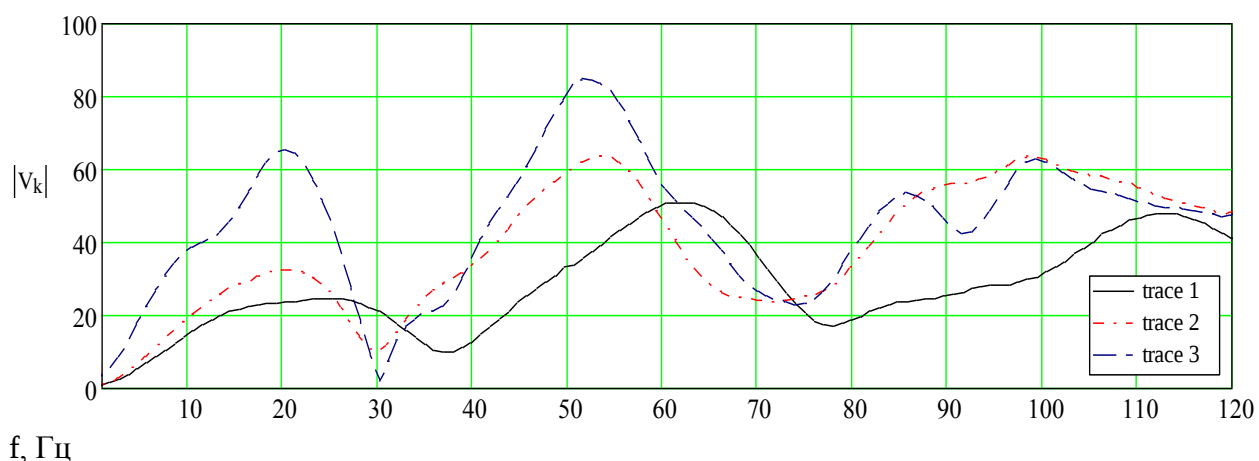


Рисунок 4 – Графики спектральной плотности виброскорости свободных колебаний для различных конструкций верхнего строения пути: trace 1 – со скреплением типа FOSSLON; trace 2 – со скреплением типа KZF-07; trace 3 – со скреплением типа ЖБР-65ЩД

Добротность верхнего строения пути на интересующей форме колебаний, определяется по формуле:

$$Q_i = \frac{\pi}{d_i} \quad (3)$$

3. Выполнять прогноз скоростей движения подвижного состава, при которых будут возникать резонансные явления (рисунок 5).

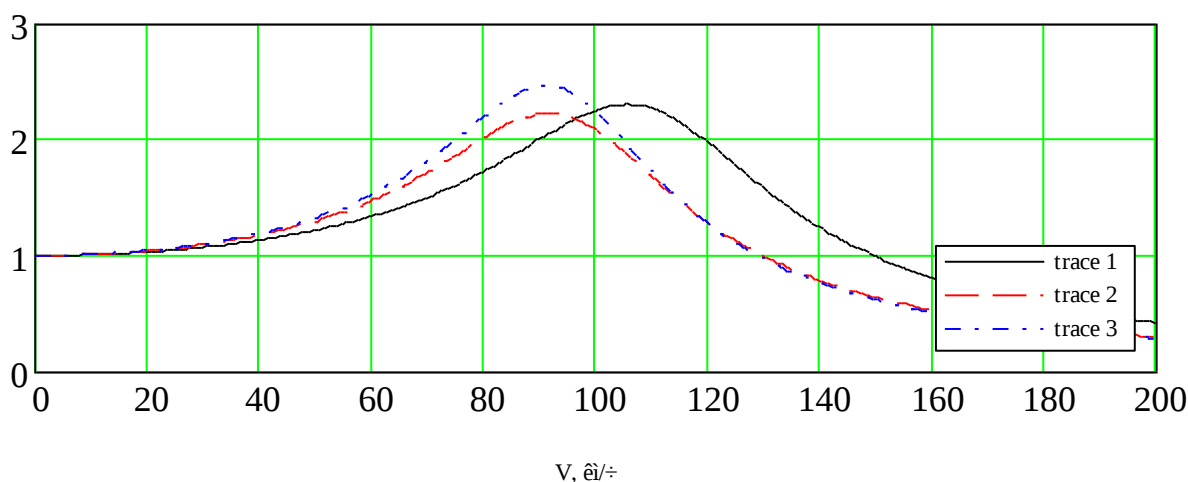


Рисунок 5 – Зависимость коэффициента динамичности от скорости движения подвижного состава для различных конструкций верхнего строения пути: trace 1 – со скреплением типа FOSSLON; trace 2 – со скреплением типа KZF-07; trace 3 – со скреплением типа ЖБР-65ЩД

Скорости движения подвижного состава, при которых будут возникать резонансные явления, определяются на основании зависимости частоты воздействия f_v от скорости движения подвижного состава V и параметров возбуждения вибрации l_v :

$$f_v = \frac{V}{l_v} \quad (4)$$

Характерные параметры l_v источника вибрации представлены на рисунке 6.

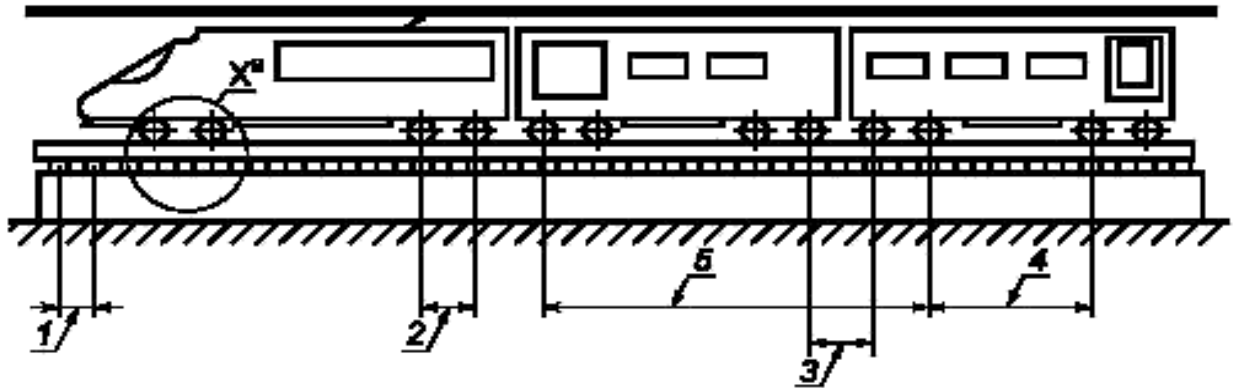


Рисунок 6 – Характерные параметры источника вибрации: 1 – расстояние между опорными элементами пути; 2 – расстояние между колесными парами тележки; 3 – расстояние между соседними тележками соседних вагонов; 4 – расстояние между тележками одного вагона; 5 – междувагонное расстояние

4. Определять контактные условия между элементами верхнего строения пути. Определение контактных условий между элементами верхнего строения пути выполняется на основании модального анализа их спектров откликов на ударное воздействие. При нарушении контактных условий между шпалой и балластным основанием несущая частота виброускорений смещается в низкочастотную область. При хорошем контакте шпалы с балластом несущая частота виброускорений находится в диапазоне от 400 до 700 Гц, при плохом контакте от 100 до 400 Гц, при отсутствии контактной связи от 10 до 100 Гц (рисунок 7).

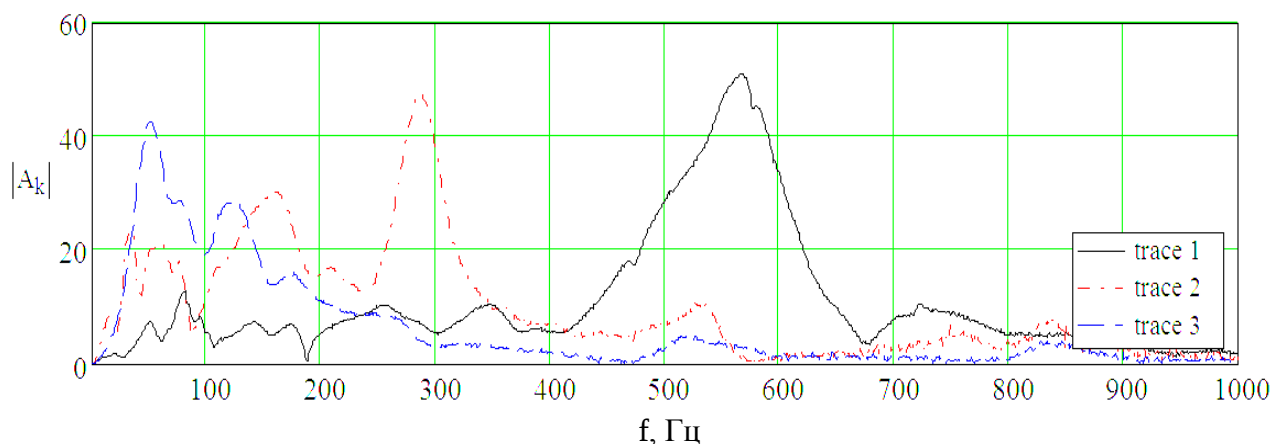


Рисунок 7 – Графики спектральной плотности виброускорения свободных колебаний середины железобетонной шпалы: trace 1 – при хорошем контакте шпалы с щебеночным балластным основанием; trace 2 – при плохом контакте шпалы с щебеночным балластным основанием; trace 3 – при отсутствии контактной связи шпалы с щебеночным балластным основанием

Литература

1. Махметова Н.М., Квашнин М.Я., Абиев Б.А., Квашнин Н.М. Энергетические аспекты ударного возбуждения изгибных колебаний в многослойных упругих пластинах // Вестник КазАТК. – 2009. – №3 (58). – С. 147-152.
2. Квашнин М.Я., Квашнин Н.М. Исследование изгибных колебаний упругих пластин с целью оптимизации методов виброакустического контроля // Вестник КазАТК. – 2009. – №3 (58). – С. 152-160.
3. Квашнин М.Я., Квашнин Н.М. Компьютерное моделирование процессов изгибных колебаний упругих пластин с целью оптимизации виброакустического метода неразрушающего контроля // Вестник КазАТК. – 2009. – №4 (59). – С. 173-181.
4. Махметова Н.М., Квашнин М.Я., Аханов А.Р., Квашнин Н.М. Выбор оптимальных параметров ударной системы при виброакустическом контроле многослойных конструкций подземных сооружений городского строительства // Вестник КазАТК. – 2009. – №4 (59). – С. 152-156.
5. Махметова Н.М., Квашнин М.Я., Аханов А.Р., Квашнин Н.М. Vibroacoustic control of multilayer constructions and underground structure of urban development // Труды Международного форума «Наука и инженерное образование без границ». – Алматы, 2009. – Т. II. – С. 60-63.
6. Махметова Н.М., Квашнин М.Я., Финк В.К., Квашнин Н.М. Исследование колебаний элементов верхнего строения пути со скреплением типа ЖБР с полимерным боковым упором // Вестник КазАТК. – 2010. – №3 (64). – С. 106-112.
7. Ибрагимов О.А., Квашнин М.Я., Финк В.К., Квашнин Н.М. Исследование колебаний элементов верхнего строения пути со скреплением типа ЖБР с металлическим боковым упором // Проблемы и пути развития промышленного транспорта: межвузовский сборник научных трудов КУПС. – Алматы, 2010. – Вып. 16. – С. 168-174.
8. Ибрагимов О.А., Квашнин М.Я., Квашнин Н.М., Танкаева С.А. Исследование колебаний элементов верхнего строения пути со скреплением типа «FOSSLON» // Материалы X научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной 10-летию Казахского университета путей сообщения «Инновационные технологии в развитии экономики и транспорта в Республике Казахстан». – Алматы, 2010. – С. 162-166.
9. Квашнин Н.М. Исследование свободных колебаний элементов верхнего строения пути со скреплением типа КПП-5 // Промышленный транспорт Казахстана. – 2010. – №3 (27). – С. 43-47.

Аңдатпа

Бұл мақалада жылжымалы құрамының темір жолға әсері және серпінділік пластинаның иілуі, темір жолдық жоғарғы қабатының тербелісі түрлі конструкциялары қарастырылған.

Түйін сөздер: жылжымалы құрам, дөңгелектер жұбы, рельс бастары, серпінділік пластиналар.

Abstract

This article describes the impact assessment of rolling stock (crew) on the railway track and study the features of the bending of elastic plates and fluctuations of OSW (overhead structure of way) of different constructions.

Keywords: rolling stock, wheel pairs, the rail head, the elastic plate.

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

СЫДЫҚ А.М. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АНАЛИЗ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОКОПРИЕМНИКА DSA-250

Аннотация

Обеспечение стабильного токосъема с минимальным числом повреждений контактной сети является не только технической, но и актуальной экономической задачей, решение которой дает значительную экономию в результате, путём автоматизации процессов оценки их параметров и показателей за счёт использования разработанных технических средств контроля и диагностирования при ремонтах и эксплуатации.

Ключевые слова: *определяющие надёжность токоприемника, параметры и показатели токосъемных устройств, внешние факторы окружающей среды.*

1. Введение. В транспортной системе Казахстана ведущим и организующим видом транспорта является железнодорожный транспорт. В обозримом будущем железнодорожным перевозкам не будет альтернативы по экономической эффективности и экологической безопасности при транспортировке значительных по объемам стабильных потоков массовых грузов, доставляемых на средние и дальние расстояния, а также по обеспечению пассажирских перевозок. Казахстан обладает разветвленной сетью железных дорог общей протяженностью около 15341 километров (2015 г.): 6 тысяч из которых двухпутные и около 5 тысяч – электрифицированные. Развернутая длина главных путей – 18,8 тыс. км. Более 68 % всего грузооборота и свыше 57% пассажирооборота страны приходится на долю железных дорог. В железнодорожной отрасли занято более 125 тысяч человек, что составляет почти 1% населения Казахстана [1].

Важнейшую роль в техническом перевооружении железнодорожного транспорта играет электрификация железных дорог, позволяющая повысить скорость движения поездов, а, следовательно, сократить время доставки грузов и пассажиров, что особенно актуально для Казахстана, с его огромными территориями. Выгодное расположение в самом центре Евразийского континента определило важный курс экономического развития страны. Сегодня успешно реализуются проекты, направленные на эффективное использование транзитно-транспортного потенциала республики, путем модернизации и строительства международных транзитных коридоров, приведение их в соответствие с международными стандартами [1]. Для реализации стратегии намечены ряд крупномасштабных проектов по развитию инфраструктуры железных дорог, модернизации подвижного состава, организации скоростного движения.

Динамика объемов перевезенных грузов АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» представлена на рисунке 1.

В 2010 году АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» во время проведения Петербургского международного экономического форума заключило трехсторонний договор с компанией Alstom Transport и ЗАО «Трансмашхолдинг» на разработку проекта, создание прототипа и дальнейшей сборки грузовых восьмиосных электровозов и четырехосных электровозов. Восьмиосные грузовые электровозы получили условную аббревиатуру KZ8A, по аналогии уже существующим пассажирским электровозам KZ4A, разработанным компанией Siemens AG, а четырехосный

пассажирский электровоз получил аббревиатуру KZ4AT (Т – отличительная маркировка пассажирского электровоза разработанного компанией Alstom Transport).

Расшифровка аббревиатуры следующая: **KZ** – международное сокращение Казахстан; **4** или **8** – количество осей; латинская буква **A** – означает наличие асинхронных тяговых двигателей.

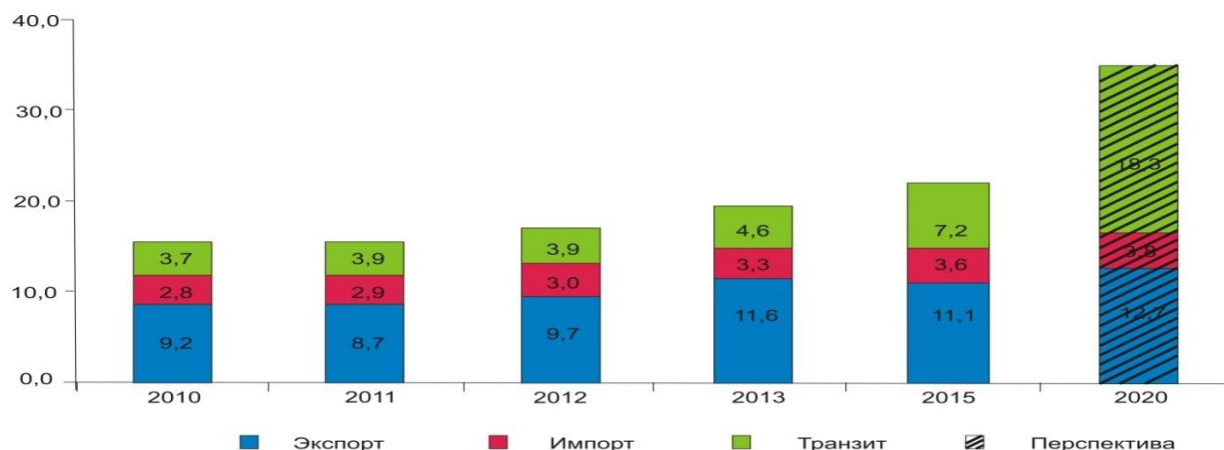


Рисунок 1 – Динамика железнодорожных перевозок грузов по видам сообщения, млн. тонн

Основная цель создания грузового электровоза KZ8A предусматривает до 2020 г. замену 520 ед. грузовых электровозов ВЛ80 серий С и Т, эксплуатирующийся на дорогах Республики Казахстан. Прототипом электровоза KZ8A стал электровоз семейства Prima II, разработанный компанией «Alstom Transport SA», который эксплуатируется в компании «Национальное общество железных дорог Франции» (SNCF). Несмотря на то, что основной задачей KZ8A является перевозка грузов весом 9000 т на уклонах не больше 18 ‰, электровоз имеет достаточный запас мощности и для реализации тяги при весе состава до 12 тыс. т.

Уже введены в эксплуатацию локомотивы серий KZ4AC, KZ8A. В настоящее время эксплуатируемый парк этих локомотивов составляет [2]:

- электровозы серии KZ4AC – 27 единиц;
- электровозы серии KZ8A – 25 единиц.

В ходе эксплуатации электровоза KZ8A были выявлены отказы III вида (существенный отказ, трудно устранимый и приводящий к значительному материальному ущербу) и отказы IV вида (несущественный отказ, легко устранимый, не приводящий к значительному материальному ущербу) [3].

Как показано в таблице 1 были выявлены неисправности токоприёмников, тягового электродвигателя (ТЭД), компрессора, вспомогательного преобразователя, колесных пар, электро-динамического тормоза, главного выключателя.

Таблица 1 – Виды отказов электровозов KZ8A

Отказы по последствиям	Характеристика отказов	Критерии отказов	Неисправности
Отказ I вида	Критический отказ – внезапно приводящий локомотив в предельное состояние, и создающий угрозу	Изломы рам кузова, шкворня, рамы тележки, оси и центра колесной пары, разрушение корпуса буксы, шестерен тягового	Неисправности не выявлены

	для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды	редуктора, излом подвески тягового редуктора	
Отказ II вида	Существенный отказ, влекущий за собой экономический ущерб, не соизмеримый с затратами на ремонт	Состояние электровоза, исключающее возможность ведения поезда (порчи в пути следования)	Неисправности не выявлены
Отказ III вида	Существенный отказ, трудно устранимый и приводящий к значительному материальному ущербу	Состояние локомотива, требующее выполнения непланового ремонта с простоем (затратами труда), более критериальной величины указанной в нормативно-технической документации (например, демонтаж дизеля или тягового генератора, выкатка тележек и т.п.)	Были выявлены неисправности ТЭД, компрессора
Отказ IV вида	Несущественный отказ, легко устранимый, не приводящий к значительному материальному ущербу	Состояние локомотива, требующее выполнения непланового ремонта с простоем (затратами труда), менее критериальной величины указанной в нормативно-технической документации (например, устранение «земли» в низковольтной цепи и т.п.)	Были выявлены неисправности ЭПК-153, электродинамического тормоза, ЦБУ, БУТ, колесных пар, главного выключателя

2. Актуальность темы обусловлена тем, что увеличение скорости электроподвижного состава (ЭПС.) до 120-200 км/час, как показывает отечественный и зарубежный опыт, значительно ухудшает динамические условия взаимодействия токоприемника с контактной подвеской и, кроме того, снижает безопасность эксплуатации ЭПС. Нестабильное нажатие токоприемника приводит к быстрому износу полоза и контактного провода. Обеспечение стабильного токосъема с минимальным числом повреждений контактной сети является не только технической, но и актуальной экономической задачей, решение которой дает значительную экономию в результате:

- повышения скоростей электрического подвижного состава;
- увеличения срока службы контактных проводов и токоприемников;
- предотвращения ущерба, связанного с повреждением контактной сети и токоприемников.

KZ8A электровоз имеет упрощенную систему преобразования, на нем установлен токоприемник DSA250 с новой системой защиты.

Конструкция токоприемника типа DSA250 показана на рисунке 2 (включая клапанную панель, расположенную внутри локомотива и не указанную на рисунке):

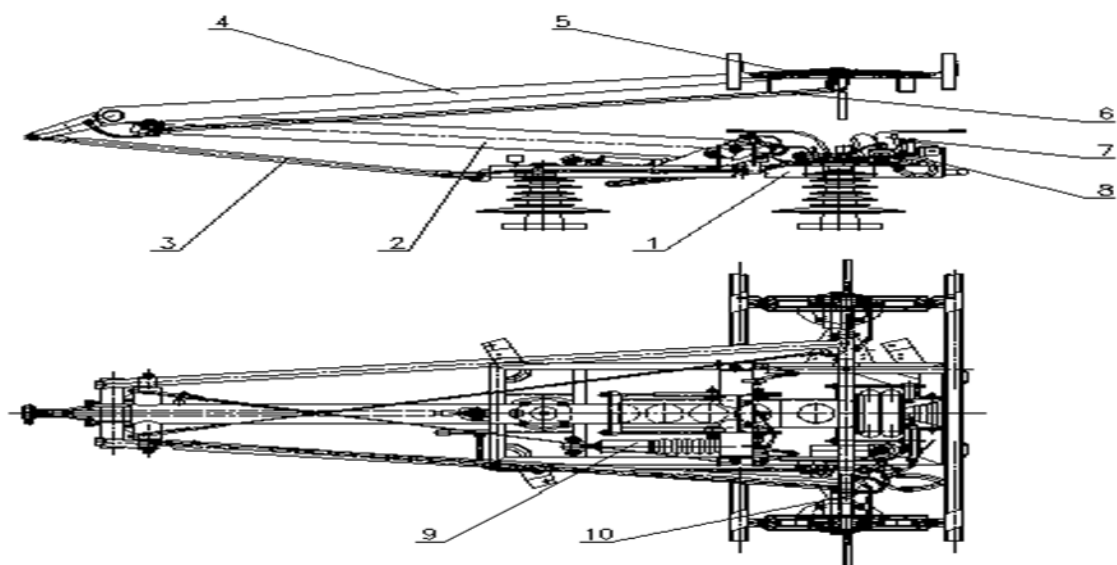


Рисунок 2 – Токоприемник DSA250:

1 – опора; 2 – нижнее плечо; 3 – направляющая штанга; 4 – верхняя рама; 5 – головка токоприемника; 6 – ленкер головки токоприемника; 7 – привод; 8 – газовод в сборе; 9 – амортизатор; 10 – оплетенный провод.

3. Анализ показателей работы электроподвижного состава на сети железных дорог Казахстана. Выполнен анализ эксплуатационных характеристик электровозов серий KZ8A и KZ4AT. Установлено, что казахстанские электровозы не уступают, а по некоторым позициям превосходят электровозы производства ближнего и дальнего зарубежья. Таким образом, на основании наших исследований определены следующие преимущественные характеристики KZ8A и KZ4AT по сравнению с локомотивами на электрической тяге данного класса:

- увеличение межремонтных пробегов – в 3 раза (таблица 2);
- увеличение конструкционной скорости – на 10%
- экономия электроэнергии – на 20%
- увеличение веса поезда – на 30%

Таблица 2 – Межремонтный пробег электровозов KZ-8 и ВЛ-80

	KZ-8A	ВЛ-80С
ТО-2, ТР.ч	888	48
ТО-6, тыс. км	150	24
ТО-7, тыс. км	-	200
ТО-8, СР. тыс. км	1200	400
КР-1, тыс. км	-	-
КР, КР-2, тыс. км	3000	2400

Наиболее характерными неисправностями токоприёмника, приводящими к его отказу, являются:

- излом токоприемников вследствие его зацепа элементом контактной сети (КС). При этом происходит деформация и излом верхней рамы токоприемника, кареток,

полозов;

- повреждение полозов ТКП (излом, образование трещин и сколов на медно-графитовой вставке, отрыв медно-графитовых вставок от основания полоза) из-за полученного удара или зацепа элементом КС;
- деформации и образование трещин на каретках ТКП в месте крепления полозов от удара элементом КС;
- появление трещин на пластиковых капиллярных трубках пневматической защиты токоприемника в месте соединения с металлическими трубками (происходит в зимнее время);
- отклеивание медно-графитовой вставки от основания полоза из-за некачественного склеивания на заводе-изготовителе.

Вероятностью безотказной работы называется вероятность того, что при определенных условиях эксплуатации, в пределах заданной наработки, не произойдет ни одного отказа [3].

Вероятность безотказной работы обозначается как $P(l)$, которая определяется по формуле

$$P(l) = \frac{N_0 - r(l)}{N_0} = 1 - \frac{r(l)}{N_0}, \quad (1)$$

где N_0 – число элементов в начале испытания;

$r(l)$ – число отказов элементов к моменту наработки.

Следует отметить, что чем больше величина N_0 , тем с большей точностью можно рассчитать вероятность $P(l)$.

В начале эксплуатации исправного электровоза $P(0) = 1$, так как при пробеге $l = 0$ вероятность того, что ни один элемент не откажет, принимает максимальное значение – 1. С ростом пробега l вероятность $P(l)$ будет уменьшаться. В процессе приближения срока эксплуатации к бесконечно большой величине вероятность безотказной работы будет стремиться к нулю $P(l \rightarrow \infty) = 0$. Таким образом, в процессе наработки величина вероятности безотказной работы изменяется в пределах от 1 до 0. Характер изменения вероятности безотказной работы электровоза КЗ8А в функции пробега показан на рисунке 3.

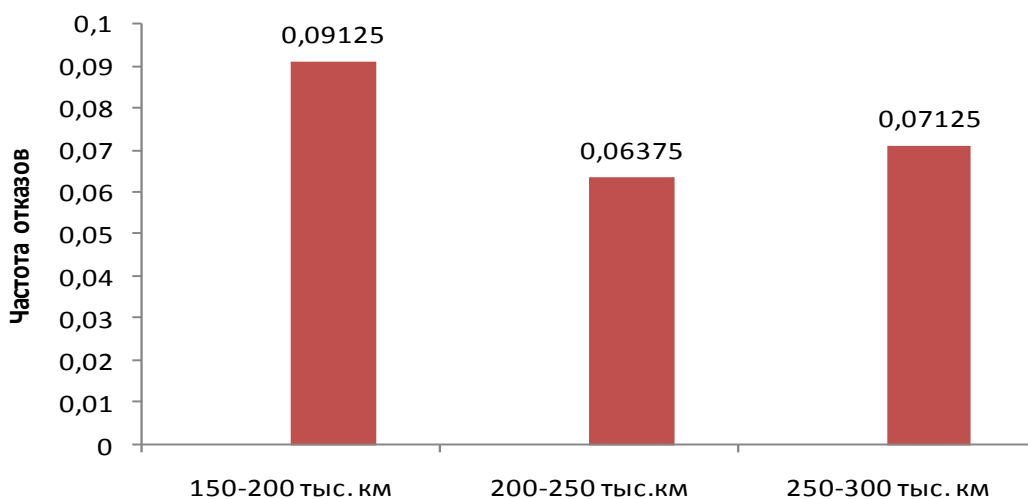


Рисунок 3 – Гистограмма изменения частоты отказов в зависимости от наработки

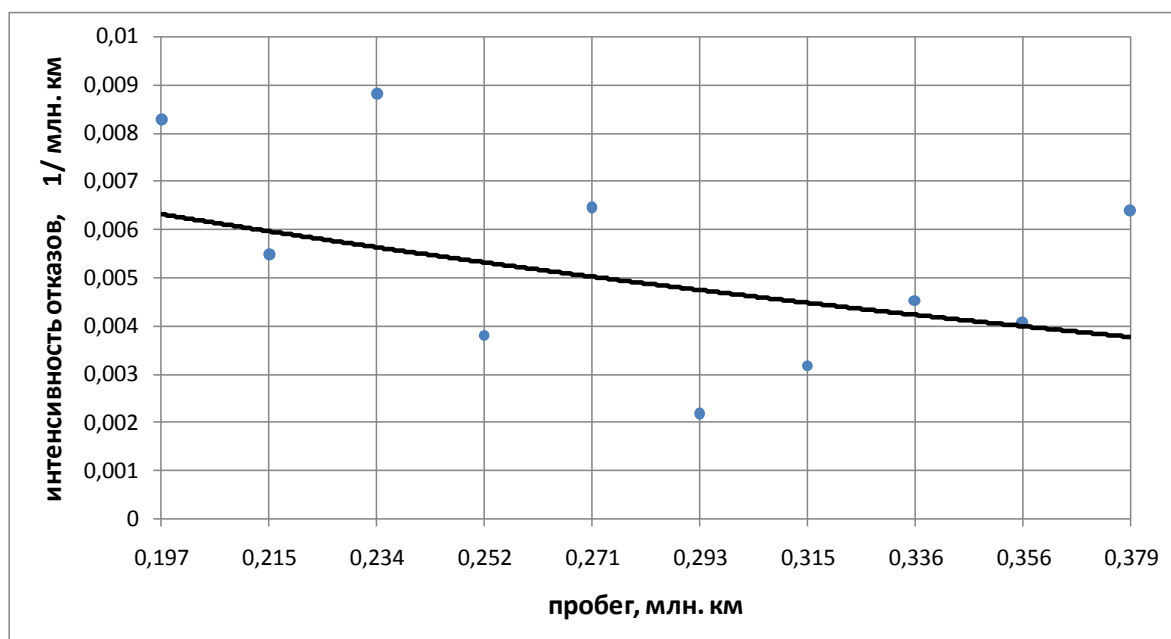


Рисунок 4 – График изменения интенсивности отказов в зависимости от наработки

На рисунках 5 и 6 показаны распределение потока отказов (общее количество, отказы на 1 млн. пробега).

Как показывает рисунок 5, основное количество отказов было выявлено в механическом оборудовании, вспомогательном, крышевом и тяговом оборудовании электровоза.

Для анализа были вычислены средние значения срока службы медно-графитовой вставки, были взяты за основу количество использованных полозов за 2015 год на весь парк электровозов серии KZ4A с 127 шт. полозов на 21 локомотив.

Каждый локомотив имеет 2 токоприемника с 2 полозами, итого 4 полоза. Ниже приведена таблица вычисления среднего срока службы медно-графитовой вставки полоза токоприемника.

Необходимо разделить годовой пробег парка на количество использованных полозов за год. И так, среднее значение срока службы медно-графитовой вставки полоза составляет 101 774 км со стандартной величиной отклонение в 7 711 км.

Износ полоза токоприемника производится замеры высоты медно-графитовых вставок токоприемников. Данный анализ производится для определения ресурса (километрах) медно-графитовой вставки полоза токоприемника.

Таблица 2 – Параметры износа токоприемников DSA250 за 2015 г. по месяцам

Месяц	Пробег	Количество	Срок службы
Январь	531404	25	42512
Февраль	475677	17	55962
Март	554260	25	44341
Апрель	530874	15	70783
Май	570671	3	380447
Июнь	552638	3	368425
Июль	580178	3	386785
Август	566601	10	113320
Сентябрь	530162	2	530162
Октябрь	572600	3	381733

Ноябрь	513014	4	256507
Декабрь	484549	17	57006
Всего	6462628	127	101774
Среднее значения	538552	11	101774
Стандартная величина отклонение	34189	9	7711

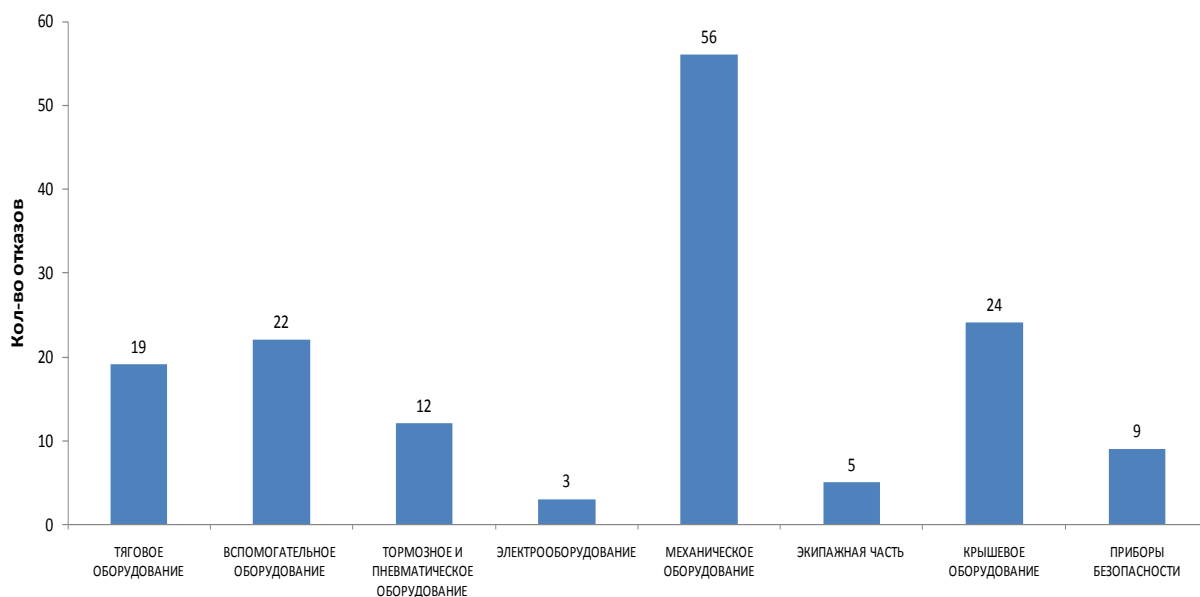


Рисунок 5 – Распределение отказов оборудования электровоза KZ8A за 2015 год

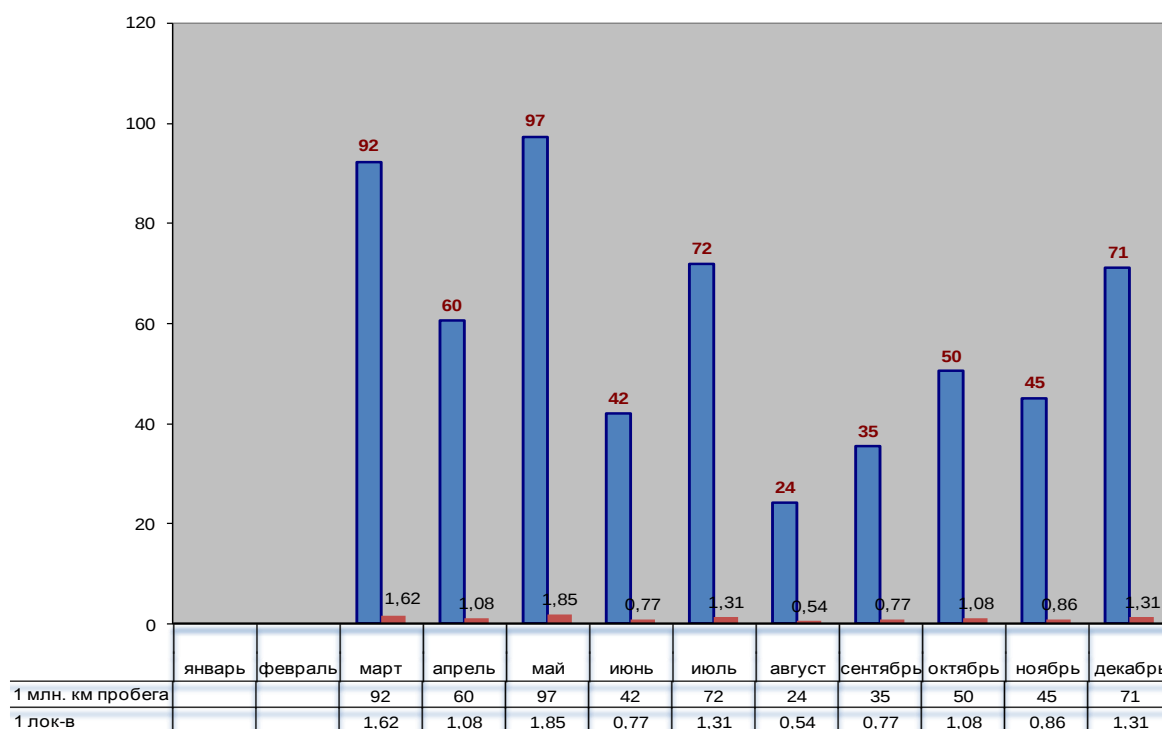


Рисунок 6 – Распределение потока отказов оборудования электровоза KZ8A на 1 млн. пробега

На рисунке 7 представлена наработка на отказ.

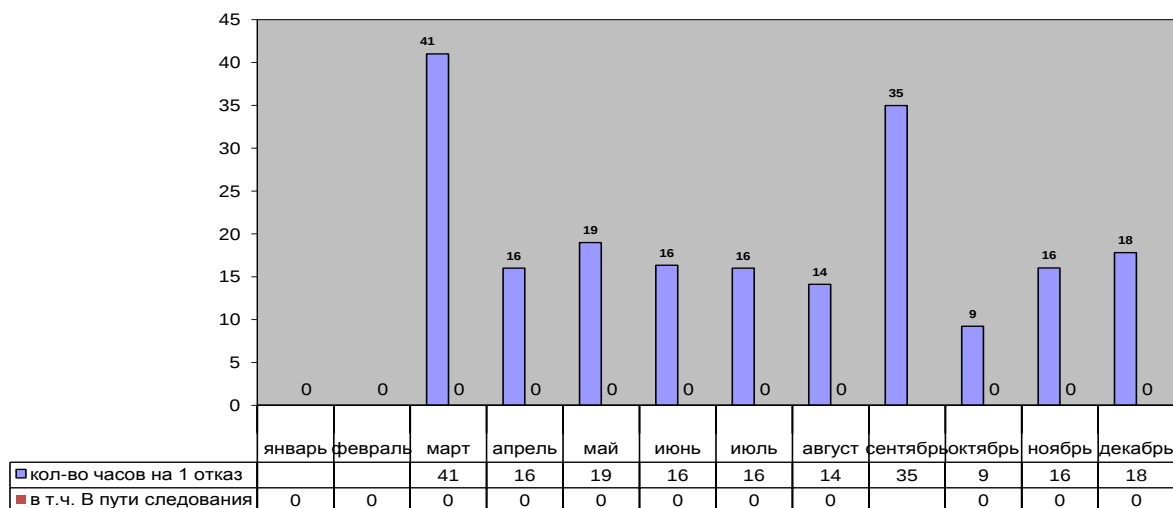


Рисунок 7 – Нарботка на отказ (в часах) оборудования электровоза KZ8A

Неисправности элементов токоприёмника могут приводить как к отказу собственно самого токоприёмника, так и к нарушению работоспособности контактной сети.

Так согласно данным эксплуатации, подавляющее число пережогов контактного провода на электрических железных дорогах происходит по причине неисправности ЭПС, в том числе – токоприёмника (отказ элементов, неправильная регулировка) (рисунок 8).

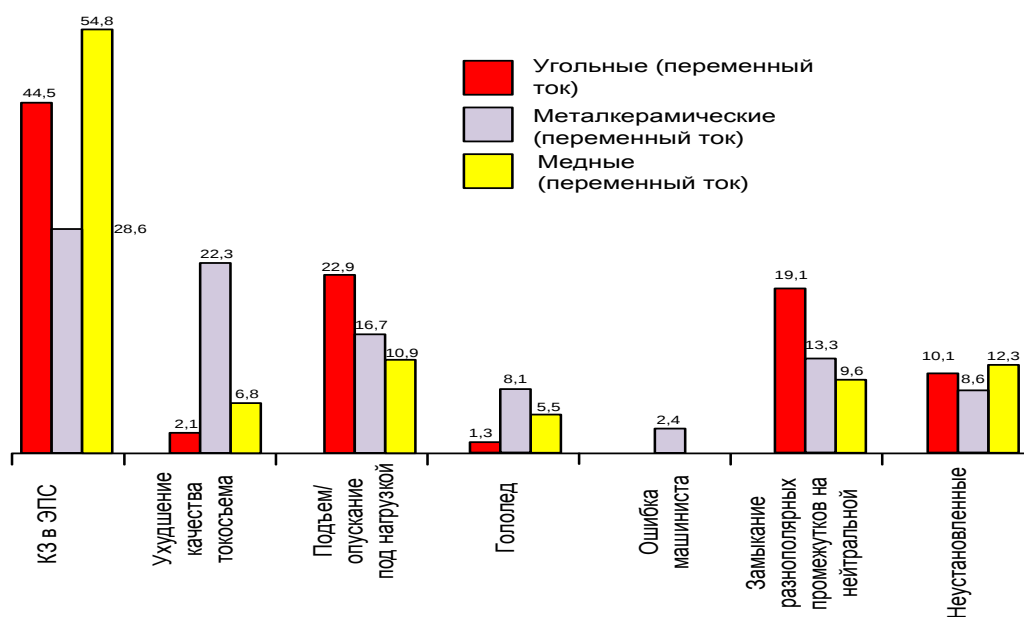


Рисунок 8 – Основные причины пережогов контактного провода (в процентах)

Как видно из диаграммы, от 2 до 22% всех пережогов приходится на ухудшение качества токосъёма, которое происходит по следующим причинам: заниженное контактное нажатие токоприёмника; ржавчина на поверхности металлокерамических пластин; окисление поверхности контактного провода; избыток сухой графитовой смазки на пластинах; попадание песка на вставки при пескозаправке; высокое трение в шарнирах и в воздушном цилиндре токоприёмников из-за несоответствия марки смазки температуре окружающего воздуха.

Факторы, влияющие на надежность работы токоприемника. В процессе эксплуатации токоприёмник подвергается воздействию ряда факторов, оказывающих влияние на условия его работы и техническое состояние.

Основные факторы, определяющие надёжность токоприемника (рисунок 9) можно разделить на объективные и субъективные. К объективным относятся – параметры и показатели токосъёмных устройств, состояние контактных элементов, режимы ведения поезда, внешние факторы окружающей среды. К субъективным – реализация регламентов технического обслуживания (ТО), ремонта и эксплуатации.

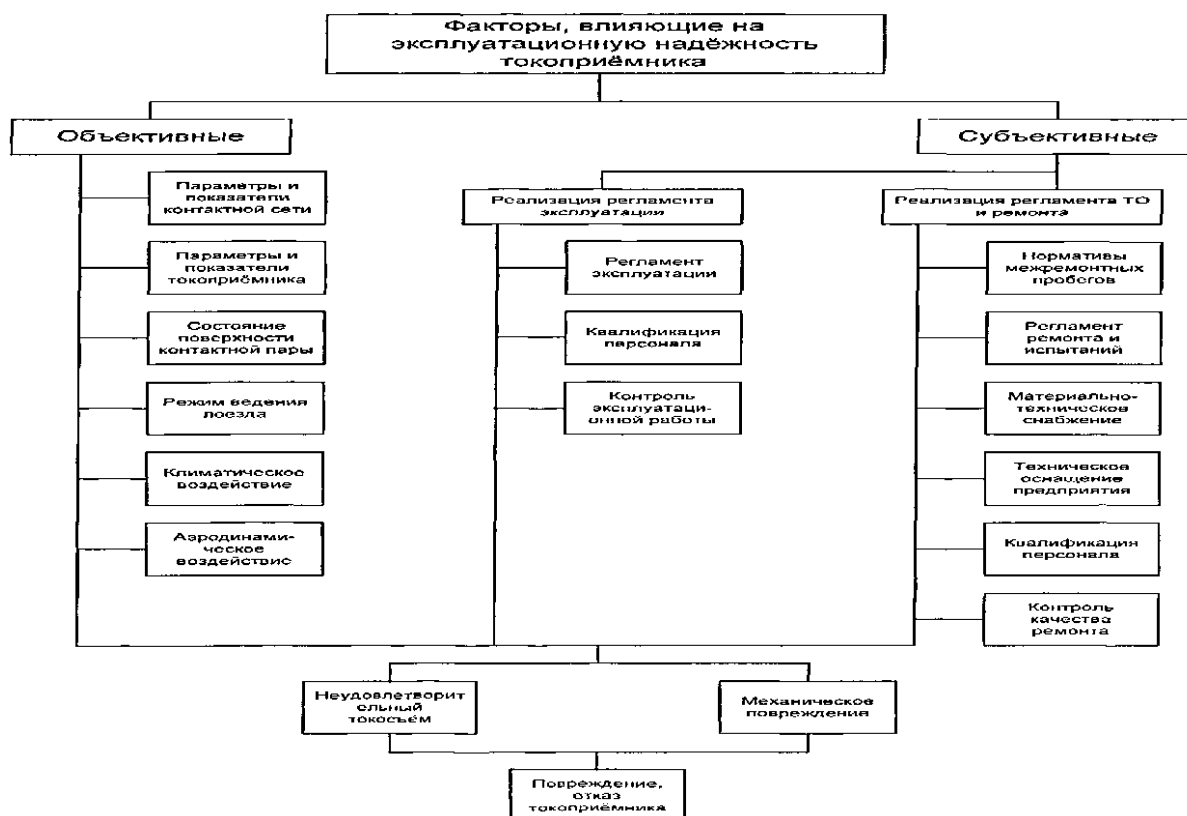


Рисунок 9 – Факторы, влияющие на эксплуатационную надежность токоприемника

Остановимся на ряде из них более подробно.

а) параметры и показатели токоприемника.

Качество токосъема в значительной степени зависят от характеристики статического нажатия токоприемника [4,5]. При его пониженном значении значительно увеличивается риск отрывов токоприёмника, возрастает электрическая составляющая износа контактных элементов. При завышенном статическом нажатии растет механическая составляющая износа провода и пластин, возможны аварийные ситуации – удары полоза токоприемника о фиксаторы.

Силы сухого и вязкого трения в шарнирных соединениях токоприёмника влияют на динамические свойства конструкции. Пониженное значение приводит к склонности конструкции к автоколебаниям, повышенные – к неудовлетворительным динамическим свойствам [4].

Увеличение скоростей движения электроподвижного состава (ЭПС) налагает повышенные требования к токоприемникам в отношении приведенной массы, аэродинамической характеристики и характеристики опускающей силы, чтобы сохранялось удовлетворительное качество токосъема и обеспечивалось надежное аварийное опускание рабочего токоприемника на ходу поезда и устойчивое опущенное

положение нерабочего токоприемника [4].

б) состояние контактной поверхности токосъемных элементов.

Неудовлетворительное состояние контактной пары (волнообразный износ, наволакивание меди, коррозия токосъемных пластин, избыток графитовой смазки и т.п.) вызывает дугообразование, ведущее к усиленному износу и возникновению радиопомех.

в) параметры и показатели контактной сети.

Для обеспечения качественного токосъема правила содержания контактной сети [6] определяют допустимые габаритные расположения проводов в пространстве, их высотное положение, уклоны (особенно при подходе к искусственным сооружениям), нормируют допустимый выдув контактных проводов ветром, наклон дополнительного стержня фиксатора и другие показатели. Отступление от этих показателей может приводить к ухудшению качества токосъема и поломке токоприемников;

г) динамическое взаимодействие с контактной сетью.

В процессе работы токоприемник воспринимает внешние вертикальные и горизонтальные силы взаимодействия со стороны контактной подвески. Под действием этих сил токоприемник испытывает воздействие изгибающих моментов, растягивающих и сжимающих усилий в элементах конструкции.

Превышение допустимых значений этих сил приводит к пластическим деформациям, нарушению прочности и излому элементов токоприемника.

К особой группе механических факторов можно отнести ударные и вибрационные воздействия.

д) аэродинамическое воздействие.

е) метеоусловия.

К метеоусловиям относятся температура окружающего воздуха, влажность, атмосферное давление и осадки. Понижение температуры в зимний период приводит к увеличению вязкости смазки в шарнирных соединениях системы подвижных рам, замерзанию резиновых манжет пневматического цилиндра [7].

Определенные сочетания влажности воздуха, температуры и давления могут вызывать отложение гололеда (при температурах около минус 5°C) и изморози (при более низких температурах) на токоприемниках, приводящее к увеличению массы и ухудшению токосъемных свойств контактных пластин.

К основным факторам, оказывающим непосредственное влияние на техническое состояние и надежность токоприемника в эксплуатации при используемой в настоящее время планово-предупредительной системе ремонта, относятся:

а) нормативы межремонтных периодов.

В настоящее время правилами ремонта и технического обслуживания регламентируются среднесетевые нормы межремонтных пробегов [8,9] без учёта фактического технического состояния токоприёмника, которые в дальнейшем могут уточняться и корректироваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации (объективных факторов);

б) руководства и правила.

К ним относятся руководящие документы [10,11,12,13], регламентирующие операции по поддержанию и восстановлению работоспособного состояния токоприёмника в эксплуатации;

в) квалификация персонала.

С так называемым «человеческим фактором» связано около 17% пережогов контактного провода (ошибка машиниста), а также в значительной мере качество ремонта и технического обслуживания токоприёмника [14].

г) материально-техническое обеспечение.

Поддержание заданного уровня надежности токоприемников связано со своевременной заменой изношенных и неисправных элементов новыми при ремонтах и техническом обслуживании. Это обуславливает высокие требования к организации

службы материально-технического снабжения, ее гибкости и надежности;

д) техническое оснащение предприятия.

Уровень технического оснащения предприятия определяет возможность выполнения ремонта и технического обслуживания токоприемников на предприятии в соответствии с установленными требованиями;

е) качество ремонта и технического обслуживания.

Качество ремонта является одним из важнейших факторов, влияющих на эксплуатационную надёжность токоприёмников. Так согласно официальной статистике Департамента Локомотивного хозяйства около 70% всех причин неудовлетворительного технического состояния электрической аппаратуры так или иначе связаны с качеством технологических операций и «человеческим фактором» при ремонте и техническом обслуживании [15,16].

4. Выводы. Проведенный анализ последствий ухудшенного токосъема позволил выделить два пути решения проблемы: при увеличении скоростей движения электроподвижного состава до 220 км/ч необходимо усовершенствовать токоприёмники, а при увеличении скоростей движения свыше 220 км/ч необходимо улучшать характеристики контактных подвесок, а также совершенствовать элементы токоприёмников.

Оценка степени влияния перечисленных факторов, требует более подробного рассмотрения вопросов эксплуатации токоприёмников на сети железных дорог.

Увеличение скоростей движения и массы поездов предъявляют повышенные требования ко всем элементам подвижного состава, в том числе и к токоприёмнику, техническое состояние которого является одним из важнейших факторов надёжности локомотива в целом.

Литература

1. Key development factors of transit and transport potential of Kazakhstan / Seidulla Abdullayev, Olga Kiseleva, Nazdana Adilova, Gabit Bakyt. Transport Problems. 2016 № 2. – С.17-26.
2. The determination of admissible speed of locomotives on the railway tracks of the Republic of Kazakhstan / Seidulla Abdullayev, Natalya Tokmurzina, Gabit Bakyt. Transport Problems. 2016 № 1. – С.61-68.
3. Токмурзина Н.А., Сариев М.Е. Анализ показателей безотказной работы электровозов kz8а, приписанных к астанинскому эксплуатационному депо / Материалы Республиканской научно-практической конференции. КазАТК, 2016. – С. 63-69.
4. Токосъём и токоприёмники электроподвижного состава / Беляев И.А., Михеев В.П., Шиян В.А.; Под ред. Беляева И.А. – М., 1976. – 184 с.
5. Взаимодействие токоприёмника и контактной сети в рекордной поездке поезда ICE // Железные дороги мира. 1990. – №7. – С. 18-23.
6. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог. ЦЭ-197. – М., 1994. – 119 с.
7. Купцов Ю.Е. Токосъём зимой // Локомотив, 1999. – № 1. – С. 18-19.
8. Анализ системы и организации ремонта электровозов и тепловозов / Беляев В.А., Кабенин Н.Т., Коновалов В.П. и др. / Научн. тр. ВНИИЖТ. – М., 1988. – 207 с.
9. Айзинбуд С.Л., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов. –М., 1980. – 248 с.
10. Правила текущего ремонта и обслуживания электровозов постоянного тока ЦТ-725. – М., 2000.
11. Правила текущего ремонта и технического обслуживания электровозов переменного тока ЦТ-635. – М., 1999.
12. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту токоприёмников отечественных электровозов постоянного и переменного тока ТИ-514.

13. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту токоприёмников электровозов ЧС2, ЧС2Т, ЧС6, ЧС7, ЧС200 ТИ-699.
14. Обеспечение надёжности и качества токосъёма // Ж.-д. транспорт. Сер. Электроснабжение железных дорог: Экспресс-информация / ЦНИИТЭИ МПС. – М., 1992. – С. 1-25.
15. Анализ технического состояния электровозного парка по сети железных дорог России за 2004 год. – М., 2005. – 68 с.
16. Ahmedov H.M., Aslanov J.G. Diagnostic ways of test of locomotives with determination of their power // Azerbaijan Technical University Scientific Works. – 2013. – №1. – P. 139-142.

Аңдатпа

Түйіспелі желіні минималды зақымдаулар санымен тұрақты түрде тоқ алуды қамтамасыз ету тек техникалық түрде ғана емес, жөндеу және пайдалану кезінде жобаланған бақылау мен диагностикалаудың техникалық құралдарын қолдану есебінен олардың параметрлері мен көрсеткіштерін бағалау үдерістерін автоматтандыру жолының нәтижесінде айтарлықтай үнемділік беретін өзекті экономикалық міндет болып табылады.

Түйін сөздер: *тоқ қабылдағыш сенімділігін анықтайтын, тоқ алғыш құрылғылардың параметрлері мен көрсеткіштері, қоршаған ортаның сыртқы факторлары.*

Abstract

Providing a stable current collector with the minimum damages of contact network is not only a technical, it's also urgent economic task which solution gives considerable economy as a result, by automation processes of assessment of their parameters and indicators due to use of the developed technical means of control and diagnosing at repairs and operation.

Keywords: *determine reliability of the pantograph, the parameters and indicators of current devices, extrinsic factors of environment.*

УДК 65.291.594

АМАНОВА М.В. – к.т.н., PhD, доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КАСКАТАЕВ Ж.А – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СУБЪЕКТАМИ РЫНКА

Аннотация

Анализ всех информационных операций и операций, выполняемых с материальным потоком, должен производиться логистом предприятия, который является ответственным за получение груза потребителем в соответствии с контрактом купли-продажи. Деятельность логиста предприятия в рамках процессного подхода к формированию логистической цепи.

Ключевые слова: *сквозной материальный поток, логистический процесс, логистическая цепь, логистическая система.*

Процесс товародвижения предваряется значительным комплексом операций, связанных с оформлением и подготовкой к выполнению контракта купли-продажи между продавцом и покупателем, а также оформлением транспортно-сопроводительной документации.

Прежде чем приступить к комплексу работ, связанных с загрузкой продукции в транспортные средства необходимо найти покупателя; заключить контракт купли-продажи, в котором оговариваются различные условия поставок, в том числе: размер реализуемой партии, порядок отгрузки, сроки доставки, продолжительность контракта и т.д. После этого начинается работа по подготовке к реализации заключенного контракта: предварительный выбор вида (видов) транспорта и способа доставки; формирование разовых партий для отправки покупателю, выбор тары, оформление товаросопроводительных документов.

Устанавливаются операции, выполняемые в транспортной цепочке продвижения продукции до потребителя как информационные, так и связанные с материальным потоком, после чего все операции группируются в функциональные блоки. На основе анализа собственных возможностей определяется необходимость передачи части функций транспортным посредникам. Осуществляется поиск транспортно-логистических посредников, в наибольшей степени удовлетворяющих требований грузовладельца, после чего с ними заключаются соответствующие договоры. Последующий перечень работ зависит от того объема полномочий, которые были делегированы транспортно-логистическому посреднику.

При таком подходе к процессу организации товародвижения формируется логистическая цепь, под которой понимается совокупность логистических операций, выполняемых последовательно от момента зарождения до момента затухания потока товаров, работ, услуг на соответствующем потребительском рынке [1].

Целесообразность и логичность такого подхода определяется следующими факторами:

- знание состава элементарных операций позволяет обеспечить учет их стоимости и в конце концов обеспечить расчет стоимостных затрат на логистику данного продукта;
- исследование логистической цепочки как технологически упорядоченной совокупности элементарных операций позволяет обеспечивать полноценный контроль за продвижением товаров и информации на всем пути следования.
- обеспечивается квалифицированный отбор операций, сгруппированных в функциональные блоки, для дальнейшей передачи на аутсорсинг;

Выполненный на этой основе анализ структуры логистического процесса с учетом работы [1] позволяет установить его строение, этапы развития и их особенности. Графически структура логистического процесса представлена на рисунке 1.

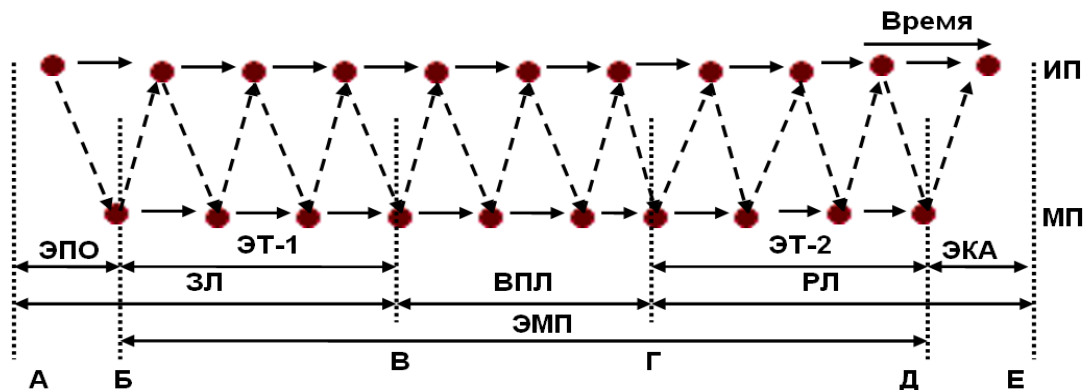


Рисунок 1 – Структура логистического процесса

На этом рисунке точки А и Е – это моменты начала и окончания логистического процесса, точки Б и Д – моменты начала и окончания материального потока.

Временной интервал А–В представляет собой фазу закупочной логистики (ЗЛ), включающей этап планирования и организации грузопотока (ЭПО) и этап транспортировки материалов (сырья, полуфабрикатов, комплектующих) от поставщика до основного производства (ЭТ-1).

В пределах временного интервала В–Г, представляющего собой фазу внутрипроизводственной логистики (ВПЛ), происходит перемещение предметов труда в рамках предприятия от склада сырья до склада готовой продукции с одновременной его переработкой.

Стадия распределительной логистики (РЛ) на временном интервале Г–Е охватывает значительный комплекс операций, включающий определение системы физического распределения (собственно РЛ), выбор способа транспортировки и транспортного средства, определение маршрутов доставки, обеспечивающих удовлетворение его критериев предпочтения, этап транспортировки готовой продукции (ЭТ-2), а также этап контроля и анализа осуществленного грузопотока (ЭКА).

Как правило, этапы ЭТ-1 и ЭТ-2, представляющие собой комплекс организационно-технологических операций, связанных с перемещением грузопотока транспортом общего пользования, передаются на аутсорсинг транспортно-логистическим посредникам. Связано это с тем, что особенности транспортной логистики, заключающиеся в оптимизации сквозного материального потока в виде готовой продукции от одного экономического субъекта рынка (грузоотправителя) до другого (грузополучателя), требуют особых инструментариев, не характерных при решении логистом предприятия основного диапазона задач на уровне закупочной, производственной и распределительной составляющих логистики. Эта специфика и определяет необходимость выделения транспортной логистики в самостоятельную функциональную область (составляющую) логистики.

Д–Е – это этап контроля и анализа осуществленного грузопотока (ЭКА), при котором уже нет перевозок грузов, материального потока, но могут продолжаться некоторые информационные, финансовые потоки. Осуществляется послепродажное обслуживание клиентов, которые приобрели товары, изучаются колебания цен, реакция конкурентов и другие результаты организации и осуществления товарного потока, их влияние на рынок.

Таким образом, на первом и завершающем этапах организации грузопотока (ЭПО и ЭКА) реализуются функции маркетинга, а именно: исследование потребностей рынка товаров и услуг; изучение конкурентной среды на товарных рынках; формирование стратегии продвижения товаров на рынок; разработка ценовой политики; общая деловая стратегия предприятия.

Из рисунка 1 видно, что логистический процесс состоит из двух уровней, или подсистем: информационной подсистемы (ИП) и материальной подсистемы (МП). При этом логистический процесс начинается именно с операций планирования и организации, т.е. со сбора и обработки информации, когда сами материальные, товарные потоки еще отсутствуют.

На рисунке 2 черными кружками показаны отдельные логистические операции, соединенные стрелками в общие логистические цепи информационной и материальной подсистем.

Операции ИП – это различные расчеты, сбор и обработка информации, переговоры с другими участниками логистического процесса, совещания, заключение договоров, принятие управленческих решений и т. д.

Операции МП – это транспортировка грузов, складирование, перегрузка, формирование и расформирование грузовых транспортных единиц (пакетов на поддонах, контейнеров), сортировка, упаковка грузов, комплектация транспортных партий и т.д.

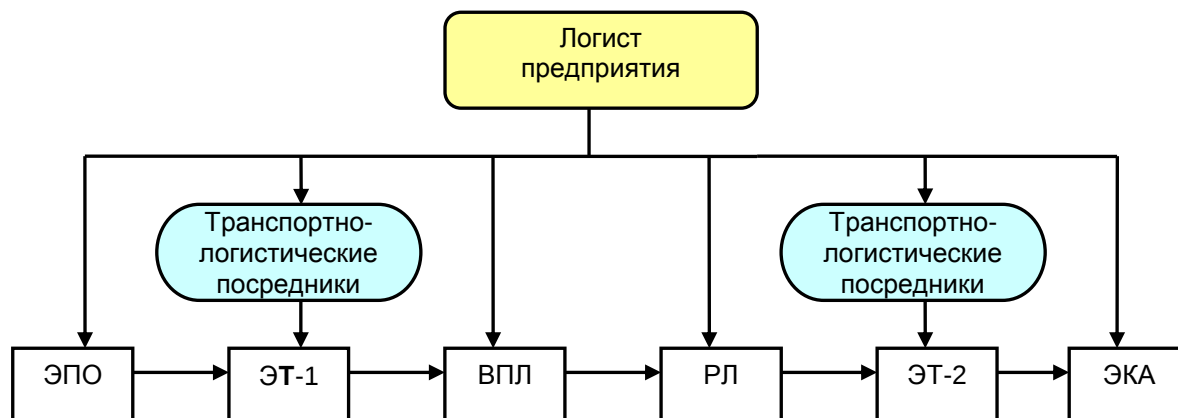


Рисунок 2 – Деятельность логиста предприятия в рамках процессного подхода к формированию логистической цепи

На первом этапе планирования и организации – ЭПО – выполняют только операции ИП. Когда начинается этап материального грузопотока – ЭМП, операции ИП и МП идут параллельно, так как всегда материальные процессы транспортировок, складирования и перегрузок грузов сопровождаются переработкой информации (оформление транспортных документов, учет движения грузов и т.д.).

На этом этапе операции информационной и материальной подсистем взаимодействуют друг с другом и могут способствовать или препятствовать протеканию логистического процесса.

На этапе контроля и анализа – ЭКА, когда физическое распределение, транспортировка грузов закончены, выполняют только операции ИП (сбор данных и анализ поведения потребителей и конкурентов, состояния цен на рынке, составление отчетов и предложений об эффективности ранее принятых решений по организации грузопотока, послепродажного обслуживания потребителей и т.д.). По результатам этого анализа принимаются решения по возможной корректировке действий при организации нового грузопотока.

Анализ всех информационных операций и операций, выполняемых с материальным потоком, должен производиться логистом предприятия, который является ответственным за получение груза потребителем в соответствии с контрактом купли-продажи. Деятельность логиста предприятия в рамках процессного подхода к формированию логистической цепи приведена на рисунке 2.

Необходимо отметить, что в зависимости от положений контракта купли-продажи на этапе ЭТ-1 управляющее воздействие может обеспечивать логист поставщика, а логист предприятия-получателя только контролировать выполнение условий поставок с точки зрения комплектности, точности времени доставки и т. д. Тем не менее, в любом случае логист предприятия-производителя охватывает весь комплекс операций от зарождения материального потока у поставщика до погашения его у потребителя, пытаясь обеспечить равномерное и непрерывное движение материалов и продуктов, начиная от источников и заканчивая потребителями своей продукции.

Перемещение грузопотока может осуществляться по различным схемам. Существует несколько модулей, которые самостоятельно или в сочетании с другими модулями представляют собой транспортно-логистическую цепь. В случае реализации транспортного процесса с применением одного модуля, его организация может осуществляться менеджером-логистом предприятия. Если имеет место комбинация модулей, требуется привлечение профессионального оператора, в качестве которого может быть транспортно-экспедиторская или логистическая компания. Предлагается следующая систематизация возможных схем транспортировки.

Основными модулями являются:

1. Прямые перевозки: железная дорога; автотранспорт;
2. Смешанные перевозки: «автотранспорт – железная дорога»; «автотранспорт – морской (речной) транспорт»; «автотранспорт – воздушный транспорт»; «железная дорога – морской (речной) транспорт».

Наиболее возможные комбинации модулей, обеспечивающие транспортировку груза от продавца до потребителя:

1-й уровень: «автотранспорт – железная дорога – автотранспорт»; «автотранспорт – воздушный транспорт – автотранспорт»; «автотранспорт – морской (речной) транспорт – автотранспорт»; «автотранспорт – морской (речной) транспорт – железная дорога»; «железная дорога – морской (речной) транспорт – автотранспорт»; «железная дорога – морской (речной) транспорт – железная дорога»;

2-й уровень: «автотранспорт – железная дорога – морской транспорт – автотранспорт»; «железная дорога – автотранспорт – воздушный транспорт – автотранспорт».

Основные варианты транспортировки продукции приведены на рисунке 3.

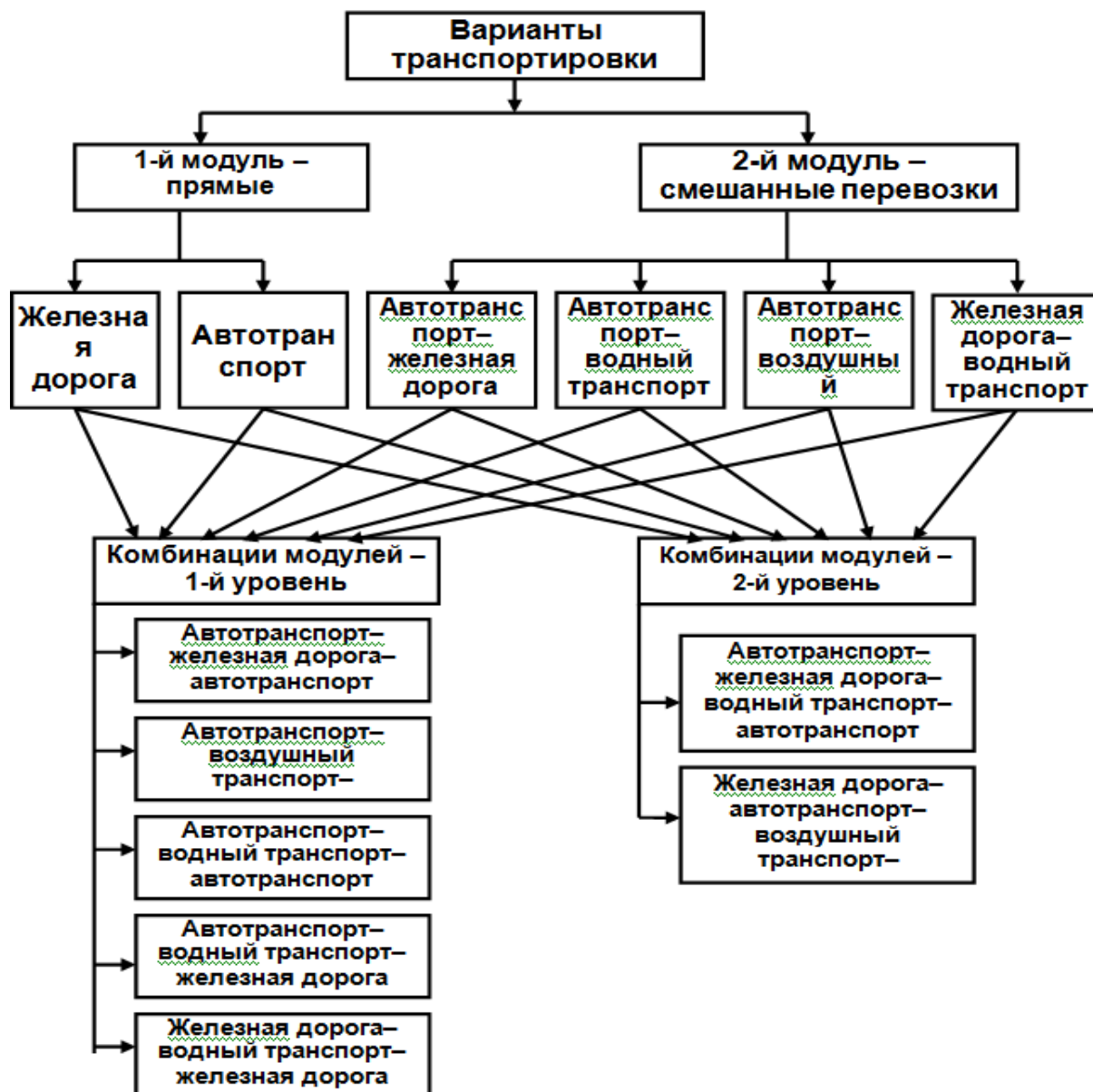


Рисунок 3 – Основные варианты транспортировки продукции

Теоретически сложность вариантов транспортировки продукции может быть продолжена, однако они благодаря глобализации логистики практически отсутствуют. После выбора основной схемы транспортировки продукции формируется логистическая цепь, где в качестве отдельных элементов цепи присутствуют транспортно-логистические посредники, участвующие в процессах транспортировок и переработки грузов. Количество вариантов, которые возможно сформировать для дальнейшего анализа и выбора из них наилучшего достаточно велико.

На рисунке 4 приведены возможные схемы взаимодействия участников транспортного процесса при перевозке грузов в прямом сообщении.

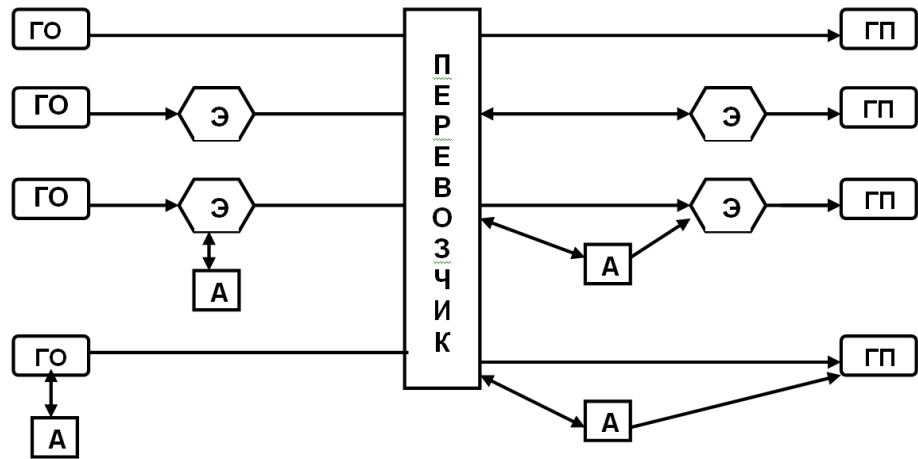


Рисунок 4 – Возможные схемы взаимодействия субъектов транспортного рынка при перевозке в прямом сообщении: ГО – грузоотправитель; ГП – грузополучатель; Э – экспедитор; А – агент

Анализ возможных сочетаний позволяет сформировать матрицу, состоящую из 16 основных вариантов логистических цепей и включающих различное число участников (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты взаимодействия субъектов транспортно-логистического процесса

№ пп	Грузо отправи тель	Экспе дитор	Транспорт ный агент	Перевоз чик	Транспорт ный агент	Экспеди тор	Грузопо лучатель
1	■			▲			■
2	■			▲		●	■
3	■			▲	●	●	■
4	■			▲	●		■
5	■	●		▲			■
6	■	●		▲		●	■
7	■	●		▲	●	●	■
8	■	●		▲	●		■
9	■	●	●	▲			■
10	■	●	●	▲		●	■
11	■	●	●	▲	●	●	■
12	■	●	●	▲	●		■
13	■		●	▲			■
14	■		●	▲		●	■

15	■		●	▲	●	●	■
16	■		●	▲	●		■

Необходимо отметить, что различное число посредников (в зависимости от выбранного варианта) обеспечивает одно и тоже число операций и задача заключается в том, чтобы выбрать или узких профессионалов или фирму с большим ассортиментом услуг. Сформированная логистическая цепь связывает предприятие с конкретным поставщиком или потребителем. В связи с тем, что, как правило, поставщиков и потребителей бывает несколько, то и количество логистических цепей также будет несколько. Комплекс этих логистических цепей в совокупности с поставщиками и потребителями, которых они соединяют с предприятием-производителем, и представляет собой логистическую систему данного экономического субъекта рынка.

Литература

1. Торондо Ж.-К. Дистрибуция / Торондо Ж.-К., Ксардель Д. – СПб.: Издательский дом «Нева», 2003. – 127 с.
2. Снегирева В. Розничный магазин. Управление ассортиментом по товарным категориям / Снегирева В. – СПб.: Питер, 2006. – 416 с.

Аңдатпа

Сатып алу – сату келісім шарттарына сәйкес тұтынушының жүкті алуына жауапты болып табылатын мекеменің логистімен жүргізілуі тиіс материалдық ағымда орындалатын операциялар мен барлық ақпараттық операциялар талдамасы.

Түйінді сөздер: толассыз материалдық ағым, логистикалық процесс, логистикалық шынжыр, логистикалық жүйе.

Abstract

An analysis of all information operations and operations performed on material flow should be logistic enterprise, which is responsible for the receipt of goods by the consumer in accordance with the contract of sale. The activities of the enterprise within the logistics process approach to the formation of the logistic chain.

Keywords: the see-through material flow, logistics, logistic process chain, logistic system.

УДК 621.01

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

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

СУХАМБАЕВ А.К. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЕЗДЫ ПО ЛЕСТНИЧНЫМ МАРШАМ

Аннотация

В данной статье приведены транспортные средства для езды по лестничным маршам колесного типа. Показаны действующие макеты конструкций шагающей

коляски. Принципы работы приведенной шагающей коляски при подъеме и опускании по лестнице.

Ключевые слова: транспорт, лестничные марши, шагающая коляска, опора, колесо.

В данной работе приведены транспортные средства для езды по лестничным маршам колесного типа. Во-первых, для езды по лестнице вверх и вниз колесо должно иметь вдоль обода устойчивые положения, т.е. должно иметь возможность стоять на лестнице. Это точно определяет конструкцию, т.е. сразу узнаем, что нужно ездить не с круглым ободом колеса, а нужно шагающее колесо.

Во-вторых, нужно обеспечить устойчивость транспортного средства при подъеме и опускании по наклонной поверхности лестницы – 26^0 , так как проекция центра тяжести перемещается по опорной площадке контактов колеса.

В-третьих, при подъеме по лестнице шагающим колесом, передние контакты ноги создают слабое давление на опоры, поэтому сила трения не обеспечивает устойчивость контакта, т.е. он скользит и теряет способность к адаптации. Поэтому между контактирующими ногами колеса, должна быть еще корректирующая нога. Если решили шагать по ступенькам лестницы на шестиножном шагающем колесе, то нужно проектировать его двенадцатиножными, так как средняя нога будет корректировать движения шагающего колеса, хотя она в момент контакта смежных ног со ступеньками лестницы, будет приподнята, т.е. не касается поверхности полки [1].

На рисунке 1 показаны два боковых колеса транспортного средства, взаимодействующие со ступеньками лестницы при подъеме. В этот момент (рис. 1) шагающее колесо стоит на кромках K_1 и K_2 лестницы 4 и 5, а корректирующая нога уперта к вертикальной стенке ступеньки 5 и приподнята. Тем самым не дает возможность скользить по полке 5. Это устойчивое положение шагающего колеса. Но эта устойчивость недостаточна для транспортного средства, так как его центр тяжести находится ниже контактов K_1 и K_2 шагающего колеса. Поэтому на полку 2 лестницы нужно установить опорно-управляемое и круглое колесо 2, так, чтобы при трогании шагающего колеса 1 вперед, оно начало подниматься на ступеньку 3. В данный момент два боковых колеса (шагающее и круглое) стоят на трех опорах. Поэтому транспортное средство будет стоять на шести опорах устойчиво. В момент вращения шагающего колеса для установки на следующее устойчивое положение оно остается на четырех опорах (каждая боковина остается на опорах K_1 и K_2), а при наступлении на кромки K_3 полки 6 опять будет стоять на шести опорах – K_3 , K_2 и K_1 .

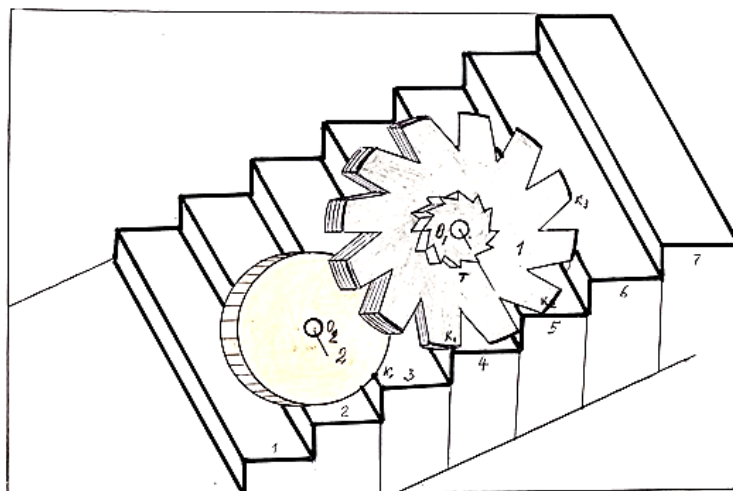


Рисунок 1 – Схема взаимодействия опорных колес шагающей коляски с полками лестницы

Для подстраховки управляемости устойчивых положений транспортного средства при переходном моменте перестановки ног, дополнительно предусмотрено храповое тормозное устройство, имеющее храповик «Т» с двенадцатью зубьями, которое исключает вращательное движение шагающего колеса назад. Именно 12 зуба храпового диска обеспечивает синхронность движения передних шагающих колес, которые должны двигаться как жесткая колесная пара. При повороте теряется синхронность вращения шагающих колес, а когда поворот управляемых круглых колес устанавливается в их прямолинейное положение, в течение одного шага, шагающие колеса опять синхронизируются.

На рисунках 2, 3 и 4 показаны действующий макет наружного вида конструкций шагающей коляски, выполненные в масштабе М 1:2, макет выполнен для анализа работы коляски, на межэтажных площадках при подъеме и опускании по лестнице. Данное транспортное средство (в виде шагающей коляски) состоит из двух ведущих 12 ножных шагающих колес с соосно закрепленными на них с внутренней стороны двумя храповыми дисками; общей рамы, установленной жестко на поперечной оси, на которой с обеих сторон установлены шагающие колеса с храповыми дисками; собачки, установленной на боковых стойках рамы и снабженные пружинами, на конце общей рамы шарнирно, с возможностью вращаться относительно оси шарнира; вертикальная стойка крестовидного заднего моста, на горизонтальной оси которого установлены шарнирно, с обеих сторон оси два управляемых – круглых, задних колеса сидения, установленное на общей раме с возможностью перемещаться вдоль общей рамы в продольном направлении (по направлению движения).

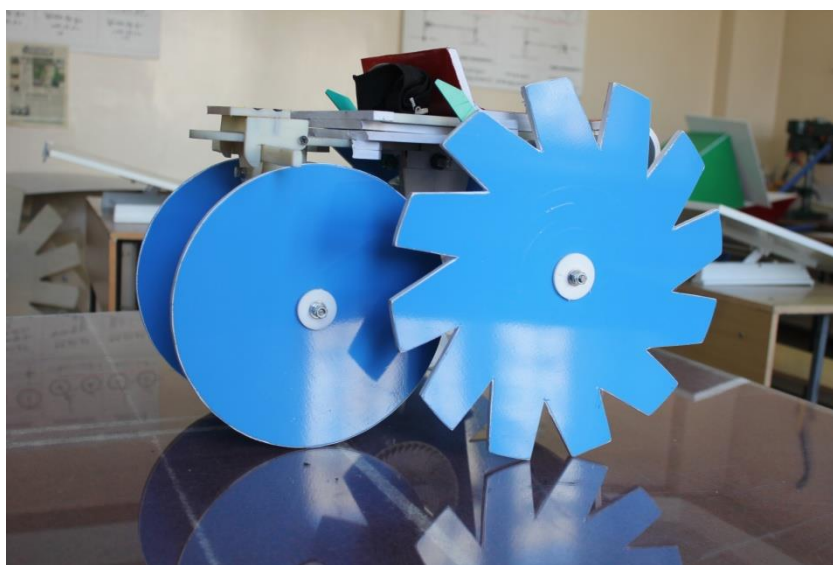


Рисунок 2 – Вид коляски с боку

При сборке, собачки опускаются на зубья храпового диска и обоих шагающих колес, ограничивая вращение относительно оси назад, тем самым играет роль тормоза. Шагающая коляска работает следующим образом:

1. При подъеме по лестнице.

Коляска подгоняется к кромкам лестницы с правой стороны на расстоянии 300-500 мм от поручня и устанавливается строго прямолинейно, привкусивая прорезью между корректирующими и наступающими ногами кромки ступеньки лестницы, отпускаются ручки тормоза (ручки собачки храповой муфты), задние управляемые колеса устанавливаются в положение прямолинейного движения. Затем, обеими руками синхронно вращаются передние шагающие колеса до устойчивого следующего положения [2].



Рисунок 3 – Вид коляски сзади

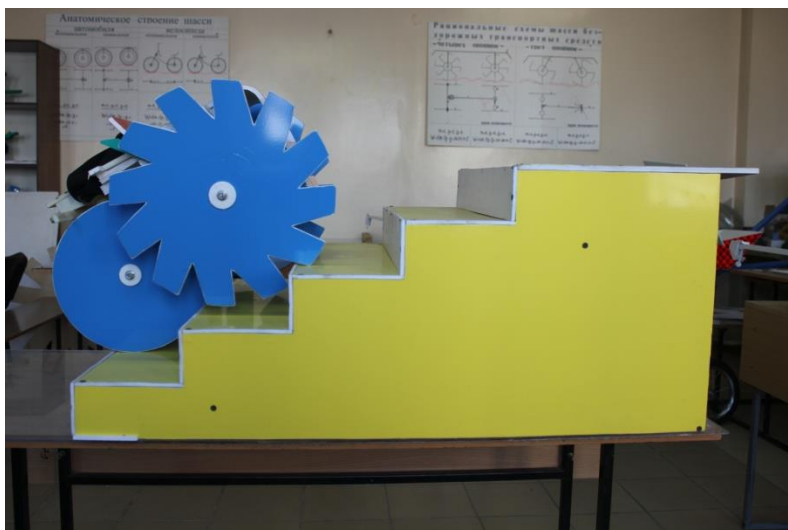


Рисунок 4 – Вид коляски при подъеме по лестнице с боку



Рисунок 5 – Вид коляски при подъеме по лестнице сзади

Так по одному шагу коляска идет по лестнице вверх. Когда все четыре колеса становятся на межэтажной площадке, задние управляемые колеса поворачиваются по ходу часовой стрелки до упора на раме.

При этом левое шагающее колесо остановится, а правое вращается, поворачивая раму коляски относительно вертикальной оси левого колеса на 90^0 . Затем задние колеса устанавливаются в прежнее положение прямолинейного движения. Коляску перемещают вдоль лестничной площадки до тех пор, пока левое колесо не становится на расстоянии 300-350 мм от поручня.

Из этого положения коляска опять поворачивается налево и устанавливается на следующей лестнице и т.д.

2. При опускании по лестнице.

Коляска, аналогично, устанавливается на лестничную площадку на расстоянии от поручня 300-350 мм, и сидение отталкивается назад относительно рамы коляски до упора, убирается тормоз заднего хода, обеими руками синхронно вращают ведущие колеса. Коляска легко будет перемещаться по лестнице вниз, даже может быть придется притормаживать ведущие шагающие колеса, так как проекция вектора силы веса коляски с человеком совершает полезную работу.

Коляска также снабжается аварийными опорами. Передняя аварийная опора одновременно является подножной опорой водителя, а задняя и две боковые аварийные опоры обхватывают коляску снаружи, создавая жесткость рамы. Аварийные опоры установлены с целью безопасности при подъеме и опускании по лестнице, а также при езде по бездорожью. Прогулка на коляске в условиях бездорожья связана с ездой по уклонам естественного рельефа, по неровностям, которые могут опрокинуть коляску.

Литература

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

Аңдатпа

Бұл мақалада баспалдақтар бойынша жоғары көтерілетін дөңгелек түріндегі көліктік құрылғылар келтірілген. Адымдап жүретін арбалар құрылғысының жұмыс модельдері көрсетілген. Баспалдақпен жіберу мен көтеру кезінде адымдап жүретін арбалардың жұмыс істеу принциптері келтірілген.

Түйінді сөздер: көлік, баспалдақтар, адымдап жүретін арба, діңгек, дөңгелек.

Abstract

This article provides vehicles to drive on the ladder marches of wheel type. Showing existing layouts designs walking stroller. Principles of operation described walking strollers when lifting and releasing the stairs.

Keywords: transport, flights of stairs, walking stroller, bearing, wheel.

БАЗАНОВА И.А. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева)

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

САРЖАНОВ Т.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация

При вероятностном расчете сложных сооружений анализируются структурные особенности. Общая безопасность защитного сооружения зависит от надежности работы каждого из этих элементов. Для безопасной работы сооружения необходимо повысить надежность элементов входящих в блоки А и Б, рисунок «Иллюстрация расчета вероятности безотказной работы комбинации последовательно и параллельно соединительных элементов».

Ключевые слова: безопасность, защитное сооружение, надежность, элемент, блок, балка, прочность, конструкция.

Непрерывное движение поездов в горах зимой в основном связано с защищенностью дорог от снежных заносов и снежных лавин.

В основном дороги защищают зимой железобетонными конструкциями (заборами), главными элементами которых являются балки, стойки и фундаменты.

В процессе длительной эксплуатации строительной конструкции в ней накапливаются повреждения. В этот же период возможна реализация больших по интенсивности воздействий. Представляя прочность конструкции и воздействия на нее статистическими распределениями, расположенными на одной оси, можно предсказать последствия их сближения во времени. В большинстве случаев последствия выражаются в уменьшении вероятности безотказной работы (рис. 1а).

Экспериментально установлено, что фактические условия эксплуатации конструкций в большинстве случаев существенно отличаются от проектных в худшую сторону. При этом параметры закона, описывающего надежность во времени изменяются, и кривая 4 на рисунке 1б оказывается более крутой (линия 5). Результатом этого становится уменьшение времени достижения фактической надежностью проектного уровня (от t^n до t_1). Последний может быть представлен как ограничение надежности строительной конструкции снизу, обеспечивающее ее безопасную эксплуатацию.

Для поддержания надежности конструкции в безопасной для эксплуатации области она должна подвергаться техническому обслуживанию, одной из задач которого является оценка фактического состояния конструкции на любой момент времени (τ) и обоснование соответствующих прогнозов. На основе полученных в результате обследований данных, вычисляется ресурс долговечности, представляемый как время $\Delta t = t_1 - \tau$, в течение которого эксплуатация конструкции еще не вызывает сомнений в ее безопасности. Это время является тем периодом, когда возможно в плановом порядке накопить материальные и другие ресурсы для выполнения работ по восстановлению необходимого уровня надежности конструкции.

При отложениях снега, даже при спокойном снегопаде, более 20 сантиметров и выше головки рельса создается опасность схода подвижного состава с рельсов; из-за попадания снега между остриями и рамными рельсами затрудняется перевод стрелок; образование уплотненного слоя снега в области контакта подошвы рельса и подкладки

(явление «напрессовки») может привести к аварии поезда; снег на пути увеличивает сопротивление движению, что приводит к повышенному расходу электроэнергии или топлива, снижает скорость движения, а глубокие заносы могут вызвать даже прекращение движения поездов. В основном дороги защищают зимой железобетонными конструкциями (заборами), главными элементами которых являются балки, стойки и фундаменты. Каждый из этих элементов работает на свои нагрузки: балки в основном работают на изгиб и кручение, стойки как консоль на изгиб, а фундаменты на сжатие и сдвиг. Общая безопасность защитного сооружения зависит от надежности работы каждого из этих элементов.

Надежность сооружений непрерывно формируется на всех этапах их существования. На стадии проектирования определяются нагрузки и воздействия, осуществляется выбор материалов и разрабатывается конструктивное решение, учитывающее основные факторы условий эксплуатации объекта. Тем самым формируется первоначальный уровень долговечности и безотказности его элементов. Кроме того, при проектировании закладывается определенный запас в основные параметры объекта (прочность, деформативность и т.п.), который называется начальным резервированием [1].

Для вероятностного расчета принимаем, что разброс прочностных характеристик материалов панели и стойки забора описываются нормальным законом т.е. имеет плотность.

$$f_q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_q} \exp\left\{-\frac{(x-M_q)^2}{2\sigma_q^2}\right\} \quad (1)$$

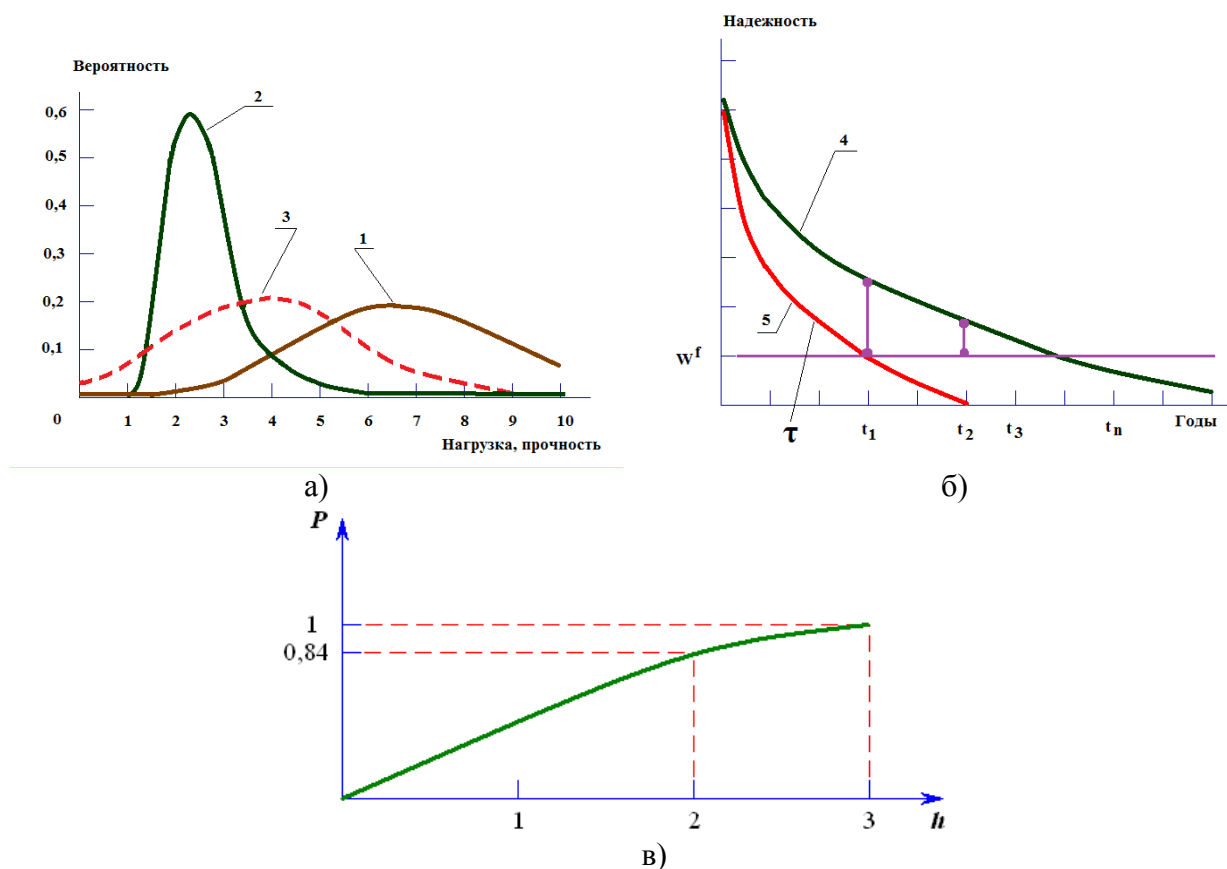


Рисунок 1 – а) взаимодействие распределений прочности (1) и нагрузки (2); б) 4 и 5 – проектная и фактическая зависимости вероятности отказа от времени; в) зависимость надежности от запаса прочности.

В этом случае вероятность $P(Q)$, являющуюся мерой надежности для данного простейшего процесса статического нагружения, можно выразить через табулированную в широких пределах функцию нормального распределения $\Phi(x)$:

$$P(Q) = \Phi\left(\frac{-Q + M_q}{\sigma_q}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{-M_q + Q}{\sigma_q}\right), \quad (2)$$

где M_q и σ_q^2 – математическое ожидание и дисперсия соответственно.

Кроме того, для больших значений аргумента x можно записать хорошие двусторонние оценки $\Phi(x)$ вида, например,

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} \left(1 - \frac{1}{t^2}\right) < 1 - \Phi(t) < \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2}. \quad (3)$$

Вероятности неразрушения конструкции P при нормальном распределении величины q верно простое соотношение, основанное на том, что сумма нормальных величин имеет результирующее нормальное распределение с математическим ожиданием, равным сумме математических ожиданий, и с дисперсией, равной сумме дисперсий исходных случайных величин:

$$P = \Phi\left(\frac{-M_Q + M_q}{\sqrt{\sigma_q^2 + \sigma_Q^2}}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{-M_q + M_Q}{\sqrt{\sigma_q^2 + \sigma_Q^2}}\right), \quad (4)$$

где M_Q и σ_Q^2 – соответственно математическое ожидание и дисперсия случайной величины Q . Знак минус в числителе аргумента функции Φ стоит в силу того, что неравенство $Q < q$ эквивалентно неравенству $q - Q > 0$.

В качестве простейшего примера рассмотрим задачу о зависимости вероятности разрушения от коэффициента запаса прочности. В этом случае надежность конструкции определяется как

$$P = \Phi\left(\frac{-M_q + M_Q}{\sqrt{\sigma_q^2 + \sigma_Q^2}}\right) = \Phi(n-1), \quad (5)$$

где n – статистический запас прочности.

Значения вероятности неразрушения (5) в зависимости от запаса прочности приведены на рисунке 1в.

При вероятностном расчете сложных сооружений анализируются структурные особенности. Во многих случаях элементы сооружения могут быть соединены последовательно или параллельно [2].

Последовательное соединение конструкций системы при расчете надежности – это такое соединение, при котором отказ хотя бы одного из элементов приводит к отказу всего соединения в целом. Классическим примером технической системы с последовательным соединением является любая статически определяемая конструкция, где

отказ одного из элементов приводит к отказу всей конструкции. Разрушение (отказ) такой системы определяется разрушением наиболее слабого элемента.

Система «основание-сооружение» состоит из трех основных последовательно соединенных элементов: основания, фундамента и надземной части сооружения. Отказ любого из этих элементов приводит к отказу всей системы. При этом отказ фундамента как промежуточного звена системы всегда приводит к отказу надземной части сооружения, но не обязательно влечет за собой появления отказов основания.

Последовательное соединение элементов широко распространяется в инженерных системах зданий и сооружений. Если конструкции (элементы) сооружения в надежностном смысле соединены последовательно, то вероятность безотказной работы системы, состоящей из N конструкций, вычисляется по формуле:

$$P_{\text{сист}}(t) = P_1(t)P_2(t)\dots P_N(t). \quad (6)$$

Поскольку вероятность безотказной работы каждой конструкции не превышает единицу, то из формулы (6) следует, что чем больше последовательно включенных конструкций входят в состав системы, тем ниже уровень ее безотказности.

Параллельным соединением конструкций в систему при расчете надежности называется такое соединение, для которого условием отказа системы является отказ всех составляющих ее элементов. Примерами таких систем являются системы, работающие на общую нагрузку: стержневые защитные сооружения. Если в сооружениях откажет один элемент, то оно все равно продолжает работать за счет других. Отказаться система с параллельным включением элементов может только при отказе всех составляющих ее элементов (конструкций).

Если элементы системы воспринимают одинаковую нагрузку и отказ каждого из них не приводит к увеличению вероятности отказа других элементов, то при параллельной работе системе из N конструкций вероятность безотказной работы всей системы вычисляется по формуле:

$$P_{\text{сист}} = 1 - [(1 - P_1(t))(1 - P_2(t))\dots(1 - P_N(t))]. \quad (7)$$

Поскольку каждый сомножитель приведенной формулы $(1 - P_i)$ меньше единицы, то с увеличением числа элементов произведение вероятностей их отказов (выражение в квадратных скобках) будет уменьшаться и в пределе стремиться к нулю, а вероятность безотказной работы системы – соответственно стремиться к единице.

Таким образом, безотказность системы будет выше безотказности составляющих ее элементов. Это свойство систем с параллельно работающими элементами, называемое структурной избыточностью, широко применяется при проектировании и эксплуатации систем для гарантированного обеспечения требуемого уровня надежности объектов.

Когда система конструкции в надежном плане выполнена, как комбинация последовательно и параллельно включенных элементов, то для расчета вероятности ее безотказной работы поступают следующим образом. Вначале систему расчленяют последовательно включенные цепочки элементов и для каждой из них рассчитывают вероятность безотказной работы по формуле (6). Затем каждую из рассмотренных цепочек представляют как один элемент, имеющий рассчитанную вероятность безотказной работы. Далее выявляют параллельно включенные элементы, в том числе образованные из последовательных цепочек, и для них по формуле (7) рассчитывается вероятность безотказной работы. Затем все действия повторяются до тех пор, пока система не окажется представленной только из последовательно или параллельно включенных элементов.

Пример. Широко внедренное в Казахстане стержневые (рамные) селе-лавино защитные сооружения состоят из совокупности стоек и балок определенным образом соединенных между собой. Балки расположены по высоте нерегулярно, а в плане образуют сотовую систему из треугольных ячеек. В зависимости от характера внешних воздействий элементы сооружения работают по схеме параллельных и последовательных соединений [3]. Отказ каждого из элементов влечет за собой изменения в функционировании сооружения вплоть до его полного разрушения.

Допустим, что вероятность безотказной работы первой балки сооружения на момент времени t $P_1(t) = 0,990$, второй балки $P_2(t) = 0,9987$ и стойки $P_3(t) = 0,991$ (рис. 2а).

Балки по высоте сооружения расположены горизонтально и соединены между собой последовательно. Также последовательно соединены стойки при помощи балок. Назовем два комплекта балок блоком А, а стойки – блоком Б. (рис. 2а).

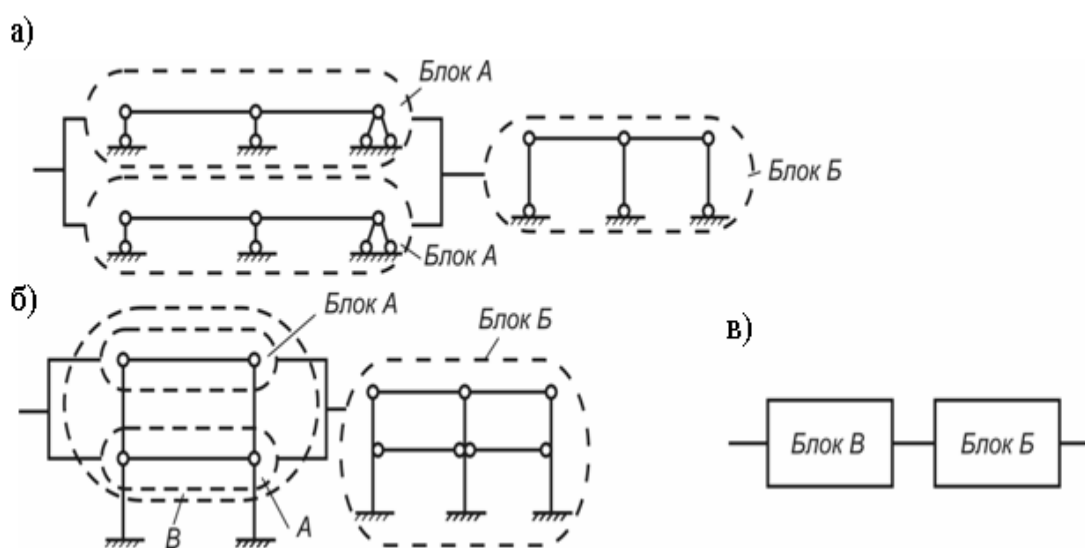


Рисунок 2 – Иллюстрация расчета вероятности безотказной работы комбинации последовательно и параллельно соединительных элементов: а, б – соответственно последовательных соединений балок; в – два последовательно соединенных блока.

Вероятность безотказной работы каждой пары рассчитывается по формуле (6):

$$\text{для блока А } P_A(t) = P_1(t) \cdot P_2(t) = 0,990 \cdot 0,9987 = 0,9887$$

$$\text{для блока Б } P_B(t) = P_3(t) \cdot P_3(t) = 0,991 \cdot 0,991 = 0,9821$$

Расчетную схему сооружения можно представить в виде двух блоков А, соединенных параллельно и последовательно с ними – блока Б. Объединим параллельно включенные блоки А и блоков В, для которого вероятность безотказной работы рассчитывается по формуле (7).

$$P_B = 1 - [(1 - P_A(t)) \cdot (1 - P_A(t))] = 1 - [(1 - 0,9887) \cdot (1 - 0,9967)] = 0,99996.$$

Схема представляет собой два последовательно включенных блока В и Б. Вероятность безотказной работы всего сооружения рассчитывается по формуле (6.)

$$P_{\text{соор}}(t) = P_6(t) \cdot P_B(t) = 0,99996 \cdot 0,9821 = 0,982$$

То есть из 10000 элементов сооружения не выполняют своих функций – 179 элементов [4].

Для безопасной работы сооружения необходимо повысить надежность элементов входящих в блоках А и Б.

Литература

1. Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, 1978.
2. Калинин В.М., Сокова С.Д. Оценка технического состояния зданий: учебник. – М: ИНФРА-М, 2006 – 268 с.
3. Байнатов Ж.Б., Кузютин А.Д. Вероятностные методы расчета надежности строительных и мостовых конструкций – Алматы: Каз АТК, 2005 – 227 с.
4. Базанова И.А. Теория и практика защиты дорог от лавинно-оползневых воздействий. Диссер. на соиск. уч. степ. д.т.н. – Алматы, 2010 – 318 с .

Аңдатпа

Күрделі құрылымдардың ықтималдық есептеу кезінде құрылымдық ерекшеліктері талданады. Жалпы қауіпсіздік қорғаныс құрылымы осы элементтердің әр сенімділігіне байланысты. блоктар А және Б енгізілген элементтердің сенімділігін арттыру үшін қажетті нысандарды қауіпсіз пайдалану, элементтері қосатын сериясы және параллель біріктірілген Тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығын есептеу сурет мысал үшін.

Түйінді сөздер: қауіпсіздік, қорғаныс құрылымы, элементтің сенімділік, блок, сәулелі беріктігі жобалау.

Abstract

In the probabilistic calculation of complex structures are analyzed structural features. General safety protective structure depends on the reliability of each of these elements. For safe operation of the facilities necessary to improve the reliability of the elements included in the blocks A and B, Figure Illustration calculating the probability of failure-free operation combined in series and parallel connecting elements.

Key words: safety, protective structure, the reliability of the element, block, beam strength design.

622(574):656

ИЗБАЙРОВА А.С. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

УРАН КАЗАХСТАНА: ДОБЫЧА, ПРОИЗВОДСТВО, ТРАНСПОРТИРОВКА

Аннотация

В статье рассмотрены основные вопросы развития добычи, производства и транспортировки урана. Казахстан уверенно движется к завершению формирования всей технологической цепочки получения топлива для АЭС.

Ключевые слова: уран, ресурсы, добыча, производство, транспортировка.

В СССР территория Казахстана рассматривалась как резерв развития добычи урана в будущем. Его месторождения были разведаны, их запасы оценены. Это и явилось базой

бурного развития добычи урана в независимом Казахстане. На сегодня здесь разведано и изучено 129 месторождений и рудопроявлений.

Всего в Казахстане запасы и ресурсы урана составляют около 1,7 млн. т (12% мировых запасов и ресурсов). Его добыча ведётся на 20 рудниках. Все расположены на месторождениях песчаникового типа. Урановые запасы и ресурсы Казахстана представлены на рисунке 1.



Источник: www.odnako.org.

Рисунок 1 – Урановые запасы и ресурсы в Республике Казахстан

Казахстан является ведущим производителем урана в мире. Доля добываемого на его территории урана от добычи в мире составила: 2009 г. – 28%; 2010 г. – 33%; 2011 г. – 36%; 2012 г. – 36,5%; 2013 г. – 38%. Всего в 2012 г. добыто 20,9 тыс. т, в 2013 г. – 22,5 тыс. т (рост 7,7%), в 2014 г. – 24,0 тыс. т, в 2015 – 24,8 тыс. т, планируется добыть в 2016 – 25,6 тыс. т. Основной объём добычи урана приходится на национальную компанию «Казатомпром» (геологоразведка, добыча урана, его экспорт). Она добывает уран самостоятельно и в составе СП. В 2012 г. добыча компании составила (с учётом долей в СП) 11,9 тыс. т, в 2013 г. – 12,6 тыс. т, в I квартале 2014 г. – 3,0 тыс. т. В 2013 г. иностранными компаниями в Казахстане добыто 9,9 тыс. т урана (44% от общей добычи) [1].

В Казахстане UraniumOne в составе СП ведёт промышленную добычу урана на шести рудниках: Акдала (70%), Южный Инкай (70%), Каратау (50%), Акбастау (50%), Заречное (49,67%) и Харасан (30%). Совладельцем первых четырёх рудников является только «Казатомпром». Её доля в руднике Заречное – 49,67%. Доля в 0,66% принадлежит «Карабалтинскому горнорудному комбинату» (Кыргызстан). В руднике Харасан «Казатомпрому» принадлежит 30%. Остальной долей (40%) владеет консорциум японских энергетических компаний EnergyAsiaLimited [1].

В 2012 г. UraniumOne на своих казахстанских рудниках добыла 4387 т урана (с учётом её доли в рудниках), в 2013 г. – 4915 т (рост 12,0%). В I кв. 2014 г. добыто 1381 т (рост 9,6% к I кв. 2013 г.). К 2017 г. добычу урана планируется довести до 6000 т.

UraniumOne «единолично» владеет ещё двумя урановыми рудниками – Уиллоу Крик (WillowCreek, США) и Ханимум (Honeymoon, Австралия). На руднике Уиллоу Крик ведётся промышленная добыча урана. В 2013 г. добыто 426 т. В I кв. 2014 г. – 79 т (снижение 27,5% к I кв. 2013 г.). На Ханимум ведётся опытно-промышленная добыча. За первое полугодие 2013 г. добыто 83 т. Со второго полугодия рудник законсервирован. Всего UraniumOne в 2012 г. добыла 5534 т, в 2013 г. – 5988 т, в 2014 г. планируется добыть 5625 т [2].

UraniumOne имеет долю (13,9%) в руднике Мкьюю Ривер (MkujuRiver, Танзания), являясь оператором. Ведётся подготовка технико-экономического обоснования его разработки. У компании имелся опцион по увеличению доли в руднике, и такая возможность была. Но в конце 2013 г. принято решение о нецелесообразности этого шага.

Снижение добычи урана на руднике Уиллоу Крик и её прекращение на Ханимум, а также отказ от увеличения доли в Мкьюю Ривер связано с неблагоприятной конъюнктурой на мировом рынке. Цена на уран падает. Средняя отпускная цена UraniumOne на него в I кв. 2013 г. составляла 45 долл. за фунт, а в I кв. 2014 г – 36 долл. Скорректированный чистый убыток компании в I кв. 2014 г. составил 22,9 млн долл., в I кв. 2013 г. – 11,2 млн долл. [2].

В 90-х и первой половине нулевых годов Россия была сосредоточена на отстаивании своего суверенитета и своих природных ресурсов. Желавших добывать на территории России нефть, газ и руды металлов было много. Поэтому успехи России в борьбе за казахстанский уран были скромны. «Росатому» в лице его дочки «Атомредметзолото» (АРМЗ) достались жалкие крохи – в 2001 г. было создано СП по разработке рудника Заречное. Ситуация начала меняться только в конце 2006 г., когда была подписана Комплексная программа российско-казахстанского сотрудничества в области использования атомной энергии в мирных целях. В соответствии с ней создано СП по разработке рудника Акбастау. Вторая «подвижка» произошла в начале 2009 г. АРМЗ купила у казахстанской компании «Эффективная энергия» долю (50%) рудника Каратау, и на нём, а также на рудниках Заречное и Акбастау была начата опытно-промышленная добыча урана. В этом же году начался процесс поглощения «Росатомом» UraniumOne. Первый шаг был нейтрален – АРМЗ обменял долю в Каратау на 19,9% акций UraniumOne. Позднее доля АРМЗ была увеличена до 23,1%.

В июне 2010 г. АРМЗ увеличила свою долю в UraniumOne до 51%. В качестве оплаты UraniumOne получила доли АРМЗ в рудниках Заречное и Акбастау, а также 610 млн долл. Это как-то случайно совпало с началом в апреле 2010 г. расследования прокуратурой Алматы обстоятельств покупки UrAsiaEnergyLtd. доли в рудниках Акдала, Южный Инкай и Харасан у «группы казахстанских инвесторов». По результатам последующей проверки выяснилось, что передача прав на разработку рудных полей носила криминальный характер. Но ещё в 2009 г. было установлено, что «группой инвесторов» являлись высшие должностные лица Казахстана (в том числе и тогдашний глава «Казатомпрома»). То есть уже в начале 2009 г. было ясно, что права UrAsiaEnergyLtd. (UraniumOne) на разработку рудных полей будут аннулированы [3].

Основной фактор, работающий на то, что «Росатом» занял достойное место в добыче урана на территории Казахстана, – это Комплексная программа российско-казахстанского сотрудничества в области использования атомной энергии в мирных целях. Программу, подписанную в 2006 г., мы уже упомянули. Упомянули и о подписании Президентами России и Казахстана ряда двусторонних документов в мае 2013 г. Кроме решения юридических вопросов с урановыми рудниками, документы включают и Меморандум по совместному строительству на территории Казахстана АЭС мощностью 1200 МВт. «Росатом» и «Казатомпром» подписали и совместное заявление о развитии сотрудничества в сфере альтернативной энергетики и производства редких и редкоземельных металлов. Отдельный меморандум по последнему вопросу подписан 25 июня текущего года в Москве. Конкретный проект добычи скандия из продуктивных

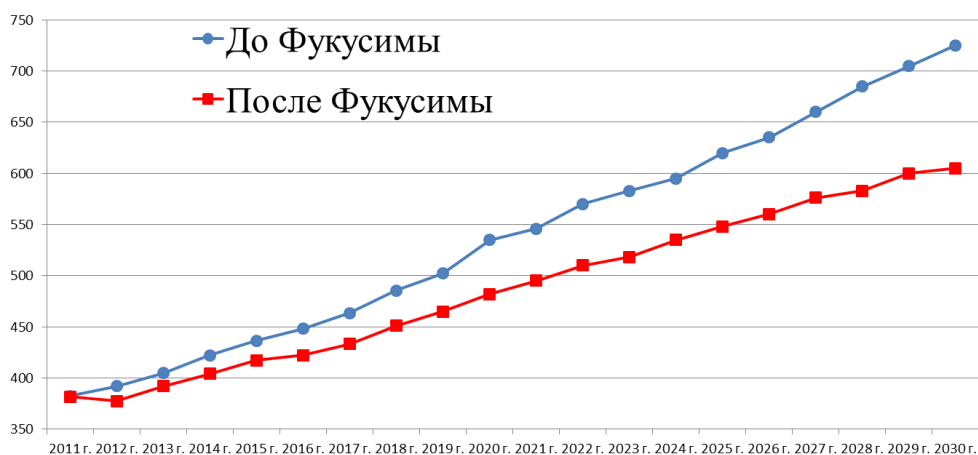
растворов урановых рудных полей имеется у UraniumOne. Соответствующая технология создана российскими учёными. В 2013 г. по ней получены первые килограммы этого редкоземельного металла. Объёмы добычи скандия на рудниках UraniumOne могут быть настолько большими, что способны обрушить его мировой рынок.

Ещё один совместный российско-казахский проект начал работать в 2013 г. В октябре 2006 г. на паритетных началах («ТВЭЛ», дочка «Росатома» и «Казатомпром») создали «Центр по обогащению урана». В сентябре 2013 г. он приобрёл долю в уставном капитале «Уральского электрохимического комбината» в размере 25% плюс одна акция. Казахстану эта сделка обошлась примерно в 400–500 млн долл. Теперь «Казатомпром» имеет право обогащать на комбинате свой уран. До конца 2013 г. «Центр по обогащению урана» должен был осуществить первую коммерческую поставку в объёме 300 тысяч ЕРР (единица работы разделения). В последующие годы «Казатомпром» будет иметь гарантированный доступ к обогащению урана в объёме до 5 миллионов ЕРР [3].

Несмотря на аварию, на АЭС Фукусима, страны, где ожидается основной прирост ядерно-энергетических мощностей: (Китай, Индия, Россия), не отказываются от планов развития ядерной энергетики.

Прогнозы UxConsulting развития генерирующих мощностей в мире, сделанные до и с учётом последствий аварии на АЭС Фукусима, в 2020 г. отличаются на 10 %, а в 2030 г. (период большей неопределённости) – на 15%.

Прогноз развития атомной энергетики после аварии на АЭС Фукусима, Япония, ГВт (э) представлен на рисунке 2.

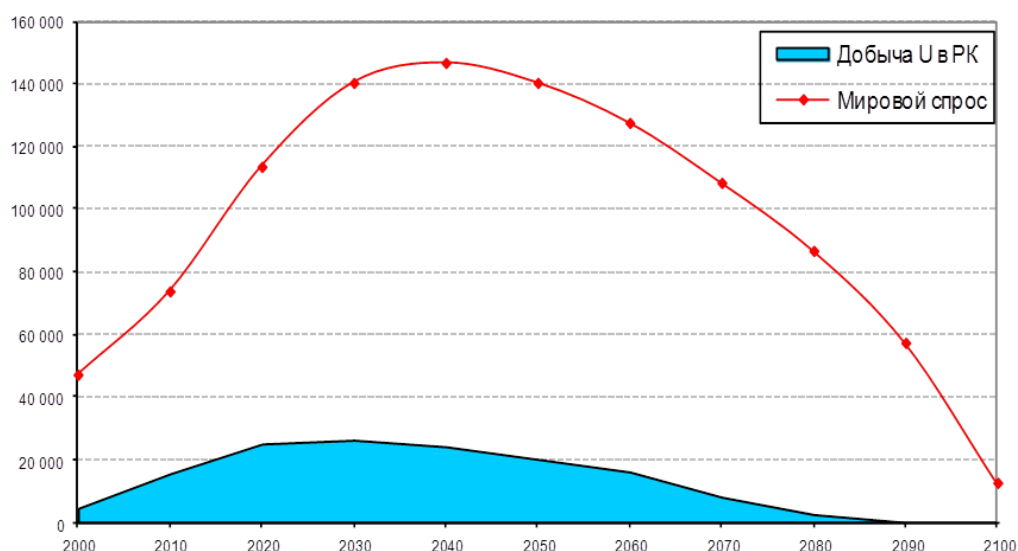


Источники:

1. WNA The Global Nuclear Fuel Market: Supply and Demand 2007-2030 (www.world-nuclear.org),
2. Ux Consulting, Uranium Market Outlook, декабрь 2011 г. (www.uxc.com).

Рисунок 2 – Прогноз развития атомной энергетики после аварии на АЭС Фукусима, Япония, ГВт (э)

В 2025-2035 гг. Казахстан будет обеспечивать около 20 % потребностей в природном уране в мире и около 45 % его добычи [1-3]. Прогноз мирового спроса («после Фукусимы») и прогноз добычи U в Республике Казахстан представлен на рисунке 3.



Источники:

1. WNA The Global Nuclear Fuel Market: Supply and Demand 2007-2030 (www.world-nuclear.org),
2. Ux Consulting, Uranium Market Outlook, декабрь 2011 г. (www.uxc.com),
3. МАГАТЭ, Красная книга – RedBook, октябрь 2008 г. (www.iaea.org), собственные подсчеты АО «НАК «Казатомпром».

Рисунок 3 – Прогноз мирового спроса («после Фукусимы») и прогноз добычи U в Республике Казахстан

Перевозка урана относится к перевозке опасных грузов, – это сложная доставка, которая включает комплект документов: лицензию, специального разрешения по маршруту, и других необходимых разрешений. Уран относится к опасным грузам №ООН:2977. Класс 7 – Радиоактивные материалы. МАГАТЭ определила принципы для защиты здоровья человека и охрану окружающей среды:

1. Защита здоровья человека.
2. Охрана окружающей среды.
3. Защита за пределами национальных границ. Учитываются возможные последствия для здоровья человека и окружающей среды за пределами твоей страны.
4. Защита будущих поколений.
5. Бремя для будущих поколений.
6. Национальная правовая структура.
7. Контроль за образованием радиоактивных отходов. Образование радиоактивных отходов удерживается на минимальном практически осуществимом уровне.
8. Взаимозависимости образования радиоактивных отходов и обращения с ними. Надлежащим образом учитываются взаимозависимости между всеми стадиями образования радиоактивных отходов и обращения с ними.
9. Безопасность установок. Обеспечивать установки на протяжении всего срока их службы [4].

В связи с развитием урановой промышленности потребности в перевозках всегда остаются востребованными.

В мире перманентно ведётся жесточайшая борьба за контроль над рудниками и месторождениями урана. У «контроля» имеется одна особенность. Цикл жизни АЭС приближается к 100 годам. И уже на стадии планирования строительства очередного ядерного реактора должен быть гарантированно решён вопрос обеспечения его топливом.

Решён на перспективу в десятки лет. То есть над рудниками и месторождениями урана контроль должен быть гарантированным на десятилетия.

Казахстан достиг потрясающих успехов в области добычи урана и уверенно движется к завершению формирования всей технологической цепочки получения топлива для АЭС.

Литература

1. Экономическая политика. Анатолий Тюрин. Большой уран. Часть 1. Загадочная UraniumOneb и успехи «Росатома» // Журнал «Однако».
2. Большой Уран Казахстана. Часть 1. Загадочная UraniumOneb успехи «Росатома». www.odnako.org.
3. В ожидании лучших времен //Атомный эксперт – 19.02.2014 – № 1-2/2014. – С. 74-79.
4. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам (в редакции с изменениями и дополнениями на 23 ноября 2007 года, 30 мая 2008 года, 22 мая 2009 года) (с изменениями на 5 ноября 2015 года).

Аңдатпа

Мақалада уранды тасымалдау мен өндіруді дамытудың негізгі мәселелері қарастырылған. Қазақстан АЭС үшін отын алудың барлық технологиялық тізбегін қалыптастыруда сенімді түрде алға жылжиды.

Түйінді сөздер: уран, ресурстар, алу, өндіру, тасымалдау.

Abstract

The article deals with the main issues of the development of mining, processing and transportation of uranium. Kazakhstan is confidently moving towards the completion of the formation of the entire production chain of fuel for nuclear power plants.

Keywords: uranium resources, mining, manufacturing, transportation.

УДК 624.012

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

СҮЙІНДІКОВ М.Ж. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ДАЙРБЕКОВ Г.И. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ИСПЫТАНИЯ МОСТОВЫХ БАЛОК ВТК-21У

Аннотация

Приведены данные по контрольным испытаниям балок ВТК-21У и дана оценка их прочности, жесткости и трещиностойкости. Результаты испытаний показали соответствие испытанных железобетонных мостовых балок ВТК-21У требованиям нормативных документов.

Ключевые слова: мостовая балка ВТК-21У, контрольные испытания, силовой стенд, индикатор, прогибомер, прогиб, прочность, трещиностойкость.

Акционерное общество «Стройконструкция» (г. Астана) освоило выпуск железобетонных мостовых балок ВТК-21У длиной 21 м, предназначенных для пролётных строений автодорожных мостов, рассчитываемых на воздействие временных нагрузок А14, НК-120 и НК-180.

Согласно п.4.3 ГОСТ 8829-94 [1] организация, приступающая к массовому изготовлению железобетонных конструкций, обязана обеспечить проведение контрольных испытаний головного образца нагружением по схемам, предусмотренным в проектной документации, а в процессе производства этих изделий должна обеспечивать и проведение периодических испытаний для соответствующей оценки их прочности, жесткости и трещиностойкости.

В статье приводятся результаты контрольных испытаний двух балок ВТК-21У, перед их массовым изготовлением и в процессе их производства с оценкой прочности, жесткости и трещиностойкости.

Альбом чертежей на изготовление мостовых балок ВТК-21У был разработан ТОО «Каздорпроект» (г. Алматы) [2]. Данные балки ВТК-21У согласно проекта могут применяться в любом районе Республики Казахстан, в том числе и при сейсмичности площадки строительства до 9 баллов включительно.

В соответствии с проектом класс бетона балки ВТК-21У принят В35 (рисунок 1). В качестве рабочей продольной напрягаемой арматуры приняты семипроволочные канаты К-7 диаметром 15 мм, объединённые по четыре каната в пучок (4 пучка) [3].

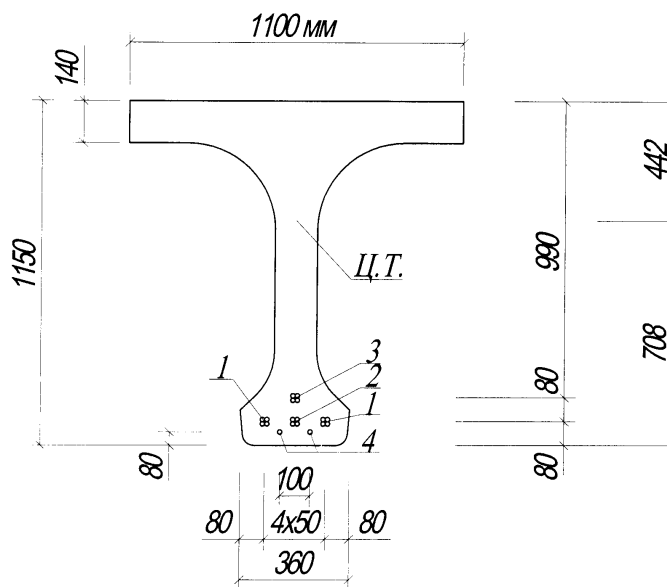


Рисунок 1 – Поперечное сечение балки в середине пролета: 1÷3 – пучки напрягаемой арматуры; 4 – ненапрягаемая арматура

Площадь напрягаемой арматуры, принятой в проекте при армировании балки составляет $A_p=22,24 \text{ см}^2$. Усилие натяжения в пучке по проекту составляет 55,5 тс.

В качестве рабочей продольной ненапрягаемой арматуры принято два стержня диаметром 14 мм класса А-III. Площадь ненапрягаемой арматуры, принятой в проекте при армировании балки составляет $A_s=3,08 \text{ см}^2$.

Согласно норм СНиП 2.05.03-84* [4] при проектировании мостовой балки ВТК-21У физико-механические характеристики бетона и арматуры были приняты следующие:

В35: $R_b=17,5 \text{ МПа}$, $R_{bt}=1,15 \text{ МПа}$, $R_{b,ser}=25,5 \text{ МПа}$, $R_{bt,ser}=1,95 \text{ МПа}$, $E_b=34500 \text{ МПа}$;

К-7: $R_p=1025 \text{ МПа}$, $R_{pn}=1295 \text{ МПа}$, $E_p=167000 \text{ МПа}$;

А-III: $R_p=350 \text{ МПа}$, $R_{pn}=390 \text{ МПа}$, $E_p=196000 \text{ МПа}$.

На рисунке 2 показаны продольный разрез и поперечное сечение балки в середине пролета.

Для проведения испытаний балки ВТК-21У определяются контрольные нагрузки по жесткости, трещиностойкости и прочности. Кроме того при оценке жесткости и трещиностойкости определяются значение контрольного прогиба и контрольная ширина раскрытия трещины. Возраст бетона двух балок ВТК-21У в день испытаний составлял 3 и 16 суток. С учетом возраста бетона балок были уточнены контрольные нагрузки по прочности $2P_k$, жесткости $2P_k$ и трещиностойкости $2P_k$. (таблица 1) Были уточнены величины контрольного прогиба (f_k) и контрольная ширина раскрытия трещины a_k .

Таблица 1 – Расчетные 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	$2P_k$, тс
ВТК-21У	3	25,8	30,6	29,2	0,1	70,2
ВТК-21У	16	25,4	28,8	28,8	0,1	70,2

Перед испытаниями определялся опытный выгиб балок, который сравнивался с расчетным выгибом. Опытные выгибы балок в середине пролета при возрасте бетона 3 и 16 суток соответственно составили 35 и 29,5 мм, при расчетных выгибах 25,1 и 24,5 мм. По результатам сравнительного анализа расчетных и опытных выгибов было рекомендовано скорректировать усилия натяжения в пучках.

В день испытаний определялась фактическая прочность бетона опытных изделий. Прочность бетона оценивалась методом ударного импульса при помощи электронного измерителя прочности бетона ИПС-МГ4.03, разработанного ООО «СКБ» Стройприбор» (г. Челябинск, РФ). Оценка прочности бетона произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» [5] и ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности» [6].

На рисунке 3 показаны места определения прочности бетона в мостовых балках, а в таблицах 2 и 3, приведенных на рисунке 3, представлены данные по средней прочности бетона в балках ВТК-21У, имеющих возраст бетона 3 и 16 суток.

Среднее значение прочности бетона в конструкции $\bar{R}$ определялось по формуле

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{n}$$

где R_i – единичное значение прочности бетона, МПа;

n – общее число единичных значений прочности бетона.

Среднее квадратичное отклонение прочности бетона (стандарт) вычислялось по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n - 1}}$$

Коэффициент вариации прочности бетона ν определялся из зависимости

$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{R}}$$

Оценка прочности бетона производилась с учетом требований, изложенных в стандартах ГОСТ 10180-74 [5] и ГОСТ 18105-86 [6].

Класс бетона по прочности на сжатие с доверительной вероятностью (обеспеченностью) 0,95 определялся по формуле

$$B = \bar{R} (1 - k \cdot \nu)$$

где k – коэффициент Стьюдента.

При небольшом объеме выборки грубые ошибки могут существенно исказить результаты статистической обработки. Поэтому эти ошибки должны быть выявлены и исключены из выборки. Для этого можно использовать различные методы теории ошибок. Один из таких методов, достаточно надежный состоит в использовании так называемого критерия В.И. Романовского. Сущность данного критерия заключается в следующем. В выборке находят переменное, значение, которого вызывает сомнение. Таким переменным является число, имеющее наибольшее отклонение от математического ожидания, т.е. это может $x_{\max}$, либо $x_{\min}$ по абсолютной величине. Для них находим $\Delta x_{\max} = |x_{\max}| - x_m$. Зная объем выборки n и требуемую доверительную вероятность $P_\delta = 0,95$, определяем предельную величину отклонения

$$[\Delta x] = t_p \cdot \sigma,$$

где t_p – коэффициент В.И. Романовского, который находится в зависимости от n и P_δ .

Если $\Delta x_{\max} > [\Delta x]$, то сомнительное переменное является ошибочным значением и его следует исключить из выборки. Далее определяются соответствующие характеристики для «очищенной» выборки и вновь проверяют на наличие ошибочных значений. Если и на этот раз обнаруживается ошибочное значение, то это может быть признаком того, что при данном объеме выборки невозможно получить надежные результаты с требуемой доверительной вероятностью 0,95. В этом случае рекомендуется произвести дополнительные измерения, которые позволят получить достаточно надежные результаты.

Опытный класс бетона балок в день испытаний при возрасте бетона балок 3 и 16 суток составил соответственно В42,48 и В47,54. По стандартной классификации прочность бетона должна соответствовать ближайшему меньшему классу, что соответствует классам бетона В40 и В45.

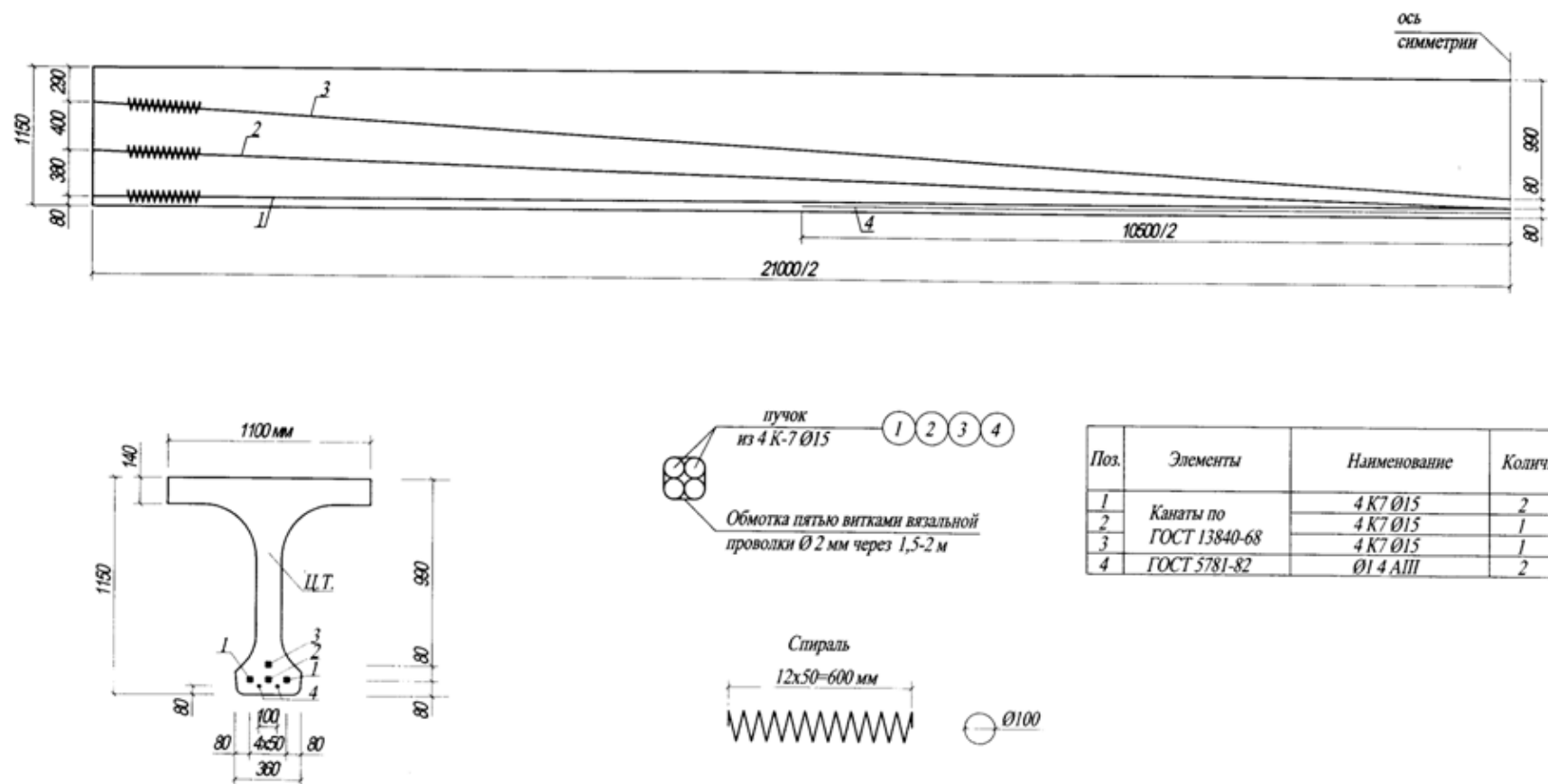
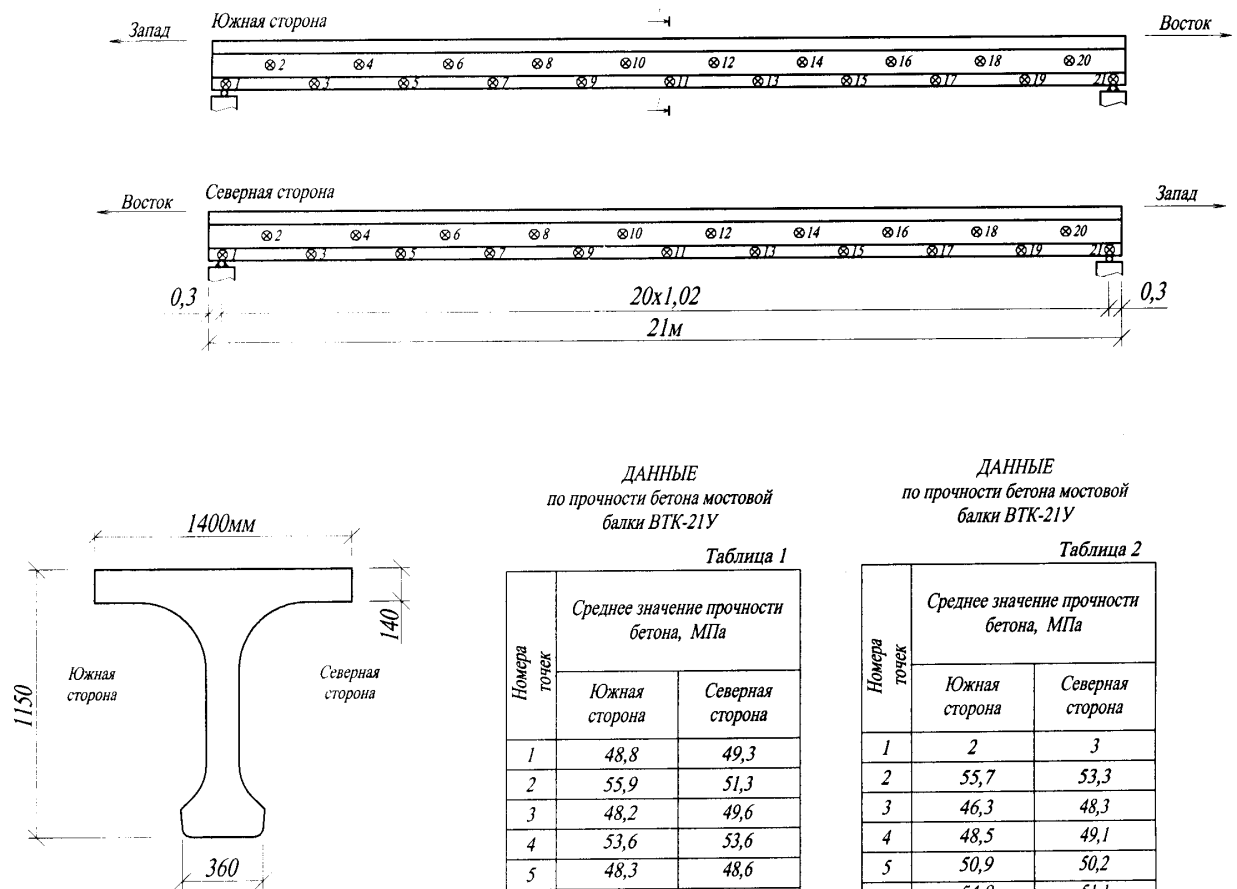


Рисунок 2 – Продольный разрез и поперечное сечение балки ВТК – 21У

Места определения прочности бетона в балке ВТК-21У



ДАННЫЕ
по прочности бетона мостовой
балки ВТК-21У

Таблица 1

Номера точек	Среднее значение прочности бетона, МПа	
	Южная сторона	Северная сторона
1	48,8	49,3
2	55,9	51,3
3	48,2	49,6
4	53,6	53,6
5	48,3	48,6
6	54,3	52,6
7	49,6	48,4
8	51,0	53,2
9	50,0	49,7
10	52,3	54,4
11	50,3	50,7
12	49,9	52,9
13	50,5	50,6
14	53,6	52,5
15	47,1	49,5
16	53,8	52,3
17	50,6	49,3
18	52,5	53,6
19	48,7	50,1
20	52,1	55,3
21	47,5	50,6

ДАННЫЕ
по прочности бетона мостовой
балки ВТК-21У

Таблица 2

Номера точек	Среднее значение прочности бетона, МПа	
	Южная сторона	Северная сторона
1	2	3
2	55,7	53,3
3	46,3	48,3
4	48,5	49,1
5	50,9	50,2
6	54,8	51,1
7	48,2	51,3
8	49,5	47,6
9	44,0	53,7
10	44,4	55,5
11	50,2	51,1
12	47,4	56,5
13	46,5	49,2
14	46,0	52,2
15	44,6	47,5
16	56,3	43,8
17	45,5	45,5
18	53,0	43,8
19	40,0	44,1
20	52,4	55,0
21	44,8	41,4
22	56,8	49,3

Рисунок 3 – Места определения прочности бетона в опытном изделии и их опытные величины

Таким образом, в день испытаний фактическая прочность бетона балок была не ниже проектной прочности бетона балок, что позволило провести контрольные испытания.

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-21У использовали силовую

установку, включавшую в себя гидравлический домкрат ДГ200П300 грузоподъемностью 200 тс, манометр, шланги высокого давления и ручную насосную станцию.

Расчётная длина опытных изделий, принятая в испытаниях, составляла 20,4 м и соответственно оси опорных частей располагались от торцов балок на расстоянии равном по 0,3 м. В средней части пролёта на расстоянии равном по 1,5 м от середины пролёта испытательная нагрузка на опытные образцы прикладывалась в виде двух сосредоточенных сил P . Схема испытаний мостовых балок ВТК-21У соответствовала схеме, принятой в проекте [2].

На рисунке 4 дана расчетная схема испытаний балок ВТК-21У и схема опытного изделия с расположением на нем механических приборов и загрузочных устройств. При нагружении балок учитывалась и масса загрузочных устройств, действовавших на опытные балки.

В процессе испытаний определялись прогибы балки в середине пролёта, под двумя грузами P и на расстоянии по 4,35 м от оси опор балки. Прогибы балок фиксировались с помощью прогибомеров системы Аистова и ЦНИИСК им. Кучеренко. Осадку опор контролировали при помощи индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм.

В процессе испытаний возможное проскальзывание пучков напрягаемой арматуры относительно бетона балки контролировалось при помощи индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм, установленных в торцах балки.

Для контроля момента образования трещин боковые поверхности балки в середине пролёта дополнительно покрывались тонким слоем раствора извести. Ширину раскрытия трещин определяли при помощи микроскопа Бринелля.

Нагрузка к опытной балке прикладывалась поэтапно. После каждого этапа нагружения снимались показания по прогибомерам и индикаторам.

Согласно таблице 39* СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» [4] категория требований по трещиностойкости, предъявляемая к балке ВТК-21У составляет 2 б, что допускает в ней в процессе эксплуатации образование трещин.

На рисунках 5 и 6 показан общий вид силового стенда с опытным изделием и расположение индикаторов часового типа в опорной зоне балки.

На рисунке 7 в качестве примера приведены графики прогибов в опытных конструкциях ВТК-21У в середине пролёта, зафиксированные прогибомерами. График прогибов, определяемый в середине пролёта балки, являлся определяющим, и по нему оценивалась жесткость, трещиностойкость и прочность конструкции.

В таблице 4 для сравнительного анализа приведены расчетные и опытные значения нагрузок по которым оценивалась жесткость, трещиностойкость и прочность опытных конструкций. Анализ данных, приведенных в таблице 4, показал следующее.

На первом этапе испытаний оценивалась жёсткость балок. При достижении контрольных нагрузок $2P_k=25,8$ тс и $2P_k=25,4$ тс опытный прогиб в середине пролёта балок имел величину равную $f_{оп}=17,4$ и $f_{оп}=16,4$ мм, что составило 57 и 53% от контрольных прогибов $f_k=30,6$ и $f_k=28,8$ мм соответственно.

На втором этапе испытаний контролировалась трещиностойкость балки. В испытаниях при достижении контрольных нагрузок по трещиностойкости $2P_k=29,2$ и $2P_k=28,8$ тс в бетоне балок трещины отсутствовали.

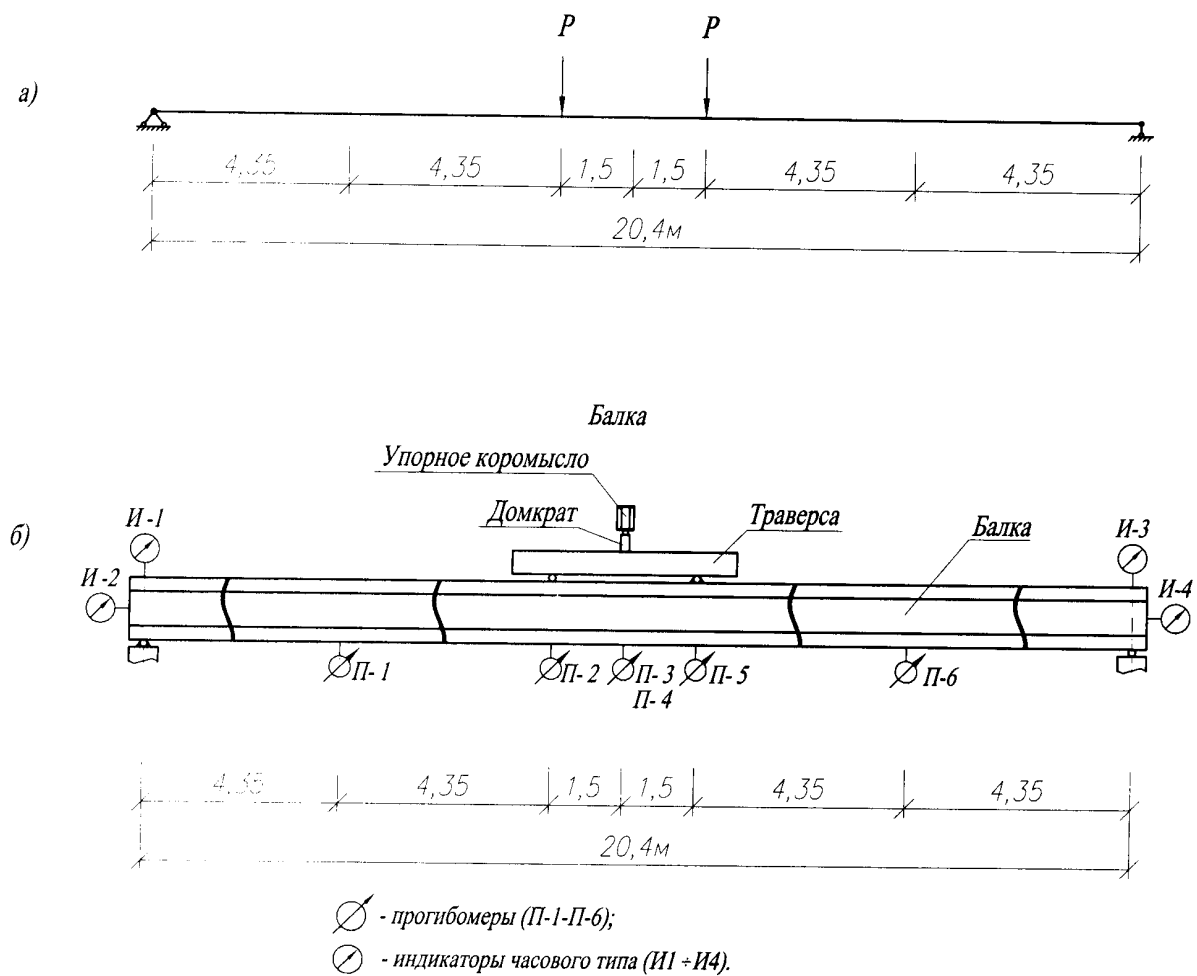


Рисунок 4 – Расчетная схема испытаний балки ВТК – 21У (а) и схема балки ВТК – 21У с расположением на ней загрузочных устройств и механических приборов (б)



Рисунок 5 – Общий вид силового стенда с опытным изделием



Рисунок 6 – Расположение индикаторов часового типа в опорной зоне балки

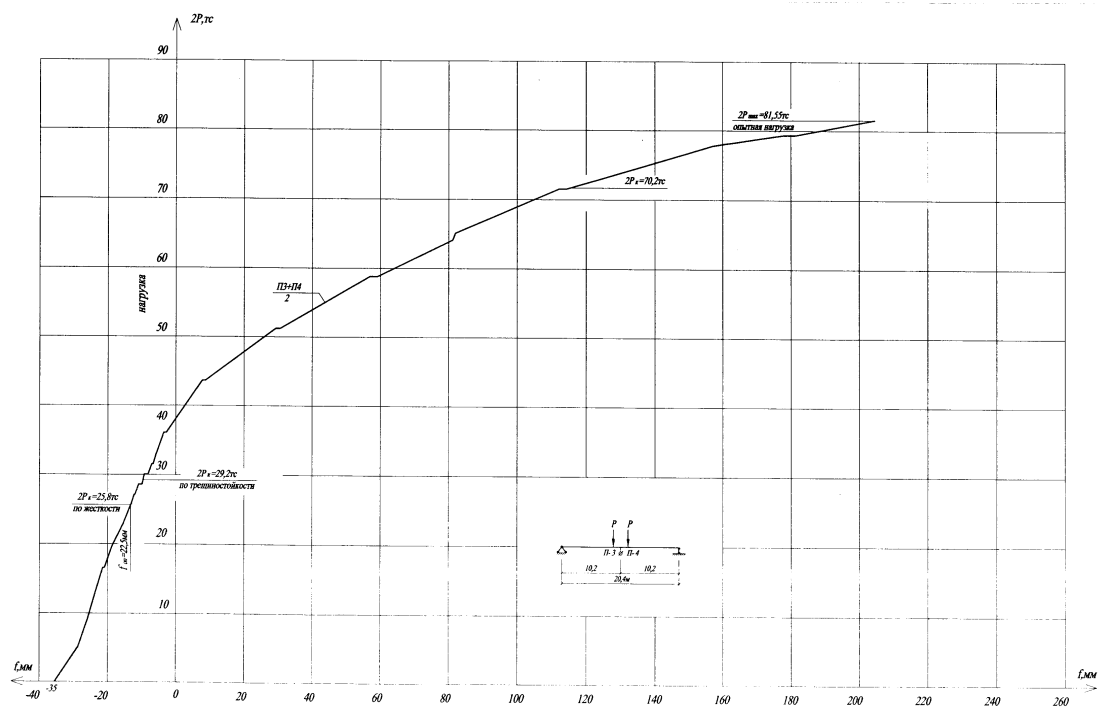


Рисунок 7 – График прогибов в середине пролета балки ВТК – 21У при возрасте бетона 3 суток: ПЗ, П4 – прогибомеры

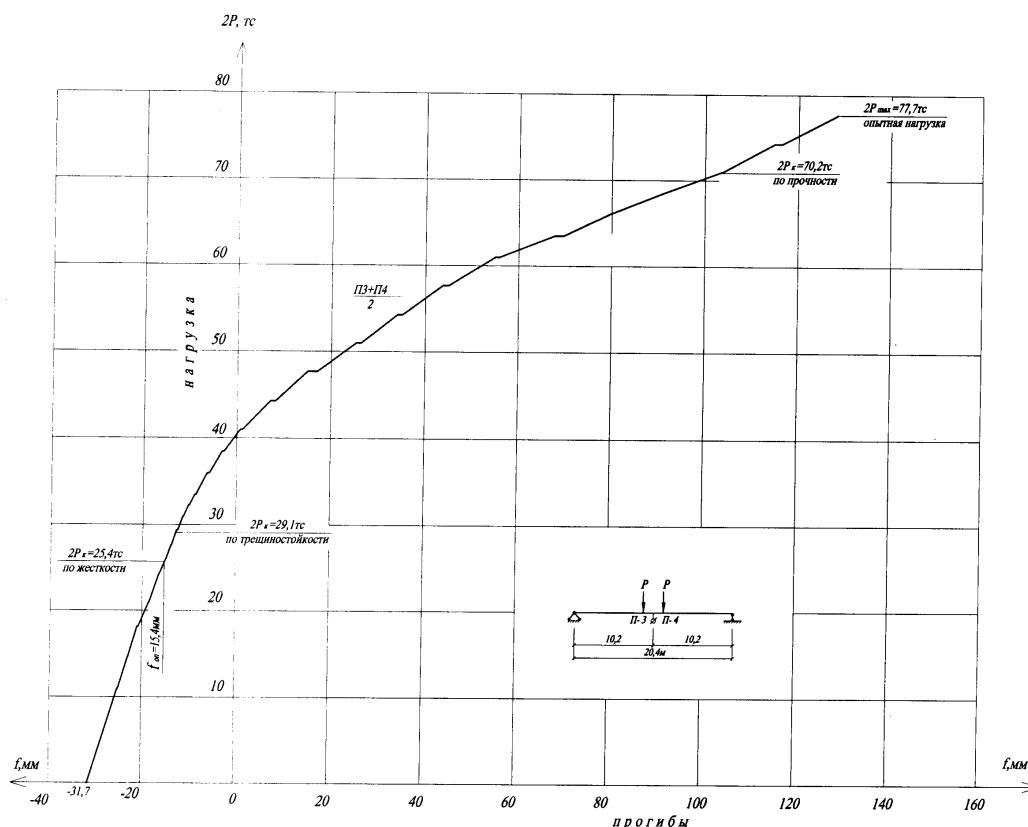


Рисунок 8 – График прогибов в середине пролета балки ВТК – 21У при возрасте бетона 16 суток: ПЗ, П4 – прогибомеры

Таблица 4 – Расчетные и опытные данные балок ВТК-21У по жесткости, трещиностойкости и прочности

Тип балки	Возраст бетона балки, сутки	Жесткость					Трещиностойкость					Прочность		
		расчет		опыт		$f_{оп}$ f_k	расчет		опыт		$a_{оп}$ a_k	расчет		$\frac{2P_{оп}}{2P_k}$
		$2P_k$, 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-21У	3	25,8	30,6	25,8	17,4	0,57	29,2	0,1	29,2	-	-	70,2	81,55	1,16
ВТК-21У	16	25,4	28,8	25,4	15,4	0,53	28,8	0,1	28,8	-	-	70,2	77,70	1,11

На последнем, третьем этапе испытаний, контролировалась прочность балок. Контрольная нагрузка при проверке балок по прочности составляла $2P_k=70,2$ тс. В процессе контрольных испытаний были достигнуты опытные нагрузки $2P_{оп} = 81,55$ и $2P_{оп} = 77,70$ тс, что составило 116 и 111 % от контрольной нагрузки по прочности. Характер нарастания прогибов в середине пролета и оценка напряженно-деформированного состояния показала, что в балках не было достигнуто предельное состояние, и они еще имели резервы по несущей способности.

В процессе испытаний контролировалось возможное смещение канатов напрягаемой арматуры относительно бетона балок. На всех этапах нагружения балок продергивания канатов относительно бетона балок не выявлено.

Результаты контрольных испытаний показали, что мостовые балки ВТК-21У, изготавливаемые в АО «Стройконструкция» (г. Астана) для пролетных строений

автомобильных 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, жесткости и трещиностойкости. Межгосударственный стандарт – Москва, 1997.
2. Проект. Пролётные строения автомобильных 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

ВТК-21у балкаларын қайта бақылап сынау бойынша және олардың беріктігі, қаттылығы мен шытынау төзімділігі бағасы мәліметтері келтірілген. Сынақтың нәтижелері, сыналған темірбетон көпір балкалары ВТК-21у нормативтік құжаттар талаптарына сәкестігін көрсетті.

Түйінді сөздер: көпірлік балка ВТК-21у, бақылау сынақ, күштік стенд, индикатор, иіндіні өлшеу, иілу, беріктік, шытынау төзімділігі

Abstract

Data on control tests of beams of VTK-21u are provided and an assessment of their durability, rigidity and crack resistance is given. Results of testing showed compliance of the tested steel concrete bridge beams of VTK-21u to requirements of regulating documents.

Keywords: bridge beam of VTK-21u, control tests, power stand, indicator, proigibomer, defection, durability, crack resistance.

УДК 625.1.03

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

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

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВЗОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация

В статье рассматриваются основные характеристики, определяющие устройство железнодорожной колеи. Обращено внимание на ширину железнодорожной колеи и ее влияние на уровень сил взаимодействия подвижного состава и пути.

Ключевые слова: тепловоз, эксплуатация, железнодорожный путь, рельсовая колея, боковое воздействие, отжатие рельса, поезд, скорость.

Максимальная скорость движения на железнодорожном транспорте определяется взаимодействием пути и ходовых частей, прочностью несущих элементов конструкции пути и подвижного состава, устойчивостью подвижного состава к опрокидыванию, к сходу с рельсов вследствие накатывания на них гребней колес, а также ускорением кузова локомотива в целях обеспечения необходимого комфорта для локомотивных бригад.

При этом, уровень взаимодействия во многом зависит не только от характеристик подвижного состава, но и от упруго-динамических показателей пути.

Основными характеристиками, определяющими устройство железнодорожной рельсовой колеи, являются: ширина колеи, взаимное положение рельсовых нитей по уровню, радиус рельсовой колеи.

Одним из факторов, определяющих взаимодействие пути и подвижного состава, является размер ширины рельсовой колеи железнодорожного пути.

Уровень сил, действующих на путь и подвижной состав, во многом зависит от величины суммарного зазора между гребнями колес и внутренними гранями бандажа.

Величина дополнительных инерционных сил в прямых участках пути линейно зависит от указанного зазора в колее и от скорости движения:

$$Y_n = \frac{\delta \sqrt{m \cdot \beta z}}{\alpha \cdot \sqrt{2}} \cdot V,$$

где δ – величина зазора, мм;

m – масса экипажа, т;

βz – боковая жесткость рельсовой нити, кг/мм;

α – половина длины экипажа, м;

V – скорость движения, км/ч;

Ширина колеи в сочетании с размерами колесных пар, определяет сумму зазоров между гребнями бандажей колесных пар и боковыми гранями головок рельса. Эти зазоры необходимы во избежание заклинивания колесных пар, влекущего за собой увеличение сопротивления движению подвижного состава, усиленный износ рельсов и колес и расстройство пути в плане.

В то же время большие зазоры могут привести к ударам гребней колес при вилянии подвижного состава и при входе его в кривые участки пути, поэтому размеры зазоров выбираются оптимальными. Допуски на содержание ширины по ПТЭ колеи + 6 и – 4 мм. Уменьшение возможной величины зазора между гребнем колеса и рельсом желательна по условиям снижения амплитуды виляния колес. В целях повышения устойчивости подвижного состава при движении поездов на прямых участках пути, особенно при повышении скоростей, и уменьшения износа рельсов и колесных пар изменен один из важнейших нормативов железнодорожного транспорта – ширина рельсовой колеи [1]. Эта мера позволяет уменьшить колебания в горизонтальной плоскости и боковое воздействие колес на рельсы при движении поезда. При движении железнодорожного подвижного состава в кривых участках пути между колесами и рельсами возникают значительные горизонтальные, поперечные по отношению к оси пути, усилия. Боковое воздействие колеса на рельс складывается из силы нажатия гребня на головку рельса и поперечной составляющей силы трения. Силы бокового воздействия вызывают упругие отжатия рельсов.

Если рассмотреть некоторые аспекты деятельности филиала ТОО «Промтранс Менеджмент» Жезказганского железнодорожного комплекса, то можно сделать следующие предварительные выводы.

Одним из основных узких мест является общее состояние железнодорожного пути на всем участке обращения, которое влияет на тяговые характеристики локомотивов и, как следствие, на скорость движения и массу составов.

Путь звеньевой, с длиной рельса – 25 м, на щебеночном основании. Общее состояние пути требует рихтовки, подбивки, выправки, так как имеются просадки, отклонения от норм содержания рельсовой колеи.

За счет предполагаемого увеличения добычи медной руды, необходимо предусмотреть увеличение пропускной и провозной способности железной дороги от ст.Жомарт до ст.Комбинатская.

Пропускная способность зависит от размеров движения, вида связи, состояния и количества пути, скорости движения. Провозная способность зависит от силы тяги локомотива, рельефа местности, массы и скорости движения поездов.

Вожделение поездов на данном участке массой 4500-5000 т ограничивается скоростью движения – 30 км/ч. Дальнейшее повышение скорости движения связано с устойчивостью подвижного состава, которая зависит от скорости, ускорений обрессоренных и необрессоренных частей локомотива, а также амплитуды колебаний.

При движении локомотива в прямых участках пути между гребнями колес и внутренними гранями рельса имеются зазоры.

Номинальный размер ширины колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках пути и на кривых радиусом 350 м и более – 1520 мм. Опуская допуски, свободный зазор при альбомных размерах составляет:

$$\Delta = 1520 - (1440 + 2 \cdot 33) = 14 \text{ мм}$$

Этот размер при изношенных колесных парах у локомотивов на данном предприятии может доходить до следующих размеров (рисунок 1 а, б.):

$$\Delta' = 1520 - (1440 + 2 \cdot 18) = 44 \text{ мм}$$

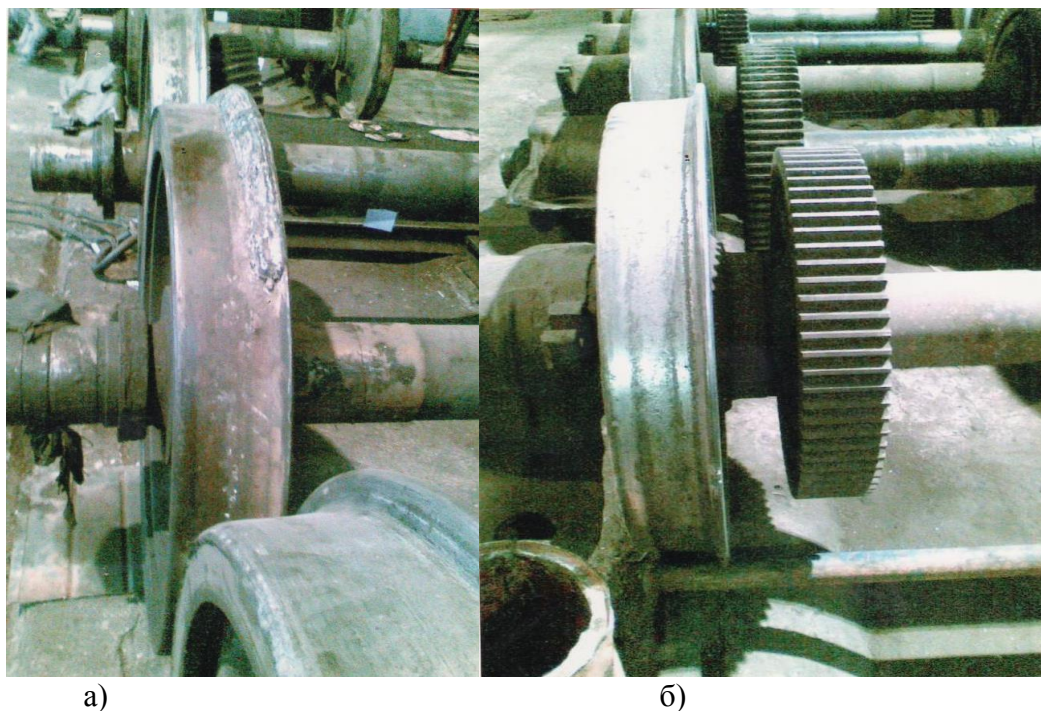


Рисунок 1 а), б). Износ гребней колесных пар локомотивов

В результате, движение локомотива в пределах этих зазоров оказывается извилистым. Длина волны, т.е. период колебаний, зависит от состояния бандажей. При конусности 1:10 она примерно составляет 18 м, при изношенных бандажах длина волны уменьшается, и колебания становятся более частыми. Влиянию способствует наличие разбегов колесных пар в буксовых узлах. Трение в опорах кузова несколько уменьшает извилистость движения.

Это означает, что при повышении скорости движения могут нарушиться параметры рельсошпальной решетки в связи с увеличением бокового давления и амплитуды колебаний, что приведет к уширению колеи и, как следствие, сходу подвижного состава.

Литература

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Республики Казахстан. Приказ МТК РК №109-1 17.02.2000. – Астана, 203 с.
2. Фришман М.А. Как работает путь под поездами. – М.: Транспорт, 1983. – 167 с.

Аңдатпа

Мақала темір жол табаны құрылысының анықтайтын негізгі сипаттамалары қарастырылуда. Жол мен жылжымалы құрамның өзара әрекеттесуі қуш деңгейіне жер ету мен темір жол табаны еніне назар аударылған.

Түйін сөздер: тепловоз, пайдалану, темір жол, рельс жолы, рельс сығылуы, жанама әсер етуі, жылдамдық.

Abstract

The article examines the main characteristics that define the rail track device. Attention is paid to the width of railway track and its impact on the level of the forces of interaction of rolling stock and the way.

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

УДК 656.212

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

ШУРЕНОВ М.К. – PhD, доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КРАХИНА Ю.С. – магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО ТОВАРНОГО ЗАПАСА В ЦЕЛЯХ МАКСИМИЗАЦИИ ВЫГОДЫ ОТ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация

В статье рассмотрен пример, позволяющий определить лишь общий подход к решению задачи определения запаса товара, который необходимо содержать на складе, чтобы максимизировать прибыль.

Ключевые слова: складская логистика, логистика, запас, распределительная логистика.

Известно, что складское хозяйство можно включать в логистическую систему только в том случае, если это оправдано соотношением издержек и выгод. Следовательно, деятельность менеджера по логистике сводится к решению следующей задачи:

$$(D - Z) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где D – доход склада;

Z – затраты по организации складской деятельности.

Вообще-то вычисление значений D и Z настолько сложно и противоречиво, что, взявшись за это дело, легко натолкнуться на критику читателей, которые по своему понимают те или иные стороны складской деятельности. Поэтому предлагается рассмотреть пример, позволяющий определить лишь общий подход к решению задачи определения запаса товара, который необходимо содержать на складе, чтобы максимизировать прибыль [1].

Допустим, что на N -ском складе имеется товар одного наименования, который после окончания рабочего дня пополняется до постоянной величины (60 паллет). Товар принимается, хранится и отпускается в паллетах. Паллеты на складе не разукomплектовываются. При отгрузке паллеты со склада получается доход, как разность закупочной и отпускной цены, в размере A тенге. Стоимость хранения паллеты на складе составляет величину B тенге/сут.

Современные системы складского учета позволяют оперировать статистикой отгрузок, на основании которой можно судить о законах распределения отгружаемого объема как случайной величины [2]. Здесь ученые могут сказать, что закон распределения, при определенных условиях, будет стремиться к пуассоновскому и будут правы. Но мы не будем заходить так далеко.

Мы проанализировали ежедневные отгрузки r со склада за 100 дней его работы и получили результаты, которые сведены в таблицу 1. Затем на рисунке 1 начертили график, отражающий значения накопленной частоты объема отгрузок.

Из рисунка видно: если в будущем будут иметь место те же частоты что и в прошлом, то в 12 «случаях» из 100 объем отгрузки за день не превысит 20 паллет, в 44-31 паллету. Это отношение «случая», связанного с некоторым объемом отгрузки, к числу 100 будет называться вероятностью отгрузки и обозначаться $P_{(r \leq s)}$.

Как определить такой запас товара (s), чтобы в течение 100 дней (если в будущем воспроизводятся те же частоты, что и в прошлом) прибыль склада была максимальна?

Если ежедневный запас ($s-1$) увеличить на одну паллету, то получим выгоду в размере $(A-B)$ с вероятностью $1 - P_{(r \leq s)}$, которая есть вероятность числа отгрузок большего s , и терпим убыток в размере B с вероятностью $P_{(r \leq s)}$, которая есть вероятность отгрузки, не более s . Тогда прибыль склада поднялась бы на:

$$(A-B) (1 - P_{(r \leq s)}) - B P_{(r \leq s)} = 0, \quad (2)$$

или

$$(A-B) - ((A-B) + B) P_{(r \leq s)} = 0, \quad (3)$$

Выгодно увеличивать запас, пока прибыль не стала снижаться, то есть:

$$(A-B) - ((A-B) + B) P_{(r \leq s)} = 0. \quad (4)$$

Таким образом, ежедневный оптимальный запас паллет, при котором прибыль склада за 100 дней работы максимальна [3], будет такой, которому (рисунок 1) наиболее точно соответствует вероятности отгрузки (накопленная частоты), равная С.

Таблица 1 – Анализ ежедневного объема отгрузки за 100 дней работы склада

Частота, сутки	Накопленная частота, сутки	Объем отгрузки за	Частота, сутки	Накопленная частота, сутки	Объем отгрузки за	Частота, сутки	Накопленная частота, сутки	Объем отгрузки за	Частота, сутки	Накопленная частота, сутки
0	0	23	1	17	36	4	64	49	1	94
0	0	24	3	20	27	3	67	50	2	96
1	1	25	3	23	38	3	70	51	0	96
1	2	26	3	26	39	4	74	52	1	97
1	3	27	4	30	40	2	76	53	1	98
2	5	28	3	33	41	3	79	54	0	98
1	6	29	4	37	42	3	82	55	0	98
1	7	30	3	40	43	2	84	56	1	99
1	8	31	4	44	44	2	86	57	0	99
2	10	32	5	49	45	2	88	58	0	99
2	12	33	4	53	46	1	89	59	1	100
1	13	34	4	57	47	2	91	60	0	100
3	16	35	3	60	48	2	93	>60	0	100

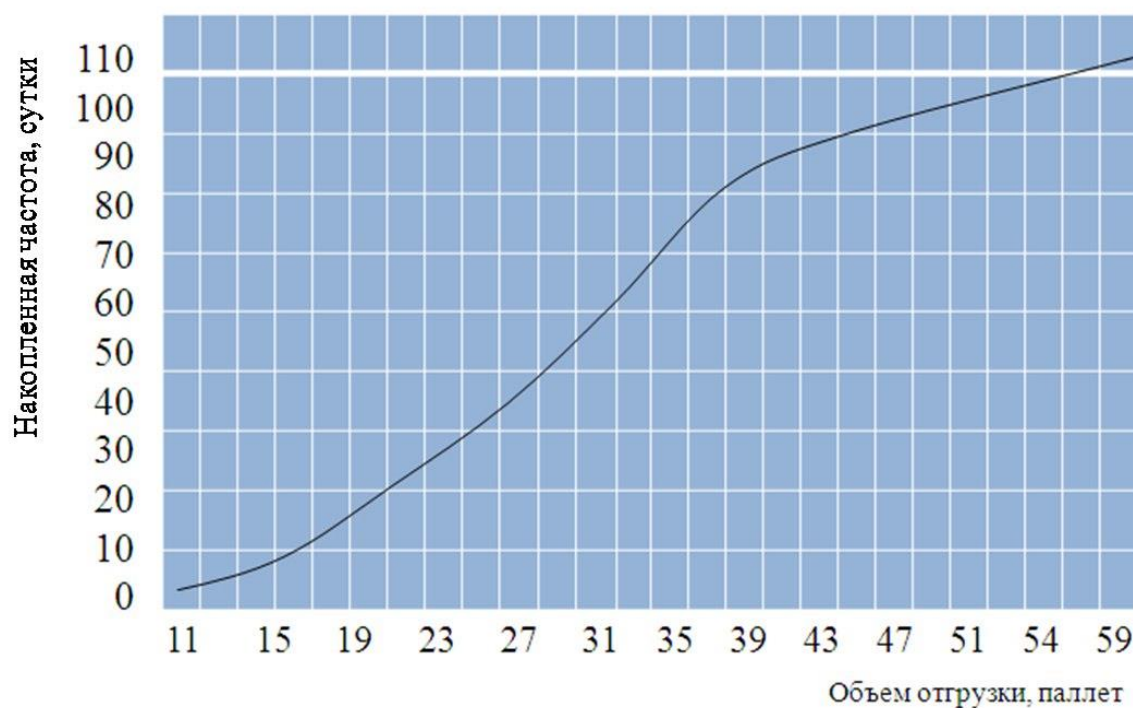


Рисунок 1 – Значения накопленной частоты объема отгрузок как функции объема отгрузки

Тем, кто сомневается в методе получения равенства можно предложить еще один вариант доказательства [5].

Обозначим через s установленное количество паллет, ежедневно содержащихся на складе (запас), а через r – ежедневный спрос паллет (r -случайная величина, функция распределения которой $p(r)$). Тогда возможны два исключаящих друг друга случая [4].

$r \leq s$ (запас покрывает спрос и мы терпим издержки B за каждую нереализованную паллету, то есть платим за аренду паллето-места).

или

$$P(r \leq s) \frac{A-B}{(A-B)+B} = \frac{A-B}{A} = C \quad (5)$$

$r > s$ (паллет недостаточно для продажи, и мы терпим издержки за каждую паллету, которую смогли бы продать в размере $A-B$).

Нам неизвестно r , но зная распределение $p(r)$, можно определить математическое ожидание издержек:

$$\Gamma(s) = B \sum_{r=0}^s (s-r) p(r) + (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} (r-s) p(r) \quad (6)$$

Покажем, как можно найти минимум функции, заданной формулой (6):

$$\begin{aligned} \Gamma(s+1) &= B \sum_{r=0}^{s+1} (s+1-r) p(r) + (A-B) \sum_{r=s+2}^{\infty} (r-s-1) p(r) = B \sum_{r=0}^s (s+1-r) p(r) \\ &+ B ((s+1) - (s+1)) p(s+1) + (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} (r-s-1) p(r) - (A-B) ((s+1) - (s+1)) p(s+1) = B \sum_{r=0}^s (s-r+1) p(r) \\ &+ (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} (r-s-1) p(r) = B \sum_{r=0}^s (s-r) p(r) + B \sum_{r=0}^s p(r) + (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} (r-s) p(r) - (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} p(r) \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{Но} \quad \sum_{r=0}^{\infty} p(r) = 1 \quad (8)$$

или

$$\sum_{r=0}^s p(r) + \sum_{r=s+1}^{\infty} p(r) = 1, \quad (9)$$

То есть

$$\begin{aligned} \Gamma(s+1) &= B \sum_{r=0}^s (s-r) p(r) + (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} (r-s) p(r) + B \sum_{r=0}^s p(r) - (A-B) (1 - \sum_{r=0}^s p(r)) = B \sum_{r=0}^s (s-r) p(r) \\ &+ (A-B) \sum_{r=s+1}^{\infty} (r-s) p(r) + B \sum_{r=0}^s p(r) - (A-B) + (A-B) \sum_{r=0}^s p(r) = \Gamma(s) - (B + (A-B)) P(r \leq s) - (A-B), \end{aligned} \quad (10)$$

где $P(r \leq s)$ – вероятность того, что спрос меньше или равен s .

Тем же способом можно показать, что:

$$\Gamma(s-1) = \Gamma(s) - (B + (A-B)) P(r \leq s-1) - (A-B) \quad (11)$$

Предположим теперь, что S_0 удовлетворяет неравенству:

$$\Gamma(s-1) > \Gamma(s_0) < \Gamma(s_0+1), \quad (12)$$

То есть S_0 – запас, при котором затраты $\Gamma(s)$ минимальны. Тогда соотношения (10) и (11) можно записать в виде:

$$\Gamma_{(s0+1)} - \Gamma_{(s0)} > 0 \quad (13)$$

или

$$(B + (A - B))P_{(r \leq s0)} - (A - B) > 0 \quad (14)$$

$$\Gamma_{(s0-1)} - \Gamma_{(s0)} > 0 \quad (15)$$

или

$$-(B + (A - B))P_{(r \leq s-1)} + (A - B) > 0 \quad (16)$$

$$\text{Откуда} \quad P_{(r \leq s0-1)} < \frac{A - B}{(A - B) + B} < P_{(r \leq s0)} \quad (17)$$

или

$$P_{(r \leq s0-1)} < \frac{A - B}{A} < P_{(r \leq s0)} \quad (18)$$

$$\text{Обозначая} \quad C = \frac{A - B}{A} \quad (19)$$

Давайте материализуем значения А и В для того, чтобы определить, какой экономический эффект принесет проделанный расчет.

Пусть А=25000 тенге., а В=10000 тенге.

Если оставить существующий запас паллет (60), то за 100 дней со склада отгружается (таблица 1) 3311 паллет, и доход составит: 3311·25000=82 775 000 тенге.

При этом заплатим за аренду паллето-мест:

60·10000·100=60 000 000 тенге.

Прибыль склада составит: 82 775 000 – 60 000 000= 22 775 000 тенге.

Для определения оптимального запаса паллет необходимо вычислить значение С:

$$C = (A - B) / A = (25000 - 10000) / 25000 = 0,6 \text{ (60\%)}. \quad (19)$$

Используя полученный результат, вычисляем по таблице величину оптимального запаса, который равен 35 паллетам. Если ежедневно запас паллет на складе будет равен 35, то стоимость аренды за 100 дней составит: 35·10000·100=35 000 000 тенге.

А доход: 2988·25000=74 700 000 тенге.

Прибыль склада будет равна: 74 700 000 – 35 000 000=39 700 000 тенге.

А ожидаемый экономический эффект может составить 16 925 000 тенге.

В заключение еще раз отметим, что рассмотренная задача очень проста и вряд ли встретится на современных складах в представленном виде. Но она, на мой взгляд, определяет позицию, с которой нужно подходить к расчету оптимального запаса товара, хранящегося на складе.

Литература

1. Региональная политика и развитие региональных транспортных систем: (Препр. науч. докл.) / Гизатуллин Х.Н., Конькова А.А.; Рос. акад. наук, Уфим. науч. центр, Ин-т экономики и социологии. – Уфа. – 1996. – 20 с.
2. Гончарук О.В. Хозяйственный механизм управления экономикой на автомобильном транспорте: Учеб. пособие. – Красноярск, 1994. – 240 с.
3. Управление транспортом. Вопросы теории и практики. – СПб: Наука, 1994. – 218 с.

4. Гордон М.П., Карнаухов С.Б. Логистика товародвижения. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1998.
5. Гордон М., Савицкий В. Терминалы управляют товародвижением // Журнал «Риск», 1995 – №1.18.

Аңдатпа

Мақалада тауар қорларын анықтаудың қарапайым мысалы қарастырылған, қоймадағы тауарларды дұрыс бағыттап отырып, табыс көзін арттыру жолдары көрсетілген.

Түйін сөздер: қойма логистикасы, логистика, қор, тарату логистикасы.

Abstract

The article describes simple example, which allows to define a common approach to solving the problem of determining the stock of goods which is necessary to keep in stock in order to maximize profits.

Keywords: warehousing, logistics, supply, distribution and logistics.

УДК 621.01

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

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

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

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ БЕЗДОРОЖЬЯ

Аннотация

В данной работе приведены схемы движителей транспортных средств для бездорожья: шести-, восьми- и двенадцатиножные шагающие колеса. Шестиножные шагающие колеса в основном предлагаются для тракторов и сельскохозяйственных машин. Для автотранспортных средств, работающих в условиях бездорожья, рекомендуются восьминожные или двенадцатиножные шагающие колеса.

Ключевые слова: транспортные средства, движители, шагающие колеса.

Просторные степи Казахстана, в основном, состоят из почвы стернового суглинка и супесчанки, а также солончаков с твердой поверхностью. Поэтому по ним можно ездить на обычных транспортных средствах с пневмоколесами. Где земля осваивается под зерновые культуры, поверхность почвы мягкая, а где возделываются кормовые севообороты, там поверхность почвы твердая, как стерня.

Везде, где земля используется для хозяйственных нужд, ездят колесные автомобили, трактора и сельскохозяйственные машины. Но они сильно изнашиваются. Сроки службы грузовых и легковых автомобилей в условиях бездорожья, по сравнению со сроками службы их в городских условиях, сокращаются почти в четыре раза.

Тягачи, пропашные трактора и все виды самоходных колесных сельскохозяйственных машин ежегодно подвергаются сезонному ремонту после

сельскохозяйственной уборочной компании. Причем их ремонты получаются дорогостоящими.

Поэтому нельзя сказать, что здесь все благополучно, но это происходит не по доброй воли. Что делать, если нет других видов прогрессивной техники? Конструктора не спешат внедрять что-то новое. Говорят: «Что еще нужно? Все машины работают». В действительности в условиях бездорожья, по научному прогнозированию, конструкции указанных машин должны быть совсем иными. Рельефные неровности опорной поверхности почвы сильно воздействуют на опорные колеса с круглым ободом. При этом не только затрачивается много энергии, но все узлы и агрегаты шасси подвергаются вибрации, происходит интенсивный износ. Эксплуатация машин в таких условиях показывает, что очень сильному износу подвергаются опорные пневмоколеса, рама и рессоры. Деформируются, от сложной динамической нагрузки, рама машины, часто приходится менять рессоры и рессорные пальцы. Двигатель и узлы трансмиссии машины вместе с шасси, также подвергаются вибрации, сроки их службы сокращаются.

Поверхность земли для строителей – грунт, а для агрономов – почва. Строители хотят, что бы выполненные строительные работы на поверхности земли стояли неизменно, т.е. если уплотнил грунт, то чтобы он так и стоял всегда. Агрономы хотят, чтобы после разрыхления почвы она всегда оставалась такой долго, так как земля дышит, нуждается во влаге для того, чтобы создать условия для роста растений. Но земля обладает реологическими свойствами, ее поверхность подвержена постоянному воздействию снизу и сверху природных сил. Поэтому, ничего на поверхности земли постоянно и неизменно стоять не будет [1].

Строителю, уплотнившему грунт и закрывшему его сверху асфальтобетоном, все равно придется через определенное время, заново повторить аналогичную работу. А агроному каждый год придется перепаживать поверхность посевной земли.

Все машины, обрабатывающие почву и убирающие урожай, своими пневмоколесами уплотняют почву. Мы все видим, если автомобили несколько раз проезжают по одной и той же колее, то там растения расти не будут. Пневмоколесо очень хорошо уплотняет поверхность земли. В последние годы строители автодорог стали асфальтобетон уплотнять с помощью катка, снабженного пневмоколесами.

А агрономы настоятельно требуют от конструкторов придумать, что-то новое и обути автотранспорт трактора, а также сельскохозяйственные самоходные машины в другую обувь, которая не уплотняла бы почву при выполнении сельскохозяйственных работ.

Вот, очевидно, настало время дать жизнь шагающему колесу. На рисунке 1 показана схема шестиножного шагающего колеса «тук-тук». Такое шагающее колесо изготавливается цельно из одного материала, форма и размеры определяются следующим образом. Форма колеса (рисунок 1а) выполняется исходя из условия уменьшения количества ударов колеса о фронтальные препятствия (выступы поверхности), т.е. часть обода круглого колеса удаляется. Какая часть обода удаляется – зависит от рельефа поверхности дороги.

В данном случае по окружности обода удалена половина, т.е. $\frac{1}{6}$ часть обода, а $\frac{1}{6}$ часть оставлена как ступня шести ног. Этого вполне достаточно для того, чтобы при прямолинейном движении колеса, оно не сталкивалось ободом о фронтальные препятствия.

Несмотря на простоту конструкции, колесо «тук-тук» имеет большой недостаток, заключающийся в том, что при выполнении шагового режима, т.е. при переводе веса G приложенного в центре ступицы O от одной ноги к другой, она падает на поверхность дороги с высоты (рисунок 1а) aa_1 и в этот момент центр ступицы O_1 опускается ниже своей прямолинейной траектории и занимает устойчивое положение шагающего колеса O_1a_1b , которое является статически равновесным положением. Вес G , падающий на одиночное колесо G равномерно распределяется между двумя опорами a_1 и b . Это

положение назовем устойчивым положением колеса. Такое положение наступает за 1 оборот колеса шесть раз. Для перевода колеса от устойчивого положения в колесный режим движения требуется затрачивать энергию. Один недостаток падения наступающей ноги на поверхность дороги связан с другими – не прямолинейностью движения центра ступицы и лишней затратой энергии для перекачивания колеса.

Поэтому, колесо «тук-тук» не должно использоваться для езды по асфальтированной дороге, так как возможно будет разрушать поверхность асфальтобетона при больших скоростях.

Для исправления дефекта походки «тук-тук», на пятку всех ног устанавливаются упругие каблучки, рабочая высота которых равна длине высоты падения « Δa_1 ». Расчетная жесткость «С» пружины каблучка определяется в зависимости от величины проекции вектора веса G . Пружина каблучка удерживает центр ступицы на нужной высоте за период выполнения шагового режима, исчезают устойчивые положения шагающего колеса и тем самым устраняется дефект походки.

Колесо поднимает центр тяжести машины, что связано с потерей устойчивости шасси, а уменьшение радиуса приводит к снижению проходимости колеса при езде по рельефной поверхности (пашня).

С увеличением количества ног увеличивается комфортность езды, но уменьшается проходимость.

Высота падения Δ , зависит от радиуса колеса r и от количества ног. Увеличение радиуса колеса связано с увеличением собственного веса. Поэтому, при проектировании шагающего колеса нужно учесть указанные особенности.

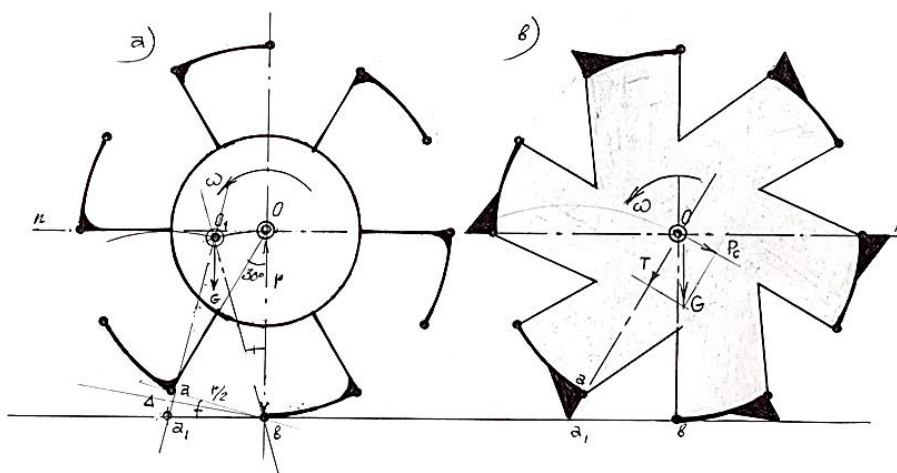


Рисунок 1 – Шагающее колесо «тук-тук»

Для простоты конструкции и надежности колеса, желательно в условиях степного бездорожья установить жесткие каблучки, высота которых равна высоте падения пятки наступающей ноги Δ . Жесткий каблук при наступлении на опорную поверхность начнет сокращать высоту за счет внедрения его в почву и тем самым обеспечивается прямолинейность движения центра ступицы [2].

Для расчета можно воспользоваться простыми зависимостями параметров колеса. Так для определения величины высоты падения Δ наступающей ноги шестиногого колеса можно использовать соотношения размеров из $\Delta a a_1 v$:

$$\frac{r}{2} = \frac{\Delta}{2 \sin 15^\circ};$$

или

$$\Delta = r \cdot \sin 15^\circ = r \cdot 0,2588.$$

Если $r = 300$ мм,

$$\text{то } \Delta = 77,64 \text{ мм.}$$

Если $r = 500$ мм,

$$\text{То } \Delta = r \sin 15^\circ = 500 \cdot 0,2588 = 129 \text{ мм.}$$

На рисунке 1в показан один из вариантов шагающего колеса, изготовленного из капрона «D», снабженного жесткими каблуками. Каблуки выполнены с острыми концами и конусным телом для постепенного внедрения в почву, обеспечивая прямолинейность движения центра ступицы. Также каблуки в виде шпоры при движении разрыхляют почву, что крайне важно для роста растений.

Шестиножные шагающие колеса в основном предназначены для тракторов и сельскохозяйственных машин. Высота каблуков этих колес большая. Поэтому с такими колесами можно ездить только на полях.

Для автотранспортных средств, работающих в условиях бездорожья, рекомендуются восьминожные или двенадцатиножные шагающие колеса (рисунок 2).

Расчетная высота жесткого каблука для восьминожного шагающего колеса определяется так:

из $\Delta o a_1$ имеем:

$$o a_1 = \frac{r}{\sin 78^\circ} = \frac{r}{0,98} \quad \text{так как} \quad \frac{o a_1}{\sin 90^\circ} = \frac{r}{\sin 78^\circ},$$

$$a_1 \epsilon = o a_1 \cdot \sin 22^\circ = 0,38 \cdot r \quad \text{так как} \quad \frac{a_1 \epsilon}{\sin 22^\circ} = \frac{o a_1}{\sin 90^\circ}$$

$$\text{из } \Delta a a_1 \epsilon \quad \text{имеем:} \quad \Delta = a_1 \epsilon \cdot \left(\frac{11^\circ}{180^\circ} \cdot \pi \right) = 0,072 \cdot r$$

Если принята длина радиуса колеса $r = 350$ мм, то:

$$\Delta = 0,072 \cdot r = 25 \text{ мм.}$$

Если принята длина радиуса колеса

$r = 500$ мм, то:

$$\Delta = 0,072 \cdot r = 36 \text{ мм}$$

Если $r = 300$ мм, то:

$$\Delta = 0,072 \cdot r = 22 \text{ мм.}$$

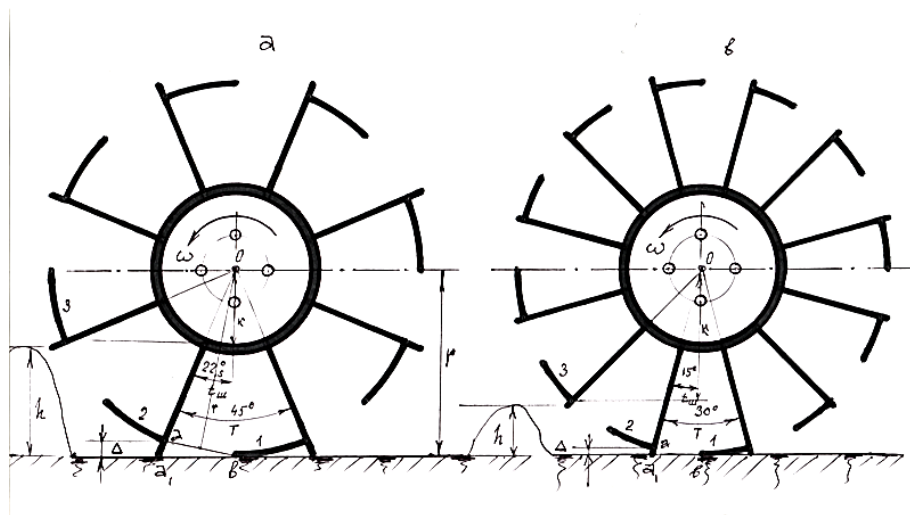


Рисунок 2 – Схема шагающих колес с восемью и двенадцатью ногами

Длина радиуса шагающего колеса принимается исходя из условия сталкивания ступни третьей ноги колеса, так как первая и вторая ступени находятся на поверхности опоры.

Высота h , выступающей над поверхностью опоры является, усредненной высотой препятствия. Эта высота устанавливается для большого участка территории, где работает часто транспортное средство. Длиной радиуса r задаются исходя из условий:

$$h = r - r \cos \beta; h \leq [h]$$

где h – высота препятствия, а $[h]$ – допустимое значение высоты,

r – радиус колеса,

β – угол наклона третьей ноги к вертикальной оси колеса.

Для восьминогого шагающего колеса угол $\beta = 67^\circ$ (рисунок 2а), так как полный шаг $T=45^\circ$, а шаговый угол $t_{ш} = 22^\circ$ (так как половина угла T).

тогда из:

$$h = r(1 - \cos \beta) = [h],$$

получим:
$$r = \frac{[h]}{1 - \cos \beta};$$

или:

$$r = 1,64[h] \text{ мм.}$$

Это значит, если усредненное допустимое значение высоты препятствия – 300 мм, т.е. $[h] = 300$ мм, то:

$$r = 1,64 \cdot 300 = 492 \text{ мм}$$

Колесо диаметром $d_k = 984$ мм, легко, без столкновения об препятствия, может проехать пересеченные местности.

Комфортность езды на транспортном средстве с двенадцатью ножными шагающими колесами значительно повышается. Высота падения наступающей ноги уменьшается, следовательно, и высота каблука не высокая:

$$a_1 e = \frac{r}{4};$$

$$\text{поэтому } \Delta = \frac{r}{4} \left(\frac{7,5^\circ}{180^\circ} \cdot \pi \right) = 0,03 \cdot r;$$

Если $r = 300$ мм, то:

$$\Delta = 0,03r = 0,03 \cdot 300 = 9 \text{ мм}$$

Если $r = 400$ мм, то:

$$\Delta = 400 \cdot 0,03 = 12 \text{ мм}$$

Если рельеф местности характеризуется $[h] = 300$ мм, то

$$r = \frac{[h]}{1 - \cos \beta};$$

где угол $\beta = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$, поэтому:

$$r = \frac{300}{1 - 0,7} = 1000 \text{ мм}$$

Колесо получается диаметром по больше.

По бездорожью с $[h] = 150$ мм:

$$r = \frac{[h]}{1 - \cos \beta} = \frac{150}{0,3} = 500 \text{ мм.}$$

По среднeperесеченной местности $[h] = 150$ мм, можно проехать комфортно, на высоких скоростях, на автомобилях с двенадцатьюножными шагающими колесами диаметром 1 м с резиновым каблуком высотой:

$$\Delta = 500 \cdot 0,03 = 15 \text{ мм}$$

Таким образом, в условиях бездорожья в степных районах Казахстана с успехом можно ездить на автотранспортных средствах с шагающими колесами с восемью или с двенадцатью ногами [3].

При этом затраты энергии на передвижение уменьшаются наполовину по сравнению с пневмоколесами, а средняя скорость транспортных средств увеличится и экономия топлива будет составлять не менее 30%. При всем этом, износ ходовых органов автомобиля уменьшается, если шасси автомобиля выполнить самоустанавливающимся и изменить принцип поворота автомобиля.

Литература

1. Муратов А.М., Омаров А.Д., Кайнарбеков А.К., Сазанбаева Р.И. Хикаят шагающего колеса. – Алматы, 2013. – 227 с.
2. Муратов А.М., Сазанбаева Р.И. Повышение проходимости колесных машин в условиях бездорожья – Алматы: Бастау, 2003.
3. Омаров А.Д., Муратов А., Кайнарбеков А., Бекмамбет К.М. Бездорожное транспортное средство – Алматы, 2015 – 182 с.

Аңдатпа

Осы жұмыста жолсыз жерлерге арналған көліктік құрылғылардың қозғалыс сызбасы келтірілген: алты, сегіз және он екі аяқты адымдап жүретін дөңселектер. Алтыаяқты дөңселектер негізінен трактор және ауыл шаруашылық машиналары үшін ұсынылады. Автокөлік құрылғылары үшін жолсыз жағдайларда жұмыс істеушілерге сегіз аяқты немесе он екі аяқты адымдап жүретін дөңселектер ұсынылады.

Түйінді сөздер: көлік құралдары, жылжытқыштар, дөңселектер.

Abstract

This work describes the schemas propulsion vehicles for off-road: six-, eight- and twelve leg walking wheel. Six leg walking wheel basically offered for tractors and agricultural machinery. Motor vehicles fuelled off-road, eight or twelve leg walking is recommended.

Keywords: vehicles, propulsion, walking wheel.

УДК 528:338.45.01

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)

БАЗАНОВА И.А. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева)

КОНЦЕНТРАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ПРОИЗВОДСТВА В РЕАЛИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация

В статье описано формирование концентрации геодезического предприятия и производства в реалиях современной экономики.

Ключевые слова: экономика, производство, предприятие, геодезия.

Экономические границы отрасли – это функционально и территориально обособленная область предпринимательской деятельности, где отрасль наилучшим образом реализует свои потенциальные возможности. В рыночной экономике эта область определяется видом предпринимательской деятельности отрасли и рынками, на которых она позиционирует свою продукцию [1].

Геодезическое производство, как отрасль народного хозяйства, осуществляет в основном производственную предпринимательскую деятельность по выпуску геодезической продукции (оказанию услуг) в сфере материального производства.

Факторами, определяющими экономические границы геодезического производства, являются:

- потребность народного хозяйства и обороны страны.
- правовая основа производства;
- производственная мощность и уровень её прогрессивности;
- имидж предприятий отрасли на внутреннем и внешнем рынках.

Для успешного функционирования в пределах отмеченных границ геодезическое производство должно обладать достаточной производственной мощностью, определяемой техническими средствами труда и квалифицированными кадрами, соответствующими прогрессивным технологиям, позволяющим оперативно выполнять геодезические работы отличного качества с минимальными издержками.

Как на внутреннем, так и на внешнем рынках потребители геодезической продукции заказывают выполнение геодезических работ предприятиям отрасли, положительно зарекомендовавшим себя. Отрасль поддерживает на должном уровне дееспособность и положительные партнерские качества (надежность, добросовестность, коммуникабельность и т.п.) предприятий, что положительно влияет на расширение и закрепление экономических границ отрасли.

Приведенные факторы, определяющие экономические границы геодезического производства, действуют во взаимосвязи и взаимозависимости. При этом востребованность геодезического производства играет первостепенную роль, она также является движущей силой научно-технического развития производства.

Одним из важнейших условий повышения эффективности геодезического производства, как и любого другого производства материальной сферы, является совершенствование форм его общественной организации – концентрации, специализации, кооперирования, комбинирования, интеграции и размещения.

Под концентрацией производства понимается процесс сосредоточения производства на более крупных предприятиях отрасли. В геодезическом производстве этот процесс характеризуется увеличением размеров геодезических предприятий и ростом доли крупных предприятий в общем выпуске продукции отрасли.

Концентрация производства находится в тесной взаимосвязи с другими формами общественной организации производства и имеет среди них определяющее значение. Высокий уровень концентрации является обязательной предпосылкой применения новейшей высокопроизводительной техники, осуществления рациональных форм специализации, кооперирования и комбинирования, обеспечивающими неуклонный рост производительности труда (среднего продукта труда).

Сущность концентрации производства заключается в укрупнении размеров предприятий (абсолютная концентрация) и в распределении общего объема производства отраслей между предприятиями разного размера (относительная концентрация).

Относительная концентрация формируется под воздействием абсолютной, поэтому при управлении производством первостепенное значение имеет определение абсолютной концентрации [2].

Концентрация производства может осуществляться в трех основных формах:

- 1) концентрация разнородных производств на предприятиях универсального типа;
- 2) концентрация производства однородной продукции на специализированных предприятиях;
- 3) концентрация на основе комбинирования взаимосвязанных производств в рамках одного предприятия.

Для геодезического производства характерна первая и вторая формы концентрации. По первой форме, например, создаются производственные объединения, на которых развиваются геодезическое, изыскательское, инженерно-геодезическое и картографическое производства. Вторая форма присуща картографическому

производству, а также геодезическим службам, развиваемым в различных отраслях народного хозяйства страны, и геодезическим предприятиям малого бизнеса.

Специализированное крупное геодезическое предприятие и производственное объединение – это две прогрессивные формы концентрации, обеспечивающие наиболее высокую эффективность топографо-геодезического производства.

С точки зрения основных направлений процесса укрупнения, производства концентрация имеет такие формы, как собственно концентрация и централизация. Собственно концентрация представляет собой рост геодезического производства за счет производственного накопления. Она реализуется через создание новых крупных предприятий, реконструкцию и расширение действующих.

Централизация является весьма эффективной формой концентрации производства. Она означает создание крупных хозрасчетных производственных комплексов при слиянии отдельных предприятий, теряющих при этом свою индивидуальную самостоятельность. До настоящего времени централизация геодезического производства осуществлялась преимущественно в виде процесса формирования крупных объединений на основе собственно концентрации. Создание производственных объединений на базе действующих предприятий – наиболее быстрый путь усиления концентрации производства. Здесь не требуется длительного времени, необходимого на новое строительство, выделения крупных капитальных вложений на ввод новых мощностей.

Используя перегруппировку материальных и денежных средств между отдельными комплексами, отрасль меняет размеры первичных звеньев. Сложность проявлений научно-технического прогресса в производстве обуславливает многообразие процессов концентрации. Поэтому, наряду с перечисленными формами концентрации, в рассматриваемом производстве развиваются и другие. В зависимости от того, на каком уровне и как происходит укрупнение производства, различают агрегатную, технологическую, заводскую и организационно-хозяйственную концентрацию [3].

Агрегатная концентрация – это увеличение единичной мощности оборудования, т.е. рост максимальной для данного уровня развития техники производительности машин и агрегатов и увеличение доли оборудования большой мощности, в общем их числе или объеме вырабатываемой продукции. Агрегатная концентрация непосредственно отражает достижения прогресса, она происходит практически во всех отраслях экономики и развивается только интенсивным путем.

Технологическая концентрация выражает укрупнение цехов, технологических переделов в составе предприятий, достигаемое как за счет качественного совершенствования техники (т.е. агрегатной концентрации), так и путем увеличения количества однотипного оборудования. Соответственно этому растет доля крупных производств в общем объеме данного вида продукции или работ. Следовательно, технологическая концентрация значительно сложнее агрегатной, ее уровень зависит как от интенсивных, так и от экстенсивных факторов.

Заводская концентрация, которая выражается в увеличении размеров предприятий, наиболее сложна. Укрупнение предприятий может осуществляться за счет технологической концентрации, увеличения количества производств в составе предприятий или за счет простого объединения нескольких предприятий в одно без каких бы то ни было изменений в технике и организации производства. В последнем случае заводская концентрация принимает форму централизации и называется организационно-хозяйственной концентрацией.

Организационно-хозяйственная концентрация производства, которая выражается в создании производственных объединений и административном объединении мелких предприятий, – это централизация управления, которая должна создавать предпосылки для концентрации производства в объединяемых предприятиях на базе их реконструкции и технического перевооружения.

Увеличение масштабов производства в процессе концентрации и централизации осуществляется по следующим направлениям:

- а) горизонтальная интеграция – слияние двух или более предприятий, занятых в одной сфере производства;
- б) вертикальная интеграция – комбинация разноотраслевых фирм, производство в которых связано единой технологической цепью;
- в) комбинация разноотраслевых фирм, технологически не связанных между собой.

Для характеристики концентрации производства и ее отраслевых особенностей могут быть использованы, в зависимости от поставленных задач, как отдельные показатели, так и их система. Весьма важным моментом в концентрации является установление рационального размера сосредоточения производства на одном предприятии, а для этого необходимы показатели измерения концентрации.

Абсолютные размеры предприятия могут определяться с помощью следующих показателей:

- а) объема производства продукции за год;
- б) среднегодовой численности промышленно-производственного персонала;
- в) среднегодовой стоимости основных производственных фондов;
- г) среднегодовой производственной мощности предприятия.

В отдельных случаях могут быть использованы такие показатели, как величина энергетической мощности, обслуживающей производственный процесс, и мощность основного оборудования.

Показателями уровня концентрации геодезического производства, по аналогии с отраслями промышленности, могут быть:

- 1) объем выпуска продукции за год, приходящийся в среднем на одно предприятие;
- 2) удельный вес продукции, вырабатываемой крупными предприятиями, в общем объеме производства валовой продукции;
- 3) удельный вес числа крупных предприятий в общей их численности в целом;
- 4) удельный вес численности промышленно-производственного персонала предприятий в общей их численности;
- 5) удельный вес основных производственных фондов, сосредоточенных на крупных предприятиях, в общей их стоимости в отрасли;
- 6) удельный вес потребления электроэнергии крупными предприятиями в общем потреблении ее отраслью промышленности.

Главным среди перечисленных показателей является удельный вес объема производства продукции, который с большей объективностью характеризует уровень концентрации производства. Данный показатель можно определить по формуле:

$$K_{конц,i} = \frac{Q_{j,i}}{\sum_j Q_{j,i}}$$

где $K_{конц,i}$ – коэффициент концентрации производства i -й продукции; $Q_{j,i}$ – объем производства i -го вида продукции (включая её субституты) в j -й отрасли (предприятии), $i = 1, m$; $j = 1, n$.

Планирование концентрации требует детального изучения факторов, определяющих уровень концентрации, а значит, и размер предприятий. Одни факторы действуют во всех отраслях экономики, другие – в пределах отдельных отраслей или групп родственных отраслей. К общим (народнохозяйственным) факторам относятся:

- научно-технический прогресс;
- уровень специализации и комбинирования;
- состояние развития транспортного и дорожного хозяйства;

– экономическая развитость района.

Эти факторы обязательно учитываются при планировании и управлении процессами концентрации в каждой отрасли. Для некоторых отраслей решающее значение имеют специфические (отраслевые) факторы. Так, в добывающих отраслях (угольной, нефтяной и др.) большую роль играют природные факторы: размер запасов полезных ископаемых, условия их залегания и т.д. В отраслях, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, важен такой фактор, как плотность сырья, т.е. выпуск товарной продукции сельского хозяйства.

Для геодезического производства существенным фактором концентрации, наряду с общими факторами, является перспективное экономическое развитие экономических районов в целом и тип производства.

Как общие, так и специфические факторы действуют в тесной взаимосвязи, и при определении размера предприятий учитывается влияние доминантов той или иной совокупности факторов.

Выше было отмечено, что геодезическое производство относится к трудоемкому типу производств, поэтому размер предприятия в нем также целесообразно измерять количеством рабочей силы.

В трудоемком производстве влияние всех факторов обуславливающих размер предприятия, интегрально выражается в производительности труда. Под производительностью труда понимается способность конкретного труда производить определенное количество продукции в единицу времени.

В геодезическом производстве производительность труда принято измерять выработкой на одного работающего, которая определяется по формуле:

$$V=S/C$$

где V – выработка на одного работающего (производительность труда), тыс. тнг./чел.; S – сметная стоимость работ, тыс. тнг.; C – среднесписочный состав работников (в данном случае работников промышленно-производственного персонала), чел.

Решая данную формулу относительно C , получим

$$C= S/V$$

Таким образом, чтобы определить размер вновь создаваемого геодезического предприятия, достаточно знать сметную стоимость годового (или любого другого периода) объема работ и проектную производительность труда.

Производительность труда для нового предприятия целесообразно принимать как среднеотраслевое значение. Сложнее обстоит дело с объемами работ, здесь необходимы маркетинговые исследования региона, в котором намечается создание предприятия.

Литература

1. Беспалов Н.А., Голубцов А.И., Синдеев А.А. Экономико-математические методы в топографо-геодезическом производстве – М.: Недра, 1993. – 320 с.
2. Голубицкая М.В. Оптимизация размещения промышленного производства в экономических районах / Отв. ред. Мохсин В.П.; Совет по изучению производит. сил. – М.: Наука, 1996. – 141 с.
3. Зайцев Н.Л. Экономика организации. – М.: Экзамен, 2010. – 768 с.

Аңдатпа

Мақала бүгінгі экономиканың шындығына геодезиялық кәсіпкерлік және өндіріс концентрациясы қалыптастыру сипатталған.

Түйін сөздер: экономика, өндіріс, кәсіпорын, геодезия.

Abstract

The article describes the formation of a concentration geodetic enterprises and production in the realities of the modern economy.

Key words: economy, industry, company, geodesy.

УДК 621.331:621.311.4

ЕРКЕЛДЕСОВА Г.Т. – магистр, аға оқытушысы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ОРАЛБЕКОВА А.О. – магистр, аға оқытушысы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ӘУЕ ЭЛЕКТР БЕРІЛІС ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУДЫҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ

Аңдатпа

Мақалада әуе электр беріліс желілерін жобалауын САПР ЭБЖ программалық кешен арқылы жетілдіруі қарастырылған.

Түйін сөздер: әуе электр беріліс желілері, жобалау, программалық кешен.

Әуе электр беріліс желілерін жобалау – күрделі мәселе, оның шешуінде есеп жобалық ұйымның бірден бірнеше бөлімшелері жұмыс істейді. Сызықтың трассасының іздену жұмыс және жоспарлауы іздеу бөлімінде, өткізгіштерді және арқансымдарды есептеуі, тіректердің орнатуы сызықты бөлімде орындалады, іргелердің есептеуіне және тіректердің беріктіктігіне құрылыс-жобалаушылар жауап береді, әуе желілерінің тірегінде іліп қойылатын оптикалық кабелді немесе найзағайдан қорғайтын ретінде қолданылатын арқансымды жобалауын байланыс-жобалаушылар шұғылданады. Сондықтан әуе желілерін жобалауды автоматтандыру барлық технологиялық тіркесті қамтуы керек.

Электр беріліс желілерінің механикалық бөлігін жобалауы (барлық электротехникалық сұрақтардың шешімінен кейін) іздену жұмыстарының нәтижелерді талдауынан және электр беріліс желісінің трассасының жоспарының жасауынан бастайды. Іздеулерді трассаның жоспарлауы және нәтижелерді өңдеу геодезиялық бағдарламаларда орындала алады. Мұндай іздеулердің нәтижесі трассаның сипаттамасы бар сызбасы болып табылады. Трасса сипаттамасына трасса бұрылу бұрыштары туралы ақпарат, геологияның және қиылысуларды шарттарының сипаттамасы, профильнің суреті кіреді. Бұл мәліметтер тіректердің қоюы үшін бастапқы берілгендер болып табылады.

САПР ЭБЖ – программалық кешен тіректердің және іргетас бөлшектеріне әсер ететін жүктемелердің есептеулеріне, айқасуын тексеруіне және ток өткізетін бөлшектерге дейін аралықтар бағалауына, қиылысу үшін габаритті аралықтарын тексеруіне, ЭБЖ трасса бойынша тірек қоюға қатысты есептеулерінің автоматтандыру үшін арналған, сонымен қатар жабдықтың спецификацияларының алуы үшін. Бағдарлама ЭБЖ жобалауынан басқа есептеулер үшін қолданыла алады, иілгіш ошиновкалардың және ЭБЖ тіректеріне ілінетін талшықты-оптикалы байланыс кабелдердің жобалауында.

САПР ЭБЖ программалық кешен – 6 дан 750 кВ дейін кернеулі электр беріліс әуе желілерінің автоматты жобалауы үшін қолайлы-кешенді программалық шешім.

САПР ЭБЖ өңдеу кезінде қосымша берілгендердің енгізусіз барлық модульдерге акпаратпен айырбастауына мүмкіндік беретін біртұтас берілгендердің структурасын

жасауына үлкен назар аударылады. Мысалы, «Жүйелі түрде сымды есептеу» модульде енгізілген климаттық шарттар бойынша мәліметтер автоматты түрде басқа модульдерге профильнің байлану жүйесі арқылы түсінікті болып қалыптасады. Барлық қажетті мәлімет байлану үрдісінде сызбаның құрылымында сақталынады және басқа модульдармен ендігері салыстырылып оқыла алады. Әрбір профиль аймақтарға бөлінеді, олардың әрқайысында сымның қандай есептеуі әсер ететінін, қандай тіректің түрі, жерге дейін габариті және тағы басқа ақпаратты көруге болады.

Ар карай бұл аймақтар барлық модульдар «көреді» және солардың бірі ішінде жұмыс істегенде, тек қана бұл аймақтарға тиісті параметрлерді қолданады. Бұл жобалаудың жолы мәндерді енгізуді қайталауын қажет етпейді, бұл уақыттың маңызды қысқартуына және қателердің санының кішірейтуіне әкеледі. Бұдан басқа, барлық модульдардағы жобалаушылардың қателер ықтималдығы төмендететін мәндерді енгізуді бақылаудың жүйесі ескерілген.

САПР жұмысының логикасы көпшілігінде жобалаушылардың әсерлерінің үйреншікті тізбегіне сәйкес келеді. Біріншіден қажетті сыдардың және арқансымдардың есептеулері істелінеді. Олардың нәтижелері барлық қалған есепті модульдар үшін база және бастапқы берілгендер болып табылады. Осыдан кейін тіректердің қоюын өндіре алады. Тіректерді қою бір анкер телімінің шектеріндегі істелінеді. Шекті анкер тіректерінің шифрларын жобалаушы қояды. Қоюды екі өзара алмасатын модульдарды қолдана орындауға болады.

Модульдардың өңдеуінде енгізілген негізгі идея – бұл жобалаушының кез келген уақытта бағдарлама жұмыс барысына кірісу мүмкіндігі, оны керек бағытында бағыттау. Қажеттілікте бағдарламаның негізгі интерфейсін қолдана бағдарламамен қойылған тіректі өзгерту мүмкін, оның шифрін, пикетін, нөмірін.

Бұл программалық кешен интуициялық түсінікті интерфейспен жабдықталған, қалқып шығатын анықтамалар және қолданушыға арналған толық нұсқаумен жабдықталған. басшылыққа алынатын құжаттардың өзгерістерінен және жобалаушылар жаңа талаптарынан сүйене үнемі модульдар өзгерді.

Кешен AutoCADтің базасында, сонымен қатар AutoCAD құрамына кіретін программалық өнімдері (AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Architecture) жұмыс істейді. 2011 болжамдар шығумен программалық кешеннің мүмкіндіктері едәуір кеңіді. САПРді қоюды ыңғайлы бағдарлама пайда болды. енді әрбір бөлек модульді орнатып және қосымша күйге келтіруді қажеті жоқ.

ЭБЖ программалық кешен келесі модульдардан тұрады:

1. Сымның жүйелі есептеуі арқансым мен сымның ұзындық және меншікті жүктемелерінің есептеуін орындауға мүмкіндік береді, сонымен қатар 11 режим үшін керілуінің және салбырау жебесінің. Бағдарлама ішіне монтаждық тартуларды және сымның салбырау жебесін есептеуі кіреді.

2. Киылысу бойынша мәндерді еңгізу, олардың тиісті масштабта профильнің төбесінде және абрисінде сурет салуды мүмкіндігі бар бойлық профильде идентификациялауға мүмкіндік береді.

3. «Профиль бойынша тіректердің автоматты қоюы» берілген анкерлік аралығындағы тіректердің қояды. Нақты келтірілген аралық бойынша қоюды алған варианттың есептеуін орындайды: толық хаттаманың беруімен габариттер бойынша, айқасу бойынша арқансыммен және сымның арақашықтығы бойынша, қарымталушы жүктеме бойынша. Тіректің кез келген түрінен кез келген бағыттағы қоюды, күшейтілген тіректердің варианттарының қолдануын ықшамдау мүмкіндік бар. Тіректердің қоюының нәтижелерінің түзетуінде ыңғайлы және қарапайым интерфейс қолданылады. Кез келген тіректі жылжытуға, шифрді, номерді өзгертуге, тірекке жердің кесіндісінің шамасын белгілеу жай ғана тышқанмен тірекке көрсетіп орындалады. Қою бағдарлама тыйымдардың екі түрін қолдайды. Жоспарға тіректің экспорт функциясы, материал және

түріне байланысты профилде тіректің белгілеуін келтіру мүмкіндігі. Бағдарламаның іске қосылуы профилде бастапқы және түпкі тіректердің тышқан нұсқауымен іске асады.

4. «Қол мен тіректерді қою» профиль бойынша габаритті аралық бойынша классикалық «үлгі» көмегімен орындалады. AutoCADтың командалық жолында көреді жобалаушы нақты уақыт режимінде тіректің қою орынның таңдауы үшін барлық қажетті мәліметті көре алады (жерге дейін габариттер, қиылысуына дейін және т.б.).

5. Профильнің ақырғы автоматты ресімдеуіне сымның салбырауының қисықтарының суретін салуы, есептік және келтірілген аралықтар, анкер телімінің ұзындықтары кіреді. Тіректердің шифрлары және пикеттер бойынша қорытынды кестелердің сурет салуына, сымдардың әртүрлі есептеулері бар телімдерін шектеуіне, профилде өтпелердің белгілеуіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар берілген анкерлік телімде аралықтардың ұзындықтарының теңестіруді орындауға болады.

6. Өтпелерді есептеу және ресімдеуі профилден қиылысу бойынша ақпаратты тасымалдау арқылы өтпелердің шекті тіректері көрсете орындалады. Нәтижеде берілген масштабта және форматта келісу үшін дайын сызба беріледі, сонымен қатар MS Word немесе MS Excelдің форматында қиылысының толық есептеуі бар файл. Мәндерді қолмен енгізу мүмкін.

7. Мәндерді енгізуден кейін «орманды шабу тізімі» іздену журналдар бойынша құрама парағы және орман тазалағыш жұмыстардың көлемдер жөніндегі құжат қалыптасады.

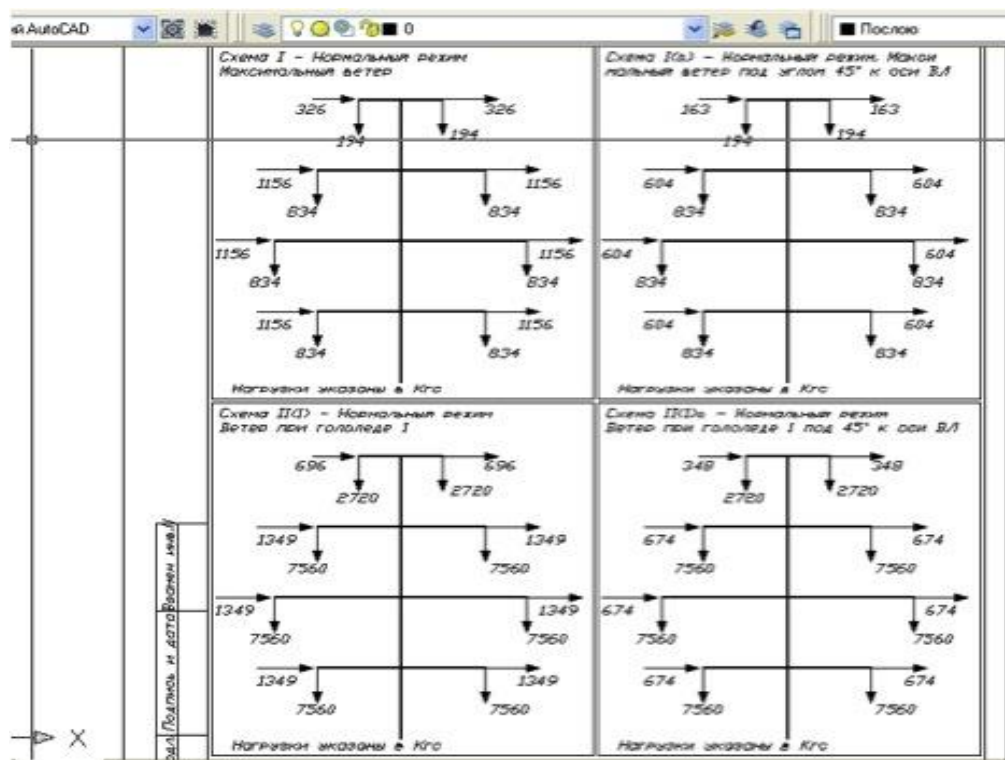
8. «Жер бөлу тізімі». Орманның бөлу ақпараты «Орманды шабу тізімінен», тіректер бойынша ақпарат объект профилинен салыстырылып оқылады. Объекттердің кез келген ұзындығы үшін тізімді жасау уақыты компьютердің қуатымен анықталады. Қажеттілікте қол енгізу режимі ескерілген.

9. Құрылыс тізімдері құрылыс жұмыстарының тапсырылған спецификациясынан және жер қазу көлемдерінің есептеуінен, тіректер және іргелердің тізімнің жасауы үшін аспаптардан тұрады. Бірінші кезеңде профилге орнатылған тіректерге өлшеулі бекітулерін «байлану» өндіріп алады, содан соң тиісті бағдарламалар шығыс құжаттарын қалыптастырады.

10. Оқшаулама бойынша тізімдерге оқшаулағыштар гирляндарларының және арқансым бекіткіштерінің тізімінің, дірілдеу өшіргіштерінің тізімінің, сызықты жабдықтың спецификациясының және изоляторлардың тоннаж қатарының есептеуінің жасауы кіреді. Бірінші кезеңде профилге орнатылған, тіректерге таңдалған оқшаулағыш асылғылардың «байлануы» орындалады, содан соң тиісті бағдарламалар шығыс құжаттарын қалыптастырады.

11. Аралықтардағы және өтпелердегі металлдық және темірбетон тіректер, іргелер, сымдар және арқансымдар монтажі бойынша көлемдердің құрастыруы үшін алдын ала енгізілген мәліметтердің негізінде монтаж бойынша көлемдер «орман шабу тізімі» және тіректердің қоюын модульында мәліметтер қалыптасады.

12. Берілген тірекке жүктемелерінің толық жинастырады және іргенің кесігіндегі жүктеме есептеуіне мүмкіндік береді. Егер бұл тірек САПР мәліметі арқылы орнатылса, профилдегі тіректі көрсетіп те, қол мен де бастапқы мәліметтерді енгізуге болады. Бағдарлама аралық және бұрыштық тіректер үшін барлық берілген режимдер үшін мұздақ бойынша, тірек конструкциясына жел жүктемелері бойынша, сымдар және арқансымдардан жүутемесінің толық нәтижелерді береді. Шығыс құжаттары MS Word немесе MS Excelдің форматында мәтін ретінде қалыптасады. Сонымен қатар бағдарлама қолданушының қалауы бойынша берілген режимдер үшін AutoCADтың форматында тірекке жүктемелердің сұлбаларын жасай алады. (1 сурет).



1 сурет – Сымнан жіне арқансымнан тірекке жүктеменің сызбасы

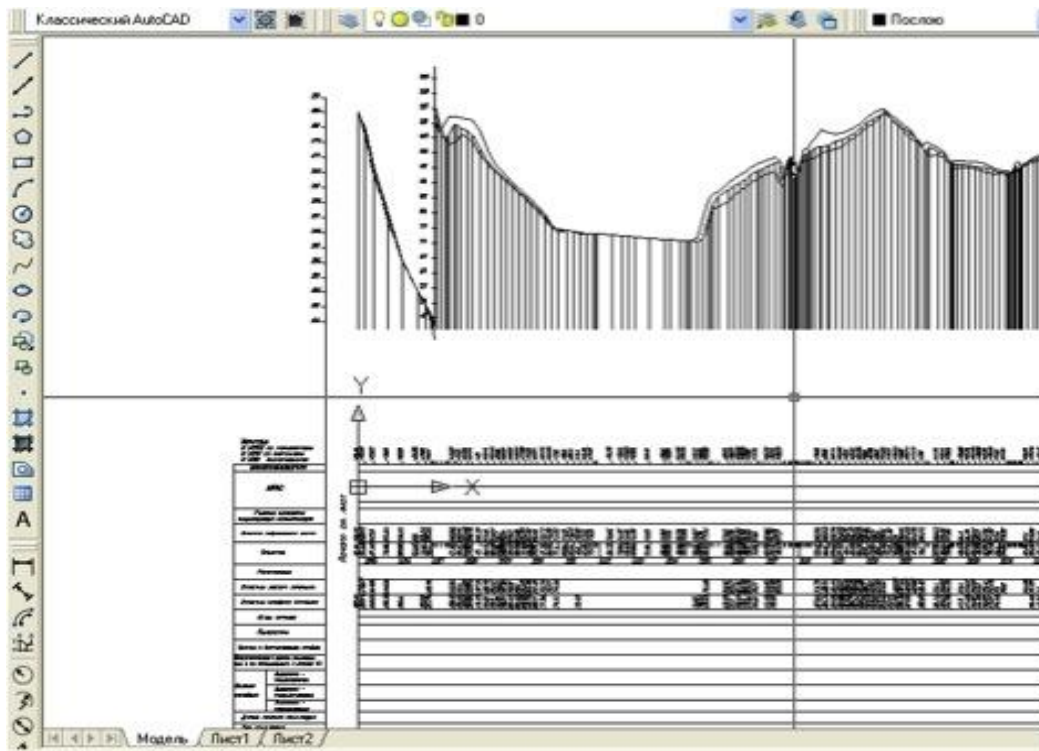
2 сурет – Мәліметтер еңгізу интерфейсі

13. Жық бекітулерді есептеуі пикетте тіректің қоюын нақты жүктемелер және нақты жер жағдайлары бойынша тіректің бекітуін таңдаулы схеманы тексеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар «Тіректерге және іргелерге жүктеме» модульынан жүктемелердің импортының мүмкіндігі бар. MS Excelдің нысанында нәтижелері бар толық есебі беріледі, сонымен қатар нәтижесі, барлық есептеулердің аралық мәліметтері бар толық хаттама. (3 сурет).



3 сурет – Есептеу нәтижелері

14. Профиль және беткейлердің бар болуының есепке алуымен бағдарлама трассаның бойлық профилін берілген масштабта және белгілер бойынша бойлық профильнің сызбасы AutoCADтың нысанында құрастыруға мүмкіндік береді (4 сурет).



4 сурет – Тұрғызу нәтижелері

15. Анықтамалар ондаған анықтамалардан тұрады. Әрбір қолданушыға рұқсат алуын келтіру жүйесі бар. Көп қолданушы режимінде және бір қолданушы режимінде

жұмыс істейді. Барлық анықтамалар түзетуге болады. Негізді жабдықтаудағы 400 шифрдан астам тіректер, 62 маркала сымдар және аркансымдар, 500 шақты сызықты арматураның элементтері бар. Оқшаулағыш асылғының конструктор және берілген масштабта олардың сызбасының жасайтын жаңы бағдарламасы кіреді. Негізгі модульдардың жиынына қосымша есептеулерді орындауға мүмкіндік беретін қосымша модульдар алуға болады.

- Тіректегі және ірге жүктемелерінің есептеуі.
- Монтаж бойынша көлемдердің есептеуі.
- Жық бекітулерді есептеу.

Қорытынды. Қазіргі кезде бағдарламаның функционалы электр беріліс желілерінің жобалауы бойынша құжаттаманың өңдеуіне еңбек шығындары типтік жобалауда едәуір қысқартуға мүмкіндік береді, ал ерекше жағдайларда (мысалы, үлкен өтпелерді жобалауында) – зерттеу есептеулерге. Программалық кешенмен Ресей және ТМД елдерінде 150 серіктестіктерден астам пайдаланады.

Әдебиеттер

1. Бошнякович А.Д. Механический расчет проводов и тросов линий электропередачи. 3-е изд. – Л.: Энергия, 2001.
2. Бухарин Е.М., Габлия Ю.А., Левин Л.Э. Проектирование фундаментов опор линий электропередачи. – М.: Энергия, 2011.
3. Программный комплекс САПР ЛЭП 2011. ЗАО «Группа Компаний Русский САПР».

Аннотация

В статье рассмотрено совершенствование проектирования воздушной линии передач с помощью программного комплекса САПР ЛЭП.

Ключевые слова: *воздушные линии электропередач, проектирование, программный комплекс.*

Abstract

In article improvement of design of an air-line of transfers by means of the high voltage line SAPR program complex is considered.

Keywords: *Overhead power transmission lines, design, program complex.*

УДК 535.3

КОСЯКОВ И.О. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ В СЕТЯХ VLC

Аннотация

В данной статье рассматривается возможность увеличения пропускной способности в оптических сетях с использованием технологии передачи с разделением по цвету.

Ключевые слова: *VLC, спектр, MIMO, Li-Fi.*

Технология VLC использует свет от светодиодов (LED) в качестве среды передачи данных. Связь по видимому свету (VisibleLightCommunications) работает путём переключения подачи напряжения на светодиоды на очень высокой частоте, незаметной для человеческого глаза. Световые волны не могут проникать через стены, поэтому радиус действия Li-Fi невелик, с другой стороны Li-Fi более надежно защищен от взлома, чем обычный беспроводной канал связи. Прогнозируется, что среднегодовой темп роста Li-Fi рынка составит 82% между 2013 и 2018 годами и будет составлять более \$6 млрд в год к 2018 году [1]. Однако скорость передачи данных в подобных сетях до сих пор остаётся сравнительно низкой. Как известно, сети VLC работают на частоте от 400 до 800 ТГц, что соответствует длине волны от 400 до 700 нм. Спектр технологии VLC показан на рисунке 1.

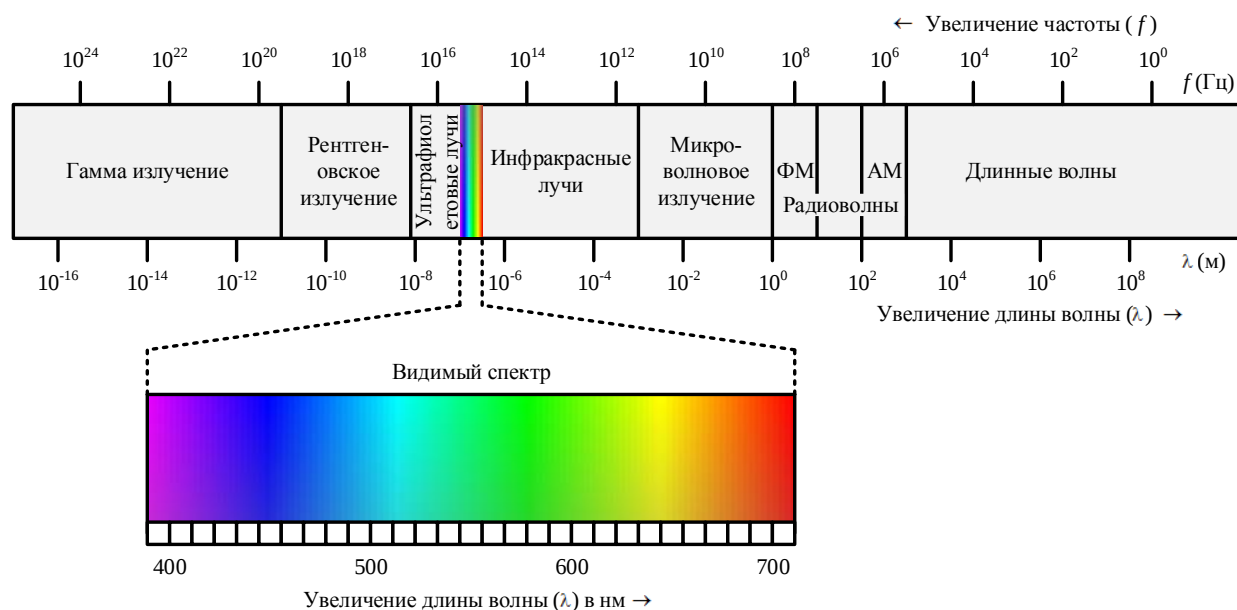


Рисунок 1 – Спектр технологии VLC

На данной частоте передаётся сигнал от приёмника до передатчика и обратно. На сегодняшний день, реализуемое VLC-оборудование способно обеспечить абонентам скорость до 40 Мбит/сек. Данная технология получила название Li-FiX и была впервые представлена на выставке MWC 2016 в Барселоне [2]. Однако, при более эффективном использовании спектра видимого света данные результаты можно улучшить. Более эффективное использование спектра будет заключаться в использовании диапазонов различных цветов, которые приведены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Длины волн монохроматических излучений

Монохроматические цвета спектра	Название цвета	Длина волны, нм
Фиолетовый	Violet	380-440
Синий	Blue	440-485
Голубой	Aqua	485-500
Зелёный	Green	500-565
Жёлтый	Yellow	565-590
Оранжевый	Orange	590-625
Красный	Red	625-740

Для реализации использования спектров различных цветов можно организовать передачу с использованием технологии, которая в современных беспроводных сетях называется MIMO (Multiple Input Multiple Output). MIMO – метод пространственного кодирования сигнала, позволяющий увеличить полосу пропускания канала, в котором передача данных и прием данных осуществляются системами из нескольких антенн. Передающие и приёмные антенны разносят так, чтобы корреляция между соседними антеннами была слабой [4]. Однако, при применении в сетях VLC, необходимость разнеса антенн (в данном случае диодов) не нужна, так как для передачи каждой отдельной части данных будет использоваться отличная от других антенн длина волны. Таким образом, весь информационный поток будет разбиваться на части, и каждая отдельная составляющая будет передаваться на длине волны, соответствующей определённому цвету в спектре. И таким же образом приниматься. При этом, будет использоваться несколько светодиодов на приёмной и передающей стороне, максимальное количество диодов будет равно семи по количеству монохроматических излучений. Тогда суммарная скорость канала передачи будет определяться формулой:

$$V_{общ} = \sum_{i=1}^n V_{VLC}$$

где $V_{общ}$ – общая скорость потока; V_{VLC} – текущая скорость в сетях Li-Fi при использовании одного диода (на данный момент 40 Мбит/сек); n – количество диодов в системе MIMOVLC. Тогда сигнал будет разбиваться на отдельные потоки для передачи различными диодами, для семи цветов спектра суммарный сигнал будет иметь вид:

$$S(t) = S_R(t) + S_O(t) + S_Y(t) + S_G(t) + S_A(t) + S_B(t) + S_V(t)$$

где $S_R(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре красного цвета (625-740 нм); $S_O(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре оранжевого цвета (590-625 нм); $S_Y(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре желтого цвета (564-590 нм); $S_G(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре зелёного цвета (500-565 нм); $S_A(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре голубого цвета (485-500 нм); $S_B(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре синего цвета (440-485 нм); $S_V(t)$ – сигнал, передаваемый в спектре синего цвета (380-440 нм).

Также возможно использование нескольких диодов и фотоприёмников, при котором каждый из сигналов от диодов попадает в каждый фотоприёмник. При этом не происходит деления сигнала, данный метод удобно использовать для повышения помехоустойчивости и улучшения качества передачи, в технологии FSO, например. Тогда для N-абонентов при MIMOVLC с использованием спектров трех основных цветов, т.е. красного синего и зеленого, матрица сигналов будет выглядеть следующим образом:

$$H = \begin{bmatrix} h_{R-d1} & \dots & h_{B-d1} & \dots & h_{G-d1} \\ \vdots & \ddots & & & \vdots \\ h_{R-d2} & & h_{B-d2} & & h_{G-d2} \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ h_{R-d3} & \dots & h_{B-d3} & \dots & h_{G-d3} \end{bmatrix}$$

В общем виде реализация системы MIMOVLC показана на рисунке 2. Как видно, суммарная скорость сигнала при использовании данного подхода будет равна 280 Мбит/с, что является очень хорошим показателем для беспроводной сети. На рисунке 2 Li-FiCU (CellingUnit) – сота сети Li-Fi, Li-FiDU (DistanceUnit) – абонентское оборудование.

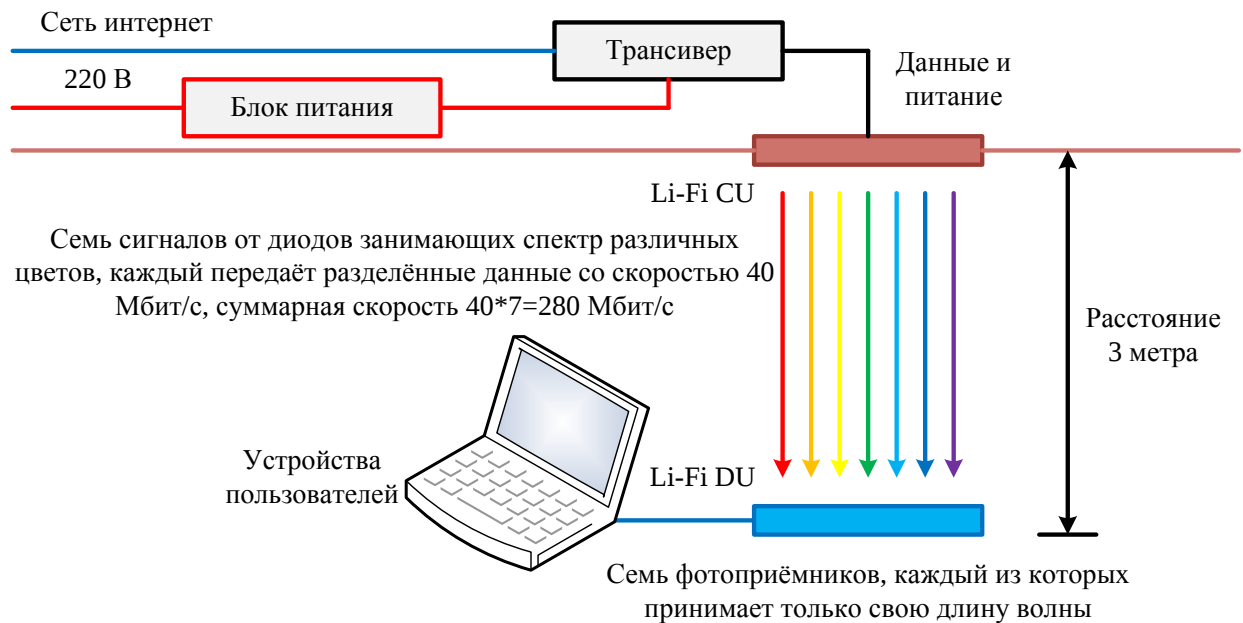


Рисунок 2 – Использование MIMO-VLC в технологии Li-Fi

Выводы. Технология VLC, частью которой является технология Li-Fi, сегодня является одним из самых перспективных направлений в области технологий «последней мили», и как следствие должна иметь качественно лучшие показатели, нежели остальные стандарты. Применение адаптированной под световую передачу технологии MIMO может стать решением, которое позволит перевести технологии VLC на качественно новый уровень скорости передачи сигналов. Единственным недостатком можно считать усложнение как сотового, так и абонентского оборудования. Но данный недостаток с лихвой компенсируется возросшей в семь раз, по сравнению с обычным Li-Fi, скоростью передачи и приёма данных.

Литература

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Li-Fi>
2. <http://purelifi.com/lifi-products/lifi-x/>
3. <http://abcibc.com/photo-reference-tables.php?art=19>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/MIMO>

Аңдатпа

Бұл мақалада түспен беру технологиясы бөлу пайдалана оптикалық желілерде әлеуетін арттыру мүмкіндігін талқылайды.

Түйін сөздер: VLC, спектр, MIMO, Li-Fi.

Abstract

This article discusses the possibility of increasing capacity in optical networks using transmission technology division in color.

Keywords: VLC, spectrum, MIMO, Li-Fi.

ЧЕРНЕЦОВ М.В. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Прикладная и бизнес информатика» (г. Пенза, Пензенский филиал Московского Государственного университета технологий и управления им. К.Г.Разумовского)

МИХАЙЛОВ П.Г. – д.т.н., профессор (г. Пенза, Пензенский филиал Московского Государственного университета технологий и управления им. К.Г.Разумовского)

ЕСЕНГАРАЕВ Б.Ш. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПОДАВЛЕНИЕ ГАРМОНИЧЕСКИХ ПОМЕХ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ДАТЧИКОВ

Аннотация

Рассматривается способ и функциональная схема аналогоцифрового преобразования параметров датчиков описываемых многоэлементной электрической схемой замещения с подавлением гармонических помех основанный на использовании двухтактного преобразования напряжения измерительной цепи (ИЦ), в которую включен датчик. В первом такте реализуется преобразование пассивных параметров датчика в напряжение (ИЦ) в течение интервала времени кратного периоду помехи, а во втором напряжение (ИЦ) списывается до нулевого значения линейно уменьшающимся напряжением. При формировании дополнительного канала преобразования измеряются значения нескольких элементов схемы замещения датчика. Достоинством решения является высокая точность измерения благодаря использованию в качестве промежуточных величин интервалов времени, для которых созданы высокоточные меры.

Ключевые слова: гармоническая помеха, период помехи, схема замещения датчика, измерительная цепь, двухтактное преобразование, интервал времени, аналогоцифровое преобразование.

Одной из актуальных задач измерительной техники является повышение помехоустойчивости измерительных приборов и систем. При этом большое внимание уделяется подавлению гармонических помех наводимых сетями электроснабжения. Особенно актуальной эта проблема становится при измерениях различных физических величин с помощью датчиков параметрического типа (ПД), выходные сигналы которых имеют сравнительно малую мощность по отношению к мощности помех.

В работе [1] рассмотрен способ двухтактного преобразования сигнала измерительной цепи (ИЦ) с ПД, который решает задачу подавления помех за счет синхронизации первого такта преобразования сигнала ИЦ с длительностью периода помехи, а во втором такте интегрируется сигнал ИЦ уже не зависящий от помех. Способ обеспечивает эффективное подавление помех с коэффициентом до 80дБ. Однако его применение ограничивается ПД со сравнительно простыми схемами замещения из одного (R, L или C) элемента. Вместе с тем, возрастающие требования по точности измерения физических величин и объективности проводимых исследований определяют ПД как сложный объект контроля, описываемый многоэлементной электрической схемой замещения. Причем, каждый элемент схемы замещения характеризует определенную особенность явлений, процессов происходящих в ПД и имеет свой физический смысл.

Расширение функциональных возможностей данного способа подавления помех достигается при использовании дополнительного канала преобразования сигнала ИЦ. Функциональная схема измерителя параметров ПД реализующая данный алгоритм аналогоцифрового преобразования приведена на рисунке 1. Она содержит: устройство определения периода помехи (УОП), формирователь энергетического воздействия (ФВ)

подаваемого на ИЦ, реализованную на операционном усилителе (ОУ1), на вход и (или) отрицательную обратную связь которого включены ПД и опорный элемент, два переключателя ПК1 и ПК2, интегратор (ОУ2), две схемы сравнения напряжения (СС1 и СС2), два измерителя мгновенного значения (ИМ31 и ИМ32), два счетчика интервала времени (Сч1 и Сч2), устройство управления (УУ) и вычислительное устройство (ВУ). Принцип работы измерителя рассмотрим на примере преобразования параметров ПД, схема замещения которого составлена из резистора R и конденсаторов C1 и C2. Согласно рекомендаций, данных в работе [2] при определении значений последовательно соединенных элементов C1 и R схемы замещения ПД следует включить в отрицательную обратную связь ОУ1, при этом на входе ОУ1 включается в качестве опорного элемента резистор R0.

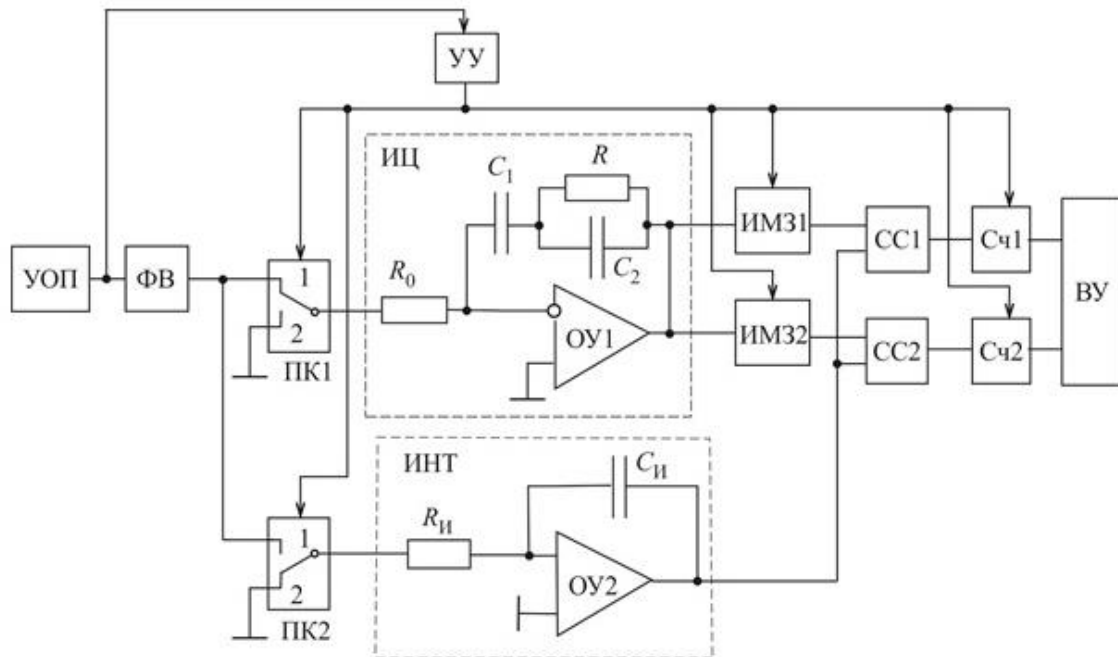


Рисунок 1 – Функциональная схема измерителя параметров ПД с подавлением гармонических помех

В процессе измерения УОП определяет период гармонической помехи и передает соответствующие импульсы на ФВ и УУ. По этим сигналам ФВ генерирует знакопеременные импульсы постоянной амплитуды U_0 и длительностью кратной двум периодам помехи

$$T_{\text{и}} = 2nT_{\text{п}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{п}}$ – период помехи, n – целое число. Этот импульс напряжения через контакт 1 ПК1 подается на ИЦ. Вход Инт контактом 2 ПК2 заземлен. В результате напряжение ИЦ изменяется во времени

$$U_{\text{ИЦ}} = U_0 \cdot \left[\frac{t}{R_0 C_1} + \frac{R}{R_0} \left(1 - \exp \left(- \frac{t}{RC_2} \right) \right) \right] \quad (2)$$

Если длительность импульса напряжения, подаваемого на ИЦ, выбрана из условия $T_{\text{и}} \geq 2 \cdot (5 \div 6) \tau_3$, где $\tau_3 = RC_2$ – время затухания экспоненциальной составляющей сигнала

ИЦ, то к моменту окончания интервала времени, равного составляющая напряжения ИЦ определяемая $\exp\left(-\frac{t}{RC_2}\right)$ будет стремиться к нулю.

$$T_{и1} = nT_{п}, \quad (3)$$

Следовательно, напряжение ИЦ в момент времени $t = T_{и1}$ будет равно

$$U_{иц1} = U_0 \cdot \left(\frac{T_{и1}}{R_0 C_1} + \frac{R}{R_0} \right) \quad (4)$$

и по команде УУ будет зафиксировано в ИМЗ1.

По окончании интервала времени $T_{и}$ напряжение на выходе ИЦ будет равно

$$U_{иц2} = U_0 \cdot \left(\frac{T_{и}}{R_0 C_1} + \frac{R}{R_0} \right) \quad (5)$$

и по команде УУ также будет зафиксировано ИМЗ2.

В этот момент времени по команде УУ переключатель ПК1 подключит вход ИЦ через контакт2 к земляной шине, кроме того переключатель ПК2 отключит вход Интот земляной шины (контакт1) и контактом 2 подключит напряжение с выхода ФВ противоположной полярности входу Инт. Выходное напряжение Инт, изменяющееся по линейному закону

$$U_{инт} = -U_0 \cdot \frac{t}{R_{и} C_{и}} = -U_0 \cdot \frac{t}{\tau_{и}} \quad (6)$$

подается на входы СС1 и СС2, на вторые входы которых поданы напряжения с выходов ИМЗ1 и ИМЗ2. В моменты равенства входных напряжений схемы сравнения генерируют импульсы управления.

Условия равенства напряжений для СС1 запишется в виде

$$U_{иц1} = U_{инт1} = U_{иц2} - U_{иц1} = U_0 \cdot \left(\frac{T_{и} - T_{и1}}{R_0 C_1} \right) = U_0 \cdot \frac{T_1}{\tau_{и}}, \quad (7)$$

а для СС2 в виде

$$U_{иц2} = U_0 \cdot \left(\frac{T_{и}}{R_0 C_1} + \frac{R}{R_0} \right) = U_0 \cdot \frac{T_2}{\tau_{и}} \quad (8)$$

В счетчике Сч1 измеряется длительность интервала T_1 , а в Сч2 длительность интервала T_2 .

В результате решения уравнений (7 и 8) получаем

$$C_1 = \frac{(T_{и} - T_{и1}) \cdot \tau_{и}}{T_1 R_0} \quad (9)$$

или, используя уравнения (1) и (3)

$$C_1 = \frac{n \cdot T_{\Pi} \cdot \tau_{\Pi}}{T_1 R_0}$$

и

$$R = \frac{R_0}{\tau_{\Pi}} \cdot \left(T_2 - \frac{2n \cdot T_{\Pi} \cdot T_1}{n \cdot T_{\Pi}} \right) = \frac{R_0}{\tau_{\Pi}} \cdot (T_2 - 2T_1) \quad (10)$$

В данные уравнения входят только измеренные величины, поэтому их решение может быть выполнено как в универсальном вычислителе, так по заранее заданному алгоритму с помощью элементов цифровой или аналоговой техники [3].

Достоинством предложенного алгоритма измерения является то, что в качестве промежуточных величин используются интервалы времени, которые могут быть измерены с высокой точностью.

Дополнительно следует отметить, что данный алгоритм применим для измерений значений элементов многоэлементных двухполюсных и многополюсных электрических цепей с доступными для подсоединения внутри цепей точками. Для этого следует предварительно преобразовать их в простые двух- или трехэлементные электрические цепи, например, с помощью методов изложенных в работе [3].

Литература

1. Чернецов М.В. Унифицирующие измерительные преобразователи физических величин на базе резистивно-емкостных датчиков. Дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук. – 2001. – 215 с.
2. Чернецов В.И. Разработка и исследование принципов инвариантного преобразования и измерительных преобразователей выходных величин параметрических датчиков в унифицированные сигналы. Автореферат на соискание уч. ст. канд. техн. наук. – 1981 – 18 с.
3. Мартяшин А.И., Куликовский К.Л., Куроедов С.К., Орлова Л.В. Основы инвариантного преобразования параметров электрических цепей. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 261 с.

Аңдатпа

Функционалдық схемасы аналогсандық түрлендіру параметрлері датчиктерді жазылған көпэлементті электр схемасына ауыстыру гармоникалық басу бөгеуілдер пайдалануға негізделген екі тактілі түрлендіру кернеу өлшеу тізбектері (ӨТ) және оған қосылған датчик тәсілі қаралады. Бірінші такте жүзеге асырылуда түрлендіру пассивті параметрлер датчиктің кернеу (ӨТ) ішінде уақыт аралығын еселенген кезеңіне кедергі, ал екінші кернеу (ӨТке) дейін есептен шығарылады нөлдік маңызы бар желілік азайтылатын кернеуі. Қалыптастыру кезінде қосымша арнаны түрлендіру өлшенеді маңызы бар бірнеше датчик элементтерін алмастыру схемасы. Лайықты шешім болып табылады жоғары өлшеу дәлдігі арқасында пайдалану ретінде аралық шамаларды интервалды уақыт үшін құрылған жоғарғы дәлдікті шаралар.

Түйін сөздер: Гармоникалық кедергі, бөгет, ауыстыру схемасы датчик, өлшеуіш тізбегі, двухтактное түрлендіру, уақыт аралығы, аналогсандық түрлендіру.

Abstract

A method and a functional diagram of the a / d conversion of sensor parameters of the described multi-element electrical equivalent circuit with suppression of harmonic interference based on the use of push-pull voltage conversion measuring circuit (IC), which includes the sensor. The first stroke is realized the transformation of the passive parameters of the sensor in its voltage during the time interval times the period of the interference, and the second voltage is

written down to its zero value decreasing linearly with the voltage. In the formation of additional channels convert the measured values of multiple elements of the equivalent circuit of the sensor. The advantage of this solution is the high measurement accuracy thanks to the use of intermediate values of the time intervals for which established precision measures.

Key words: harmonic interference, the interference period, the equivalent circuit of the sensor measuring circuit, push-pull conversion, the time interval a/d conversion.

УДК 621.396

КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ГАЙНУЛЛИНА А.И. – магистр (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ВОЛОКОННЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Аннотация

В данной статье рассматриваются возможность формирования выходного кода для заданного интервала интенсивности излучения.

Ключевые слова: интенсивность, излучение, элементы, направление.

В [1] приводится описание пассивного модулятора добротности резонатора лазера для формирования коротких импульсов, устанавливаемый между зеркалами резонатора лазера. При этом показатель преломления материала модулятора зависит от уровня мощности оптического излучения.

Известен интерферометрический модулятор импульсов оптического излучения [2]. Он содержит оптически прозрачную среду, в которой последовательно по ходу потока оптического излучения сформированы разделитель потока оптического излучения в первый канал распространения от потока оптического излучения во второй канал распространения, участок для когерентного суммирования потоков оптического излучения, прошедших через разные каналы распространения. При этом хотя бы один из этих каналов распространения снабжен устройством изменения фазы потока оптического излучения относительно фазы потока в другом канале распространения.

Известна ячейка памяти, которая содержит набор параллельных и расположенных вплотную диэлектрических оптически прозрачных слоев. Показатель преломления части из этих слоев имеют зависимость от мощности проходящего оптического излучения. Слои ориентированы под углом, близким к перпендикуляру к первоначальному направлению этого излучения

В ячейке памяти, сформированной из набора параллельных и расположенных вплотную диэлектрических оптически прозрачных слоев, которые ориентированы под углом, близким к перпендикуляру к первоначальному направлению этого излучения, величина показателя преломления части из этих слоев зависит от мощности проходящего оптического излучения. Согласно разработке параллельные диэлектрические оптически прозрачные слои сформированы в виде цилиндрических поверхностей, показатель преломления которых уменьшается от центра к периферии и сгруппированы в виде полого цилиндра. При этом единственный участок внешней среды, показатель преломления которого увеличивается скачкообразно при заданной мощности проходящего оптического излучения расположен на пространственно ограниченной части

периметра периферийного слоя вдоль всей длины образующей цилиндра. Этот пространственно ограниченный участок внешней среды совмещен с устройством вывода сжатого импульса, например, треугольной призмой, совмещаемой с цилиндром гипотенузной гранью. Область для ввода импульса оптического излучения расположено во внутренней области цилиндра.

Положительный эффект достигается за счет того, что поток оптического излучения направляется вдоль внешней цилиндрической поверхности за счет полного внутреннего отражения. При малом коэффициенте ослабления за один полный оборот чрез некоторое время в замкнутом световодном контуре одновременно распространяются потоки излучения, прошедшие разное число оборотов вдоль периметра цилиндрической поверхности. При этом суммарная мощность может значительно превысить мощность потока входного оптического излучения. Превышение мощности оптического излучения заданного значения приводит к нарушению условию полного внутреннего отражения на пространственно ограниченной области периферийной области цилиндра. Весь поток оптического излучения, высвечивается через эту пространственно ограниченную область за время прохода света по замкнутому световоду (энергия, накопленная за время n проходов света по замкнутому световоду, высвечивается за время одного полного прохода). Следовательно, длительность импульса уменьшается в n раз, а его мощность увеличивается во столько же раз (с учетом уменьшения мощности за счет потерь). Так как для уменьшения длительности импульса в компрессоре не используются интерференционные явления, то эффективность сжатия длительности импульсов когерентного и некогерентного излучений не отличаются.

Основу волоконного логического элемента (оптическая ячейка памяти), рисунок 1, составляет полый цилиндр 1 из оптически прозрачного материала, показатель преломления которого в радиальном направлении уменьшается, например, ступенчато. Для вывода выходного потока оптического излучения может быть использовано, например, прямоугольная призма 2 из оптически прозрачного материала, совмещаемая с внешней поверхностью цилиндра гипотенузной гранью через промежуточный слой 3. Для ввода длинного импульса оптического излучения может быть использована вся внутренняя поверхность полого цилиндра.

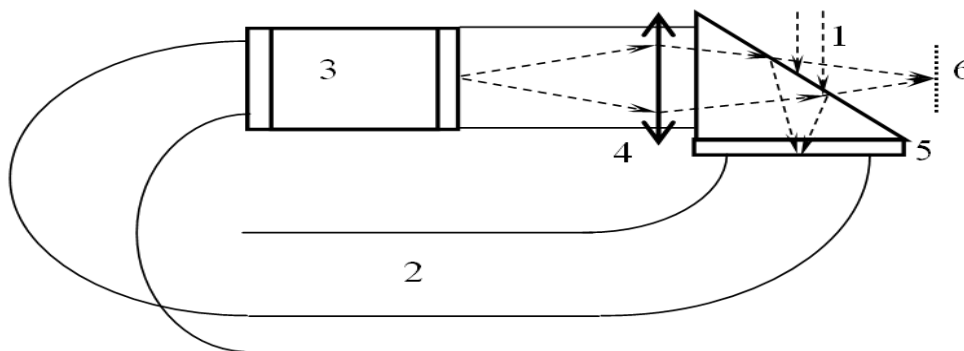


Рисунок 1 – Принципиальная схема оперативной ячейки памяти на основе усилителя яркости: 1 – поток входного изображения, 2 – волоконная линия связи, 3 – усилитель яркости, 4 – согласующий объектив, 5 – призма, 6 – выходная плоскость.

В качестве материала полого цилиндра 1 может быть использовано, например, кварцевое стекло легированное GeO_2 . Для формирования разных показателей преломления вдоль радиуса полого цилиндра может быть использована разная степень легирования. Прямоугольная призма 2 для вывода импульса оптического излучения может быть изготовлена из оптического стекла.

При использовании ячейки памяти входной поток 4 вводят под заданным углом к радиусу через внутреннюю поверхность полого цилиндра и направляют его вдоль внешней поверхности этого цилиндра за счет эффекта полного внутреннего отражения. После времени, достаточным для совершения световым потоком n проходов вдоль внешней поверхности полого цилиндра скачкообразно увеличивают показатель преломления на ограниченном участке периметра полого цилиндра и нарушают условие полного внутреннего отражения. Выводят весь поток оптического излучения 5 за время одного прохода световым потоком вдоль внешней поверхности полого цилиндра, возвращают величину показателя преломления в исходное состояние и создают условия для нового цикла накопления светового потока.

Для накопления и кратковременного хранения энергии оптического излучения могут быть созданы замкнутые световодные контуры, не содержащие усилитель яркости. На рисунке 2 приведена принципиальная схема одного из вариантов такого накопителя энергии. Замкнутый световодный контур сформирован в виде кольца из оптически прозрачного материала.

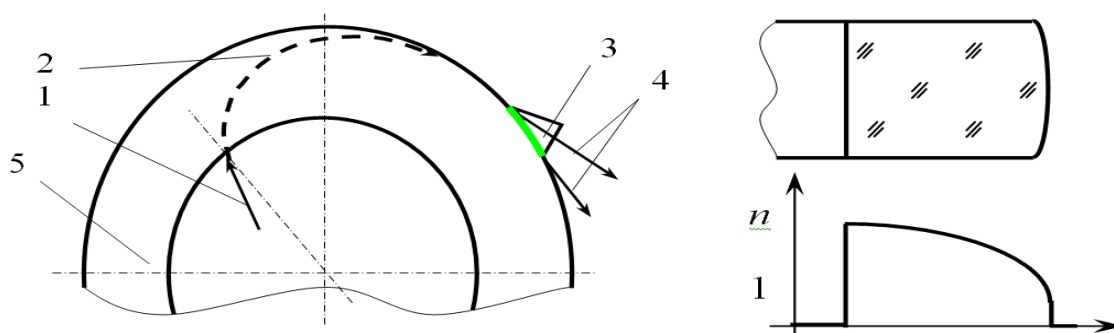


Рисунок 2 – Принципиальная схема и распределение показателя преломления по поперечному сечению световодного контура: 1 – направление падения исходного излучения, 2 – траектория оптического излучения, 3 – устройство вывода, 4 – угловой диапазон выходного импульса, 5 – полый цилиндр

На рисунке 3 приведен график зависимости числа витков излучения внутри цилиндра радиусом 0,05 м, необходимого для выхода скорости увеличения энергии до значения менее 1 % входной мощности, от коэффициента ослабления материала световодного контура. При этом мощность потока потерь составляет 99% от входной мощности.

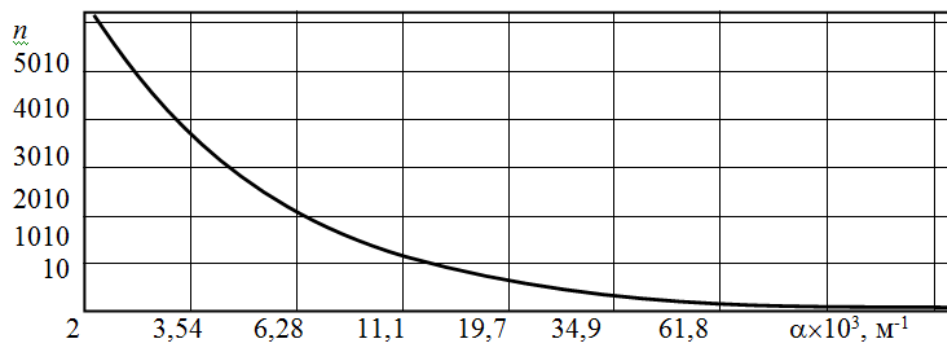


Рисунок 3 – Зависимость числа витков, которые проходит поток излучения внутри цилиндра радиусом 0,05 м, от коэффициента ослабления

Рисунок 3 показывает, что число витков, которые проходит поток оптического излучения до момента времени, когда значение суммарных потерь сравниваются со входной мощностью, зависит от коэффициента ослабления материала и радиуса цилиндра.

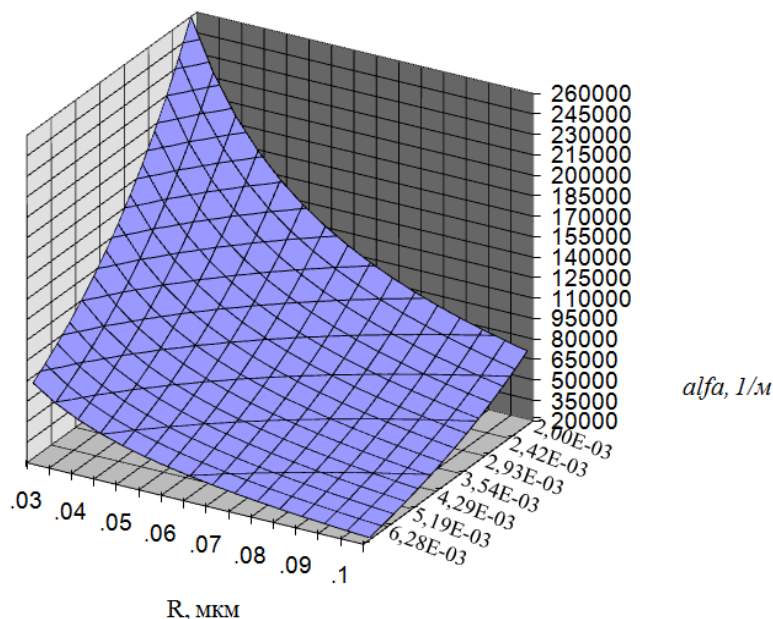


Рисунок 4 – Зависимость предельного значения мощности оптического излучения в замкнутом контуре от его радиуса и коэффициента ослабления материала световода

На рисунке 4 приведена зависимость предельного значения мощности оптического излучения в замкнутом контуре от его радиуса и коэффициента ослабления материала световода. Из рисунка 4 следует, что при использовании цилиндра радиусом 3 см из материала с коэффициентом ослабления $0,002 \text{ м}^{-1}$ суммарная мощность излучения в контуре в 2600 раз превышает входной поток.

Одним из основных вопросов, который необходимо решать при конструировании такого компрессора мощности оптического излучения, является формирование выходного окна. Для этого могут быть использованы электрооптические материалы, изменяющие показатель преломления в зависимости от приложенного напряжения. Эффективным устройством для вывода оптического излучения может служить световодный стержень треугольной формы, приводимый периодически в соприкосновение с одной из образующей на внешней поверхности световодного контура. Каждый механический контакт приводит к высвечиванию всей энергии оптического излучения за время, необходимое для прохода свету по периметру цилиндра, в световодный стержень. При этом время, необходимое для достижения скорости накопления энергии до достаточно малого значения, заведомо меньше времени цикла колебательного движения световодного стержня.

Таким образом, нами создана конструкция, которая содержит n -световодов, выходные концы, которых объединены в один световод, на торец, которого нанесен слой фотохромного материала. При изменении оптических свойств фотохромного слоя часть излучения отражается от скачка показателя преломления назад. Путем подбора фотохромного материала с заданным уровнем интенсивности просветляющего излучения, количества входных световодов и взаимного пространственного расположения входных и выходных каналов можно создать структуру, на выходе, которого будет отсутствовать или присутствовать оптическое излучение при различных комбинациях засветки входных световодов.

Устройство с управляемым показателем преломления может быть использовано для переключения одного или нескольких входных потоков между двумя выходными оптическими каналами. Переключение каналов может быть осуществлено за счет преломления суммарного потока излучения на наведенной границе двух областей с разными значениями показателя преломления).

При расположении нескольких слоев из фотохромных материалов под углами 45° к оси пучка света часть потока отклоняется вбок. Путем подбора уровней переключения и последовательности расположения фотоактивных слоев можно сформировать выходной код для заданного интервала интенсивности излучения. Таким образом, величина интенсивности излучения может быть преобразована в параллельный кодированный поток оптического излучения.

Вывод. При расположении нескольких слоев из фотохромных материалов под углами 45° к оси пучка света часть потока отклоняется вбок. Путем подбора уровней переключения и последовательности расположения фотоактивных слоев можно сформировать выходной код для заданного интервала интенсивности излучения.

Литература

1. Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Оптические кабели связи – Томск, 2001.
2. Балтабаев Э.С. Калибровка оптических измерителей мощности. / Тезисы докладов Научно-практического семинара ЦСТ «Моделирование процессов и прогноз отказов на ВОЛС» – Томск, 2009. – С. 17-21.

Аңдатпа

Бұл мақалада берілген сәулелену қарқындылығы аралығына шығатын код қалыптастыру мүмкіндігі қаралады.

Түйінді сөздер: интенсивтілік, сәулелену, элементтер, бағыт.

Abstract

This article discusses the possibility of forming the output code for a given radiation intensity interval.

Keywords: intensity, radiation, elements, direction.

УДК 621.39.075

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

ҚҰСАЙЫНБЕК Қ.Қ. – студент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ НА МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СФЭС

Аннотация

В данной работе приведены аналитические зависимости ветрового момента $M_{ветр}$ и ветровой силы $F_{ветр}$, действующие на фотоприемник, а также исследовано перераспределение мощности в электроприводе СФЭС вследствие механических

колебаний. Проведено математическое моделирование электропривода при воздействии ударных ветровых нагрузок.

Ключевые слова: фотоприемник, солнечные фотоэлектрические станции, механические колебания, математическое моделирование.

При работе СФЭС в режиме пошагового слежения колебания фотоприемника, вызванные ударной ветровой волной, создают на валу двигателя момент сопротивления, который при пренебрежении переходными процессами, вызванными инерционностью двигателя, будет описываться функцией:

$$M[t] = \begin{cases} M_{12}[t] \cdot (\kappa_{TP} + 1) + M_0 & \text{при } \begin{cases} M_{12}[t] \geq 0 \\ M_{12}[t] \cdot (\kappa_{TP} + 1) + M_0 < M_{ДВ} \end{cases} \\ M_0 & \text{при } M_{12}[t] < 0 \\ M_{ДВ} & \text{при } M_{12}[t] \cdot (\kappa_{TP} + 1) + M_0 \geq M_{ДВ} \end{cases} \quad (1)$$

где $M_{кз}$ – момент короткого замыкания двигателя;
 $M_{ДВ}$ – момент, развиваемый электродвигателем в данный момент времени;
 ω_1 – скорость вала электродвигателя в данный момент времени;
 M_{12} – момент упругой связи, приведенной к валу двигателя;
 M_{TP} – момент трения;
 M_0 – момент трения холостого хода;
 κ_{TP} – коэффициент пропорциональности

В связи с тем, что период механических колебаний значительно превышает электромеханическую постоянную времени, можно принять электромагнитную и электромеханическую постоянные времени двигателя равными нулю.

Для дальнейшего его анализа введем функцию

$$M_e[t] = \frac{M_c[t] - M_B(\kappa_{TP} + 1) - M_c}{\kappa_{TP} + 1}, \quad (2)$$

где M_B – момент усредненной ветровой нагрузки, действующий на фотоприемник, приведенный к валу двигателя.

Рассмотрим случай, когда в любой момент времени выполняется условие

$$\begin{cases} M_{12}[t] \geq 0; \\ M_{12}(\kappa_{TP} + 1) + M_0 < M_{кз}. \end{cases} \quad (3)$$

Очевидно, что момент $M_d[t]$ в этом случае определится достаточно просто

$$M_d[t] = M_{12} - M_B$$

Функция $M_B[t]$ представляет дополнительную нагрузку на двигатель, и на любом интервале времени может быть разложена в ряд Фурье. Выберем интервал времени T_0 от момента возникновения колебаний до их полного гашения. На этом интервале разложение функции $M_d[t]$ представим в виде

$$M_{\partial}[t] = M_{\partial 0} + \sum_{i=1}^m M_{\partial ni} \sin(\Omega_i t + \varphi_i), \quad (4)$$

где $M_{\partial 0}$ – постоянная составляющая функции $M_{\partial}[t]$

Ω_i , $M_{\partial ni}$, φ_i – частоты, амплитуды и фазы гармонических составляющих функции $M_{\partial}[t]$ на интервале T_0 .

Интервал T_0 представляет собой время усреднения потерь мощности, и его необходимо выбирать значительно меньше, чем постоянная нагрева двигателя, но не менее чем на порядок больше электромеханической постоянной.

Для упрощения, будем в дальнейшем считать $M_{\partial 0} = 0$. В этом случае выполняется условие

$$\frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} M_{\partial 0}[t] dt = 0.$$

Реально отсутствие постоянной составляющей $M_{\partial 0}$ маловероятно, поэтому $M_{\partial 0}$ можно рассматривать как «добавку» к моменту M_{∂} .

Ток в якорной цепи двигателя

$$I[t] = I_n + I_{\partial}[t],$$

где I_n – ток обусловленный постоянными составляющими момента сопротивления;
 $I_{\partial}[t]$ – ток, обусловленный переменным моментом сопротивления $M_{\partial}[t] \cdot (k_{TG} + 1)$.

В связи с тем, что периоды упругих механических колебаний существенно больше электромеханической и электромагнитной постоянной времени, инерцией двигателя целесообразно пренебречь. Тогда можно записать

$$I_{\partial}[t] = \frac{1}{k_{\Delta t} \Phi} M_{\partial}[t] \cdot (k_{TG} + 1) \quad (5)$$

Ток $I_{\partial}[t]$ тогда также можно разложить в ряд Фурье на интервале T_0 , причем вследствие сделанных допущений можно считать, что для амплитуд первых, наиболее значимых гармоник тока выполняется равенство:

$$I_{\partial nm} = \frac{M_{\partial nm}}{k_M \Phi} (k_{TG} + 1) \quad (6)$$

Мощность, потребляемая от сети, определится

$$P_1 = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} U_c \cdot I[t] dt = \frac{U_c}{T_0} \int_0^{T_0} I_n dt + \frac{U_c}{T_0} \int_0^{T_0} I_{\partial}[t] dt = \frac{U_c}{T_0} \int_0^{T_0} I_n dt = U_c \cdot I_n, \quad (7)$$

где U_c – напряжение сети.

Таким образом, момент $M_{\partial}[t] = 0$, не оказывают влияния на мощность, потребляемую двигателем от сети. Но при этом возникают дополнительные потери мощности в якорной цепи, которые определяются

$$\Delta P_{яц}^{фои} = \frac{R_{яц}}{T_0} \int_0^{T_0} I_{я}^2 [t] dt = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m I_{\partial}^2 R_{яц} = \frac{1}{(k_M \Phi)^2} (k_{TP} + 1)^2 R_{яц} \sum_0^{T_0} \frac{M_{\partial вц}}{2} \quad (8)$$

Определим мощность на валу двигателя P_2 считая, что для момента вращения двигателя $M_{дв}$, вследствие сделанных допущений, в каждый момент времени выполняется равенство $M_{дв}[t] = M_c[t]$, то

$$P_2 = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} M_{\partial в} [t] \cdot \omega_t [t] dt = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} M_c [t] \frac{M_{\kappa} - M_c [t]}{|\beta|} dt = \frac{1}{T_0 \cdot |\beta|} \int_0^{T_0} (M_c [t] \cdot M_{\kappa} - M_c^2 [t]) dt,$$

где β – жесткость механической характеристики двигателя;
 ω_t – угловая скорость вала двигателя.

Не трудно убедиться в том, что на выходе двигателя мощность снижается на величину

$$\Delta P_2 = \frac{(k_{TP} + 1)^2}{|\beta| \cdot T_0} \int_0^{T_0} M_{\partial}^2 [t] dt = \frac{(k_{TP} + 1)^2}{|\beta|} \sum_{i=1}^m \frac{M_{\partial в}^2}{2} \quad (9)$$

При этом если учесть, что влияние $M_d[t]$ на потери в стали и механические потери в двигателе не существенны, то

$$\Delta P_{яц}^{дон} [t] = -M_{TP} [t] \cdot \omega_t [t],$$

где M_{TP} – момент трения в механической части привода, приведенной к валу двигателя.

Знак «–» указывает на то, что мощность двигателя расходуется в кинематической цепи в процессе совершения работы. Пренебрегая инерцией двигателя, можно записать

$$\Delta P_{мех} [t] = -M_{TP} [t] \frac{M_{\kappa} - M_c [t]}{|\beta|},$$

$$M_{TP} [t] = M_0 + M_d [t] \cdot k_{TP} + M_B k_{TP}.$$

Средние потери в механической части привода на интервале T_0

$$\Delta P_{мех}^{cp} = \frac{-1}{|\beta| \cdot T_0} \int_0^{T_0} \Delta P_{мех} [t] dt = \frac{-1}{|\beta| \cdot T_0} \int_0^{T_0} (M_{\kappa} M_0 + M_{\kappa} M_d [t] \cdot k_{TP} + M_{\kappa} M_B k_{TP} - 2M_d [t] \cdot k_{TP} \times$$

$$\times (k_{TP} + 1) - M_B M_0 (2k_{TP} + 1) - M_d [t] \cdot M_0 (2k_{TP} + 1) - M_B^2 \cdot k_{TP} (k_{TP} + 1) - M_0^2) dt$$

Анализ данного выражения показывает, что при принятом допущении $M_{д0} = 0$, колебания приводят к некоторой экономии потерь мощности в механической части привода. Эта экономия определится как

$$\Delta P_{мех}^{дон} = \frac{k_{TP} (k_{TP} + 1)}{|\beta| \cdot T_0} \int_0^{T_0} M_d^2 [t] dt$$

или

$$\Delta P_{\text{мех}}^{\text{доп}} = \frac{k_{\text{ТР}}(k_{\text{ТР}} + 1)}{|\beta|} \sum_{i=1}^m \frac{M_{\text{дейст}}^2}{2} \quad (10)$$

Экономия мощности в механической части привода вследствие колебаний фотоприемника можно объяснить тем, что на интервале времени, когда скорость колебаний фотоприемника по знаку совпадает со скоростью полезного перемещения – шага, – момент $M_{\text{д}}$ частично компенсирует противодействие ветра, скорость двигателя увеличивается, а момент трения снижается. В этом интервале времени величина полезного перемещения составит $\Delta\alpha_1 > \Delta\alpha_2$ а, следовательно, при пониженном трении совершается большее перемещение, и в целом работа сил трения при совершении полезного перемещения на величину $\Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2$ оказывается меньше, чем в режиме отсутствия колебаний.

На рисунке 1 показано распределение потоков мощностей в приводе при отсутствии механических колебаний – сплошной линией, а изменения, вносимые колебаниями – пунктирной линией.

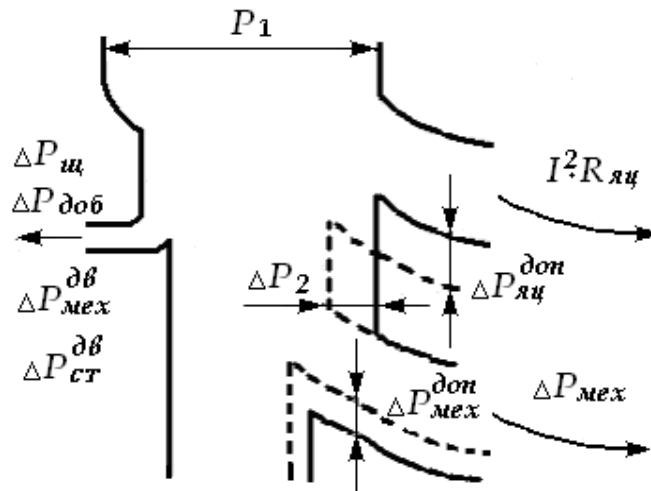


Рисунок 1 – Распределение потоков мощностей в электроприводе

Рассмотрим случаи, когда в процессе колебаний возникают интервалы времени, на которых выполняются условия

$$M_{12}[t] < 0 \quad (11)$$

или

$$M_{12}(k_{\text{ТР}} + 1) + M_0 \geq M_{\text{кз}} \quad (12)$$

Колебания скорости двигателя в случае выполнения условия (11) представлены на рисунке 2, а условия (12) на рисунке 3.

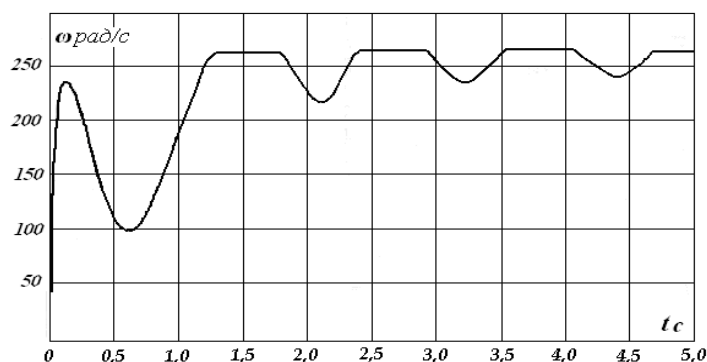


Рисунок 2 – Колебания скорости вала двигателя при возникновении интервалов времени с отрицательным моментом упругой связи M_{12}

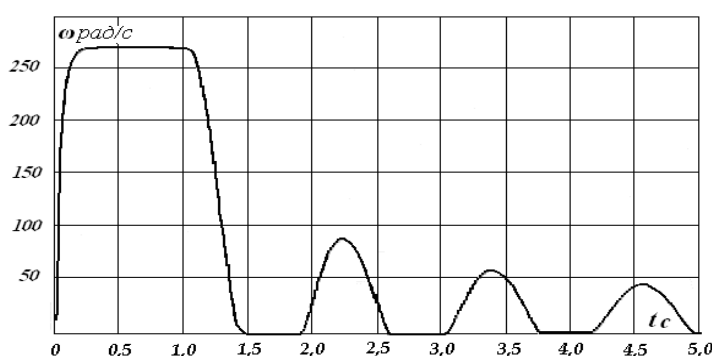


Рисунок 3 – Колебания скорости вала двигателя при возникновении интервалов времени, когда сумма момента упругой связи M_{12} и сил трения в кинематической цепи больше момента короткого замыкания двигателя

Гармонические составляющие $M_d[t]$ приводят к перераспределению потока мощности в электроприводе, при этом появляется дополнительная постоянная составляющая $M_{d0} \neq 0$, которая вносит определенные коррективы поскольку имеет знакопеременный характер. При этом если составляющая M_{d0} имеет положительный знак, то двигатель, вследствие упругих механических колебаний будет потреблять от сети дополнительную мощность

$$\Delta P_1 = U_c \frac{M_{d0}}{k_m \Phi} \quad (13)$$

В другом случае наблюдается обратное – потребление двигателем мощности от сети снижается (по сравнению с мощностью, потребляемой в отсутствие колебаний, при такой же ветровой нагрузке) на величину ΔP_1 , определяемую выражением (13). Однако нужно отметить, что, как правило, момент короткого замыкания существенно превышает номинальный момент двигателя и если, вследствие механических колебаний и высокой ветровой нагрузки двигатель входит в режим короткого замыкания, то, очевидно, это может привести к отказу работоспособности системы.

Кроме того, в результате появления постоянной составляющей M_{d0} , несколько изменяются значения потерь мощности в двигателе и механической части привода.

Момент ветровой нагрузки M_v принят не изменяющимся с течением времени. Но фактически ветровой поток очень динамичная система. Ветер совершает флуктуации с разными частотами и амплитудами. В этом случае M_v можно считать средним значением

ветровой нагрузки, а переменную составляющую интерпретировать как «добавку» к моменту $M_d[t]$. Форма кривой $M_d[t]$ в процессе рассуждений не оговаривались, поэтому колебания ветрового момента качественно не вносят ошибки в полученные результаты. Однако такие механические колебания, возникающие в системе называть только упругими нельзя.

В целом, механические колебания приводят к значительной дополнительной потере мощности в двигателе, которая при неблагоприятном стечении обстоятельств может достигать порядка 20% – 30% номинальных потерь в двигателе. При расчетах мощности двигателя по приведенным в настоящей статье формулам, целесообразно учитывать это коэффициентом запаса $K_3 = 1,05 \dots 1,3$.

Выводы. Исследовано перераспределение потока мощности в электроприводе фотоэлектрических гелиоустановок вследствие механических колебаний, проведено математическое моделирование электропривода при воздействии на фотоприемник ударных ветровых нагрузок. Даны рекомендации по учету механических колебаний при расчетах мощности электродвигателя СФЭС.

Литература

1. Овсянников Е.М. Особенности следящих электроприводов гелиоустановок // Труды МЭИ, вып.400. – М.: Издательство МЭИ, 1979. – С. 79-85.
2. Овсянников Е.М., Агафонов М.С. Разработка фотоэлектрических датчиков рассогласования для электропривода гелиоустановок // Труды МЭИ, вып.672.– М.: МЭИ, 1997. – 107-115.
3. Терехов В.М., Овсянников Е.М., Гулям Савар Оптимизация режимов слежения по потерям электроэнергии в тихоходных следящих электроприводах //Труды МЭИ, вып. 672. – М.: МЭИ, 1995. – С.29-34.

Аңдатпа

Бұл мақалада фотоқабылдағышқа әсер етуші $F_{ж\text{сел}}$ желдік күш және $M_{ж\text{сел}}$ жел кезіндегі аналитикалық тәуелділіктер келтірілген, сонымен қатар механикалық тербелістердің әсері мен сәулелік фотоэлектрлі станса (СФЭС) электрөткізгіштегі қуатты қайта тарату зерттелген, келіп соққан желдік жүктеме әсеріндегі электрөткізгіштің математикалық түзілуі келтірілген.

Түйін сөздер: *фотоприемник, күн фотоэлектрлік станциялары, механикалық тербелістер, математикалық модельдеу.*

Abstract

In this paper, the analytical dependence of the wind torque M -wind and wind power F -wind on the photo detector, a also studied the redistribution of power in the electric SPAS due to mechanical vibrations. Mathematical modeling of electric shock when exposed to wind loads.

Keywords: *photo detector, solar photovoltaic plant, mechanical vibrations, mathematical modeling.*

ГОГОЛЬ А.А. – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ (г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича)

ТУМАНОВА Е.И. – ст. преподаватель (г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича)

ИСАЙКИН Д.В. – зав. лабораториями (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

О ПРОГНОЗЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНТЕНТА В МИРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация

Статья посвящена прогнозу развития контента, обусловленного изменением технологий воспроизведения изображений и звука в современном обществе.

Ключевые слова: контент, провайдер, информационные системы.

Рассмотрим изменения «среды обитания» человека во второй половине XX-го столетия [1].



Год	Стоимость	Можно купить
<u>1973</u>	80 тыс. \$	<u>ДОМ</u>
1977	5 тыс. \$	АВТОМОБИЛЬ
1984	120 \$	ВЕЛОСИПЕД
1999	13 центов	ГВОЗДЬ
2009	0,9 центов	ЛИСТ БУМАГИ
<u>2017</u>	01 цента	<u>СКРЕПКА</u>
<u>80 000</u> = 80 * 1 000 000 раз 0,001		

Из приведенной таблицы следует, что стоимость 1 Мб памяти уменьшилась за прошедшие полвека в 80 миллионов раз, и этот процесс продолжается. При этом современное развитие IT-технологий определяет изменение среды обитания человека в информационном обществе. Можно утверждать, что современное состояние инфокоммуникаций характеризуется трансформацией операторов связи в контент провайдеров.



При этом особое место начинают занимать проблемы управления контентом, агрегация контента и его хранение. Мировыми тенденциями развития средств транспортировки контента является следующая формула.



Изменения мирового трафика выглядит следующим образом [2]:



Прогноз изменения мирового трафика



Следует отметить, что появилось нечасто встречающаяся в настоящее время единица измерения «Эксабайт», а что далее? Приведем таблицу величин измерения объемов информации, с которыми мы знакомим студентов младших курсов вузов.

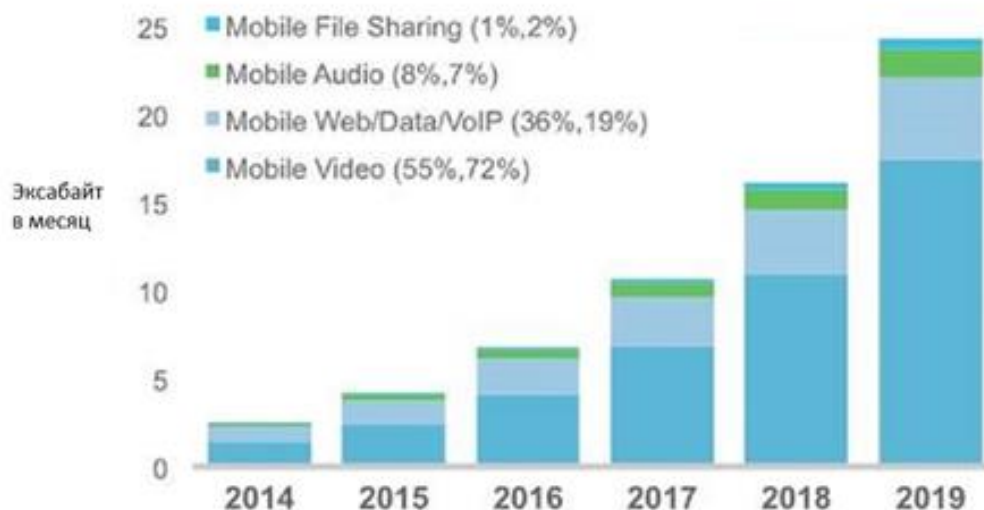
Измерения в байтах								
ГОСТ 8.417-2002			Приставки СИ		приставки МЭК			
Название	Символ	Степень	Название	Степень	Название	Символ	Степень	
байт	Б	10^0	-	10^0	байт	В Б	2^0	
килобайт	кБ	10^3	кило-	10^3	кибибайт	KiB КиБ	2^{10}	
мегабайт	МБ	10^6	мега-	10^6	мебибайт	MiB МиБ	2^{20}	
гигабайт	ГБ	10^9	гига-	10^9	гибибайт	GiB ГиБ	2^{30}	
терабайт	ТБ	10^{12}	тера-	10^{12}	тебибайт	TiB ТиБ	2^{40}	
петабайт	ПБ	10^{15}	пета-	10^{15}	пебибайт	PiB ПиБ	2^{50}	
эксабайт	ЭБ	10^{18}	экса-	10^{18}	эксбибайт	EiB ЭиБ	2^{60}	
зеттабайт	ЗБ	10^{21}	зетта-	10^{21}	зебибайт	ZiB ЗиБ	2^{70}	
иоттабайт	ИБ	10^{24}	иотта-	10^{24}	йобибайт	YiB ЙиБ	2^{80}	

Если учесть, что трафик ни что иное, как движущийся контент, то при величинах экса-, зетта-, иотта- мы подходим вплотную к оценке возможностей человеческого мозга. И это уже не отдаленное будущее, а характеристика величин объемов информации оперируемых современными техническими устройствами, и такими разделами

человеческой деятельности как искусственный интеллект, робототехника, техническое зрение и т.д. [2].



Распределение по типам трафика



Анализ распределения по типам трафика показывает, что к 2020 году до 92% мирового трафика будет составлять мобильное видео. Таким образом, чрезвычайно важными будут работы, направленные на обработку изображений и на создание и управление видеоконтентом.

Литература

1. Аджемов А.С. Телекоммуникации, инфокоммуникации – что дальше? – М.: ИД Медиа Паблишер, 2011. – 140 с.
2. Оситис А.П. Национальная цифровая сеть связи устойчивого развития и сети связи специального назначения. – Материалы научно-технической конференции «Состояние и перспективы развития сетей связи» (Росинфоком-2015) СПбГУТ им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, 28 октября 2015 г.

Аңдатпа

Мақалада бүгінгі қоғамда кескін мен дыбыс технологияларының өзгеруі салдарынан контент даму болжамына арналған.

Түйінді сөздер: контент, провайдер, информациялық жүйе.

Abstract

The article is devoted to the forecast content development, resulting from a change in sound and imaging technologies in modern society.

Keywords: content provider, information systems.

SADYKBEEK T.A. – d.t.s., professor (Almaty, the Kazakh university of transport communication)

ORALBEKOVA A.O. – master, senior lecturer (Almaty, the Kazakh university of transport communication)

YERKELDESSOVA G.T. – master, senior lecturer (Almaty, the Kazakh university of transport communication)

DEVELOPMENT OF METHODS FOR ASSESING THE QUALITY OF THE FUNCTIONING PROCESS OF SUPPLYING VOLTAGE TO THE POWER GRID

Abstract

The present article is concerned with the question of an industrial output quality, in particular, the qualities of electric energy is considered, for the first time necessity of certification of electric energy and protection of the rights of consumers proves in the Republic of Kazakhstan according to laws of RK «Concerning technical regulation» and «Consumers protection laws». It has been suggested to enter electric energy into the list of the economic goods of obligatory certification subjects.

At considerable increase of electric energy tariff rates the quality maintenance questions are generated in conditions of market based economy a precise designation of mutual obligations and mutual relations between energy-supplying organization and the consumer.

On the basis of relation of consumer's licensed capacity the point of the general connection is allocated for connection of short-circuit capacity. Classification of consumers on distorting and not distorting for definition of the responsibility of the parties for maintenance of the electric power quality in the established limits is entered.

The methods of the electric power quality improvement parameters in an industrial electric network has been resulted

Stability, reliability of electric networks, which supply instrumentation during testing and research, are significant consequence of achieving required accuracy of measurement, and one of main elements of measurement process stability.

In undertaking this work task was to show that allocation process reviews energize the microscope can be described by the law of distribution GANKA (output values of input voltage for given range), and then to show possibility to use to assess the quality of functioning of the power supply system process of integrated indicators, based on this law.

In research process of changing the electrical voltage in the power supply device for time t at a given rate of voltage $U_H \pm U_3$, considered in type as shown in Figure 1. In the time interval t voltage exists in the norm of $U_H \pm U_3$, and τ_{Ai} in the range of voltage out of tolerance, and the realization of 1 at time t the process is completed normally, and the realization of N at time t the voltage was out of tolerance.

When the voltage is within tolerance, then this event will be favorable. The output values of voltage for fixed boundary mean the emergence of adverse events.

In solving the problem of special statistical analysis were the results of measurements of the electric network, which were automatically fixed by the quality of the mains quality analyzer after 4 seconds, four within a few days. The resulting array (6000 values) was divided into the implementation of a duration of 120 seconds each (there were obtained a total of 198 realizations). The data were required for accuracy (220 ± 3) W. As a result of static data, we found the values of statistical probabilities:

$R_{0stat}(t)$ – the probability of failure operation of the process the power supply for all time t , when the voltage is in the admission;

$R_{stat}(t)$ – probability of n failures in time t on condition that process was completed when the voltage was in the admission;

$R_{stat}(t)$ – probability of n failures in time t on condition that process was completed when the voltage wasn't in the admission.

Then according to the statistics have been calculated by the formulas

$$a = \frac{T_0^2}{D(\tau_A)}, b = \frac{T_B^2}{D(\tau_B)}, \lambda = \frac{1}{T_0}, \mu = \frac{1}{T_B} \quad (1)$$

LA Hanka parameters (in this case $a = 1$, $b = 1$, $\lambda = 0,033$, $\mu = 0,31$), under which, using special software found the theoretical values of the probabilities R_0 , R_n and R_n .

Studies have shown that the values and statistical probabilities agreements are theoretic good enough (mean difference is 0,0074), and hence the distribution of the power supply to the power grid is well described by ZR GANKA.

FIGURE 1

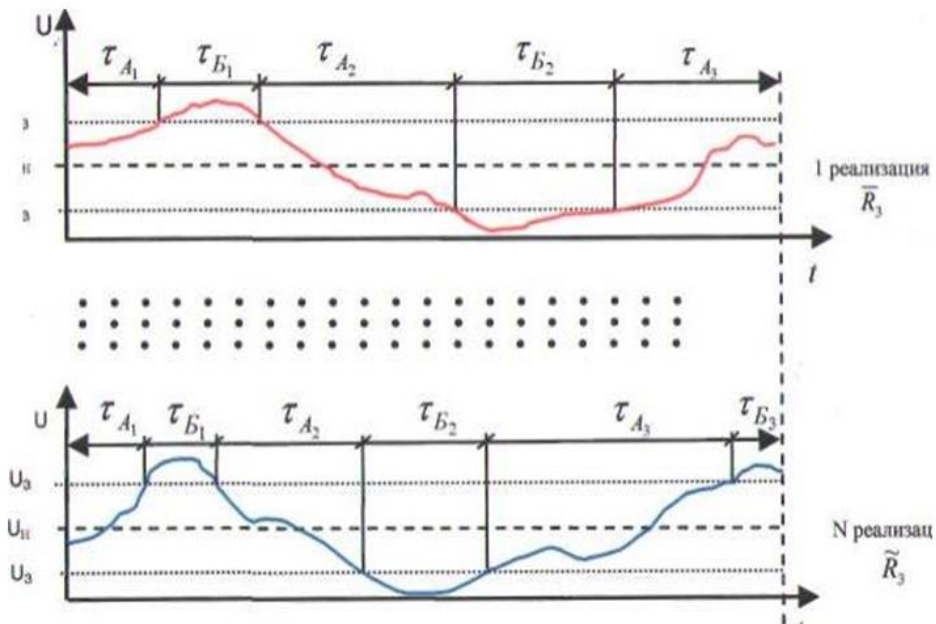


Figure 2 shows plots of the time variation of the statistical and theoretical probability R_0 , R_n and R_n .

As the process of applying the voltage to power microscopic laboratory is well described by ZR GANKA, then to assess the quality of the power supply process to the power grid complex indices system was used that determine the probability of performance of any combination of established processes to the requirements for the accuracy, reliability, performance and rhythmicity.

According to the process of the power supply to the power grid may be submitted for various combinations of the four requirements:

- for accuracy (value of applied voltage for the considered time t should be in a specified range of values $U_{3n} \leq U \leq U$),
- reliability (the voltage at the relevant time t should not go beyond the specified limits over a specified number of $U_{3n} \leq U \leq U$ time n),
- performance (the voltage at the relevant time t the voltage at the relevant time t should not go beyond the specified limits over a specified number of $U_{3n} \leq U \leq U$ time n),

– rhythmicity (the relevant time t the duration of each deviation from the permissible value of the voltage values of $U_{3n} \leq U \leq U_{3H}$ should not exceed the specified value).

Depending on the number and mix of established requirements there have been in the process, eight levels of quality (LQ). Fulfilling the requirements will be characterized by complex indices $\Psi_i(t, U_{3n} \leq U \leq U_{3H}, n_3, \Sigma\tau_{A3}, \tau_{B3})$ presented in Table 1.

FIGURE 2

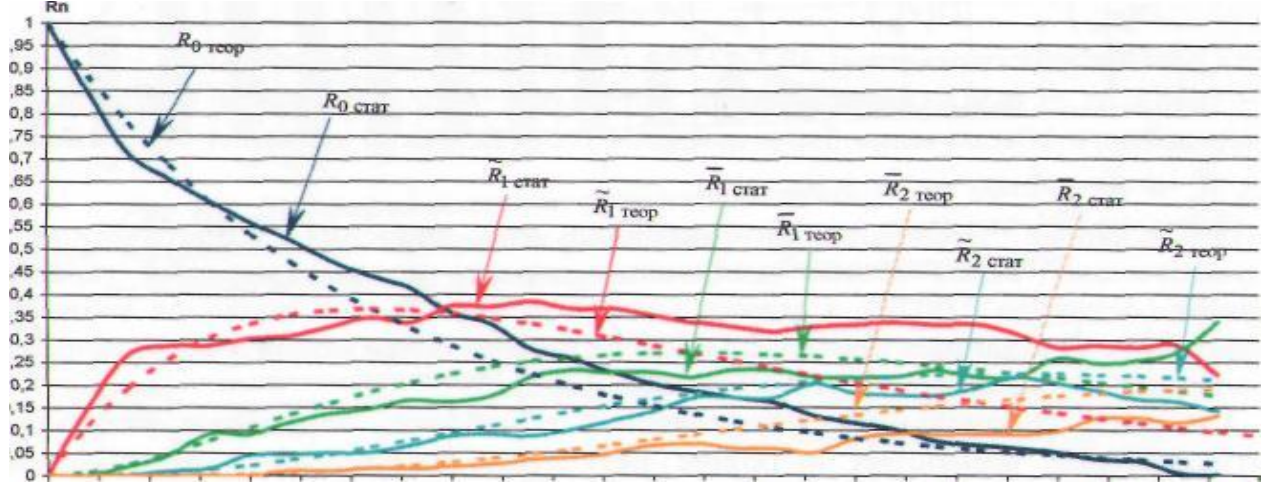


Table 1 – Levels of process quality and the corresponding complex indicators

Level of quality (LQ)	0 LQ	1 LQ	2 LQ	3 LQ	4 LQ	5 LQ	6 LQ	7 LQ
Complex indicator	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_3	Ψ_4	Ψ_5	Ψ_6	Ψ_7
Established requirements for:								
Accuracy $U_{3n} \leq U \leq U_{3H}$	+	+	+	+	+	+	+	+
Reliability $n \leq n_3$	+	+	+	+		+		
Performance $\Sigma\tau_{A3} \leq \Sigma\tau_{A3}$	+	+	+		+		+	
Rhythmicity $\Sigma\tau_{B3} \leq \Sigma\tau_{B3}$	+	+		+	+			+

To the statistics were presented accuracy requirements (220 ± 3) B, the reliability ($n \leq 1$), the performance ($\Sigma\tau_{Ai} \geq 40s$) and rhythmicity ($\Sigma\tau_{Ai} \geq 24s$).

Complex indicators were determined by two ways:

1. As frequency probability, that is, through the ratio of the number of eligible events to the total number of the events (*statistical method*).

2. Based on the parameters ZR GANKA by the formulas (2.2 – 2.9) (*analytical method*) [5].

Integrated indicators determine the probability of simultaneous execution of specified requirements on accuracy, rhythmicity, performance and reliability, which are calculated by the formulas and for assessing the quality of the supplied to the power grid voltage can be written as:

$$\psi_0(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, n_3 = 0, \Sigma\tau_{A3} = t, \tau_{B3} = 0) = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \cdot R_0(t);$$

$$\psi_1(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, n \leq n_3, \Sigma\tau_A \geq \Sigma\tau_{A3}, \tau_B \leq \tau_{B3}) =$$

$$= \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, n \leq n_3, \Sigma\tau_A \geq \Sigma\tau_{A3}, \tau_B \leq \tau_{B3});$$

$$\begin{aligned}
& \psi_2(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, n \leq n_3, \sum \tau_A \geq \sum \tau_{A3}) = \\
& = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, n \leq n_3, \sum \tau_A \geq \sum \tau_{A3}, \tau_{B3}/t = 1); \\
& \psi_3(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, n \leq n_3, \tau_B \leq \tau_{B3}) = \\
& = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, n \leq n_3, \tau_B \leq \tau_{B3}, \sum \tau_{A3}/t = 0); \\
& \psi_4(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, \sum \tau_A \geq \sum \tau_{A3}, \tau_B \leq \tau_{B3}) = \\
& = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, \sum \tau_A \geq \sum \tau_{A3}, \tau_B \leq \tau_{B3}, n_3 \rightarrow \infty); \\
& \psi_5(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, n \leq n_3) = \\
& = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, n \leq n_3, \tau_{B3}/t = 1, \sum \tau_{A3}/t = 0); \\
& \psi_6(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, \sum \tau_A \geq \sum \tau_{A3}) = \\
& = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, \sum \tau_A \geq \sum \tau_{A3}, \tau_{B3}/t = 1, n_3 \rightarrow \infty); \\
& \psi_7(t, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}, \tau_B \leq \tau_{B3}) = \\
& = \Phi(a, U_{3H} \leq U \leq U_{3B}) \varphi_1(t, \tau_B \leq \tau_{B3}, \sum \tau_{A3}/t = 0, n_3 \rightarrow \infty)
\end{aligned} \tag{2}$$

Values of complex parameters were determined by using specially developed software packages by calculated on the basis of statistical data parameters ZR GANKA and presented in Table 2 for specific requirements $U=(220\pm 3)W$, $t=60s$, $n \leq 1$, $\sum \tau_{Ai} \geq 40 s$, $\tau_{Bi} \leq 24s$.

The study let us to determine the values of complex indices calculated analytical and statistical methods, the maximum difference between the values was 0,11486, and the minimum – 0,02136, which for N implementations can be considered as quite satisfactory.

System of integrated indicators allows simultaneously consider the probability of occurrence of the event, the probability distribution of durations and failure and performing of the specified requirements within a certain time t .

Table 2 – Numerical values of the integrated indicators

Parametres of ZR GANKA, designed on the basis of the implementation of 198				
$T_0=30,15s$		$T_B=31,89s$	$D(T_0)=822,63 s$	$D(T_B)=892,29 s$
$a=1$	$b=1$	$\mu=0,031$	$\lambda=0,033$	$J=0,514$
Specified conditions $U=(220\pm 3)W$, $t=60s$, $n \leq 1$, $\sum \tau_{Ai} \geq 40 s$, $\tau_{Bi} \leq 24s$				
Integrated indicators calculated by analytical method		Integrated indicators calculated by statistic method		
Ψ_0	0,13669	Ψ_0	0,23232	
Ψ_1	0,52641	Ψ_0	0,50505	
Ψ_2	0,55924	Ψ_0	0,52020	
Ψ_3	0,64511	Ψ_0	0,56061	
Ψ_4	0,71796	Ψ_0	0,59596	
Ψ_5	0,68945	Ψ_0	0,82323	
Ψ_6	0,71082	Ψ_0	0,59596	
Ψ_7	0,65211		0,68687	

System of integrated indicators allows simultaneously consider the probability of occurrence of the event, the probability distribution of durations and failure and performing of the specified requirements within a certain time t . On the basis of analytical expression for ZR

GANKA at preset settings of law, we can estimate the state of the energizing process time t for any given conditions in terms of accuracy, performance, rhythm and / or reliability.

This method of assessing can also be applied to any processes in technical systems, and can also be used to change control over time the values of all physical quantities, such as temperature, ambient humidity, atmospheric pressure, radiation and vibration, and etc.

Literature

1. Handbook on the basic dynamic characteristics of many parametrical discrete-continuous distribution law GANKA: in 3 b. – B.1:basic “Mathematical expressions for the solution of problems of analysis and synthesis using the distribution law GANKA”/A.N.Golovin, N.A.Gusak and etc.; under the gen.edit. N.A.Zhagora – Mn.:BelGIM, 2004. – 342 p.

2. Handbook on the basic dynamic characteristics of many parametrical discrete-continuous distribution law GANKA: in 3 b. – B.2: “Tables and graphs of the main dynamic characteristics of multi-parameter discrete-continuous distribution law GANKA with $a = b = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128$ ”/A.N.Golovin, N.A.Gusak and etc.; under the gen.edit. N.A.Zhagora – Mn.:BelGIM, 2004. – 629 p.

3. Handbook on the basic dynamic characteristics of many parametrical discrete-continuous distribution law GANKA: in 3 b. – B.3: “Tables and graphs of the main dynamic characteristics of multi-parameter discrete-continuous distribution law GANKA with $a = b = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128$; $b \rightarrow \infty$ ”/A.N.Golovin, N.A.Gusak and etc.; under the gen.edit. N.A.Zhagora – Mn.:BelGIM, 2004. – 629 p.

4. Serenkov P.C., Zhagora N.A., Tolstik L.I. Concept of the data collection and analysis system on information as a basis of the quality management system // Metrology and Instrumentation. – 2004. – №2 – P.2-6.

5. Zhagora N.A., Golovin A.N., Efremova N.U., Kachur S.A. Application of law of Hanka to the processes in technical systems on the example of the functioning of the electrical network//Metrology and Instrumentation. – 2004. – №4 – P.6-9.

Аңдатпа

Мақалада өндірістік өнім сапасы, жекелеп алғанда электр энергиясының сапасы туралы сұрақтар қарастырылады. Қазақстан Республикасында бірінші рет ҚР «Техникалық реттеу туралы» және «Тұтынушылардың құқығынын қорғау туралы» Заңына сәйкес электр энергияларын сертификаттау және тұтынушылар құқығын қорғау қажеттілігі негізделді. Электр энергиясын міндетті сертификаттауға жататын шаруашылық тауарлардың тізіміне кіргізу ұсынылады.

Электр энергиясы тарифінің күрт өсуіне байланысты сапаны қамтамасыздандыру мәселесі тұтынушы мен энергиямен қамтамасыздандыратын мекеме арасындағы қарым-қатынастар және бір-біріне талаптары нарыққа байланысты айқындықты туындады.

Тұтынушыға рұхсат энергия қуатымен қысқа тұйықталу қуаты арасындағы байланысты жалпы қосылу нүктесі белгіленеді. Өр жақтың электр энергия сапасын көрсетілген шекте ұстау жауапкершілігін анықтау үшін тұтынушыларды екі классификациялық топқа бөледі.

Халықаралық экономикалық, ғылыми-техникалық бірлестікте және саудада қатысу үшін Қазақстанда электр энергиясы сапасы сәйкестігін растаудың құқықтық және техникалық-ұйымдастыру негіздерін жасаудың қажеттілігін көтереді.

Түйінді сөздер: *электр энергиясы, сертификаттау, қуаты, өнеркәсібі.*

Аннотация

В статье рассматривается вопрос качества промышленной продукции, в частности качество электрической энергии. Впервые в Республики Казахстан обосновывается необходимость сертификации электрической энергии и защиты прав

потребителей согласно законам РК «О техническом регулировании» и «О защите прав потребителей». Предложено ввести электрическую энергию в перечень хозяйственных товаров подлежащих обязательной сертификации.

При значительном росте тарифов на электрическую энергию вопросы обеспечения качества порождают в условиях рыночной экономики четкое обозначение взаимных обязательств и взаимоотношений между энергоснабжающей организацией и потребителем.

На основе соотношения разрешенной мощности потребителя на присоединение к мощности короткого замыкания выделяется точка общего присоединения. Вводится классификация потребителей на искажающие и неискажающие для определения ответственности сторон за поддержание качества электроэнергии в установленных пределах.

Приводятся методы улучшения показатели качества электроэнергии в промышленной электрической сети.

Ключевые слова: электроэнергия, сертификация, мощность, промышленность.

УДК 625.25:004(075)

ШАГИАХМЕТОВ Д.Р. – к.т.н., и.о. доцента (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

РУСТАМБЕКОВА К.К. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТЕРЕКБАЕВ Б.Д. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

УПРАВЛЕНИЕ СТРЕЛОЧНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ В СИСТЕМАХ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Аннотация

В статье рассмотрены краткие технические характеристики основные составные части, функции и особенности управления стрелкой микропроцессорной централизации.

Ключевые слова: МПЦ, характеристики, составные части, объектный контроллер, процесс управления стрелочным электроприводом.

Микропроцессорная централизация (МПЦ) является расширяемой электронной компьютерной системой, предназначенной для управления станциями с любыми типами путевого развития, независимо от количества управляемых объектов железнодорожной автоматики и используемых перегонных устройств с соблюдением условий безопасности движения поездов. Применяемая аппаратная платформа типа IPU950 использует самую современную технологию, которая гарантирует, что модульная программная система, созданная из общих и централизованных данных, имеет высокую надежность.

В МПЦ используется напольное оборудование СЦБ, кабели, шкафы для размещения процессорного оборудования и объектных контроллеров, программное обеспечение для автоматизированного рабочего места ДСП, а также реле и релейные стативы. Аппаратные средства МПЦ (центральное процессорное устройство, объектные контроллеры, концентраторы информации, персональные компьютеры для автоматизированных рабочих) применяются зарубежного производства.

Один комплект центральной обрабатывающей системы, состоит из основного и резервного компьютеров (процессоров), может управлять 150 логическими объектами (фактический объект станции в программе компьютера), 1000 исполнительными объектами (стрелки, светофоры, обмотки реле, контакты реле и др.). Такое количество объектов соответствует, примерно, станции с 40-60 стрелками. При необходимости запроектировать станцию с большим количеством стрелок, система может быть расширена путём соединения нескольких центральных обрабатывающих систем между собой с помощью петли связи.

Ёмкость системы при использовании одной центральной обрабатывающей системы характеризуется следующими параметрами:

- максимальное количество петель связи – 12;
- максимальное количество концентраторов в каждой петле связи – 15;
- максимальное количество ОК на петлю связи – 32;
- максимальное количество объектных контроллеров, подключаемых к одному концентратору – 8.

В составе технических средств МПЦ предусмотрены аппаратные и программные средства диагностирования их технического состояния и измерения отдельных параметров устройств СЦБ. Информация о техническом состоянии выдаётся на АРМ и регистрируется в системном протоколе.

МПЦ состоит из следующих основных составных частей:

- управляющая и контролирующая система (автоматизированные рабочие места дежурного по станции (АРМ ДСП), электромеханика (АРМ ШН);
- система обработки зависимостей централизации (центральное процессорное устройство – ЦП);
- система объектных контроллеров (интерфейсные устройства к напольным объектам СЦБ) и концентраторы связи;
- управляемые и контролируемые объекты СЦБ (стрелочные электроприводы, светофоры, переезды, рельсовые цепи и др.);
- стативы с релейным оборудованием, генераторами и приемниками рельсовых цепей, трансформаторами и т.п.,
- петли связи с концентраторами между центральным процессором и объектными контроллерами;
- устройства электропитания (первичные и вторичные источники);
- устройства защиты (заземления, разрядники, предохранители);
- кабельные сети, состоящие из кабелей от объектных контроллеров к напольным устройствам СЦБ;
- устройства диагностики МПЦ;
- системное программное обеспечение центрального процессора, автоматизированных рабочих мест;
- прикладное программное обеспечение состоит из двух составляющих (программного обеспечения, разрабатываемого в качестве типового, для реализации различных функций МПЦ; программного обеспечения, разрабатываемого при проектировании каждого конкретного объекта (станция, перегон)).

Управление устройствами, включенными в МПЦ, осуществляется с АРМ ДСП, устроенного на базе типовой ПЭВМ. Работа устройств МПЦ контролируется по отображению состояния объектов на мониторе АРМ ДСП. Управление объектами осуществляется дежурным по станции с помощью клавиатуры и мыши АРМ ДСП. Контроль технических параметров объектов МПЦ осуществляется с помощью АРМ ШН.

Центральный процессор состоит из двух компьютеров, обеспечивающих логику действия МПЦ и условия безопасности движения поездов. Один компьютер постоянно находится в работе, второй – в горячем резерве. Так как передача информации с основного компьютера на резервный компьютер осуществляется непрерывно, включение

его в работу, в случае выхода из строя основного, происходит без остановки работы МПЦ. Главная цель центрального процессора (ЦП) состоит в обработке данных таким образом, чтобы предотвратить выполнение опасных команд от системы управления. ЦП обеспечивает:

- трансформацию команд от системы управления в приказы, которые безопасным образом передаются стрелкам, светофорам и другим устройствам;
- замыкание объектов в маршруте;
- искусственное и автоматическое размыкание маршрутов;
- другие функции централизации.

Релейная аппаратура размещается на типовых стативах в релейном помещении поста МПЦ, в горловинах – в модулях контейнерного типа. Система объектных контроллеров является частью системы МПЦ. Система осуществляет взаимодействие между компьютерной частью централизации с релейными устройствами и напольным оборудованием.

ОК делятся на следующие типы:

- сигнальный,
- стрелочный,
- релейный для включения ответственных функций,
- релейный для включения неответственных функций.

Объектные контроллеры МПЦ позволяют использовать существующие рельсовые цепи, светофоры, электроприводы, другие напольные устройства СЦБ.

В МПЦ логические объекты распределяются следующим образом:

- одиночная стрелка – один логический объект;
- крестовина с непрерывной поверхностью катания – один логический объект;
- спаренная стрелка – два логических объекта.

Стрелочный ОК обеспечивает:

- определение состояния стрелки (левое, правое, потеря контроля, взрез);
- управление электродвигателем стрелочного электропривода в соответствии с командами центрального процессора (ЦП) при централизованном управлении или состоянием кнопок местного управления в соответствующем режиме;
- контроль состояния стрелочных замков (внешних замков стрелочного привода или замков стрелок с ручным управлением).

Для управления стрелками в системах микропроцессорной централизации применяется семипроводная схема (рисунки 1).

Провода Л1-Л3 используются для подачи питания на обмотки электродвигателя. Контроль положения стрелки осуществляется по линейным проводам Л4-Л7, причем для контроля разных положений стрелки используется индивидуальная пара линейных проводов. При переводе стрелки объектный контроллер получает команду от центрального процессора через концентратор связи, включенный в одну из петель связи, и плата МОТ1 формирует рабочую цепь для перевода стрелки. Отсутствие ранее заданного маршрута по данной стрелке контролируется программным центральным процессором, а свобода изолированного участка, в который входит переводимая стрелка, проверяется фронтными контактами путевых реле, подключенными к объектному контроллеру. Окончание перевода стрелки контролируется замыканием контрольных контактов автопереключателя, в результате чего объектный контроллер посылает сообщение центральному процессору о переводе стрелки в надлежащее положение. Рабочие контакты первой и четвертой групп автопереключателя стрелочного электропривода в схеме управления стрелкой не задействованы. Выключение питания на обмотки электродвигателя выполняет объектный контроллер после получения информации об окончании перевода стрелки.

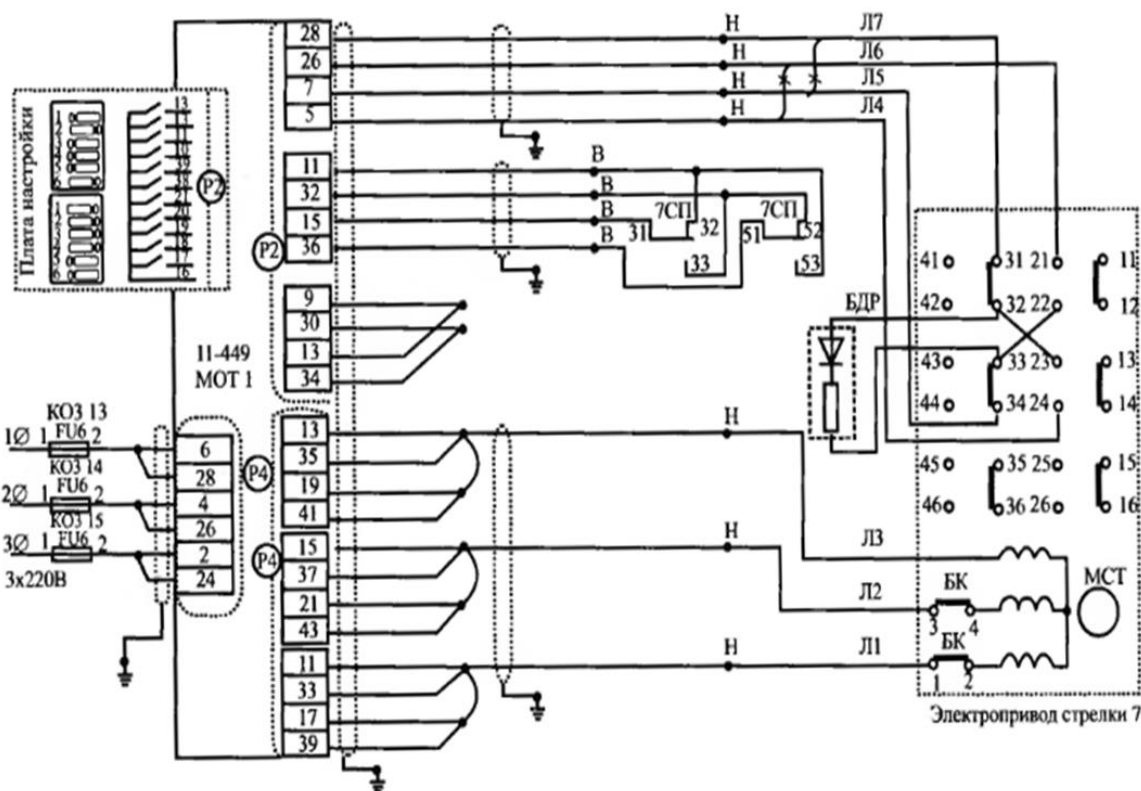


Рисунок 1 – Схема управления стрелочным электроприводом в микропроцессорной централизации

Для соединения объектного контроллера со стрелочным электроприводом применяется сигнально-блокировочный кабель с парной скруткой жил, которые должны быть экранированы для снижения уровня мешающих влияний. Индикация фактического положения стрелок после окончания их перевода отображается на дисплее, установленном на рабочем месте ДСП, в виде включения контрольных виртуальных ламп или появления световой полосы зеленого или желтого цвета в зависимости от категории задаваемого маршрута, повторяющей его конфигурацию. Электромеханик имеет возможность контролировать положение стрелок на мониторе, устанавливаемом на его рабочем месте.

Литература

1. Рогачева И.Л. Станционные системы автоматики – М.: ГОУ, 2007.
2. Микропроцессорные системы централизации [Текст] : учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Вл.В. Сапожников [и др]; под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008. – 397 с.
3. Микропроцессорная система централизации стрелок и сигналов EBILOCK 950 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/scb/uploaded/ebilock-950/soder.htm>.

Аңдапта

Мақалада қысқаша техникалық сипаттамалары негізгі құрамдас бөліктері, функциялары және микропроцессорлық орталықтандыру бұрмалардың басқару ерекшеліктері қарастырылған.

Түйінді сөздер: МПО-да, сипаттамалары, құрамдас бөліктері, объектілік контроллері, басқару процесі бұрма электрлік қозғалтқыш.

Abstract

In the article short technical descriptions are considered basic component parts, functions and management features by the pointer of microprocessor-based centralization.

Keywords: *МППЦ, descriptions, component parts, objective comptroller, management process by a pointer electromechanic.*

УДК 621.396

КЕМЕЛЬБЕКОВ Б.Ж. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НАУТИЕВА Ж.И. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АБИЛОВ Ж.З. – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ОПТИЧЕСКИХ КОННЕКТОРАХ

Аннотация

В данной статье показывается, что по результатам анализов шлифовки торцов оптических волокон, качество машинной обработки намного выше, чем качество ручной полировки.

Ключевые слова: *надёжность, коннектор, адаптер, соединение ОВ, торцы.*

Отличительной особенностью механических соединителей является возможность многократного соединения оптических волокон и предназначены для обеспечения разъёмного подключения оптических кабелей к коммутационному оборудованию, что особенно важно при создании временного соединения ВОК в процессе устранения неисправностей на линии, а также при подключении измерительных приборов к линии связи. В связи с этим механические соединители должны обеспечивать неизменность параметров соединения при повторном соединении волокон и отличаться высокой надёжностью при простоте конструктивного исполнения, исключая необходимость дополнительной юстировки оптических волокон.

Основой подавляющего большинства конструкций оптических разъёмов является штекерный наконечник, а сам разъём состоит из вилки (коннектора) и соединительной розетки (адаптера).

В настоящее время существует широкое разнообразие коннекторов, большинство из которых были первоначально разработаны для использования с многомодовыми, а позже и с одномодовыми оптическими волокнами. К сожалению, производители волоконно-оптических систем до сих пор не могут выработать единого стандарта для коннекторов. В связи с этим рассмотрим наиболее популярные типы коннекторов, которые используются в различных странах мира, такие, как **ST, SC, FC**. В связи с этим следует отметить, что единственно возможной на сегодняшний день представляется стандартизация коннекторов по диаметрам наконечника, из которых самым распространённым является диаметр, равный 2,5 мм. Наиболее распространённые коннекторы представлены ниже.

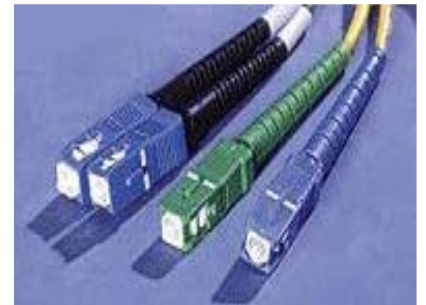
В основу построения оптических коннекторов положен принцип физического контакта двух оптических волокон для того, чтобы сделать возможной прямую передачу оптической мощности от сердечника одного волокна к сердечнику другого волокна.



Разъем типа FC



Разъем типа ST



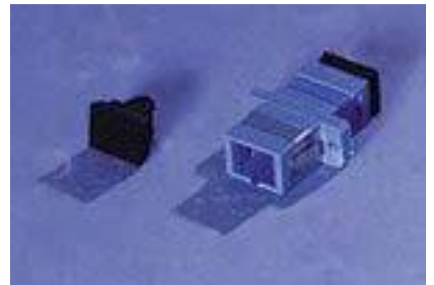
Разъем типа SC



Адаптер типа FC



Адаптер типа ST



Адаптер типа SC

Соединение коннекторов осуществляется путем вставки двух наконечников в соединительной розетке, которая представляет собой высокоточную направляющую цилиндрическую втулку. Очевидно, что при таком соединении волокон возникают вносимые потери, которые необходимо учитывать при измерениях и проектировании волоконно-оптических систем передачи.

Вносимое коннектором затухание определяется:

- **внешними факторами**, которые учитывают качество изготовления элементов коннектора. Они обусловлены линейными, осевыми и угловыми смещениями наконечников. Кроме того, к внешним факторам относится качество обработки торцевых поверхностей и чистота наконечников.

- **внутренними факторами**, которые задаются допусками на геометрические параметры световодов – эксцентриситетом и эллиптичностью сердечника состыкованных световодов.

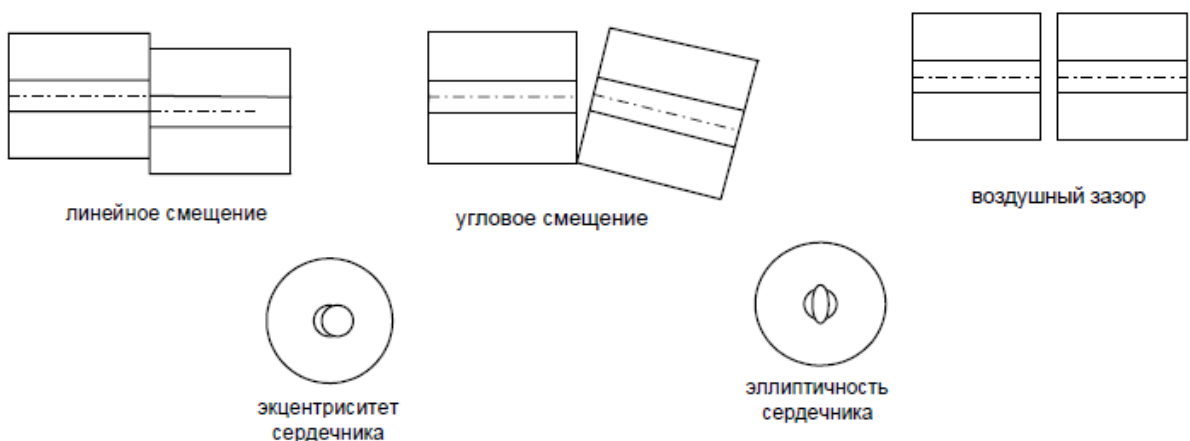


Рисунок 1 – Состыкованные световоды смещениями наконечников

Основой подавляющего большинства конструкций оптических коннекторов является штекерный наконечник. Он может изготавливаться из керамики, пластмассы или металла.

Керамические наконечники имеют наибольшую долговечность и стабильность параметров, а также обеспечивают более жесткие допуски на геометрию, за счет чего позволяют получить меньшие вносимые потери в сравнении с пластмассовыми наконечниками, последние, однако, дешевле. В центре наконечника выполнено отверстие, в котором тем или иным способом фиксируется конец волоконного световода. Для уменьшения потерь торец световода шлифуется и полируется заподлицо с торцом наконечника. При разработке коннекторов большое внимание уделяется достижению так называемого **физического контакта**, при котором волокно одного наконечника должно быть прижато к волокну второго наконечника. Наличие физического контакта позволяет минимизировать как потери, так и обратные Френелевские отражения. Из-за различных показателей преломления сред передачи оптической мощности, последняя частично отражается от входа в волокно. Отраженная мощность уменьшает передаваемую мощность (Френелевские потери) и негативно действует на лазеры (вызывая переходы на другие моды генерации или потерю когерентности). Наличие хорошего физического контакта позволяет минимизировать как потери, так и обратные отражения, что улучшает параметры линии оптической связи. Для достижения этого эффекта применяют:

- прижимные пружины, которые при вставленных в розетку коннекторах прижимают торцы их наконечников друг к другу;
- наконечники с выпуклыми торцевыми поверхностями;
- специальную обработку наконечников.

Наиболее эффективным средством подавления обратных отражений является использование наконечников со скошенными под небольшим углом торцевыми поверхностями. Такое решение позволяет получить коэффициент обратного отражения на уровне – 60дБ и выше, однако существенно удорожает коннектор, и поэтому применяется сравнительно редко, в наиболее ответственных случаях.

Для поиска неисправностей в оптических коннекторах применяются методы визуального анализа с использованием эксплуатационных микроскопов. Для анализа необходимо правильно выбрать параметр усиления микроскопа (как правило, в пределах 30-100 кратного увеличения). Малое увеличение эксплуатационных микроскопов не обеспечивает разрешающей способности, необходимой для поиска дефектов полировки и целостности волокна в коннекторе, с другой стороны, излишне большое увеличение будет приводить к тому, что неоднородности будут казаться более существенными, чем это есть на самом деле. Поэтому обычно выбирается среднее увеличение в описанном диапазоне с учетом субъективно зрительного восприятия монтажника.

Обычно используются три основных схемы визуального анализа коннектора:

- прямое наблюдение полированной поверхности волокна с подсветкой;
- прямое наблюдение поверхности с подсветкой и с наличием оптического сигнала в волокне;
- наблюдение под углом.

Анализ коннектора методом прямого наблюдения (рисунок 2) позволяет проанализировать правильность центрирования, количество связующего вещества и т.д., однако анализ полированной поверхности волокна затруднен, можно увидеть только самые глубокие царапины. Анализ волокна с оптическим сигналом позволяет наблюдать дополнительно трещины и сколы, вызванные давлением или нагреванием в процессе полировки коннектора.

Анализ коннектора методом наблюдения под углом позволяет более детально анализировать полированную поверхность волокна за счет возникающих теней от царапин. Необходимо очень осторожно относиться к визуальному анализу с использованием микроскопов, поскольку такие измерения не лишены субъективности. Следует помнить, что только дефекты сердцевины оптического волокна приводят к деградации качества оптической передачи. Дефекты стеклянной оболочки волокна практически не влияют на функцию коннектора к передаче оптического сигнала по

сердцевине волокна. Таким образом, дефекты оболочки волокна не вызывают дополнительного затухания.

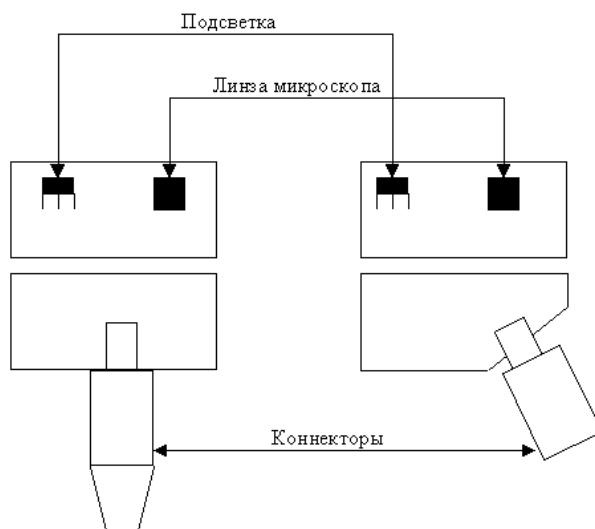


Рисунок 2 – Поиск неисправностей в коннекторах с использованием микроскопа

Следует отметить, что качество машинной обработки коннектора в цеховых условиях гораздо выше, чем качество ручной полировки на объекте. Сравним две трехмерные диаграммы торцев коннекторов при ручной (рисунок 3) и машинной (рисунок 4) шлифовке, которые под микроскопом смотрятся почти одинаково. Лучшее качество (рисунок 4) может обеспечить только машинная обработка торца с применением алмазных микропленок. Данные интерферометрического контроля автоматически заносятся в память компьютера: результаты и графические изображения могут быть распечатаны, как паспорт изделия.

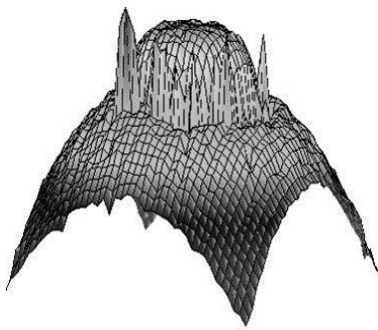


Рисунок 3 – Диаграмма торца коннектора при ручной обработке

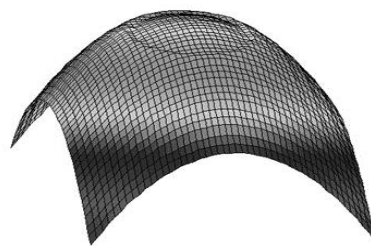


Рисунок 4 – Диаграмма торца коннектора при машинной обработке

Вывод. Следует отметить, что качество машинной обработки коннектора в цеховых условиях гораздо выше, чем качество ручной полировки на объекте. Данные интерферометрического контроля автоматически заносятся в память компьютера: результаты и графические изображения могут быть распечатаны, как паспорт изделия.

Литература

1. Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Вспомогательное оборудование для эксплуатации, прокладки и ремонта ВОЛС. – Томск, 2001 – С. 6-14.
2. Плошай Л.Л., Чертов В.Г. Методы монтажа оптического кабеля и механические соединители //Электросвязь – 1994. – № 3.

Аңдатпа

Бұл мақалада біз сынақтардың нәтижелері оптикалық талшықты түкпір жылтырату көрсеткендей, өңдеу сапасы қолмен жылтыратқанға қарағанда машинамен өңдеу сапасы әлдеқайда жоғары болып табылады.

Түйінді сөздер: сенімділік, азытпасы, адаптер, құрама RH, шеттері.

Abstract

This article shows that according to the results of analyzing polishing the ends of optical fibers, the quality of machine treatment is much higher than the quality of hand polishing.

Keywords: reliability, connector, adapter, butts.

УДК 621.396

ИНСЕПОВ Д.Г. – докторант (г. Алматы, Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.Сатпаева)

КАСИМОВ Б.Р. – к.т.н., PhD, доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ШАБДАНОВ Д.Т. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ НЕФТЕПРОВОДА

Аннотация

Для транспортировки нефти по нефтепроводам, необходим индукционный нагрев, который предотвращает отложения на стенках труб и затвердевание. Подогрев нефти проводится на нефтяных промыслах, при транспортировке нефти дальним потребителям – НПЗ.

Ключевые слова: индукционный нагрев, преобразователь частоты, транзисторы.

Нагрев нефтепровода 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.

Подогрев труб может осуществляться горячей водой или паром. Экономические расчеты показывают, что при обогреве трубопроводов паром необходимы значительные капитальные затраты и высокие эксплуатационные расходы. Отечественная и зарубежная практика показывают, что при электрическом нагреве трубопроводов капитальные затраты в 1,5 раза меньше, чем при нагреве паром.

В настоящее время, например 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 [1].

Электронагрев нефтепроводов может осуществляться индукционным способом. Индукционный нагрев характеризуется выделением тепла в проводящем нагреваемом объекте и бесконтактной передачей энергии, поэтому применение индукционного нагрева нефтепроводов во многих случаях оказывается предпочтительным.

Если нагреваемый объект из металла поместить в электромагнитное поле проводника, по которому проходит переменный ток, то в объекте по закону

электромагнитной индукции будут индуцироваться вихревые токи, вызывающие разогрев объекта. При этом проводник, по которому пропускается переменный электрический ток, называют индуктирующим проводом. Индуктирующему проводу конструктивно может быть придана любая форма в зависимости от типа нагреваемого объекта. Чаще всего это цилиндрическая спираль. Устройство, выполненное на основе индуктирующего провода, называется индуктором.

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. В качестве источника питания нагрузочного колебательного контура используется высокочастотный генератор, например, транзисторный преобразователь частоты.

Высокочастотные индукционные нагреватели имеют выходной диапазон частот 10-40 или 30-100 кГц. Глубина проникновения индукционного поля в этом частотном диапазоне составляет 2-5 мм. При необходимости дальнейшего нагрева в глубину детали увеличивается время нагрева.

Современные транзисторные высокочастотные преобразователи индукционных установок, собранные на IGBT модулях имеют мощность от 5 кВт до 1000 кВт (1 МВт).

Процесс нагрева нефтепровода в полевых условиях может быть осуществлен с помощью всепогодной индукционной установки, представленной на рисунке 1 [2].

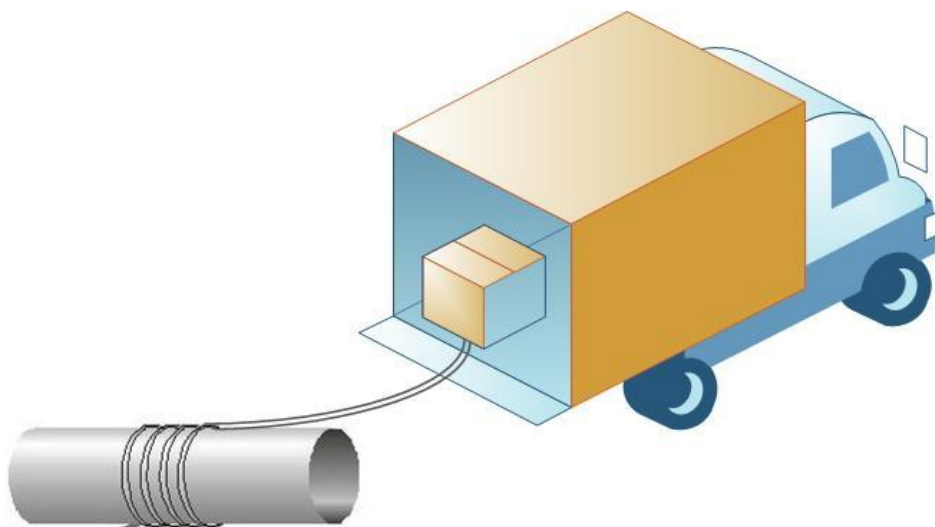


Рисунок 1 – Технологический процесс нагрева нефтепровода

Индуктирующий провод наматывается снаружи нефтепровода, образуя цилиндрический индуктор, зашунтированный компенсирующей батареей конденсаторов и подключается к высокочастотному генератору через согласующий (трансформатор).

Согласующий трансформатор выполняет две важные функции, во-первых, оптимальное согласование параметров высокочастотного генератора с параметрами нагрузочного контура, а во-вторых, обеспечивает гальваническую развязку индуктора с генератором, повышая безопасность обслуживания. Управление режимом технологического процесса осуществляется с помощью контроллера.

На рисунке 2 показана принципиальная схема преобразователя частоты для индукционного нагрева нефтепровода [3].

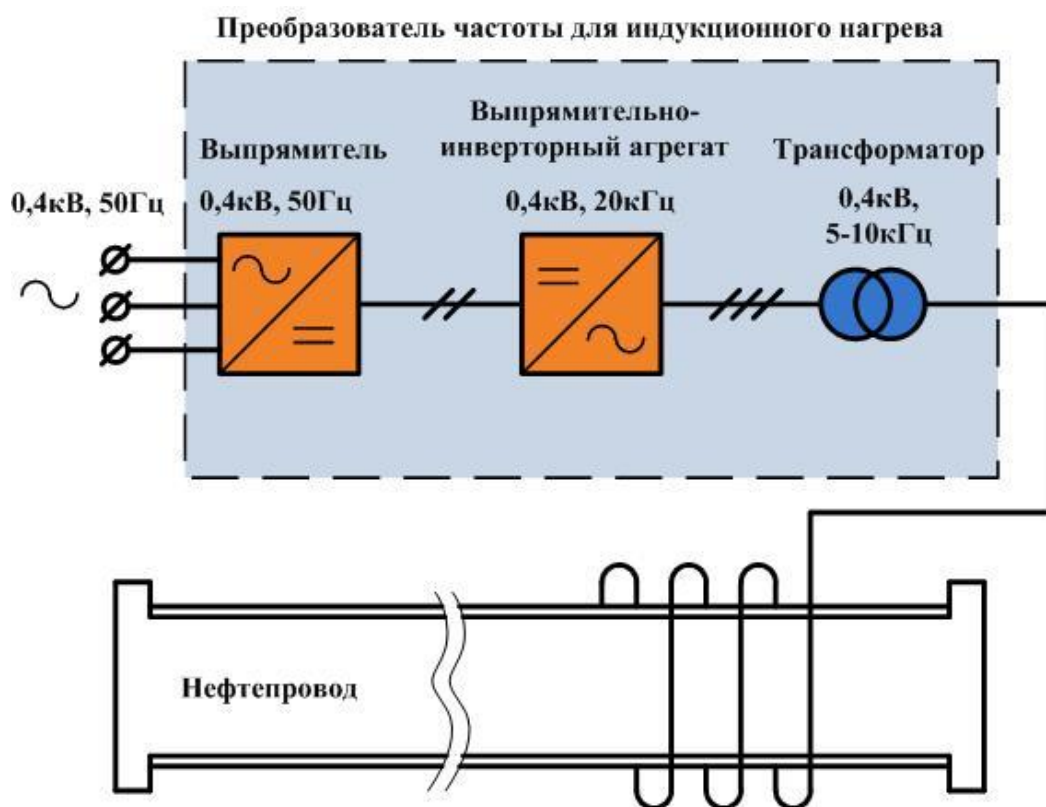


Рисунок 2 – Принципиальная схема преобразователя частоты для индукционного нагрева

На рисунках 3, 4 представлены результаты моделирования преобразователя частоты для индукционного нагрева нефтепровода. Как видно на рисунке получена частота 10 кГц.

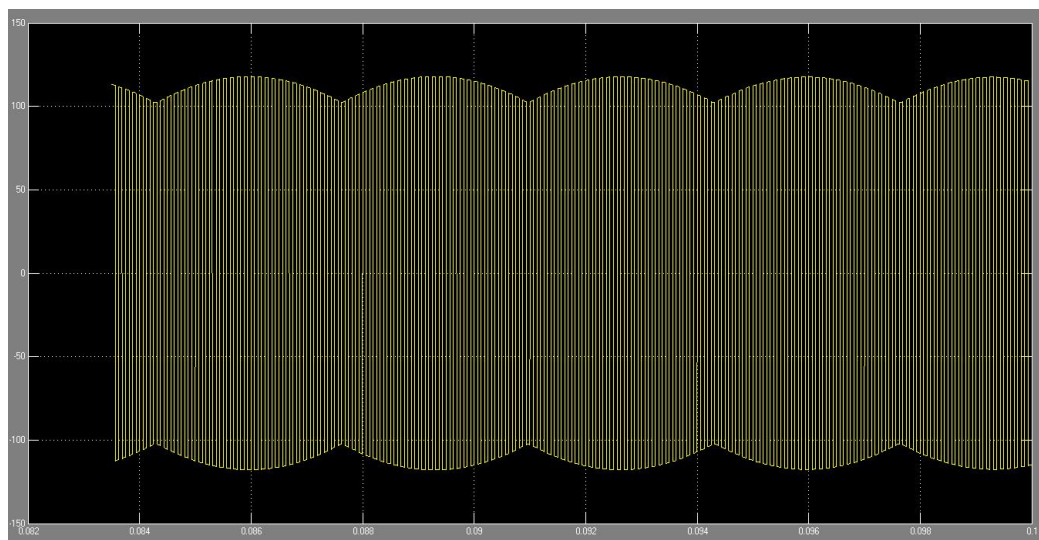


Рисунок 3 – Результаты моделирования в программном комплексе MatLab

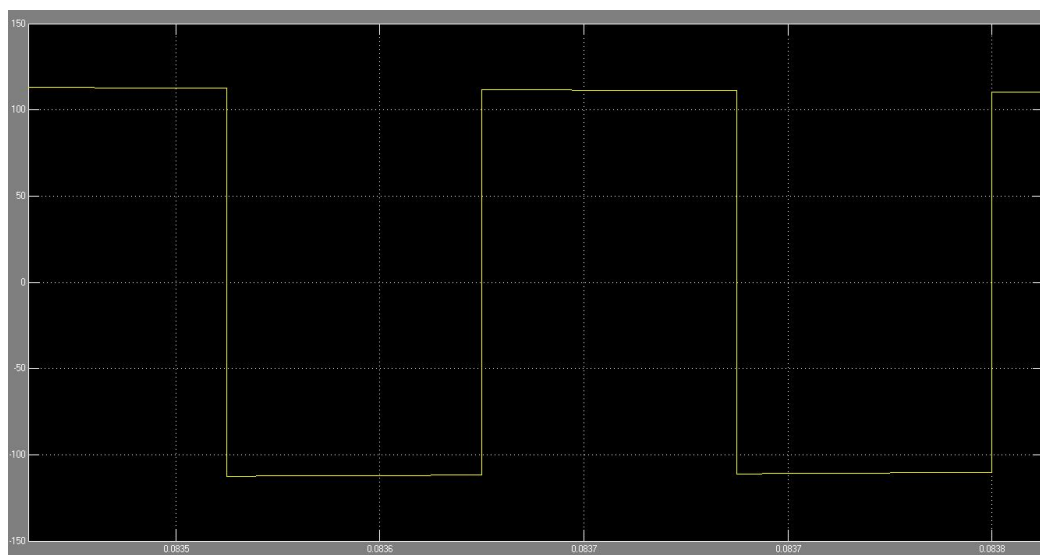


Рисунок 4 – Результаты моделирования в программном комплексе MatLab

Выводы. Создана установка для индукционного нагрева нефтепровода с использованием высоких частот, что в свою очередь осуществляет нагрев всей полости нефтепровода. Большинство установок осуществляют нагрев только поверхности нефтепровода. Результаты данной работы применимы для практического использования в существующих НПЗ.

Литература

1. <http://www.gosthelp.ru/text/Tehnologicheskietruboprov.html>
2. <http://www.elsit.ru>
3. Слухоцкий А.Е., Рыскин С.Е. Индукторы для индукционного нагрева. – Л.: Энергия, 1974 – 264 с.

Аңдатпа

Индукционды жылыту мұнай құбырларымен тасымалдау үшін қажет, мұнай құбырларымен жылыту қақ қалдықтарын және қатаю мәселелерін шешеді. Мұнай құбырларын жылыту мұнай кәсіпшіліктерінде өткізіліп, мұнай өңдеу зауытына тасымалданады.

Түйін сөздер: *индукционды жылыту, жиілік түрлендіргіш, транзистор.*

Abstract

For the transportation of oil by oil pipelines, necessary induction heating, which prevents deposits on the walls of the pipes and hardening. Heating oil held in the oil fields, oil transportation distant customers – refinery.

Keywords: *induction heating, the inverter, transistors.*

МАХАМБЕТОВА У.К. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

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

БИБАТШАЕВА С.Б. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский транспортный колледж)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА В ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация

В статье описано формирование эффективности инновационного подхода в геодезическом производстве.

***Ключевые слова:** производство, предприятие, геодезия.*

Инновационные процессы в любом производстве непосредственно связаны с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Основными задачами этих работ являются [1]:

1) получение новых знаний в области развития природы и общества, новых областей их применения;

2) теоретическая и экспериментальная проверка возможности материализации в сфере производства разработанных на стадии стратегического маркетинга нормативов конкурентоспособности товаров отрасли и её организаций;

3) практическая реализация портфеля новшеств и инноваций.

Реализация перечисленных задач позволит повысить: эффективность использования ресурсов, конкурентоспособность организаций и отрасли в целом, жизненный уровень населения.

Основными принципами НИОКР являются:

а) выполнение ранее рассмотренных научных подходов, принципов, функций, методов менеджмента при решении любых проблем, разработке рациональных управленческих решений. Количество применяемых компонентов научного менеджмента определяется сложностью, стоимостью объекта управления и другими факторами;

б) ориентация инновационной деятельности на развитие человеческого капитала.

в) НИОКР подразделяются на следующие этапы (виды) работ:

– фундаментальные исследования (теоретические и поисковые);

– прикладные исследования;

– опытно-конструкторские работы;

– опытные, экспериментальные работы, которые могут выполняться на любом из предыдущих этапов.

Результаты теоретических исследований проявляются в научных открытиях, обосновании новых понятий и представлений, создании новых теорий. К поисковым относятся исследования, задачей которых является открытие новых принципов создания изделий, технологий; новых, неизвестных ранее свойств материалов и соединений; методов менеджмента.

В поисковых исследованиях обычно известна цель намечаемой работы, более или менее ясны теоретические основы, но отнюдь не конкретные направления. В ходе таких исследований находят подтверждение теоретические предположения и идеи, хотя они иногда могут быть отвергнуты или пересмотрены [2].

Приоритетное значение фундаментальной науки в развитии инновационных процессов определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей, открывает

пути в новые области. Но вероятность положительного выхода фундаментальных исследований в мировой науке составляет лишь около 5%. В условиях рыночной экономики заниматься этими исследованиями не может себе позволить отраслевая наука.

Фундаментальные исследования должны, как правило, финансироваться за счет бюджета государства на конкурсной основе, а также могут частично использовать и внебюджетные средства.

Прикладные исследования направлены на изучение путей практического применения открытых ранее фундаментальными исследованиями явлений и процессов. Они ставят своей целью решение технической проблемы, уточнение неясных теоретических вопросов, получение конкретных научных результатов, которые в дальнейшем будут использованы в опытно-конструкторских работах (ОКР). ОКР – завершающая стадия НИОКР, это своеобразный переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству. Под разработками понимаются систематические работы, которые основаны на существующих знаниях, полученных в результате научных исследований и разработок (НИР) и (или) практического опыта. Разработки направлены на создание новых материалов, продуктов или устройств, внедрение новых процессов, систем и услуг или значительное усовершенствование уже выпускаемых или введенных в действие. К ним относятся:

- разработка определенной конструкции инженерного объекта или технической системы (конструкторские работы);
- разработка идей и вариантов нового объекта, в том числе нетехнического, на уровне чертежа или другой системы знаковых средств (проектные работы);
- разработка технологических процессов, т.е. способов объединения физических, химических, технологических и других процессов с трудовыми в целостную систему, производящую определенный полезный результат (технологические работы);
- создание опытных образцов (оригинальных моделей, обладающих принципиальными особенностями создаваемого новшества);
- испытание опытных образцов в течение времени, необходимого для получения технических и прочих данных и накопления опыта, что должно в дальнейшем найти отражение в технической документации по применению нововведений;
- определенные виды проектных работ для строительства, которые предполагают использование результатов предшествующих исследований. Опытные, экспериментальные работы – вид разработок, связанный с опытной проверкой результатов научных исследований. Опытные работы имеют целью изготовление и отработку опытных образцов новых продуктов, отработку новых (усовершенствованных) технологических процессов. Экспериментальные работы направлены на изготовление, ремонт и обслуживание специального (нестандартного) оборудования, аппаратуры, приборов, установок, стендов, макетов, необходимых для проведения НИОКР. Опытная база науки – совокупность опытных производств (завод, цех, мастерская, опытно-экспериментальное подразделение, опытная станция и т.п.), выполняющих опытные, экспериментальные работы [3].

Таким образом, целью ОКР является создание (модернизация) образцов новой техники, которые могут быть переданы после соответствующих испытаний в серийное производство или непосредственно потребителю. На стадии ОКР производится окончательная проверка результатов теоретических исследований, разрабатывается соответствующая техническая документация, изготавливаются и испытываются образцы новой техники.

Завершающей стадией НИОКР является освоение промышленного производства нового изделия. Следует рассматривать следующие уровни (области) внедрения результатов НИОКР [4,5].

1. Использование результатов НИР в других научных исследованиях и разработках, являющихся развитием законченных НИР либо выполняющихся в рамках других проблем и направлений науки и техники.

2. Использование результатов НИОКР в экспериментальных образцах и лабораторных процессах.

3. Освоение результатов ОКР и экспериментальных работ в опытном производстве.

4. Освоение результатов НИОКР и испытания опытных образцов в серийном производстве.

5. Широкомасштабное распространение технических новшеств в производстве и насыщение рынка готовыми изделиями. Организация НИОКР базируется на следующих межотраслевых системах документации:

- Государственная система стандартизации;
- Единая система конструкторской документации;
- Единая система технологической документации;
- Единая система технологической подготовки производства;
- Система стандартов безопасности труда
- Система разработки и постановки продукции в производство;
- Государственная система качества продукции/

Результаты опытно-конструкторских работ оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД. Система ЕСКД – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих единые, взаимосвязанные правила и положения по составлению, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой в промышленности, научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими организациями и предприятиями. В ЕСКД учтены правила, положения, требования, а также положительный опыт оформления графических документов (эскизов, схем, чертежей и т.п.), установленных рекомендациями международных организаций – ИСО (Международная организация по стандартизации), МЭК (Международная электротехническая комиссия) и др. [6].

ЕСКД предусматривает повышение производительности труда конструкторов, улучшение качества чертежно-технической документации, углубление внутримашинной и межмашинной унификации, обмен чертежно-технической документацией между организациями и предприятиями без переоформления; упрощение форм конструкторской документации, графических изображений, внесение в них изменений, возможность механизации и автоматизации обработки технических документов и дублирование их (АСУ, САПР и т.п.).

На первой стадии жизненного цикла продукции – стадии стратегического маркетинга – исследуется рынок, разрабатываются нормативы конкурентоспособности, формируются разделы «Стратегии отрасли (предприятия)». Результаты этих исследований передаются на стадии НИОКР. Однако на этой стадии сокращается шаг расчета, значительно расширяется число показателей качества и ресурсоемкости продукции, организационно-технического развития производства, возникают новые ситуации. Поэтому и на стадии НИОКР рекомендуется проводить исследование механизма действия закона конкуренции и антимонопольного законодательства [7].

На современном этапе развития научно-технического прогресса наблюдается повышение фондоемкости геодезической продукции. Однако темпы роста производства продукции значительно отстают от темпов наращивания стоимости основных производственных фондов. Это особенно проявляется в условиях развития рыночных отношений, когда имеет место диспаритет цен на геодезическую продукцию и материально-технические ресурсы, поставляемые промышленными предприятиями.

Литература

1. Беспалов Н.А., Голубцов А.И., Синдеев А.А. Экономико-математические методы в топографо-геодезическом производстве. – М.: Недра, 1983. – 320 с.
2. Брыкин П.А., Нейман Б.Н. Эффективность и качество топографо-геодезического производства. – М.: Недра, 1983. – 176 с.
3. Коцевольский А.К. Экономика геодезического производства. – Киев: Изд. объединение «Вицашк», 1976. – 240 с.
4. Курс экономики: Учеб. – 3-е изд., доп./ Под ред. Райзберга Б.А. – М.: Инфра-М, 2001. – 716 с. (Сер. высш. образования).
5. Экономика и организация рыночного хозяйства: Учеб./ Под ред. Злобина Б.К. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ОАО НПО «Экономика», 2000. – 450 с.
6. Экономика предприятия: Учеб. для вузов / Аврашков Л.Я., Адамчук В.В., Антонова О.В. и др. Под ред. проф. Горфинкеля В.Я., проф. Швандара. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 742 с.
7. Экономика строительства / Под ред. Степанова И.С. – М.: Юрайт, 2000. – 416 с.

Аңдатпа

Мақала геодезиялы қөндірісіне инновациялық көзқарас қалыптастыру тиімділігін сипаттайды.

Түйін сөздер: өндіріс, кәсіпорын, геодезия.

Abstract

The article describes the formation of the effectiveness of the innovative approach in the surveying industry.

Key words: industry, company, geodesy.

УДК 625.04

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

КАКИЕВ А.Е. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ИЗМЕНЕНИЕ РОВНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Аннотация

В статье приведены влияние некоторых технологических процессов на ровность покрытия.

Ключевые слова: дорога, покрытие, технологий, асфальтобетон.

Автомобильная дорога – это комплекс сложных и дорогостоящих инженерных сооружений, без которых невозможно организовать перевозки грузов и пассажиров. Особенно значительна роль автотранспорта в ряде горных районов, где отсутствуют железные дороги и водные пути. Транспортная сеть влияет на размещение производственных сил, освоение новых районов и природных богатств, способствует повышению эффективного использования местных ресурсов и сельскохозяйственных угодий. От сложности дорожной сети и ее качества зависит эффективность использования автотранспортных перевозок.

Рост объемов дорожно-строительных работ требует не только дальнейшего укрепления производственной мощности дорожно-строительных организаций, но и полного рационального использования техники, существенного улучшения организации и технологии строительства, применения в дорожно-транспортном строительстве новых высококласных материалов и технологий.

Технический уровень и эксплуатационное состояние дорог будет меняться в процессе эксплуатации. Эксплуатационные показатели, что ровность, сцепление и прочность дорожной одежды изменяется в результате сезонных колебаний и метеорологических условий, и качества содержания дороги. Как правило, происходит рост интенсивности и изменение состава движения транспорта. Ровность дорожного покрытия является одним из основных показателей, характеризующих удобство движения по дороге и оказывающих решающее влияние на скорость движения автомобилей и транспортную работу дороги в целом. При сдаче в эксплуатацию все покрытия имеют начальные неровности, которые зависят от материала покрытий и особенностей производства строительных работ: цементобетонные покрытия имеют швы между отдельными плитами, асфальтобетонные покрытия – малые неровности и волны в результате неодинаковой осадки при уплотнении катками. По правилам приемки построенных дорог разрешается сдача дороги в эксплуатацию, если просвет между поверхностью покрытия и уложенной вдоль дороги прямой трехметровой рейкой не превышает следующих значений: для цементобетонных и асфальтобетонных покрытий – 0,5 см, для щебеночных, гравийных – 1,5 см. Отклонения от этих допусков, превышающие их не более чем в 2 раза, допускаются в 5% от общего числа измерений ровности. Эти требования относятся к обычным методам строительства. При работе автоматизированных укладчиков материалов, которые следуют по копирам в виде натянутой строго в соответствии с проектом проволоки или направляются лучом лазера, достигается большая ровность покрытий.

Для контроля ровности дорожных покрытий используют также передвижные рейки длиной 3-4 м, которые при прокатывании по покрытию указывают размер неровностей и сигнализируют, когда они превышают допускаемую. Однако применение реек не характеризует наличие волн длиной 15-25 м, вызывающих опасные колебания автомобилей при движении с высокими скоростями. Ровность больших участков дороги оценивают несколькими способами в зависимости от того, для какой цели нужна эта характеристика. В дорожных организациях используют толчкомеры – приборы, регистрирующие суммарный прогиб рессоры автомобиля при проезде участка определенной длины. Согласно международным нормам ровность оценивается следующим образом:

- $IRI < 1,0$ – отличное
- $1,0 \leq IRI \leq 1,5$ – очень хорошее
- $1,5 \leq IRI \leq 2,5$ – хорошее
- $2,5 \leq IRI \leq 3,5$ – среднее
- $3,5 \leq IRI \leq 4,5$ – удовлетворительное
- $IRI > 4,5$ – плохое

Каждая из зарубежных стран устанавливает свои национальные требования по допустимым (предельным) значениям неровностей нового покрытия по методу IRI. К примеру, в Финляндии верхние слои разных категорий дорог не должны иметь неровностей больше 1,4–1,6 мм/м ($IRI \leq 1,4 \leq 1,6$), а нижние слои – больше 1,7–1,9 мм/м ($IRI \leq 1,7 \leq 1,9$). При больших значениях IRI покрытия в эксплуатацию могут не приниматься. Все основные неровности относятся к микропрофилю поверхности покрытия. Ровность дороги или ее покрытия зависит от множества причин и факторов, и поэтому иногда не просто добиться высоких ее показателей. Достаточно указать, что причины появления на покрытии неровностей с «короткими волнами» (мелкие

неровности) могут быть разных причин, а с «длинными волнами» (крупные неровности) – многих причин.

Обобщенно все эти и другие причины можно представить в виде несколько групп, каждая из которых отдельно отражает влияние на ровность самого материала, машины или технологической операции:

- подготовка основания под укладку асфальтобетонных слоев;
- состав асфальтобетонной смеси;
- доставка смеси на укладку и ее загрузки в бункер асфальтоукладчика;
- техническое состояние, правильная настройка и режим работы отдельных механизмов, асфальтоукладчика;
- стабильная работа копирной лыжи и автоматической системы асфальтоукладчика по поддержанию поперечных уклонов и ровного продольного профиля укладываемого покрытия.

При плохом состоянии дорожного покрытия значительно ухудшаются условия движения: появляются вредные для водителя и автомобиля вибрации, существенно усложняются условия работы водителя, так как ему длительное время приходится отслеживать состояние проезжей части, часто изменяя траекторию движения, осуществляя торможение и разгоны. Всем этим внимание водителя отвлекается от других важных с точки зрения безопасности дорожного движения элементов дороги, и автомобиля. Поэтому ухудшение ровности дорожного покрытия приводит к повышению аварийности. В технологии асфальтобетонных смесей устройство дорожного покрытия, в том числе с высокой ровностью, завершается операцией уплотнения, которую выполняют различного рода самоходные катки, специально создаваемые для этих целей. То, что сами катки, их типы и приемы выполнения ими операции укатки влияют в той или иной степени на ровность покрытия, известно давно. Конечно, есть общие требования и правила ведения укатки асфальтобетона в покрытии на дороге – обеспечивать плавность реверса хода катка, во время реверса хода отключать вибрацию, не допускать остановок на укатываемой полосе, повороты, смещения с полосы на полосу и другие маневры производить только на уже уплотненной и заметно остывшей части покрытия, начинать уплотнение следует с крайних полос, постепенно смещаясь к середине покрытия и т.д. Их соблюдение, как правило, способствует улучшению ровности покрытия.

Литература

1. Надежко А.А. Справочная энциклопедия дорожника. Том 4. Дорожная наука (ред). – М.: Информавтодор, 2006 – 393 с.
2. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог. Том 2(2). – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 320 с.

Аңдатпа

Бұл мақалада жол төсемінің беттік тегістігіне әсер ететін технологиялық үрдістер туралы мәлімет берілді.

Түйінді сөздер: жол, технология, асфальт-бетон.

Abstract

The paper presents the influence of some technological processes on the evenness of coverage.

Keywords: road, coating technology, asphalt concrete.

МАХАМБЕТОВА У.К. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МАНАС Т. – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы исследования влияния отходов на экосистему и использование их для производства качественного продукта, разработка экозащитной технологии дорожной одежды на основе золо- и нефтеотходов, анализ экологических аспектов использования золо- и нефтеотходов в конструкциях дорожных одежд.

Ключевые слова: сырье, отходы, экология, технологий.

Республика Казахстан является одной из крупных нефтедобывающих стран мира, в то же время отсутствие эффективных природоохранных мероприятий, с учетом зон активного загрязнения представляет риск для здоровья человека. Повышенная степень загрязнения воздушного бассейна и экологическое состояние нефтедобывающих регионов не удовлетворяет требованиям охраны окружающей среды из-за выбросов в атмосферу, а также накопления нефтяных отходов, что требует принятия мер по их утилизации. В настоящее время в Казахстане накоплено около 30 млрд. тонн различных отходов и техногенных материалов. Среди них особое место занимают золоотвалы – хранилище сбрасываемых твердых отходов ТЭС, являющихся генератором в топливно-энергетической отрасли промышленности современной цивилизации, к 2000 году в золоотвалах было накоплено 430 млн. тонн техногенных образований, поэтому в тех городах республики, где сосредоточены тепловые электростанции, работающие на угле, высокий индекс загрязнения атмосферы. Исследование их влияния на экосистему и использование этих отходов для производства качественного продукта, разработка экозащитной технологии дорожной одежды на основе золо- и нефтеотходов, анализ экологических аспектов использования золо- и нефтеотходов в конструкциях дорожных одежд является неотложной и приоритетной задачей стоящей перед страной.

В настоящее время имеется несколько направлений по использованию золошлакоотвалов. Анализируя известные работы по комплексному использованию золошлаковых отвалов, можно констатировать, что наиболее эффективно их применять в промышленности строительных материалов, так как минеральная часть золоотходов состоит из алюмосиликатных и карбонатных минеральных образований и несвязанного кремнезема.

В Голландии, Японии и Германии золоотвалы повторно перерабатываются в эффективные материалы соответственно на 100, 84 и 80% (в Республике Казахстан – 1 %).

Для переработки золоотвалов на уровне развитых стран Казахстану необходимы следующие условия:

- законодательная и исполнительная власть страны должна при помощи законодательных и директивных актов обеспечить необходимые социально-экономические условия для создания малоотходных технологий переработки техногенных материалов, включая золоотвалы;

- выгодные условия теплоэнергетиками не хранить бесхозно многомиллионные золоотвалы в хранилищах, а реализовать эти техногенные материалы, что могло бы существенно снизить капитальные затраты;

- научно-производственному потенциалу разработать и внедрить эффективные геоэкологические технологии переработки золоотвалов в материальные продукты.

При использовании золошлаков для производства различных строительных материалов физико-механические и эксплуатационные характеристики последних не только не уступают материалам, изготовленным на основе природного сырья, но и превосходят их.

Перспективный метод ликвидации нефтегрунта – использование для устройства конструктивных слоев дорожных одежд.

На основе грунта с остаточным содержанием нефтепродуктов 15-20% в холодном состоянии (40-45% по массе), перемешав с природным песком (27-35% по массе) с ракушечной пылью (20-25% по массе) в качестве минерального наполнителя, добавив горячий жидкий битум БНД90/130 (3-5% по массе) в течение 15 минут получили составы для асфальтобетонных смесей. Таким образом, решается не только экологическая проблема, но также удовлетворяется хозяйственная потребность в дорожном покрытии.

В Узбекистане построено основание из 80% барханного песка + 20% связного грунта, укрепленного 9% Джаркурганской нефти + 3% цемента. Указанный материал толщиной 14 см укладывался непосредственно на земляное полотно из барханного песка. Длина участка 7 км [1]. Лабораторные и опытно-производственные исследования показали возможность и целесообразность применения комплексных вяжущих (битум или джаркурганская нефть с добавкой цемента).

В статье [2] приведен состав для основания дорог: барханный песок + 30% связного грунта + 5% нефти + 3% цемента. Основание толщиной 14-16 см для категории дорог с общей интенсивностью движения > 1000 авт./сут, срок службы более 14 лет.

Известно использование тяжелой нефти закрепления барханных песков, распространенных в Узбекистане [3].

Казахским филиалом СоюздорНИИ выполнены исследования по укреплению грунтов грунтогравийных материалов Эмбенской и Мангышлакской тяжелой нефтью [4,5]. Установлено, что и устойчивость получаемых материалов удовлетворяют требованиям, предъявляемым к материалам нижних слоев, дорожных конструкций. Активаторы и активные наполнители не только увеличивают прочность прилипания тяжелой нефти к поверхности минеральных частиц, но и значительно улучшают структурно-механические свойства тяжелой нефти для вяжущего материала, в результате повышаются водные, термомеханические и другие свойства нефтегрунтовых смесей.

Эксплуатация дорожных одежд из грунтов, укрепленных высокосмолистой нефтью в Казахстане экономически целесообразна [6].

В Татарстане изучалось использование местной сырой нефти для укрепления грунтов [7].

Укрепление осуществлялось тяжелой нефтью местных грунтов, представляющих собой лессовидные карбонатные суглинки.

Белорусским технологическим институтом выполнены работы по укреплению грунтов карбамидной смолой и сырой нефтью. Нефтесмологрунт по прочности и водоустойчивости имеет высокие показатели (предел прочности при сжатии образцов из супеси до 30 кгс/см², из песка – до 65 кгс/см²). Нефть применялась, как пластифицирующая и гидрофобизирующая добавка. Смологрунт без нефти более прочен, но хрупок и менее водо- и морозоустойчив. Испытания покрытия из нефтесмологрунта показали его высокую износостойкость [8,9].

Врублевским Б.И. было показано, что для придания песчаному и супесчаному грунту повышенной деформативности хорошие результаты получаются при добавке карбамидной смолы в количестве 3% (от сухой массы) и 3% сырой нефти.

Исследованиями Луканиной Т.М. [10] было установлено, что применение добавок сырой нефти и карбамидной смолы целесообразно для суглинистых грунтов. Эти совместные добавки значительно повышают морозостойкость укрепленного грунта.

Широкий комплекс научных исследований и опытных работ по укреплению грунтов проведен для условий Западной Сибири Безруком В.М., Юрченко В.А. и др. [11]. Авторы

в своих исследованиях использовали легкие сырые нефти. Плотность их колеблется в пределах 0,822-0,895 г/см³, содержание смолисто-асфальтовых веществ изменяется от 6 до 70%, вязкость не превышает $C_{60}^5 = 4$, так как в нефти большое количество легких фракций (30-50%). Установлено, что для укрепления грунтов можно использовать нефти всех месторождений Западной Сибири, однако более тяжелые и с большим содержанием смолисто-асфальтовых веществ эффективнее.

Обработка грунтов сырой маловязкой нефтью придает им высокие гидрофобные свойства, так как их водонасыщение мало (2-2,5%), при этом прочностные показатели образцов семидневного возраста в водонасыщенном состоянии невелики: от 2,2 до 5,5 кгс/см² в зависимости от гранулометрического состава укрепляемого грунта [12]. В целях повышения прочности были исследованы комплексные добавки в грунт, содержащие известь или цемент, и сырую нефть [13,14,15], установлены их оптимальные количества: (13%) соответственно 2-3 или 3-5, и 5-6. Эффективность комплексной добавки зависит от гранулометрического состава укрепляемого грунта [16]. Наибольшую прочность имеют образцы из лёгкого суглинка, несколько меньшую из тяжелого суглинка и самую низкую из легкой супеси, а именно предел прочности при сжатии водонасыщенных 7-ми суточных образцов, содержащих 4% цемента, 5% нефти, составляет соответственно - 9,0; - 7,8; 7,0 кгс/см² [17].

В 1968 г. на нефтепромысловой автомобильной дороге Нижневартовский Мегион в Тюменской области было устроено однослойное основание толщиной 20 см из грунта, укрепленного 7% сырой нефти Мегионского месторождения (удельный вес при 20 °С 0,848 г/см³, вязкость $C_{60}^5 = 3,5$ сек, содержание, смол и асфальтенов – 9,4%, легких фракций – 55%) с доставкой 4% портландцемента марки 400. Укрепляли пылеватый супесчаный грунт (песка – 38,9%, пыли – 54,3%, глины – 6,8%), имеющий предел текучести ~ 23%, число пластичности – 4,5. Нефтегрунтовое основание устраивали вместо основания из привозной гравийно-песчаной смеси [18].

Испытание водонасыщенных образцов показало, что уже в недельном возрасте прочность составляет в среднем 7,45кг/см². Замеры прочности ударником показали, что месяц спустя после устройства основания она составляла 42 удара, а через год до 61 удара. Модуль упругости нефтегрунта за год эксплуатации дороги повысился до 6450 кгс/см².

В 1970 г. на Правдинском месторождении нефти был достроен аналогичный участок нефтегрунтового основания. Укрепляли тяжелый суглинок песка – 54%, пыли – 16,5% с пределом текучести – 31,6, число пластичности – 14,8. Для обработки такого грунта вводили 8% сырой нефти и 4% цемента. Испытание образцов дало положительные результаты. В Казахстане сырые нефти широкого применения не получили.

Проведенные экономические расчеты показали, что затраты на строительство 1 км равнопрочного слоя из нефтегрунта на 30-40% ниже, чем из цементогрунта, и в 2,5-2,8 раза меньше, чем из привозной гравийно-песчаной смеси. Трудовые затраты при применении нефтегрунтов сокращаются на 15-20%, транспортные перевозки в 10-15 раз [19].

Таким образом, многолетними работами [7-19], показана целесообразность применения нефтеотходов в дорожном строительстве.

Также установлено, что ее эффективность очень зависит от собственного состава и характеристики укрепляемого грунта, для каждой местных нефтей и грунтов необходимо проводить исследования. Для расширения и удешевления строительства автомобильных дорог в республике требуется использование нетрадиционных материалов (отходов промышленности).

Этим объясняется большой интерес к замазученному грунту – отходу Жаназольского газоперерабатывающего завода и золоотходу, как предмету исследований по применению в строительных материалах для автомобильных дорог.

Мировая практика подтверждает, что приоритетным направлением снижения нагрузки от этих отходов и техногенных минеральных образований на окружающую среду является только их полная утилизация.

Однако недостаточная изученность в технологии переработки нефтеотходов в строительные материалы сдерживают их применение в дорожном строительстве, в то же время увеличение объемов строительства автомобильных дорог требует использования эффективных и нетрадиционных материалов в виде отходов.

Литература

1. Кулибаев А.А., Лян А.Н., Сайбулатов С.С. Особенности использования зол ТЭС с повышенным содержанием остаточного топлива в качестве нового органоминерального керамического сырья // Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций: сб. научн. тр. КазГАСА. – Алматы, 2002. – 179 с.
2. Указ Президента РК О мерах по реализации развития Казахстана до 2030 года. – Алматы: Юрист, 2001. – С. 3-27.
3. Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. – Алматы: Наука, 1982 – 256 с.
4. Печёный Б.Г. Битумы и битумные композиции – М.: Химия, 1990 – 256 с.
5. Методы анализа, исследований и испытаний нефти и нефтепродуктов (нестандартные методики ВНИИ НП). – М., 1986 – 194 с.
6. Дорожные одежды с использованием шлаков / Под ред. Тулаева А.Я. – М: Транспорт, 1986 – 221 с.
7. Фадеев С.С. Укрепление грунтов местными вяжущими материалами в Татарской АССР // Автомобильные дороги, 1972 – № 4 – С. 16-17.
8. Надиров Н.К., Тугунов А.И. и др. Трубопроводный транспорт вязких нефтей. – Алма-Ата, 1985 – 264 с.
9. Изтлеуова М.Б. Очистка биосферы от нефтяных загрязнений // Нефть и газ Казахстана, 1998 – №4 – С. 132-137.
10. Долгорев А.В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов // Физико-химический анализ: справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1990. – 456 с.
11. Безрук В.М. Современные методы строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных цементом, известью, битумом, дегтем. – М.: Автотранспорт, 1960 – 234 с.
12. Юрченко В.А., Линцер А.В., Матейкович С.И. Основания из грунта, укрепленного нефтью // Автомобильные дороги, 1972 – № 4 – С. 16-17.
13. Бобков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог – М.: Транспорт, 1987, Ч.2 – 415 с.
14. Петрухин В.П. Строительство сооружений на засоленных грунтах – М.: Стройиздат, 1989 – 267 с.
15. Эффективность использования промышленных отходов в строительстве / Под ред. Рекитара Я.А – М., 1990 – 45 с.
16. Белов П.С., Голубева И.В., Низова С.А. Экология производства нефти и газа – М., 1991 – 256 с.
17. Яценко А.М., Проппик З.В., Чебенко Ю.Н., Воробьев А.А. Очистка и переработка отходов. Использование отходов нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств // Экотехнологии и ресурсосбережение, 2000 – №3 – С 47-50.
18. Телтаев Б.Б., Мырсыдыков Е.Т., Умарова Г.Д. Вопросы строительства автомобильных дорог на засоленных грунтах Казахстана // Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций. Сб. науч. тр. – Алматы, 2002 – С. 221-226.

19 Кежеғалиев А., Мамбетов М.Н., Хасанова А.А., Акасова А.А. Современное экологическое состояние окружающей среды Жанажольского месторождения // Нефть и газ, 2001 – № 3 – С. 88-92.

Аңдатпа

Мақалада экономикалық аспектілерді зерттеу және оларды сапалы өндіру үшін пайдалану, жол киімін экоқорғаушы технологиясын мұнай қалдықтары негізінде жобалау қарастырылған.

Түйінді сөздер: шикізат, қалдықтар, экология, технология.

Abstract

This article deals at the influence of waste on the ecosystem and the use of them for the manufacture of quality products, development of eco protection technology of pavement based on pieces and oil wastes, analysis of the environmental aspects of the use of the oil wastes in pavement structures.

Keywords: raw materials, waste, ecology, technology.

УДК 65.291.594

РЫБАКОВА С.И. – к.э.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

САРЖАНОВА Ас.С. – магистр, начальник отдела перевозок (г. Алматы, ТОО «Universal logistics»)

МУСАЕВА М.С. – менеджер (г. Алматы, ТОО «ШынгарТранс»)

ТРАНСПОРТ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация

В статье дана оценка современного состояния и значения транспортной системы в национальной экономике Казахстана и ее перспектив в связи с дальнейшим развитием международных экономических связей

Ключевые слова: национальная экономика, транспорт, международные экономические связи, логистические хабы.

Актуальность статьи определяется географическим положением страны, размерами её территории и усилением значимости транспортного коридора Казахстана в усиливающихся связях западных стран с восточными, севера страны с югом и южными странами.

Важность развития транспортно-логистической инфраструктуры отмечена в Послании Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. от 11 ноября 2014 года «Нұрлы жол – Путь в будущее», в котором первым приоритетным направлением развития Казахстана выбрано «Развитие транспортно - логистической инфраструктуры». Оно будет осуществляться в рамках формирования макрорегионов по принципу хабов. При этом инфраструктурный каркас свяжет с Астаной и между собой макрорегионы магистральными железнодорожными, автомобильными и авиалиниями по лучевому принципу. Прежде всего, намечено реализовать основные автодорожные проекты. Это «Западный Китай – Западная Европа», «Астана – Алматы», «Астана – Усть-Каменогорск»,

«Астана – Актобе – Атырау», «Алматы – Усть-Каменогорск», «Караганда – Жезказган – Кызылорда», «Атырау – Астрахань».

Также намечено продолжить создание логистического хаба на востоке и морской инфраструктуры на западе страны.

Для достижения поставленных целей намечено осветить следующие проблемы:

- провести оценку состояния и сложившихся тенденций обеспеченности территории Республики Казахстан, транспортной инфраструктурой используя международный подход и методологию к решению данного вопроса;

- проанализировать структуру грузопотоков и пассажиропотоков, осуществляемых общими видами транспорта Казахстана и провести анализ внутрипроизводственного транспорта страны;

- провести финансово-экономический анализ транспортной системы Казахстана в целом и по видам транспорта.

Очевидно, что транспорт является огромной и сложной технической и социально-экономической системой, взаимодействующей со всеми сферами национальной экономики, соединенной с ними многочисленными прямыми и обратными связями, и представляет собой важнейшую составляющую инфраструктуры национальной экономики. Для сведения, инфраструктура – такая подсистема экономики, которая создает и реализует общие условия, необходимые для нормальной деятельности всех сфер общественного производства и жизни населения.

Транспортная система страны представляет собой совокупность различных видов грузового и пассажирского транспорта, то есть транспорт сферы обращения или магистральный транспорт. Кроме того, транспортная система любой национальной экономики включает внутрипроизводственный транспорт, обслуживающий технологические процессы внутри предприятий. В транспортный комплекс страны входят также предприятия транспортного машиностроения, транспортного строительства, транспортно-экспедиторские фирмы, а также структуры по подготовке и переподготовке кадров, проведению проектных и научно-исследовательских работ для нужд транспорта.

Транспортная система, как отдельной страны, так и мировая транспортная система, включает пути сообщения (транспортную сеть), транспортные предприятия (предприятия, осуществляющие перевозку пассажиров и грузов), транспортные средства.

Оценку уровня развития транспортной системы страны по видам путей сообщения проводят с помощью следующих основных показателей: длины (протяженности) транспортной сети, её густоты (определяется как соотношение длины путей к единице площади территории или к определенному числу жителей), доли того или иного вида транспорта в процентах в общем грузо- и пассажирообороте.

Роль отдельных видов транспорта в той или иной стране во многом определяется её географическими особенностями. По густоте транспортной сети, уровню развития отдельных видов транспорта и их роли в пассажиро - и грузоперевозках между странами существуют заметные различия

В экономически развитых странах транспорт имеет разветвленную структуру и представлен практически всеми видами транспорта. Получают развитие новые виды транспорта – водные и наземные средства передвижения на воздушной подушке: монорельсовые и канатные дороги, трубопроводы для сыпучих грузов.

Уровень развития Республики Казахстан по видам путей сообщения характеризуется следующими данными, рассчитанными на основе статистических данных. Территория Казахстана по площади составляет 2427,9 тыс. кв.км. Для сравнения – площадь Германии 357 кв.км, Великобритании – 244 кв.км, США – 9363 тыс. кв.км. Наибольшую длину имеют железные дороги США (227 тыс. км). В расчете на 1000 кв.км. территории это составляет 24,2 км. Наиболее высокая плотность железных дорог на 1000 кв.км территории в Бельгии, 100 км. Данный показатель в Казахстане составляет 5,63 км по состоянию за 2015 год. При этом надо отметить, что в развитых странах (Японии,

Франции, Италии, Германии, США) действуют высокоскоростные линии, где скорость поездов достигает более 200 км/час.

Если же обратиться к автомобильному транспорту развитых стран, то здесь нужно отметить большую роль в перевозках грузов и пассажиров трансконтинентальных магистралей. Например, в США важное значение имеет магистраль от Атлантического до Тихого океана; Панамериканское шоссе, идущее через Северную и Южную Америку. А в Африке – через Сахару.

По протяженности путей сообщения в Казахстане на первом месте находится автомобильный транспорт, затем – трубопроводный транспорт, далее стоит железнодорожный транспорт. В то же время в мировой транспортной сети в постиндустриальном периоде в последнее десятилетие произошли значительные изменения, которые затрагивают роль отдельных видов транспорта. Наблюдается снижение роли железнодорожного транспорта и уменьшение протяженности его путей сообщения и его значения в пассажиро- и грузоперевозках.

Таблица 1 – Густота путей сообщения по видам транспорта, км на тыс. кв.км

	2011	2012	2013	2014	2015
Железнодорожные	5,47	5,63	5,63	5,63	5,63
Трубопроводные	5,98	7,47	7,41	7,42	7,43
Судоходные	1,49	1,49	1,49	1,50	1,52
Автомобильные	35,65	35,75	35,55	35,39	35,42
из них – с твердым покрытием	31,6	32,0	31,8	31,7	31,7
Речной транспорт	1,50	1,52	1,52	1,52	1,52

Таблица 2 – Густота магистральных трубопроводов на 1000 кв.км, км

	2011	2012	2013	2014	2015
Магистральные трубопроводы – всего	7,42	7,43	7,43	8,51	8,54
в том числе:					
газопроводы	4,52	4,52	4,52	5,47	5,60
нефтепроводы	2,90	2,91	2,91	3,05	2,94

В структуре грузооборота транспорта общего пользования Казахстана наибольшую долю занимает железнодорожный транспорт, но его доля в грузообороте оставалась достаточно стабильной в пределах 50% всего грузооборота. С другой стороны, из года в год повышается значение автомобильного транспорта в грузообороте страны, доля которого в общем грузообороте по данным статистики за 2011-2015 годы повысилась с 26,98 до 29,63%. В связи с развитием транспортной инфраструктуры в дальнейшем его роль будет, скорее всего, увеличиваться. Достаточно стабильна доля грузооборота в общем грузообороте страны трубопроводного транспорта, которая находилась в этом же периоде в интервале от 21,13 до 23,42 процентов. В отличие от транспорта Казахстана, в

мировом грузообороте значительно выросла роль морского, трубопроводного и газопроводного видов транспорта. На долю морского транспорта в последние годы приходилось свыше 60% мирового грузооборота, а железнодорожного транспорта снизилась с 30% до менее 10%.

Таблица 3 – Грузооборот всех видов транспорта, млрд.ткм

	2011	2012	2013	2014	2015
Всего	448,8	478,0	495,4	554,9	546,3
в том числе:					
железнодорожного	223,6	235,9	231,3	280,7	267,4
автомобильного и городского электрического*	121,1	132,3	145,3	155,7	161,9
внутреннего водного	0,08	0,06	0,03	0,03	0,03
трубопроводного	100,7	106,9	116,0	116,0	115,4
Индекс тарифов на перевозку грузов всеми видами транспорта (на конец периода, в процентах к декабрю предыдущего года)	116,4	115,9	102,4	113,6	125,9

Магистральный транспорт Казахстана перевозит каменный уголь, кокс, нефтяные грузы, руды железные и марганцевые, химические и минеральные удобрения, строительные грузы; лесные грузы и зерно. В объеме перевозимых грузов на долю каменного угля приходится свыше 40% перевозимого объема грузов, объем перевозимых нефтяных грузов и железных и марганцевых руд составляет для каждого вида чуть более 10%, около 3% составляет объем руд черных металлов, около 5% составляет объем перевозимого зерна. Объем перевозимых строительных грузов имеет тенденцию к росту и превышает 10%.

В структуре пассажирооборота Казахстана ведущее значение имеют автобусные перевозки, на долю которых приходилось в 2011 – 2015 гг. от 70,57 до 72,71% в общем пассажирообороте. Значительна доля такси, на долю перевозок которыми приходилось до 16% общего пассажирооборота. С расширением парка личных автомобилей значение автомобильных пассажирских перевозок автомобильным транспортом предположительно будет расти. Доля пассажирооборота железнодорожного транспорта имела тенденцию к снижению с 8,77 до 6,77%. Доля воздушного транспорта имела за эти годы медленную, но тенденцию к росту. В 2015 году доля пассажирооборота достигла 4,44%. Была незначительна доля трамвайных перевозок в пассажирообороте, в 2011 г. – 0,12% и снизилась в 2015 году до 0,07%. Скорее всего значение трамвайных перевозок и далее будет снижаться. Очень незначительна роль водного внутреннего транспорта в пассажирообороте, менее 0,01% (таблица 4).

Таблица 4 – Пассажирооборот всех видов транспорта, млн.пкм

	2011	2012	2013	2014	2015
Всего	188 939	213 036	235 738	246 959	251 251
из них:					
железнодорожного	16 575	19 256	20 625	18 999	17 012
автобусного*	135 965	151 331	166 361	174 695	182 679
такси*	28 235	33 494	38 750	42 374	40 039
троллейбусного	90	72	80	76	103
трамвайного	229	214	184	175	168
внутреннего водного	1,9	1,9	0,9	1,2	0,4

Наличие в Казахстане автотранспортных средств увеличилось с 2011 по 2015 год с 4066,2 до 4397,3 тыс. единиц. Для сравнения, в мировой транспортной системе примерно 500 млн. автомобилей.

Основные виды сообщений при перевозках пассажиров в Казахстане представлены междугородними, международными, пригородными и городскими сообщениями. Среди них наибольший удельный по количеству перевезенных пассажиров в год занимает городское сообщение, на долю которого приходилось до 90% перевезенного количества человек в год. В городском сообщении наибольшую долю по количеству перевезенных пассажиров занимают автобусные перевозки.

Как следует из статистических данных, очень небольшую долю перевезенных пассажиров в общем количестве перевозимых пассажиров составляет международное сообщение – менее одного процента. Видимо, в этом направлении будет производиться совершенствование транспортной системы Казахстана.

Пригородное сообщение имеет тенденцию к увеличению доли перевозимых пассажиров, 6% до 9%. При этом, в основном перевозки совершаются автомобильным транспортом – свыше 90%.

Междугороднее сообщение также занимает небольшую долю – в пределах 3% общего количества перевозимых пассажиров. Но в данном виде сообщения необходимо отметить весомую роль и автомобильного и железнодорожного транспорта. На долю последнего приходится свыше 40% перевезенных пассажиров и имеется тенденция возрастания данного вида транспорта в этом виде сообщений. Автомобильный транспорт также имеет важное значение в междугородних сообщениях (свыше 40%), но имеется тенденция снижения его участия в этом виде сообщения. По нашему мнению, это обусловлено территорией Казахстана и пространственной отдаленностью городов страны. Услуги транспорта в стоимостном выражении за последние пять лет имели следующие значения в ценах покупателя.

Таблица 5 – Услуги транспорта в стоимостном выражении за последние годы

	2011	2012	2013	2014	2015
Млн.тенге	2 903 264,0	3 439 516,0	4 004 633,0	4 600 380,0	5 100 619,0
В % к предыдущему году	106,7	107,2	107,6	107,0	105,5
В % к 2006 г.	179,4	212,6	247,5	284,3	315,2

Выпуск отрасли «транспорт и складирование» в структуре ВВП Казахстана по данным системы национальных счетов представлен следующими данными.

Таблица 6 – Валовой внутренний продукт Республики Казахстан методом производства, млн.тенге

	2012	2013	2014	2015
Валовой внутренний продукт	31 015 186,6	35 999 025,1	39 675 832,9	40 884 133,6
Производство товаров	12 589 431,3	13 752 477,6	14 893 902,3	14 540 579,0
Производство услуг	15 938 658,8	19 144 123,4	21 757 669,9	24 243 321,4
Валовая добавленная стоимость	28 528 090,1	32 896 601,0	36 651 572,2	38 783 900,4
Чистые налоги на продукты	2 487 096,5	3 102 424,1	3 024 260,7	2 100 233,2
В том числе транспорт и складирование	2 294 128,9	2 736 538,1	3 144 595,2	3 520 545,5
В том числе транспорт и складирование, % к ВВП	7,40	7,60	7,93	8,61
В том числе транспорт и складирование, % к услугам	14,39	14,29	14,45	14,52

Для устранения влияния различных ставок налогов и субсидий в различных отраслях экономики на структуру производства и образования доходов отраслевые показатели в системе национальных счетов приводятся в оценке по основным ценам. Основная цена – получаемая производителем за единицу товара или услугу, исключая любые налоги на продукты и на импорт, но с учетом субсидий на продукты и на импорт [1-3].

Валовая добавленная стоимость исчисляется на уровне отраслей как разность между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением. Термин «валовая» указывает на то, что показатель включает потребленную в процессе производства стоимость основного капитала.

Стоимостные данные подтверждают значимость транспортной инфраструктуры в стране и тенденцию роста её значимости. В структуре промышленного транспорта (производственно-технологического) транспорта используются как универсальные виды транспорта (железнодорожный, автомобильный), так и специализированные виды транспорта (гидро- и пневмопроводы, контейнерные линии, канатные дороги, автокары и др.).

В заключение необходимо отметить, что к факторам, определяющим развитие и размещение транспортной системы, как отмечает российский экономист Смирнов Е.Н. [1] необходимо отнести:

1. Капитальные вложения, направляемые на развитие транспорта.
2. Размещение отраслей промышленности и сельского хозяйства.
3. Плотность размещения отдельных видов транспорта по территории страны.
4. Развитие межотраслевых и межтерриториальных связей.
5. Базовое состояние отрасли.
6. Развитие внешней торговли.
7. Обеспеченность высококвалифицированными кадрами.
8. Подвижность населения.
9. Размещение городов, курортов и административных центров.

10. Экологический фактор.
11. Уровень развития производительных сил, в том числе по регионам.
12. Природно-географическая среда.
13. Научно-технический прогресс.

Учитывая приведенные статистические данные и перспективы экономики Казахстана, намеченные в программе развития Казахстана до 2050 года и тенденции изменений в мировой экономике, можно сделать вывод о необходимости чрезвычайно большой работы в области транспортного комплекса и повышения эффективности использования инвестиционных вложений в транспортную систему.

Необходимо также отметить, что за анализируемые годы протяженность путей сообщения практически не менялась по всем видам транспорта. Что также представляет собой проблему, требующую соответствующего решения.

Литература

1. Статистический ежегодник «Казахстан в 2012 году».
2. Статистические данные по отраслям Казахстана за 2009 – 2015 гг.
3. Статистические данные по транспорту Казахстана за 2003 – 2015 годы.
4. Смирнов Е.Н. Введение в курс мировой экономики (экономическая география зарубежных стран): учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2008. – 416 с.

Аңдатпа

Мақалада халықаралық қарым – қатынастың одан әрі дамуына байланысты көлік жүйесінің және Қазақстан мен оның келешегі ұлттық экономикасының жай күйіне баға берілген.

Түйінді сөздер: *ұлттық экономика, көлік, халықаралық экономикалық қарым қатынас, логистикалық хабтар.*

Abstract

In this article the estimation of the modern State and the value of the transport system in the national economy and its prospects in connection with the further development of international economic relations are given.

Keywords: *national economics, transportation, international economic relations, logistics hub.*

ББК 65.263

ОМАРОВА К.Т. – к.э.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ЗАРУБЕЖНЫЕ КИТАЙЦЫ – «ХУАЧАО», КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КИТАЯ

Аннотация

В данной статье рассматривается вклад китайских эмигрантов в экономическое развитие Китая. Автор статьи обращает внимание на особые качества зарубежной китайской диаспоры, такие как трудолюбие, предприимчивость, принадлежность к конфуцианскому культурному кругу. Кроме того, автор пытается проанализировать

возможные экономические и политические риски исходящие от деятельности китайских трудовых мигрантов.

Ключевые слова: миграция рабочей силы, диаспора, эмиграция, иммиграция, прямые иностранные инвестиции, «конфуцианский культурный круг».

Важную часть всемирных экономических отношений составляет международная миграция рабочей силы в другие страны. Международная миграция рабочей силы – это межгосударственное перемещение трудовых ресурсов со сменой постоянного места жительства. Она включает два встречных явления: эмиграцию и иммиграцию. Эмиграция – выезд населения страны за границу, иммиграция – въезд населения других стран на территорию данной страны. Эти разнонаправленные потоки трудовых ресурсов формирует международный рынок труда, который объединяет аналогичные рынки на уровне государств и регионов. Трудовая миграция является формой существования международного рынка труда. [1]

Из всех стран мира самый большой вклад международную миграцию рабочей силы вносит Китайская Народная Республика. Зарубежные китайцы, так называемые «хуачао» составляют самую значительную по численности и самую влиятельную по финансово - экономическому весу диаспору мира. По последним оценкам экспертов КНР, она насчитывает около 50 млн. человек, ее представители проживают едва ли не во всех странах мира. В 2003 г. один из наиболее авторитетных азиатских политиков премьер-министр Малайзии Махатхир Мохамад назвал ее «третьей экономикой мира» после США и Японии, оценив суммарный капитал диаспоры в 1500 млрд. долл. С годами этот капитал растет: в 2008 г. число принадлежащих эмигрантам – этническим китайцам транснациональных компаний высшего уровня составило 111% по сравнению с 2001 г. [2].

Китай граничащий с нашей страной на востоке отличается огромной численностью населения, бурным экономическим ростом в предыдущие десятилетия и растущим политическим влиянием на все страны по периметру его границ. С целью снижения социальной напряженности в густонаселенных регионах власти Китая поддерживают и поощряют трудовую миграцию своих граждан за рубеж, в том числе и в Казахстан. Поэтому для ученых Казахстана представляет огромный интерес вклад «хуачао» в развитие экономики КНР, поскольку Казахстан является страной-реципиентом рабочей силы.

На протяжении всего периода реформ и открытости «хуачао» вкладывали большие средства в развитие своей исторической Родины, что и сказалось на её бурном росте в наши дни. Важно отметить, что развитие Китая во многом базируется на привлечении прямых иностранных инвестиций (ПИИ). Именно для привлечения средств в форме ПИИ были приняты нормативно-правовые акты, упрощающие порядок инвестирования в экономику КНР, ставшие базой для развития отношений КНР и китайской диаспоры на современном этапе. Вместе с этим, если провести анализ всех ПИИ в КНР, то можно увидеть, что 80% поступивших в Китай средств являются деньгами зарубежных китайцев [3].

Для Казахстана существует угроза вымывания больших объемов финансовых средств осуществляемых китайскими гражданами. Не способствует развитию экономики и перевод сделанных китайцами накоплений на их этническую родину – феномен, существующий столько же времени, сколько и сама китайская диаспора. К примеру, инвестиции зарубежных китайцев в КНР в два с лишним раза превосходят инвестиции Китая в страны АСЕАН. По состоянию на июнь 2013 г. объем прямых инвестиций из стран АСЕАН – а это в основном инвестиции предпринимателей из числа этнических китайцев – превысил 80 млрд. долл., тогда как прямые инвестиции Китая в АСЕАН составили около 30 млрд. долл. [4].

И если КНР приветствует и поощряет подобные вливания в собственную экономику, то для стран, невольно оказавшихся в роли доноров, утечка капитала, создаваемого на их территории трудом их граждан, причем не только китайского происхождения, крайне нежелательна.

Отчасти вследствие успешной конкуренции, а отчасти благодаря заполнению свободных ниш в сфере труда китайским мигрантам удалось сосредоточиться в наиболее доходных секторах экономики, а коренному населению остались низкопроизводительные и мало доходные отрасли, такие как сельское хозяйство и добывающая промышленность.

В перспективе некоторые эксперты считают возможным превращение стран ЮВА в сырьевой придаток Китая (параллели с Казахстаном здесь очевидны) и неравное распределение благ, получаемых благодаря экономическому росту, между китайским меньшинством и коренным большинством. Но, как предполагается, в будущем члены диаспоры будут выполнять компрадорские функции не столько для западных компаний, сколько для компаний КНР [5].

При этом допускается, что Пекин получит возможность использовать укрепившиеся связи с диаспорой в качестве инструмента своего влияния на экономические и политические процессы в странах ее проживания.

Известно, что диаспора китайцев, проживающая в ЮВА, обладает большим капиталом и составляет экономическую базу в странах региона. Отдельные отрасли экономики стран АСЕАН почти полностью находятся в руках китайской диаспоры. Так, в Таиланде на ее долю приходится 90% инвестиций в сфере торговли и столько же в промышленности [6].

Таблица 1 – Степень воздействия китайского меньшинства на экономику стран АСЕАН

Страна	Доля в численности населения, %	Доля в ВВП, %
Таиланд	3	60
Индонезия	4	70
Филиппины	3	70
Малайзия	30	50
Сингапур	75	90

Источник: www.amk.fi

В Казахстане в силу недостаточной экономической развитости степень воздействия зарубежных китайцев на национальную экономику может стать даже выше, чем в вышеперечисленных странах ЮВА. Данный факт заставляет более остро реагировать на присутствие китайских граждан в различных секторах экономики и вырабатывать особую миграционную политику.

Китайская предприимчивость и трудолюбие, позволяющие в короткий срок занимать свои экономические ниши в разных странах мира, стоят на прочном культурном фундаменте – «конфуцианской этике».

Ученый из Японии Минео Накаджима, занимающийся изучением психологии народов Азии, связывает быстрое развитие Азии и Китая с тем, что этот регион составляют страны так называемого «конфуцианского культурного круга», или, иначе говоря, «китайского культурного круга», так как ранее эти территории находились в зависимости от Китая [7].

Ученый из Пекинского института международных отношений Хонг Джяджэ отмечает, что хуацяо самоидентичны в любом обществе, однако в странах Юго-Восточной

Азии их отличает именно «конфуцианский капитализм». Его основные черты – коллективизм, непрерывное обучение и этика, а именно традиционные черты китайской культуры.

Базируясь на вышеизложенном материале рассмотрим возможные риски от включения китайских граждан в экономическую деятельность в нашей стране.

Таким образом, для РК трудовая миграция из КНР представляет, таким образом, несколько рисков:

1. китайские граждане создают сообщества «чайна тауны» и не интегрируются в местное общество;
 2. диаспора способствуют росту в РК еще большего числа мигрантов;
 3. в силу своей организованности и предприимчивости представители «хуачао» будут захватывать ниши в экономике не занятые гражданами Казахстана;
 4. интенсивная трудовая миграция из Китая будет способствовать усилению социальной напряженности и межнациональной розни;
 5. усугубится угроза вымывания больших объемов финансовых средств из национальной экономики;
 6. китайские компании будут лоббировать свои интересы в парламенте РК.
- Данная тема, в силу своей актуальности требует дальнейшего изучения.

Литературы

1. <http://www.ereport.ru/articles/mirecon/labour.htm>
2. Лун Давэй, Чжан Хунъюнь, Дэн Гао. Цун юаньбянь цзоу сян чжулю [Из маргиналов к мейнстриму] // Хуацяо хуажэнь лиши яньцзю (Пекин). 2011. – № 2. – С. 7.
3. Золотухин И.Н. Китайская бизнес-диаспора в Юго-Восточной Азии // Ойкумена. 2012. – № 3. – С. 103-108.
4. По данным официальной китайской статистики, в 2010 г. объем прямых инвестиций зарубежных китайцев – а это в основном инвестиции из ЮВА – в экономику КНР составил 77 млрд долл. См.: Чжунго тунцзи няньцзянь (Китайский статистический ежегодник). 2010. – Табл. 6–14.
5. Linda Y.C. Lim. Southeast Asian Chinese Business and Regional Economic Development // Routledge Handbook of the Chinese Diaspora / Ed. by Tan Chee-Beng. L.; N.Y., 2013. – P. 256–260.
6. The China Information Technology Handbook / Ed. by P.O. de Pablos, M.D. Lytras. N.Y.: Springer Science, Business Media, 2009. – P. 206.
7. Haley G.T., Tan Chin Tiong, Haley Usha C.V. New Asian Emperors. The Overseas Chinese, Their Strategies and Competitive Advantages. Butterworth Heinemann, 1998; Чуань Жэнь. Хай вай хуажэнь дэ лилян. Иминь дэ лиши хэ сянькуан [Сила зарубежных китайцев. История и современное положение эмигрантов]. П.: Шизце чжиши чубаньшэ, 2007.

Аңдатпа

Бұл мақалада шетелдік қытайлықтардың Қытай экономикалық дамуына үлесі талқыланады. Мақала авторы арнайы осындай шетелдік қытай диаспорасының ерекше қасиеттеріне, конфуцийлік мәдени шеңбердің тиесілігіне назар аударады. Сонымен қатар, автор қытайлық мигранттардың қызмет нәтижесінде туындайтын ықтимал экономикалық және саяси тәуекелдерді талдауға тырысады.

Түйінді сөздер: еңбек көші-қоны, диаспорасы, көші-қон, шетелдік тікелей инвестициялар, «конфуцийлік мәдени үйірмесі».

Abstract

This article discusses the contribution to the economic development of China by overseas Chinese. The author draws attention to the special qualities of the overseas Chinese diaspora, such as hard work, enterprise, belonging to the Confucian cultural circle. In addition, the author

tries to analyze the possible economic and political risks arising from the activities of Chinese migrant workers.

Keywords: labor migration, Diaspora, emigration, immigration, foreign direct investment, "the Confucian cultural circle".

УДК 339. 543.622.(574)

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)

РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Аннотация

В статье анализируются проблемы региональной интеграции в мировой экономике. Подчеркивается, что начиная с середины XX в. и особенно в последние десятилетия глобализация и интеграция являются основными тенденциями интернационализации мирового хозяйства. Развитие глобализационных процессов связаны с активным формированием региональных интеграционных объединений, которые оказывают различное влияние на развитие мировой экономики. Это говорит о том, что в условиях глобализации регионализация мирового сообщества является объективным процессом и стало одним из заметных явлений мировой экономической жизни во второй половины XX в. Можно сказать, что сегодня весь мир идет по этому пути.

Ключевые слова: регионы, интеграция, экономика, объективный, процесс, явления, глобализация.

Текущий период мирового развития все более и более выдвигает на передний край теории и практики международных отношений вопросы и проблемы интеграции решение, которых требует координации и объединения усилий многих стран. Все чаще ставится вопрос о создании идеального порядка международных отношений, а в этом контексте, естественно, подвергаются критике существующие концепции государственного суверенитета, предлагаются новые принципы решения конфликтных ситуаций и новые основания для самоопределения отдельных стран.

Тенденции развития мировой экономики позволяют утверждать, что процессы глобализации неразрывно связаны с международной интеграцией. Диалектика взаимодействия процессов интеграции и глобализации состоит в том, что экономическая интеграция является конкретным проявлением объективной тенденции к созданию целостной глобальной экономической системы равноправного партнерства, но с другой стороны – средством борьбы за такое равновесие.

С этой точки зрения можно считать справедливым утверждение одного из первых исследователей проблем интеграции Г.Мюрдаля о том, что международная экономическая интеграция является «в своей основе моральной проблемой», предусматривая «осуществление старого идеала равенства возможностей, провозглашенного Западом» [1].

Интеграция является средством разрешения противоречий глобализации экономики, так как создает возможность усиления конкурентных позиции объединяющихся стран в

борьбе за рынки сбыта, источники сырьевых и энергетических ресурсов, новые технологии, инвестиции, возможностью ускорять экономический рост и преодолевать последствия отсталости, бедности, имперского давления. Это средство борьбы за равноправное партнерство, как свидетельствует западноевропейский опыт, обеспечивает повышение конкурентоспособности экономики и у относительно благополучных по экономическим параметрам стран в их противостоянии международным монополиям и таким экономическим гигантам, как США.

Первые попытки теоретического осмысления процессов региональной интеграции предприняли в 1950-х гг. ученые, работавшие в русле неолиберального направления (А.Предоль, В.Репке). Исходя из концепции рынка, как наиболее эффективного регулятора экономики они понимали под интеграцией создание единого геоэкономического пространства, включающего несколько стран. Для достижения этих целей необходимо было полностью освободить внешнеторговую и валютно-финансовую сферы от контроля государства. Это во многом совпадало с либеральными воззрениями на функционирование государства, существовавшего тогда в западной науке [2]. Представителям этого направления проблемы интеграции виделись преимущественно в плоскости объединения рынков интегрируемых стран на основе либерализации внешнеэкономической деятельности. Таким образом, эффективность интеграционных устремлений здесь сводилась к политической воле государств, стремящихся объединить свои экономики. В определенной мере в этом подходе можно увидеть истоки особенно популярной в конце XX в. концепции регионализма в международных экономических отношениях. Но в дальнейшем им пришлось столкнуться с тенденцией к национальному протекционизму, а также, – с недостаточно эффективной, недостаточно развитой формой интеграции в мировом масштабе.

Тенденции мирового развития объективно подводили ряд динамично развивающихся стран к поиску эффективной формулы защиты национальных интересов. И с точки зрения неолибералистов ключевым элементом здесь могло стать создание условий для функционирования единого таможенного режима внутри региона и выработка единых подходов в этом плане по отношению к третьим странам. Концепция таможенного союза, по сути, стала теоретической концепцией возникшего в 1957 г. Европейского экономического Сообщества. Господствовавшая в этот период в Европе чисто рыночная трактовка интеграции стран, входящих в Сообщество, вполне соответствовала подходу к «государству, как ночному сторожу». Этот подход был перенесен на область внутрирегиональных отношений и приводил к полному абстрагированию от политических факторов, либо их полному игнорированию [3]. Дальнейший ход развития событий внес коррективы в теорию региональной интеграции. Создание зон свободной торговли, а также Таможенного союза в Западной Европе не смогли устранить неравномерности развития и общей неустойчивости системы. В 1960-х гг. происходит переосмысление подходов к формам интеграции. Можно проследить определенное синхронное развитие и чередование теоретических концепций, отстаивающих либо либеральный подход, либо концепцию расширения подконтрольной государству области в экономической, социальной и иных сферах [4]. Суть же последних подходов сводилась к целенаправленному регулированию интеграционного процесса. Новое направление условно называли «дирижистским». Сторонники данного направления выступали за создание наднационального политико-правового института или группы институтов для эффективного регулирования процессов интеграции. На практике это вылилось в создание концепции «экономического союза». Этот подход уже включал не только объединение рынков, но и создание координационных органов и механизмов для широкого круга вопросов в ходе межгосударственной интеграции, т.е. предполагал корректирующее экономическое воздействие на интеграционный процесс. Предпосылками возникновения интеграционных союзов являются:

1. Близость уровней экономического развития и степени рыночной зрелости экономики интегрирующихся стран.

Близость уровней экономического развития и степени рыночной зрелости экономики интегрирующихся стран является желательным условием. Опыт развития интеграционных процессов показывает, что довольно часто имеет место сотрудничество либо между развитыми странами, либо между развивающимися. Даже в рамках индустриальных и в рамках развивающихся стран интеграционные процессы идут наиболее активно между государствами, находящимися на примерно одинаковом уровне экономического развития. Для того, чтобы страна, имеющая по сравнению с другой страной значительно более низкие экономические показатели, смогла на равных участвовать в интеграционных процессах необходимо длительное время. Так, более сильные в экономическом отношении партнеры вынуждены направлять средства на подтягивание слабой экономики этих стран, а не на развитие интеграционных процессов. В этом случае, из-за первоначальной несовместимости экономических механизмов, интеграция в этих странах начинается с различного рода переходных соглашений об ассоциации, о специальном партнерстве, о торговых преференциях и т.д., срок действия которых может растянуться на некоторое время пока в менее развитой стране не будут созданы рыночные механизмы, сопоставимые по степени зрелости с механизмами более развитых стран.

Попытки объединений между развитыми и развивающимися государствами, хотя и имеют место, находятся на этапе становления, не позволяющем пока сделать однозначных выводов о степени их эффективности. Так, в качестве примера можно привести положение в Евросоюзе, когда Греция, Италия на первом этапе интеграции не смогли стать членами в зоне евро в связи с несоответствием маастрихтским критериям. Определенные трудности переживает и НАФТА в связи с разным экономическим положением США и Мексики.

2. Общность экономических и иных проблем, стоящих перед странами в области развития, финансирования, регулирования экономики, политического сотрудничества.

Общность экономических и иных проблем, стоящих перед странами в области развития, финансирования, регулирования экономики, политического сотрудничества предполагает решение конкретных проблем, стоящих перед интегрирующимися странами. Так, реформирование централизованно-планируемой экономики показало, что все страны постсоциалистического пространства, исчерпав интенсивные методы повышения эффективности национальной экономики, испытывали одни и те же проблемы, в частности:

- все страны испытывали высокую потребность во всех видах ресурсов (инвестиционных, производственных, технологических, инновационных, интеллектуальных и т.д.), имеющихся в мировой экономике;

- территориальная общность обуславливала однотипные осложнения, связанные с разрешением глобальных проблем, в том числе экологических. Все это обуславливало необходимость в объединении средств для совместного решения этих проблем.

Интеграция развивается более успешно тогда, когда экономика стран находится на подъеме. Странам, находящимся в условиях экономического кризиса, сложнее интегрироваться друг с другом, так как им приходится отдавать большее предпочтение внутренней ситуации в стране, принимать антикризисные меры, законы, ограничения на вывоз капитала и т.д. (для интеграции характерна свобода движения рабочей силы, капитала, товаров и услуг).

3. Географическая близость стран-участниц, наличие в большинстве случаев общей границы и исторически сложившихся экономических связей.

Интеграционные объединения большинства стран мира начинались с нескольких соседних стран, расположенных на одном континенте, в непосредственной географической близости друг от друга, имеющих транспортные коммуникации и нередко говорящих на одном языке. Действительно, для выполнения основных целей интеграции,

как: снижение издержек производства, конечной цены на товар необходимо снижение всех составляющих цены, в том числе и транспортных расходов.

Интеграционные процессы, происходившие в Южной Америке показали, что несмотря на географическую близость, интеграция между нынешними странами-членами МЕРКОСУР не развивалась до определенного времени из-за отсутствия транспортной инфраструктуры (страны Южной Америки были ориентированы на вывоз продукции из портов).

4. Политическая воля руководства интегрирующихся стран.

Политическая воля руководства интегрирующихся стран является необходимым фактором для создания интеграционных группировок. Так, создание, таких крупных интеграционных блоков, как Евросоюз, МЕРКОСУР и НАФТА стали следствием инициатив руководителей заинтересованных стран.

5. Создание структур, которым страны постепенно должны передавать, делегировать отдельные полномочия, инструменты для их осуществления

Так, Р.Рикуперо считает, что между странами-претендентами интеграционного блока необходимо разделение полномочий по вопросам определения стратегии, создания наднациональных структур и разработки механизмов сотрудничества для согласования национальных подходов к выработке взаимоприемлемых решений.

6. Создание иницирующего центра из одного или двух государств, для объединения действий стран-партнеров

В связи с расширением ЕС (Европейского союза) за счет вступления в него новых стран были разработаны модели дальнейшего развития европейской интеграции по пути ее углубления, среди которых можно выделить, такие модели, как:

- модель «ступенчатой интеграции»;
- модель «Европы концентрических кругов»;
- модель «дифференцированной интеграции».

В основу первых двух моделей заложена идея создания в ЕС «центра» из наиболее развитых стран, вокруг которого формируются «круги» из стран с меньшей глубиной интеграции.

Основу модели «дифференцированной интеграции» составляет географическое расширение ЕС, предполагающее дифференциацию скорости интеграционных процессов по различным странам. Целью такой интеграции является углубление интеграционных процессов с исключением необходимости подписания договоров и ограничения времени, а также создание «центра» с разным составом участников.

7. Сближение внутренних экономических условий в государствах-участниках интеграционных объединений и выравнивание уровней их экономического развития.

Целью вступления многих интегрирующихся стран является создание условий для высоких темпов экономического роста в течение длительного времени и преодоление негативного внешнего воздействия.

8. Расширение пространственных возможностей межгосударственного передвижения товаров, рабочей силы и капиталов в пределах региона и устранение многообразных административных и экономических барьеров.

9. «Демонстрационный эффект». Он свидетельствует о том, что в странах, создавших интеграционные объединения, обычно происходят положительные экономические сдвиги (ускорение темпов экономического роста, снижение инфляции, рост занятости и т.д.), оказывающие определенное психологическое воздействие на другие страны.

10. После того как большинство стран того или иного региона стали членами интеграционного объединения, остальные страны, оставшиеся за его пределами, начинают испытывать некоторые трудности, связанные с переориентацией экономических связей этих стран, нередко приводящих к некоторому сокращению торговли стран, оказавшихся за пределами блока.

Так, «демонстрационный эффект» приводит к «эффекту домино», когда другие страны, не имеющие интереса к интеграции, но опасаящиеся негативных моментов, высказывают заинтересованность к интеграционным процессам.

Таким образом, экономическая интеграция представляет собой объективный процесс развития устойчивых экономических связей между национальными хозяйствами, охватывающий сферу производства, международные экономические отношения и ведущий к созданию региональных хозяйственных комплексов. Ныне все страны мира, вовлеченные в торгово-экономические связи, являются участниками двусторонних или многосторонних торговых соглашений.

В глобальном плане во второй половине XX столетия можно выделить три этапа региональной интеграции, а именно:

Первый этап – 60-е годы, как следствие создания в 1957 г. Европейского экономического сообщества. В этот же период активизировалось сотрудничество по линии «Юг – Юг», особенно в Африке и Латинской Америке. Эти интеграционные соглашения в русле закрытого регионализма были направлены на то, чтобы за счет высоких внешних тарифов и административной политики стимулировать развитие приоритетных отраслей экономики.

К концу 70-х годов неэффективность таких соглашений стала очевидной, так как процесс импорт замещения обнаружил естественные пределы развития. Так, экономическому развитию, поддержанию международной конкурентоспособности и модернизации экономики препятствовали следующие факторы:

- тепличные условия протекционизма;
- отсутствие конкуренции;
- недостаточный спрос ввиду ориентированности на внутренний рынок;
- низкая покупательная способность населения;
- рост закупок импортной техники;
- замкнутость национальной экономики.

Второй этап регионализма начался в период, когда страны перестроили свои стратегии развития на экспортные рельсы. В данном случае, упор был сделан на открытом регионализме с тем, чтобы привлекать, а не отталкивать торговые и инвестиционные потоки, способствуя повышению конкурентоспособности экспорта. Наряду с углублением региональной экономической интеграции и либерализации торговли быстро росло количество членов ГАТТ/ВТО, укреплялась приверженность принципам режима наибольшего благоприятствования и национального режима [5].

Пик второго этапа пришелся на начало 90-х годов, когда был образован форум АТЭС, явившийся воплощением принципов открытого регионализма и недискриминационности. Предполагалось, что наилучшие тарифные преференции, которые один член АТЭС предоставлял другим, распространялись также и на его торговых партнеров, не входящих в АТЭС. Целью создания АТЭС было оказание более мощной поддержки многосторонней торговой системе. Беспрецедентным фактором являлось то, что обязательства по либерализации торговли были взяты не на основе взаимного обмена тарифными преференциями. Вместо этого для достижения режима свободной торговли (к 2010 г. для развитых стран и к 2020 г. – для развивающихся) каждый участник АТЭС добровольно определял движение по пути либерализации, отраженное в индивидуальных планах действий. Однако, такая «согласованная односторонность» юридически не подкреплена соответствующими договорами, поставили под вопрос эффективность и действенность подхода АТЭС к либерализации торговли и инвестиций в глобальном и региональном масштабах [6].

Третий этап регионализма сформировался к началу XXI в., и был вызван азиатским финансовым кризисом 1997-1998 гг. В этот период процесс либерализации в рамках АТЭС замедлился в связи с изменениями в политике некоторых стран, а именно:

- ряд крупных членов АТЭС решили по отношению к либерализации некоторых чувствительных товаров взять на себя обязательства в рамках ВТО на взаимной основе и преференциальных региональных торговых соглашений;

- основоположники многосторонней либерализации – Южная Корея и Япония перестали проявлять прежнюю сдержанность к региональным торговым соглашениям и открыли новый этап двусторонних соглашений о свободной торговле.

Региональные торговые соглашения подпадают под широкий спектр определений, которые включают:

- зоны свободной торговли, которые в ст. XXIV ГАТТ определяются как группы из двух или более таможенных территорий, в которой пошлины и другие, ограничивающие торговлю правила, аннулируются в отношении практически всех предметов торговли;

- соглашения о преференциальной торговле между развивающимися странами, которые определены ГАТТ в качестве соглашений, в которые вступают менее развитые договаривающиеся страны в целях сокращения или ликвидации тарифов на товары взаимной торговли;

- региональные интеграционные соглашения, касающиеся широких форм либерализации и экономического сотрудничества, к примеру, существующих в рамках АТЭС (Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество), треугольников роста и других механизмов сотрудничества. Данные соглашения рассматриваются в качестве элемента осуществления общей стратегии либерализации торговли, а также средства сочетания торговой либерализации с укреплением экономических и политических связей с соседними странами [7].

- таможенные союзы соглашение двух или более государств (форма между государственным соглашением) об отмене таможенных пошлин в торговле между ними, форма коллективного протекционизма от третьих стран. Таможенный союз предусматривает также образование «единой таможенной территории». Обычно страны-участницы таможенного союза договариваются о создании межгосударственных органов, координирующих проведение согласованной внешнеторговой политики. Как правило, это заключается в проведении периодических совещаний министров, руководящих соответствующими ведомствами, которые в своей работе опираются на постоянно действующий межгосударственный Секретариат. Фактически, речь идёт о форме межгосударственной интеграции, предполагающей создание наднациональных органов. В этом плане таможенный союз является значительно более продвинутой формой интеграции, чем, например, зона свободной торговли [8].

Одной из наиболее значительных тенденций развития международных экономических отношений в последние годы является рост числа региональных торговых блоков. Сейчас фактически каждая страна входит, по меньшей мере, в одну такую группировку. В рамках подобных соглашений осуществляется свыше трети мировых торговых операций, а если учесть АТЭС, то около двух третей.

Региональная интеграция преследует цель - сокращение ограничений на торговлю между странами-участницами, что подразумевает дискриминацию в отношении торговли с третьими странами. В своей простейшей форме такие соглашения просто отменяют таможенные тарифы на торговлю между членами блока, однако во многих случаях они идут дальше, охватывая нетарифные барьеры и распространяя либеральный подход на инвестирование и другие аспекты экономической политики. Наиболее глубоко проработанные соглашения направлены на создание экономического союза и предполагают формирование совместных исполнительных, судебных и законодательных институтов.

В последнее десятилетие движение в сторону региональной интеграции набирает все большую силу и претерпевает качественные изменения. В этом процессе можно выделить три главные тенденции, как:

1. Переход от «замкнутой» к более открытой модели региональной интеграции.

Переход от «замкнутой» к более открытой модели региональной интеграции соответствует доминирующим в настоящее время взглядам на национальную экономическую политику. Многие торговые блоки, созданные развивающимися странами в 1960-1970-х гг., были основаны на модели замещения импорта внутренним производством, а в качестве инструмента осуществления этой модели использовались региональные соглашения с широкими внешнеторговыми ограничениями. Новая волна региональных интеграционных соглашений (в том числе возрождение некоторых ранее действовавших соглашений), заключенных в этот период демонстрирует большую открытость и приверженность идее стимулирования международной торговли, а не контроля над ней.

2. Признание того факта, что эффективная интеграция требует более радикальных мер, чем простое снижение тарифов и квот.

Существует множество других барьеров, которые вызывают сегментирование рынков и препятствуют свободному движению товаров, услуг, инвестиций и идей. Чтобы устранить эти ограничения, нужны широкомасштабные политические меры, далеко выходящие за рамки традиционной торговой политики. Такая «глубокая интеграция» была впервые активно заявлена в Программе единого рынка в рамках ЕС. В настоящее время элементы этой Программы постепенно ставятся на повестку дня в дебатах по другим региональным соглашениям.

3. Возникновение торговых блоков «Север-Юг», в которых страны с высокими доходами и развивающиеся страны выступают равноправными партнерами.

Самым значимым примером такой тенденции служит Североамериканское соглашение о свободной торговле (НАФТА), сложившееся в 1994 г., когда в сферу действия канадо-американского соглашения о свободной торговле (КУСФТА) была включена Мексика. В рамках ЕС также существуют соглашения типа «Север-Юг», в том числе Европейские соглашения, связывающие ЕС с переходными экономиками стран Восточной Европы, таможенный союз с Турцией и соглашения со многими странами Средиземноморья. Кроме того, ЕС ведет переговоры о заключении торговых соглашений на основе взаимности (соглашений об экономическом партнерстве, или СЭП) со странами Африки, Карибского бассейна и Тихоокеанского региона (АКТ).

Важное значение для устойчивости региональных интеграционных соглашений (РИС) имеет макроэкономическая и валютно-курсовая политика, которая обуславливает их предполагаемую или фактическую желательность. Нестабильная макроэкономическая политика может привести к отказу страны от уступок, сделанных ею в сфере либерализации торговли между странами-членами блока, или от общего внешнего тарифа в таможенном союзе. В свою очередь, непредсказуемые изменения валютного курса могут повлиять на краткосрочное и среднесрочное распределение ожидаемых льгот от РИС, что может отрицательно сказаться на привлекательности таких соглашений.

К факторам, влияющим на активизацию процесса региональной интеграции отнесены следующие:

- стремление некоторых правительств к демократическим преобразованиям;
- обеспечение более надежного доступа к важнейшим рынкам;
- воздействие глобализации;
- обеспечение экономической эффективности компаний посредством выхода на более крупные рынки;
- усиление конкурентной борьбы и доступа к зарубежным технологиям и иностранным инвестициям;
- стремление подтолкнуть систему многостороннего сотрудничества к осуществлению более быстрых и глубоких мероприятий в конкретных областях и тем самым показать, что можно создавать мощные блоки, способные функционировать в рамках системы ГАТТ;
- стремление оказать помощь соседним странам для стабилизации экономического

и политического положения и во избежание распространения социальных волнений и миграции населения;

- страх остаться за бортом, в то время как третьи страны будут вовлечены в процесс региональной интеграции;

- понимание роли открытости в развитии экономики;

- обеспечение внутренней динамики проводимых реформ.

Региональная интеграция – это сложный процесс, в значительной мере зависящий от конкретных особенностей каждого отдельно взятого случая. Правил для проведения политики в отношении РИС, которые были бы одновременно и универсальными, и практичными, не существует. Универсальные правила носят слишком обобщающий характер и с трудом применимы на практике, а конкретный опыт слишком специфичен, чтобы быть универсальным [9].

Традиционный анализ проблем создания и отклонения торговли основан на таком представлении о мире, в котором движущей силой межстрановой торговли являются различия в производительности и обеспеченности факторами производства. Но источником торговых отношений могут быть также индивидуализация продукции и экономия, обусловленная ростом масштаба производства, или эффект масштаба, который снижает издержки по мере роста производства. Далее импортные ограничения начинают обходиться еще дороже, так как ослабляется конкуренция между фирмами и в результате падения объема производства и повышения цен проигрывает потребитель.

Важным средством усиления конкуренции в виде доступа к рынкам для новых поставщиков является международная торговля. Развивая торговлю между странами-членами, РИС способствуют предоставлению таких же преимуществ за счет одновременного укрупнения фирм (что увеличивает эффект масштаба) и увеличения их количества (что усиливает конкуренцию). При слиянии нескольких национальных рынков число производителей в каждой стране может снизиться. Одновременно число продавцов, имеющих доступ к каждому из рынков, увеличивается, так как доступ к рынкам получают производители из стран-партнеров.

Многими странами предпочтение отдается региональному интеграционному сотрудничеству, а не односторонней либерализации торговли, по следующим причинам:

- простота использования рыночной власти против аутсайдеров с помощью координации торговой политики;

- доступ к рынкам партнеров, если сделают принцип взаимности условием доступа к своим собственным рынкам;

- предпочтение преференциального (в противоположность не преференциального) доступа к рынкам партнеров;

- использование регионального рынка в качестве протекционистской основы для развития отечественной промышленности. На наш взгляд, два последних предположения звучат не совсем убедительно.

Очевидно, что льготы от участия в процессе региональной интеграции в значительной степени будут зависеть от удачного выбора партнеров. Поэтому возникновение экономической дивергенции или конвергенции в результате создания РИС по типу «Север – Север» или «Юг – Юг» зависит от взятой за основу модели и исходной политической позиции. Этим объясняется, что существует целый ряд причин, обуславливающих явную тенденцию к образованию торговых блоков между соседними странами, в частности, желание снизить торговые издержки с помощью смягчения или отмены пограничных формальностей и облегчить сбор налоговых поступлений.

На примере формирования региональных интеграционных объединений можно дать оценку вклада результатов внешней торговли в экономический рост. Для анализа взяты – АСЕАН, ЕС, МЕРКОСУР, НАФТА и СНГ. ...«самым представительным по численности населения является АСЕАН, где проживает 8,6% от всего населения планеты (2011 г.). Здесь формируется порядка 4,2% мирового ВВП, исчисленного по паритету покупательной

способности (ППС). В ЕС-27, где проживает 7,2% всего населения планеты, в 2011 г. произведено 20,0% мирового ВВП/ППС. Примечательно, что в 1990 г. ЕС-12 производили треть (28,5%) мирового ВВП/ППС. На первый взгляд это выглядит парадоксально: количество членов ЕС увеличилось более чем вдвое, а доля в мировом производстве сократилась. В действительности, все легко объяснимо: за прошедшие двадцать лет значительная часть производства мирового ВВП переместилась в развивающиеся страны и формирующиеся рынки, доля которых за этот период возросла более чем в полтора раза – с 30,7 до 48,9%.

По масштабам экономики лидирующие позиции среди пяти региональных объединений, естественно, принадлежат НАФТА, где формируется 22,4% мирового ВВП (в 1990 г. – 29,6%) и проживает 6,7% населения планеты. За последние два десятилетия МЕРКОСУР, которое в его нынешнем составе из четырех стран (Аргентина, Бразилия, Парагвай и Уругвай) было сформировано в 1990 г., снизило свою долю в мировом ВВП с 4,2 до 3,9%. При этом среди пяти рассматриваемых региональных интеграционных образований оно является самым малочисленным (3,6% населения планеты).

В странах СНГ, где проживает почти 3,9% населения земного шара, доля в мировом ВВП/ППС снизилась – с 5,9% (1992 г.) до 4,3% (2011 г.). Причины этого общеизвестны: после развала Союза ССР и в период становления новых государств произошло резкое падение национальных экономик.

Наибольшее среднее значение ВВП на душу населения приходится на страны, входящие в НАФТА (25 582 долл.). За ними следуют ЕС-27, МЕРКОСУР, СНГ и АСЕАН. Причем ВВП/ППС НАФТА превышает аналогичный показатель для МЕРКОСУР, АСЕАН, СНГ, ЕврАзЭС и ТС от 2,5 до 6 раз.

Существует тенденция ухудшения количественных и, как следствие, качественных параметров интеграционных образований, если его расширение происходит за счет принятия новых членов, только из политических или иных соображений неэкономического характера. В то же время, участие в региональных образованиях ведет к росту национальных экономик. Но, думается, неверны утверждения, что интеграция автоматически ведет к такому росту. Вне всякого сомнения, интеграция создает возможности для такого роста, но для того чтобы это произошло, необходимо выполнение целого ряда требований и условий. У отдельных стран это получается, а у других – нет. К примеру, если взять Ирландию, то в 1973 г., когда она вступала в ЕС, ее ВВП на душу населения (в постоянных долл. 2005 г.) составлял 73% от среднего уровня ЕС. Теперь же страна не только в 1,7 раза превысила средний уровень, но и обогнала многие лидирующие страны, занимая по этому показателю третье место в ЕС-27 после Люксембурга и Дании. Совершенно иная ситуация характерна для Греции, положение которой существенно ухудшилось по сравнению с 1981 г., когда она стала членом ЕС. Иными словами, у одних стран получается найти достойное место в процессе региональной интеграции, а у других – нет...» [10]. Таким образом, региональная интеграция – это явление сложное и своеобразное для выработки универсальных и действенных правил. Региональные интеграционные процессы все больше определяются не только внутрирегиональными факторами, но и растущими под воздействием глобализации требованиями внешней среды, усиливающейся международной конкуренцией.

Сегодня меняется сама идеология международной экономической интеграции – региональные организации, ранее концентрировавшиеся на сближении национальных хозяйств стран-участниц, сами становятся игроками на глобальном экономическом пространстве, а интеграция все больше подразумевает интегрирование региона в мировое хозяйство.

Таким образом, совершенно очевидно, что интеграция как объективный феномен и как процесс современной международной жизни – явление далеко не одномерное и неоднозначное, чрезвычайно богатое различиями в содержании, целях, структуре внутренних взаимоотношений, конструкциях властных отношений и т.д. Интеграция

является объективным результатом, к которому привела эволюция мирового сообщества, его социально-экономического и политического развития во II половине XX в. Этот итог стал исторической вехой, которая знаменовала собой переход человеческого общества от прежней стадии развития к новой, обозначенной современными футурологи как постиндустриальная стадия.

Мировое сообщество к началу XXI века оказалась лицом к лицу с проблемами, обусловленными изменениями, которые произошли на политической карте мира, технологическим прогрессом, а также множеством нерешенных задач, доставшихся в наследство от прошлой эпохи. На первый план в этом громадном комплексе вышли проблемы выживания человека и природы. В этих условиях многие страны стали на путь интеграции. Идет рост данного процесса, хотя и он таит в себе серьезные проблемы.

Литература

1. Мюрдаль Г. Мировая экономика. Проблемы и перспективы. – М., 1958. – 48 с.
2. Предоль А. Контроль государства над внешнеторговой и финансовой сферами экономики / <http://www.eri>.
3. На пороге XXI века. Доклад о мировом развитии. 1999/2002 гг. – М., 2002 – С.214-215; 234-235.
4. Харламова В.Н. Международная экономическая интеграция. – М., 2002. – С. 107-108, 119, 145.
5. World Trade Organization. – <http://www.wto.org/> English tranor.
6. Scollay R., Gilbert J. New Regional Trading Arrangements in the Asia Pacific? Wash., 2001. – P 24.
7. US Better Free Trade Partner than Japan, China/ <http://english.chosun.com>.
8. <http://wikipedia>.
9. Мурадов К.Ю. Региональные соглашения о свободной торговле.// МЭ и МО – №7, 2006. – С.40-48.
10. Хусаинов Б.Д. Глобализация, транснационализация, интеграция / Под ред. профессора экономики Оксфордского университета П.Опенгеймера – Алматы: ТОО «Дом печати Эдельвейс», 2012. – 312 с.

Аңдатпа

Мақалада әлемдік экономикада аймақтық интеграцияның мәселелері талданады. XX ғ. ортасынан бастап, әсіресе, соңғы онжылдықтарда жаһандану мен интеграция әлемдік шауашылықтың интернациялануының негізгі тенденциясы екені аталып өтеді. Жаһандану процестерінің дамуы аймақтық интеграциялық қауымдастықтардың белсенді қалыптасуларымен тығыз байланысты болады да, олар әлемдік экономиканың дауына әртүрлі әсер етеді. Бұл жаһандану жағдайында әлемдік қауымдастықтың аймақтануы объективтік процесс екенін көрсетеді және XX ғ. екінші жартысында әлемдік экономикалық өмірінің бірден-бір белгілі құбылысына айналды. Сондықтан да, бүгін бүкіл әлем осы жолмен жүріп келеді деп айтуға болады.

Түйін сөздер: аймақтар, интеграция, экономика, объективті үрдіс, құбылыс, жаһандану.

Abstract

The article analyzes the problems of regional integration in the world economy. It is emphasized that since the mid-twentieth century and especially in recent decades, globalization and integration are the main trends of the internationalization of the world economy. The development of globalization processes associated with the active formation of regional integration associations that have different effects on the development of the world economy. This suggests that in the context of globalization, the regionalization of the world community is

an objective process and became one of the notable phenomena of world economic life in the second half of the twentieth century, we Can say that today the whole world is going this way.

Key words: *regions, integration, economics, objective, process, phenomenon, globalization.*

УДК 378.147

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

АМАНОВА Э.С. – начальник офис-регистратора (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ КАЗАХСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Аннотация

В статье приведены проблема организации самостоятельной работы студентов в вузе. Самостоятельные работы способствуют развитию таких креативных умений, как анализ, синтез, рассуждение, сравнение, сопоставление, умение делать логические выводы, вступать в дискуссию и доказывать свою точку зрения поиск новых решений.

Ключевые слова: *самостоятельная работа, анализ, контроль, преподаватель, студенты.*

Казахский университет путей сообщения создан в 2000 году, как некоммерческая негосударственная организация в виде Учреждения «Казахский университет путей сообщения» Университет имеет лицензию по 26 специальностям высшего и послевузовского образования, из них: по специальностям бакалавриата – 16, магистратуры – 8, докторантуры PhD – 2. В структуре университета по направлениям подготовки бакалавров, магистрантов и докторантов функционируют 10 кафедр.

Университет готовит специалистов для транспортно-коммуникационного комплекса, строительства и других отраслей экономики РК. Транспортная отрасль, являясь многопрофильным хозяйством, включает в себя сотни различных предприятий, испытывает потребность в специалистах различного профиля. Это организаторы движения, вагонники, локомотивщики, путейцы, связисты, автомобилисты, специалисты в области информационных систем и связи, энергетики, финансисты, бухгалтера и многие другие.

Содержание образовательных программ университета широко обсуждается не только внутри вуза, но и в тесном контакте с представителями организаций транспортной отрасли в области машиностроения, где в рамках этой образовательной программы планируется прохождение различных форм практики, включая, учебную, производственную, преддипломную. Совместная работа с работодателями выражается в регулярном пересмотре содержания образовательных программ и обновлении каталогов элективных дисциплин с целью приведения компетенций, получаемых выпускниками, в соответствии с текущими и перспективными требованиями рынка труда.

В последние годы в рабочих программах учебных дисциплин все более отчетливо просматривается тенденция к сокращению количества часов аудиторных занятий и увеличению часов отведенных на самостоятельную работу студентов. Самостоятельная работа студентов – это способ активного, целенаправленного приобретения студентами

новых знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей [1].

Проблема организации самостоятельной работы студентов в вузе волновала и волнует преподавателей высшей школы давно. Самостоятельная работа является важной составляющей любого учебного процесса и проводится для усвоения, углубления и закрепления знаний умений и навыков, получаемых на аудиторных занятиях и во внеаудиторной деятельности. Она по своей сути предполагает максимальную активность каждого обучающегося и развитие его интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельного мышления. Можно выделить следующие типы самостоятельных работ:

- воспроизводящие работы по образцу, необходимые для формирования умений и навыков и их прочного закрепления;

- реконструктивно-вариативные самостоятельные работы, приводящие к осмысленному переносу знаний в типичные ситуации, создающие условия для мыслительной активности и формирующие основания для творческой деятельности;

- эвристические самостоятельные работы, которые формируют умения и навыки поиска ответа за пределами известного образца. Они учат отбору необходимых знаний, творческому поиску новых решений, обобщению, систематизации знаний; вырабатывают такие качества, как гибкость ума, умение найти выход в нестандартной ситуации. Это может быть самостоятельное объяснение, анализ явлений, фактов, строгое обоснование выводов с помощью аргументов или уравнений и расчетов.

- творческие работы, в ходе которых учащиеся получают принципиально новые знания, закрепляют навыки самостоятельного поиска знаний, самообразования, решения проблемных задач.

Самостоятельная работа, которая организуется, преподавателем в учебном процессе, может быть самой разнообразной:

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;

- реферирование и подготовка докладов;

- конспектирование;

- рецензирование статей;

- написание эссе по заданной теме;

- работа над курсовым или дипломным работами;

- подготовка к экзаменам и рубежным контролям;

- разработка и составление различных схем;

- выполнение графических работ;

- проведение расчетов и решение задач;

- подготовка к участию в научно-теоретических конференциях, олимпиадах и др.

Данные виды работ способствуют развитию таких креативных умений, как анализ, синтез, рассуждение, сравнение, сопоставление, умение делать логические выводы, вступать в дискуссию и доказывать свою точку зрения поиск новых решений. Помимо этого, участие в самостоятельной деятельности формирует у студентов познавательный интерес, создает положительную мотивацию к обучению, развивает интеллектуальную сферу личности, формирует умения и навыки самообразования. Однако активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – это подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности. Среди других наиболее влиятельных факторов, способствующих, на мой взгляд, активизации самостоятельной работы среди студентов можно выделить следующие:

- участие в научно-исследовательской, опытно-конструкторской или методической работе;

- применение результатов работы в профессиональной подготовке или в будущей выпускной квалификационной работе;

- нестандартные формы контроля знаний (нестандартные экзаменационные процедуры, накопительные балльные оценки).

Немаловажным фактором выполнения самостоятельной работы в процессе обучения является контроль со стороны преподавателя, в любой удобной для него форме (тестирование, индивидуальный опрос, экзамен, ...). Он может использовать такие виды контроля, как входной контроль (в начале изучения дисциплины или раздела), текущий (в ходе изучения материала), промежуточный контроль (по окончании изучения темы, раздела, блока...), итоговый контроль (по окончании изучения дисциплины), контроль остаточных знаний и умений (спустя определенное время, после изучения дисциплины). Без соответствующего контроля ни одно задание, ни будет выполнено должным образом [2].

Ко всякой деятельности человек должен быть подготовлен, то есть знать, что и как ему нужно делать. Поэтому на каждом этапе студентам необходимо разъяснять цели работы, контролировать понимание, этих целей, постепенно формируя у них умения самостоятельной постановки задачи и выбора цели.

Задания должны содержать алгоритмы их выполнения, элементы новизны, представлять интерес.

Для того чтобы организовать самостоятельную работу студентов преподавателю необходимо создать целый комплекс методического обеспечения: методические и учебные пособия, разработки лекционных курсов, методические пособия к практическим занятиям, тематические сборники задач и тестов, пособия по самоконтролю...

Такая огромная творческая работа преподавателя, как правило, ведет к внедрению в учебный процесс новых технологий обучения, которые активизируют деятельность студентов [3]. Систематическая самостоятельная работа студентов над учебным материалом позволяет непрерывно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, формирует базу для самообразования, обеспечивающую в дальнейшем профессиональный рост специалиста. Хорошо продуманная организация самостоятельной работы студентов в процессе обучения развивает у будущих специалистов самостоятельность, инициативность, раскрывает творческий потенциал, позволяя им занять позицию активного субъекта деятельности.

Литература

1. Образование: традиции и инновации в условиях социальных перемен. – Алматы, 2010.
2. Стефановская Т.А. Педагогика: наука и искусство. – Москва, 2012.
3. Чернилевский Д.В., Филатов О.Д. Технология обучения в высшей школе: учебное пособие/ Под.ред. Чернилевского Д.В. – Москва: Экспедитор, 2006. – 288 с.

Андамна

Мақалада жоғары оқу орны студенттерінің өзіндік жұмысын ұйымдастыру мәселесі ұсынылған. Өзіндік жұмыс жаңа шешімдерді іздестіру, талқылау, талдау, синтез, пайымдау, салыстыру үшін, шығармашылық дағдыларын дамытуға, логикалық қорытындылар жасауға және өз көзқарасын дәлелдеуге, жаңа шешімдерді шешу үшін көмектеседі.

Түйінді сөздер: *өзіндік жұмыс, талдау, бақылау, мұғалім, студенттер.*

Abstract

This article discusses the problem of organization of independent work of students at the University. Separate work contributed to the development of creative skills such as analysis, synthesis, reasoning, comparison, and ability to make logical conclusions, join the discussion and prove his point of view, the search for new solutions.

Keywords: *independent work, analysis, control, teacher, students.*

САДЫРБАЕВА Г.А. – к.э.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

САРЖАНОВА Ал.С. – магистр (г. Алматы, НТЦ АО «КазТрансОйл»)

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА: ЗАДАЧИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы государственного инвестирования экономики по отраслям, по областям, также суть инвестиционной политики. Приведен краткий анализ инвестиционной политики Республики Казахстан в последние годы.

Ключевые слова: экономика, мировой рынок, инвестиционная политика, государство.

Опыт развития зарубежных стран показывает, что рынок «в чистом виде» нигде не существовал и не существует. Это означает, что «экономика без рыночных механизмов не может функционировать, но и сами рыночные механизмы не могут решать насущные проблемы. Там, где решение задач не под силу рыночному механизму, в экономику вмешивается государство. Смысл экономической деятельности последнего состоит в том, чтобы дополнять рынок, решать те проблемы, которые ему не под силу.

Важным рычагом воздействия на предпринимательскую деятельность субъектов хозяйствования и экономику страны является инвестиционная политика – одна из составных частей экономической политики государства. При помощи инвестиционной политики государство непосредственно может воздействовать на темпы объёма производства, на ускорение прогресса, на изменение структуры общественного производства и решение многих социальных проблем.

Инвестиционная политика государства – это комплекс целенаправленных мероприятий, проводимых государством по созданию благоприятных условий для всех субъектов хозяйствования с целью оживления инвестиционной деятельности, подъёма экономики, повышения эффективности производства и решения социальных проблем [1].

На инвестиционную активность государство может повлиять при помощи следующих рычагов: финансово-кредитной политики; налоговой политики; амортизационной политики; научно-технической политики.

Целью инвестиционной политики является реализация стратегического плана экономического и социального развития страны.

Разработанная и принятая инвестиционная политика не может быть выполнена без наличия чёткого механизма её реализации:

- выбор надёжных и адекватных источников и методов финансирования инвестиций;
- определение сроков и выбор органов, ответственных за реализацию инвестиционной политики;
- создание необходимой нормативно-правовой базы для функционирования рынка инвестиций;
- создание благоприятных условий для привлечения инвестиций.

Государство вмешивается в экономику потому, что вне пределов рыночного механизма имеются, по крайней мере, три проблемы:

- 1) окружающая среда, социальные последствия, доходы одного, обеспечивающиеся потерями другого и т.д.;
- 2) рынок в принципе не способен производить товары и услуги, которые нельзя измерить в деньгах и превратить в спрос;

3) эти общественные товары порождают проблему налогов или равного распределения их издержек и выгод.

К таким проблемам следует отнести перераспределение доходов, проблему занятости, проблему научно-технического прогресса, региональные проблемы, инфляцию и монополизм.

Где товары и услуги не всегда приносят доходы и прибыль, рыночный механизм бессилен. В этом случае требуется вмешательство государства. Государственная политика имеет свои ограничения, которые необходимо учитывать, чтобы обеспечить реализацию предлагаемых мер. К ним относятся следующие: ресурсный потенциал; финансово-бюджетный потенциал; трудовые навыки и исторически сложившиеся формы хозяйствования; интеллектуально-научный потенциал, привлекаемый для разработки и осуществления; временной параметр (оговорённые сроки осуществления предлагаемых мероприятий) [2].

Общее экономическое понятие инвестиций предполагает долгосрочное вложение средств в целях получения прибыли. В инвестиционной сфере формируются важнейшие структурные соотношения экономики между накоплением и потреблением, накоплением и инвестированием, инвестированием и приростом капитального имущества, затратами и отдачей (эффективностью) инвестиций.

В рыночном (товарном) хозяйстве объём намечаемых инвестиций зависит от уровня доходности капитальных и финансовых активов. Норма дохода, а через неё цена (курс) этих активов определяются спросом и предложением на инвестиционные товары.

Государство посредством финансовой и денежно-кредитной политики может влиять на изменение соотношений между инвестиционным спросом и предложением, а, следовательно, на величину нормы прибыли, получаемой от различных капитальных и финансовых активов.

Выбор приоритетов для реализации инвестиционной политики должен исходить из необходимости:

1) государственной поддержки отраслей, образующих систему жизнеобеспечения и социальной сферы;

2) развития экспортного потенциала отраслей, обеспечивающих поступление валютных средств для инвестирования в другие отрасли;

3) вложения в производства и отрасли, производящие конкурентоспособную продукцию, пользующуюся высоким спросом на внутреннем и внешнем рынках.

Как подтверждает мировой опыт, ведущими государствами являются те, которые обеспечивают:

- экономическую, продовольственную и экологическую безопасность государства;
- общие благоприятные условия для расширенного воспроизводства основного капитала и жизнеобеспечения населения страны (например, отрасли инфраструктуры хозяйства, энергетика, транспорт, коммунальное хозяйство и т.д.).

Для интенсификации инвестиционной деятельности в этих и других отраслях хозяйства целесообразно:

- проводить инвентаризацию всех крупных и потенциально продуктивных инвестиционных проектов, осуществлять постоянный мониторинг реализуемых проектов с анализом причин, препятствующих их своевременному завершению;

- создавать экономические, организационные и технические условия для активизации предпринимательской деятельности, повышения мобильности частного сектора и расширения его потенциальных возможностей (например, развитие рыночной инфраструктуры и поддержка малого бизнеса). Полученный весомый социально-экономический эффект в будущем будет активизировать последующие вложения в экономику (например, фондосодержащие отрасли, промышленность строительных материалов, выпуск металлоконструкций и оборудования, строительство и т.д.);

– способствовать быстрой окупаемости капитальных вложений и одновременному развитию сопряжённых производств и отраслей (жилищное строительство, переработка сельхозпродукции и т.д.);

– осуществлять социальную защиту и развитие интеллектуального развития граждан (создание новых рабочих мест, социальное обеспечение, страхование, здравоохранение, образование, подготовка кадров, наука и т.п.).

Государственные капиталовложения целесообразно направлять в такие жизненно важные производства, которые не представляют интереса для частных инвесторов (значительный объём единовременных и капитальных затрат, неопределённость ожидаемых результатов, невысокая доходность). К таким сферам производственной деятельности можно отнести наукоёмкие отрасли производства, машиностроение, прежде всего станкостроение, авиастроение, судостроение).

Например, в Японии, учитывая насыщенность мирового рынка продукцией традиционных отраслей, проводили политику сдерживания инвестиционной активности в традиционных сферах, сокращения производственного аппарата в этих сферах и одновременно стимулировался поиск новых областей приложения капитала, как в новых, так и в традиционных отраслях. К примеру, металлургические компании стали вкладывать капиталы в производство материалов для электроники, новых видов керамики, оптических волокон и т.д.

В современных условиях Республика Казахстан прокладывает свой путь к новому уровню развития через модернизацию и укрепление индустриального сектора экономики. Новый этап развития экономики республики обуславливает потребность привлечения необходимого количества инвестиционных ресурсов. Сегодняшняя экономическая ситуация характеризуется, помимо общего улучшения конъюнктурных процессов в отечественном хозяйстве, недостаточностью необходимых средств для инвестирования в реальный сектор и осуществления прогрессивных сдвигов в производственной структуре, что обуславливает значимость долгосрочных инвестиций для современной экономики республики. Что касается эффективности инвестиций, то, в первую очередь, она зависит от того, как успешно построен процесс управления инвестиционными ресурсами. Большое значение имеет успешная интеграция в мировую экономику, осуществляемая посредством совершенствования инвестиционной политики, предполагающая значительные инвестиционные вливания, в том числе иностранные.

В соответствии с принятой моделью в стратегическом плане Казахстан формируется как страна с открытой экономикой, ориентированной на экспорт товаров, услуг, капитала и рабочей силы, основанной на конкуренции и взаимовыгодном сотрудничестве со всеми странами мира.

Казахстанский рынок – один из самых привлекательных для иностранных инвесторов, при этом иностранные инвесторы ориентируются, прежде всего, на инвестиционный климат РК, который определяется независимыми экспертами и служит для указания на эффективность вложений в той или иной стране.

Огромное значение для РК имеют внутренние инвестиции, ведь множество людей во время становления рыночной экономики «сколотили» себе огромные состояния, которые в данный момент лежат в европейских и американских банках, иными словами используются для инвестиций в зарубежных странах. Государство всеми силами пытается вернуть эти деньги из-за рубежа в казахстанскую экономику, что даст ощутимый толчок развитию отечественного производства.

В Казахстане существует большое число коммерческих организаций, имеющих достаточные суммы для осуществления инвестиций в реальные проекты. Поэтому в новой ситуации без обеспечения действенного механизма государственного регулирования, без формирования приоритетов национальной инвестиционной политики и стратегии, эффективное развитие инвестиционной деятельности невозможно [3].

В рамках макроэкономического анализа в состав валовых инвестиций включаются инвестиции в основной капитал (на них приходится обычно 70-80% валовых инвестиций), инвестиции в жилищное строительство (15-25% валовых инвестиций) и прирост товарно-материальных запасов (обычно около 1% инвестиций). Дальнейший анализ будет основан на данной классификации валовых инвестиций, т.е. будут проанализированы макроэкономические параметры и тенденции изменения инвестиций в основной капитал и в жилищное строительство.

В целом неустойчивость наметившихся сдвигов в инвестиционной сфере связана с тем, что фундаментальные причины экономической нестабильности не устранены. В числе этих причин структурные перекосы в экономике, низкая конкурентоспособность отечественных товаров, высокая степень износа активной части основных фондов, нестабильное финансовое состояние предприятий, низкий уровень платёжеспособного инвестиционного спроса, неэффективность механизма капитализации сбережений.

С 2010 года в Казахстане наблюдается стабильный рост объема привлеченных инвестиций в основной капитал. В январе-мае 2016 года инвестиции составили 2,2 трлн. тг, что на 11% выше аналогичного периода 2015 года. С 2010 года позитивно стимулировали привлечение инвестиционных потоков мероприятия, проводимые в рамках государственных программ индустриального развития и «Программы по привлечению инвестиций на 2010-2014 годы» и других основополагающих государственных документов развития РК.

Приоритетными отраслями капиталовложений, как и год назад, остаются промышленность (1,3 трлн. тг, 60,4% от всех инвестиций в основной капитал), операции с недвижимым имуществом (278 млрд. тг, 12,2%) и транспорт и складирование (265 млрд. тг, 11,6%). При этом инвестиции в производственную деятельность за год выросли на 2,5 пп. В структуре промышленности 67,4% привлеченных средств приходится на добычу энергоносителей и металлических руд.

В отчетном периоде вложения были сконцентрированы в нефтегазовой Атырауской области (32,3% от всех инвестиций), Астане (9,3%) и Алматы (6,9%). При этом, доля Алматы от общенационального объема заметно сжалась (на 1,9 пп), сузив отрыв от регионов страны, идущих следующими по рэнкингу. Наблюдается значительная активизация инвестиционной деятельности в Атырауском регионе – рост привлеченных средств на 62,2% за год, что, безусловно, имеет непосредственное отношение к возобновлению деятельности на месторождении Кашаган.

В таблице 1 представлены данные распределения инвестиций в основной капитал по регионам страны, который свидетельствует о значительной дифференциации в уровне привлекательности того или иного региона в зависимости от наличия полезных ископаемых. Традиционно наиболее привлекательными для инвестиций регионами Казахстана являются Атырауская область и города Алматы и Астана.

Таблица 1 – Инвестиции в основной капитал (млрд. тенге)

Регион	Всего		Рост к итогу		Доля от РК %	
	2016	2015	сумма	%	2016	2015
Республика Казахстан	2287,2	1993,2	294,0	10,8	100	100
Акмолинская	50,2	46,5	3,8	3,3	2,2	2,3
Актюбинская	80,7	83,3	2,6	-7,0	3,5	4,2
Алматинская	139,5	123,4	16,1	9,5	6,1	6,2
Атырауская	739,7	441,1	289,6	62,2	32,3	22,1
Западно-Казахстанская	126,1	88,1	38,0	38,6	5,5	4,4
Жамбылская	59,5	57,4	2,1	0,6	2,6	2,9
Карагандинская	89,7	111,0	-21,3	-22,1	3,9	5,6

Костанайская	43,8	48,8	5,0	-12,7	1,9	2,4
Кызылординская	42,9	58,2	-15,3	-28,7	1,9	2,5
Мангистауская	151,9	157,8	-5,9	-8,7	6,7	7,9
Южно-Казахстанская	90,3	91,2	-0,9	-4	4,0	4,6
Павлодарская	135,1	138,6	-3,6	-6	5,9	7
Северо-Казахстанская	34,6	34,1	0,4	-2,5	1,5	1,7
Восточно-Казахстанская	133,4	151,8	-18,4	-16	5,8	7,6
г. Астана	211,9	187,4	24,5	8,2	9,3	9,4
г. Алматы	158,0	74,5	-16,5	-18,2	6,9	6,8

Таким образом, можно отметить неравномерность распределения инвестиций по регионам Казахстана, что, как показывает мировой опыт, может привести к изменениям в территориальной структуре хозяйства, межрегиональным диспропорциям в уровне социально-экономического развития и увеличению числа проблемных и депрессивных регионов. Следовательно, региональная политика, проводимая правительством, должна быть ориентирована на создание в регионах благоприятного инвестиционного климата – для стимулирования частного бизнеса на местах, который, вкладывая средства в новые идеи и оборудование и создавая новые рабочие места, содействует укреплению экономики страны.

Важнейшей составляющей валовых инвестиций на макроэкономическом уровне являются инвестиции в жилищное строительство, объёмы которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Инвестиции в жилищное строительство (млрд. тенге)

Всего		Доля от РК	Рост к итогу
2015	254,9 млрд.	12,8%	23,5
2016	278,4 млрд.	12,2%	9,2

Как видно из таблицы 2, по всем источникам финансирования на строительство жилья направлено в 2015 г. – 254,9 млрд. тенге, в 2016г – 278,4 млрд. тенге. Это говорит об увеличении объёмов инвестирования средств в жилищное строительство на 23,5. Доля от РК в 2015 г. составила 12,8%, в 2016г – 12,2%.

Проводя дальнейший анализ инвестиционной политики Республики Казахстан, следует отметить, что основной целью государства является достижение благоприятного инвестиционного климата в стране и дальнейшее стимулирование притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в экономику, которого добились последние десятилетия.

Республика стала наиболее привлекательной страной для вложения инвестиций в регионе. По оценкам международных экспертов, более 80% всех иностранных инвестиций в Центральной Азии, находятся в Казахстане.

В настоящее время Казахстан – один из лидеров по объёму вложенного в экономику иностранного капитала. С 2005 по 30 сентября 2013 г. республика привлекла 177,8 млрд. долл. США прямых иностранных инвестиций. Динамика последних 5 лет показывает, что более \$100 млрд. из общей суммы инвестиций привлечено за этот период. Тем самым, даже в годы мирового финансового кризиса наш инвестиционный климат и макроэкономическая ситуация в стране оставалась стабильной и вызывала доверие у инвесторов.

К ключевым конкурентным преимуществам РК относятся выгодное географическое положение вблизи быстро растущих рынков Китая, России, Индии. Кроме того, через Казахстан проходят основные трансконтинентальные маршруты, соединяющие АТР с

Европой и Ближним Востоком. Важную роль играют интеграционные процессы в рамках Таможенного союза. Таможенный союз открывает единый товарный рынок с суммарным ВВП порядка 2 трлн. долл. США и с населением около 170 млн. человек, что создает новые возможности для инвесторов и предпринимателей наших стран.

В настоящее время в Казахстане уже работают около 10 тыс. компаний с участием иностранного капитала, в том числе компании, входящие в список Fortune-500 (Алкатель-Люсент, Альстом, Арева, Викат, Данон (Франция), ENI Agip, Bonatti, Saipem, Augusta Westland, Italcementi (Италия), GE (США).

В стране создан благоприятный инвестиционный климат. Принят Национальный план по привлечению инвестиций. Постоянно совершенствуется национальное законодательство и международно-правовая база, расширяется пакет инвестиционных преференций.

В Законе РК «Об инвестициях» закреплены следующие гарантии прав инвесторов – гарантия правовой защиты, гарантия использования доходов, гарантия прав инвесторов при национализации и реквизиции (допускается лишь в исключительных случаях).

Заключены двусторонние соглашения о поощрении и защите инвестиций (47 двусторонних и 1 многостороннее (ЕврАзЭС).

В соответствии с Законом РК «Об инвестициях» инвестор при осуществлении инвестиций в приоритетные сферы может получить следующие преференции и льготы – освобождение от уплаты таможенных пошлин при ввозе оборудования, сырья и материалов, необходимых для реализации проекта; государственные натурные гранты.

В экономической сфере Казахстаном реализуется ряд стратегических программных документов – Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития, Концепция перехода к «зеленой экономике». Предполагается, что к 2050 году до 50% вырабатываемой электроэнергии будет обеспечиваться альтернативными и возобновляемыми источниками энергии, дополнительный рост ВВП составит не менее 3%.

Для инвестиционных стратегических проектов (производство продукции с высокой добавленной стоимостью в приоритетных сферах деятельности в высокотехнологичных отраслях и с объемом инвестиций не менее 5 млн. МРП) предусмотрены налоговые льготы на срок до 7 лет (земельный и имущественный налоги по нулевой ставке); промышленные льготы в регионах с низким уровнем социально-экономического развития (возмещение и оплата части затрат на газ, электроэнергию, приобретение земельного участка, приобретение и строительство зданий, сооружений).

В рамках 10 специальных экономических зон предоставляются следующие льготы – освобождение от КПП, земельного налога, налога на имущество, НДС для товаров, потребляемых на территории СЭЗ, аренда земельного участка – бесплатно на 10 лет.

Одним из приоритетов модернизации внешней политики Главой государства в его послании «Стратегия – 2050» названо продвижение экономической и торговой дипломатии.

В рамках соответствующей деятельности на сегодняшний день выработан комплексный инструментарий средств продвижения торговой и экономической дипломатии. Определены 20 приоритетных стран-инвесторов, с которыми выстраивается углубленное экономическое сотрудничество в области реализации инвестиционных проектов и трансферу новейших технологий.

Привлечение иностранных инвестиций решает следующие задачи:

- улучшить деформированную производственную структуру экономики Казахстана;
- создать новые высокотехнологические производства;
- модернизировать основные фонды и технически перевооружить предприятия;
- активно задействовать имеющийся потенциал квалифицированных специалистов и рабочих республики;
- внедрить передовые достижения в области менеджмента, маркетинга и ноу-хау;

– наполнить внутренний рынок качественными товарами отечественного производства с одновременным увеличением объема экспорта в зарубежные страны [4].

Заинтересованные госорганы и деловые круги РК постоянно информируются о мероприятиях, организуемых и проводимых за рубежом (в том числе МПК, деловые советы, бизнес-форумы, выставки и др.). В рамках мероприятий обеспечивается распространение информационно-презентационных материалов о Казахстане (Investors' Guide, брошюры, буклеты, а также через сайты и др.). Это способствует информированию иностранных инвесторов о перспективах ведения бизнеса в нашей стране, привлекательности инвестиционного климата.

В дипломатических представительствах РК в ряде стран (Узбекистан, Украина, Россия, Китай, Германия, Франция) обеспечено введение должностей советников по вопросам инвестиций, технологий и торговли из числа сотрудников министерств экономического блока (МИНТ и МЭБП).

За последние десять лет (2005-2015) глобальные инвестиции в исследования и разработки в сфере возобновляемых источников энергии (ВИЭ) составили почти \$3 трлн. Если в 2005 году на эти цели было направлено по всему миру \$99 млрд., то в 2015 году уже \$380 млрд. (рост почти в 4 раза).

На фоне посткризисной стагнации в мировой экономике в 2012-2013 годах вложения в развитие ВИЭ сократились, но уже два года подряд в этой области снова наблюдается динамичный подъем. В том числе в 2015 году рост составил 5% или \$20 млрд. к уровню предыдущего года, по данным отчета Bloomberg New Energy Finance (BNEF).

За десятилетие значительно изменилась и структура инвестиций в исследования и разработки по разным видам ВИЭ. Если доля вложений в ветроэнергетику осталась почти неизменной (порядка 40%), то удельный вес солнечной энергетики вырос с 22% до 56%. На сегодняшний день это самое перспективное направление НИОКР в данной сфере.

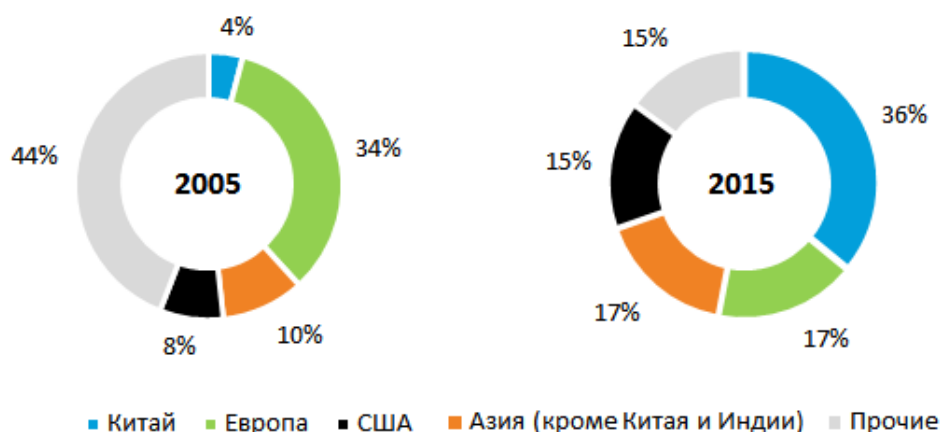
Популярные в прошлом десятилетии идеи массового производства биотоплива и выработки энергии из отходов, практически потеряли привлекательность для инвесторов. Так, в 2005 году на эти направления приходилось по 13% от всех инвестиций, сейчас лишь 1-2%. Аналогичным образом складывается ситуация и по малым гидроэлектростанциям – спад с 10% до 1%. В то же время к исследованиям потенциала геотермальной и океанической энергии ученые, по всей видимости, еще и не приступали. Во всяком случае, инвестиции в этом направлении за последние 10 лет были минимальны.

Инвестиции в новые проекты по исследованиям и разработкам ВИЭ. Отрасли. 2015 (\$ млрд)														
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Рост 2015/2014	Среднегодовой рост 2004/2015
Солнечная энергия	11,9	16,1	22,2	38,9	61,6	64,4	103,7	154,8	146,2	119,1	143,8	161,0	12%	27%
Ветроэнергетика	19,0	29,0	39,8	61,2	75,4	79,8	98,7	84,2	81,9	90,6	105,7	109,6	4%	17%
Энергия из биомассы и отходов	7,7	9,7	11,9	16,2	17,1	14,7	15,7	18,0	13,5	10,5	10,4	6,0	-42%	-2%
Био топливо	4,0	9,6	28,2	28,3	18,5	10,4	10,1	10,3	7,2	5,7	4,7	3,1	-35%	-2%
Малые гидроэлектростанции	2,6	7,3	7,6	6,7	7,6	6,2	7,9	7,2	6,4	5,5	5,5	3,9	-29%	4%
Геотермальная энергетика	1,2	1,0	1,5	1,9	1,7	2,9	2,8	3,7	1,8	2,4	2,6	2,0	-23%	5%
Энергия океана	0,2	0,1	0,9	0,8	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	-42%	14%

Источник: Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

Еще одним глобальным трендом стало географическое перераспределение инвестиций в исследования и разработки ВИЭ. Так, доля Европы за последние десять лет снизилась с 46% до 17%. В то же время доля Китая выросла с 11% до 36%. Лидерство в этой сфере КНР удерживает уже три года подряд, постепенно наращивая отрыв от остальных стран и регионов. В 2015 году китайские инвестиции в исследования и разработки ВИЭ составили \$103 млрд. (+17% к уровню 2014). В Европе – \$48,8 млрд. (-21%), в Азии (за исключением Индии и Китая) – \$47,6 млрд. (-2%), в США – 44,1 млрд. (+19%).

Распределение инвестиций по странам



Расчеты Ranking.kz на основе данных Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

По большому счету, глобальный рост инвестиций в 2015 году был обеспечен за счет проектов в Китае и США. Другие регионы, показавшие положительную динамику, пока отстают от лидеров по общей сумме вложений, и не оказывают большого влияния на глобальную статистику инвестиций. Тем не менее, впечатляющий результат за последний год продемонстрировал блок стран Ближнего Востока и Африки – рост на 58%, до \$12,5 млрд., а также Индия – на 22% до \$10,2 млрд. В то же время, Бразилия на фоне кризиса сократила объем вложений в исследования и разработки ВИЭ на 10%, до \$7,1 млрд. Вся остальная Америка (за исключением США и Бразилии) – на 3%, до \$12,8 млрд. Практически все страны-лидеры в сфере исследований и разработок ВИЭ уже подтвердили свое участие в выставке ЭКСПО-2017, которая будет посвящена теме «Энергия будущего». В том числе Китай, Индия, Германия, Швейцария, а также нефтедобывающие страны Ближнего Востока и другие государства, имеющие большой опыт развития альтернативных секторов энергетики. Для Казахстана это уникальная возможность привлечь внешние инвестиции и представить мировому сообществу собственные разработки в сфере использования атомной, ветряной и солнечной энергии.

Инвестиции в новые проекты по исследованиям и разработкам ВИЭ. Географическое распределение. 2015 (\$ млрд)														
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Рост 2015/2014	Среднегодовой рост 2004/2015
Европа	24,8	33,3	46,9	66,8	81,8	82,7	113,4	122,9	89,0	60,0	62,0	48,8	-21%	6%
Китай	3,0	8,3	11,2	16,7	25,6	38,8	39,6	47,4	61,7	62,0	87,8	102,9	17%	38%
США	5,6	11,9	29,1	33,2	35,5	23,9	34,7	49,1	40,6	35,3	37,0	44,1	19%	21%
Азия (искл. Китай и Индии)	7,3	9,0	10,0	12,4	13,6	13,9	19,3	23,8	30,2	44,4	48,8	47,6	-2%	19%
Америка(кроме США и Бразилии)	1,7	3,3	3,7	5,0	6,1	5,5	12,0	9,3	10,1	12,0	13,3	12,8	-3%	20%
Бразилия	0,8	3,1	5,2	11,4	11,8	7,9	7,2	10,2	7,7	4,4	8,0	7,1	-10%	21%
Индия	2,7	3,0	4,9	6,7	5,6	4,3	8,8	12,8	7,8	6,6	8,3	10,2	22%	13%
Ближний Восток и Африка	0,6	0,8	1,1	1,8	2,3	1,6	4,1	3,0	10,2	9,3	7,9	12,5	58%	32%
Расчеты Ranking.kz на основе данных Bloomberg New Energy Finance (BNEF)														

Расчеты Ranking.kz на основе данных Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

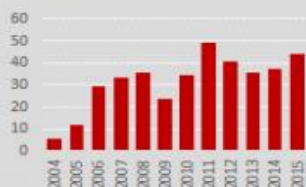
Как известно, наращивание инвестиций в экономику страны говорит о намерении страны-инвестора укрепить свои позиции в стране-реципиенте и позволяет ей оказывать влияние на динамику и структурные особенности экономического развития принимающей страны. Поэтому Казахстану необходимо и далее придерживаться многовекторной внешней политики, которая позволяет минимизировать потенциальное влияние стран-инвесторов на экономику и политику нашего государства и успешно балансировать между основными державами и их интересами в регионе.

ИНВЕСТИЦИИ В НОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПО
ИССЛЕДОВАНИЯМ И РАЗРАБОТКАМ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
| \$ МЛРД

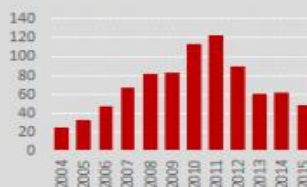
ЛИДИРУЮЩИЕ
СТРАНЫ

1
2
3

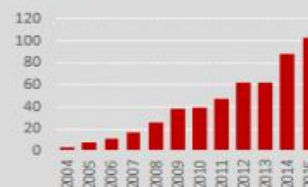
США



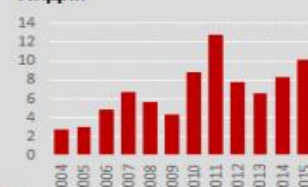
Европа



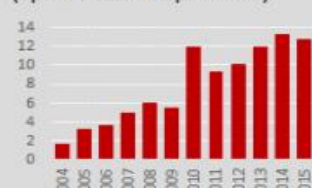
Китай



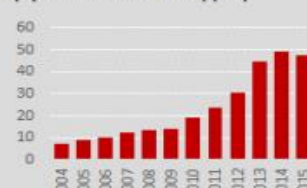
Индия



Америка
(кроме США и Бразилии)



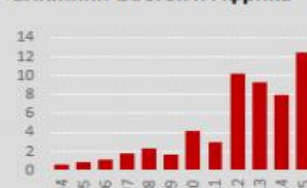
Азия
(кроме Китая и Индии)



Бразилия



Ближний Восток и Африка



Источник: Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

Инфографика: Ranking.kz

Таким образом, импорт международного капитала в Республику Казахстан на сегодняшний день является одним из наиболее эффективных и скорейших путей оживления казахстанской экономики. Приток иностранного капитала и его эффективное государственное регулирование позитивно воздействуют на экономику. В то же время, необходимо учитывать, что для экономической безопасности страны привлечение иностранных инвестиций может иметь неоднозначные последствия, поскольку накладывает на страну определённые обязательства, создаёт многообразные формы её зависимости и вызывает резкий рост внешнего долга.

В целом, благодаря комплексу предпринимаемых мер на уровне всей страны Казахстан в 2013 году вошел в число 50 наиболее конкурентоспособных стран мира и по индикатору «Защита инвестора» Глобального индекса конкурентоспособности второй год

подряд занял 10-е место среди 185 стран мира. Международные эксперты отмечают улучшение условий ведения бизнеса в стране, что отражено в обновленном рейтинге Всемирного Банка «Doing Business 2014», где Казахстан находится на 50-м месте.

Литература

1. Кадерова Н.Н. Финансирование и кредитование инвестиций. Учебное пособие. – Алматы, 2008. – 632 с.
2. Косжанов Т., Атамкулов Б. Промышленная и инвестиционная политика в долгосрочной стратегии развития экономики страны // Транзитная экономика – 2010. – №5. – С. 25-27.
3. Асанов Р. Оценка современного состояния инвестиционной деятельности в Республике Казахстан // АльПари – 2011. – №1. – С. 129-133.
4. Данные Национального Банка Республики Казахстан: <http://www.nationalbank.kz/>.
5. Жакупова Ш.Ш. Основные направления современной инвестиционной политики Республики Казахстан // Вестник КарГУ: Сер. экономика. – 2004. – №3. – С. 9-13.
6. Послание Президента Республики Казахстан – Лидера нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана Стратегия «Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства. <http://www.akorda.kz/>.

Аңдатпа

Статьяда халық шаруашылығын салалар бойынша, облыстар бойынша мемлекеттік инвестициялау және инвестициялық саясат мәселері қарастырылған. Қазақстан Республикасындағы соңғы кездердегі инвестициялық саясатының қысқаша анализі жасалған.

Түйінді сөздер: экономика, әлемдік нарық, инвестициялық саясат, мемлекет.

Abstract

In the article are studied the solutions of public investment of economy by industries, by regions and also the meaning of investment policy. A brief analysis of the investment policy of the Republic of Kazakhstan is demonstrated in the recent years.

Keywords: economics, world market, investment policies, the state.

ББК 65.428

АБЛАНОВА-МУСЛИМОВА З.Т. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МУСЛИМОВ Ф.Р. – магистр (г. Алматы, АО «Народный Банк Казахстана»)

КАЗАХСТАН В СФЕРЕ МЕЖДУНАРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ

Аннотация

Национально-государственное регулирование внешней торговли охватывает весь круг вопросов, связанных с экспортно-импортными поставками, заключением торговых договоров, международными маркетинговыми исследованиями, установлением таможенных тарифов и других торговых ограничений. Экономический мотив был связан со стремлением к созданию более выгодных условий для получения преимуществ от

свободной торговли. Либерализация внешней торговли всегда направлена на стимулирование внешнеэкономических связей.

Еще одним звеном регулирования внешнеэкономической политики является система международного регулирования. Оно предполагает установление международных режимов, выработку договоренностей, определяющих порядок, нормы и процедуры, регламентирующие межгосударственные торгово-экономические отношения.

Ключевые слова: внешнеэкономическая политика, внешняя торговля, международное регулирование, международные торговые договоры.

Существуют разные уровни регулирования внешнеэкономических отношений. Первым таким уровнем выступает национально-государственное регулирование внешней торговли. Оно охватывает весь круг вопросов, связанных с экспортно-импортными поставками, заключением торговых договоров, международными маркетинговыми исследованиями, установлением таможенных тарифов и других торговых ограничений. Следующий уровень регулирования внешнеэкономических отношений – межгосударственное торговое регулирование. Оно включает систему мер по налаживанию торговых отношений и заключению торговых договоров между странами. Заключаемые межгосударственные соглашения регулируют объемы и условия поставок товаров, порядок оплаты. Они могут содержать и другие регулирующие кодексы и законы. Для одних стран может быть установлен режим наибольшего благоприятствования, для других предусмотрен режим ограничений в торговле.

Международные торговые договоры могут заключаться на двух- и многосторонней основе, иногда соглашения действуют в рамках заключаемых и создаваемых торгово-экономических блоков и союзов. Наиболее ярким примером последних является Европейское сообщество, возникшее на базе «Общего рынка», созданного в 1958 г. (в настоящее время Европейский союз). Ряд бывших социалистических стран также желает вступить в это сообщество или сотрудничать с ним. Другим примером может служить Американо-канадское соглашение о свободной торговле. «Общий рынок» возник в силу необходимости решения ряда экономических и политических проблем.

Экономический мотив был связан со стремлением к созданию более выгодных условий для получения преимуществ от свободной торговли. Созданное более крупное производство позволило снизить издержки производства, повысить его прибыльность. В области торговли «Общий рынок» ставил следующие цели: постепенно отменить пошлины и импортные квоты; установить единую для всех входящих в ЕС стран систему пошлин по отношению к странам, не входящим в «Общий рынок»; достичь свободного движения капитала и миграции рабочей силы между странами – членами ЕС; разработать общие принципы регулирования сельского хозяйства; создать единую систему информационных коммуникаций и т.д. В плане регулирования внешнеэкономической политики «Общий рынок» достиг очень многого.

Несмотря на невысокую долю присутствия Казахстана на мировом нефтяном рынке, ОПЕК пытается склонить республику и другие, не являющиеся членами организации, к снижению объемов добычи нефти, прогнозируя в противном случае обвал цены за баррель. Существует мнение, что нефтяной картель постепенно теряет позиции, поскольку члены организации все чаще нарушают квоты. По данным консалтингового агентства Petrologistics, квоты соблюдаются лишь на 60-65%. Нигерия и Алжир, испытывая бюджетные проблемы, постоянно нарушают квоты. Саудовская Аравия – краеугольный камень созданной системы квот и крупнейший экспортер нефти – также постоянно продает нефти больше, чем положено. По мнению казахстанских исследователей, ОПЕК в последние годы пытается заручиться поддержкой независимых экспортеров нефти (Мексики, Норвегии, России и даже Казахстана) на регулирование добычей и цены барреля нефти.

ОПЕК основана в 1960 г. рядом стран (Алжир, Венесуэла, Эквадор, Индонезия, Ирак, Иран, Катар, Кувейт, Ливия, Нигерия, Саудовская Аравия) с целью координации действий по объему продаж с помощью квот и установления цен на сырую нефть. Благодаря тому, что ОПЕК контролирует примерно половину мирового объема торговли нефтью, она способна значительно влиять на уровень мировых цен. Несмотря на установление ОПЕК квот на добычу нефти, квоты, как правило, оказываются превышенными по сравнению с объемом реальной добычи нефти. Каждый производитель стремится к максимальному использованию наличных мощностей. Возможно, дальнейший спрос на нефть будет идти более умеренными темпами, подчиняясь развитию наиболее энергоемких экономик индустриально малоразвитых стран, росту мирового населения. Страны ОПЕК достаточно вольно придерживаются исполнения квот и нарушают их в сторону увеличения поставок, зная, что во всем мире нет достаточных резервов нефти даже в США и в Китае. Кроме того, идет стремительное падение добычи нефти в Венесуэле (пятом в мире производителе нефти) как следствие массовых забастовок.

Аналитики мировой нефтяной организации объясняют стремление ОПЕК сохранять объемы нефтедобычи и квоты на нефть в целях поддержания высоких цен на углеводороды, поскольку стремительно растет нефтедобыча у стран – не членов ОПЕК.

Казахстан получил статус наблюдателя в ОПЕК. Такой же статус имеют Оман, Ангола, Россия, Норвегия и Мексика. По крайней мере, в качестве таковых они участвовали в ряде заседаний этой организации. Плюсы пребывания в ОПЕК, хотя бы в качестве наблюдателя, очевидны. Статус наблюдателя позволяет более точно знать позиции отдельных стран и всей организации в самых разнообразных вопросах, но не означает, конечно же, участия в выработке политики картеля и, тем более, принятия на себя каких-либо обязательств по квотам в производстве нефти. Да и производство нефти в Казахстане пока особой погоды на мировых рынках не делает. Хотя потенциально это и возможно. Производство нефти и газа играет все большую роль в экономике самой республики.

На смену концепций импортозамещения, получивших применение в ряде стран, пришли широкомасштабные меры индустриализации, привлечения иностранного капитала, либерализации внешнеторговых отношений. Поэтому, несмотря на то, что за послевоенные годы в рамках Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ) и недавно созданной на его основе Всемирной торговой организации (ВТО) была проделана большая работа по ослаблению протекционизма и либерализации мировой торговли, внешнеторговая политика по-прежнему остается одним из основных направлений государственного регулирования экономики.

Долговременная защита внутреннего рынка от импорта может привести к безнадежному отставанию товаров отечественной обрабатывающей промышленности от аналогов зарубежных стран как по цене, так и по потребительским свойствам. На смену политике импортозамещения пришла политика усиления конкурентоспособности производств. Несмотря на то, что в настоящее время преобладающей является тенденция к либерализации международной торговли, это не исключает практику «селективного протекционизма», когда страны достаточно твердо ограждают те или иные отрасли от угрозы перехода их под контроль иностранного конкурента, либо не допускают в страну товары их конкурентов. При этом основная деятельность государства состояла в продолжение структурной перестройки экономики, ее дальнейшей либерализации с подключением в настоящее время стратегии индустриально-инновационного развития.

Усиление открытости несет с собой не только выгоды, но и определенные внешние риски, такие как возрастание зависимости отдельных отраслей от мировой конъюнктуры, от торговой и финансовой политики как промышленно развитых стран, так и стран, являющихся основными торговыми партнерами, подавление национальных товаропроизводителей иностранными конкурентами и т.д. Ориентация только на

открытость уже не может оставаться единственным определяющим направлением внешнеэкономической политики республики. Среди мер внешнеэкономического регулирования должно больше уделяться внимания таким, как защита национального производства и внутреннего рынка от неблагоприятных воздействий извне, т.е. от внешних рисков.

В условиях глобализации экономических связей внешняя торговля становится наиболее динамично развивающимся сектором национальной экономики. Либерализация экономики, включая внешнюю торговлю, может быть легко осуществлена в кратчайшие сроки по сравнению с другими основными задачами трансформации - стабилизацией, приватизацией или реструктуризацией производства. Только либерализация может быть реализована скорее через политические решения, в то время как другие направления реформы реализуются через эволюционный процесс.

Либерализация внешней торговли всегда направлена на стимулирование внешнеэкономических связей на первом рыночных и стабилизационных реформ.

В экономическом развитии любой страны прослеживается главная тенденция – вырваться из положения производителя и экспортера сырья и стать производителем и экспортером промышленной продукции. Особенно это подтверждается историческим путем развития стран с передовой экономикой (США, Япония, Германия), опытом быстро развивающейся экономики стран Азии (Корея, Тайвань и т.п.) и недавним опытом Китая. Потребуется полный пересмотр приоритетов. Это означает, что сырье и энергоносители следует рассматривать, в первую очередь, как источники производства промышленной продукции, которая может пойти на экспорт. По этому пути шли не только все промышленно развитые страны - США, Германия, Япония, но и страны, экономика которых стремительно развивалась после второй мировой войны.

В пользу открытости убедительно свидетельствует практика соседних стран, также долгое время изолированных от мировой экономики - Китая, стран Балтии и Восточной Европы. Существует множество примеров, когда страны, открывшие свою экономику, в сжатые сроки (кстати, не располагая такими богатыми ресурсами и промышленной базой, как Казахстан) преодолели отсталость и вошли в ряды процветающих индустриальных стран мира с высоким уровнем жизни. Открытая экономика предоставляет неисчерпаемые возможности не только для выхода из кризиса, но и для стремительного экономического роста, кардинального улучшения жизненного положения населения.

Наконец, еще одним звеном регулирования внешнеэкономической политики является система международного регулирования. Оно предполагает установление международных режимов, выработку договоренностей, определяющих порядок, нормы и процедуры, регламентирующие межгосударственные торгово-экономические отношения. Международная торговля регулируется многими организациями, однако ведущее место среди них занимает ВТО – Всемирная торговая организация, учрежденная в 1995 г., которая стала правопреемником Генерального соглашения о тарифах и торговле (ГАТТ). Если ГАТТ действовало исключительно в сфере торговли товарами, то ВТО охватывает торговлю товарами и услугами, а также защиту прав интеллектуальной собственности. Посредством ВТО фиксируются принципы и правила мировой торговли, регулируется около 90 % мирового объема торговли.

27 июля 2015 года, в Женеве Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев и генеральный директор Всемирной торговой организации (ВТО) Роберто Азеведо подписали протокол о присоединении республики к ВТО. Казахстан стал 162 полноправным членом данной организации после более 19 лет переговоров.

За время переговоров по вступлению в ВТО конфигурация казахстанской экономики значительно изменилась. Она стала более сильной и открытой. ВВП на душу населения увеличился в 18 раз и достиг уровня стран Центральной и Восточной Европы. Объем внешней торговли достиг 120 миллиардов долларов. Более 90 процентов нашего внешнеторгового оборота приходится на страны – члены ВТО. Значительно расширилась

география торговых отношений. Если в середине 90-х годов Казахстан имел торговые связи только со странами постсоветского пространства, то сегодня мы торгуем со 185 государствами мира», - сказал Глава государства.

Согласно отчету, переговоры по вступлению Казахстана явились наиболее сложными в истории данной организации. Секретариат и страны-члены ВТО отметили высокое качество договоренностей, достигнутых в результате переговоров по вступлению Казахстана в ВТО, которые призваны внести серьезный вклад в развитие международной торговой системы. В частности, по итогам данных переговоров были приняты практические решения, обеспечивающие соблюдение баланса между выполнением условий, вытекающих из членства Казахстана в ЕАЭС, и имплементацией обязательств, принятых в рамках вступления страны в ВТО.

Казахстан признан страной с открытой рыночной экономикой, интегрированной в мировое хозяйство и мировые структуры, содействующие ее развитию, он автоматически получил в отношениях со всеми членами ВТО режим наибольшего благоприятствования (РНБ).

Казахстан теперь уже имеет дополнительные и выгодные пути транзита для своих товаров. Это особенно важно для развития внешней торговли Казахстана отечественными товарами обрабатывающей промышленности.

После вступления Казахстан стал наиболее привлекателен, с точки зрения, привлечения инвестиций и, прежде всего, в обрабатывающую промышленность и в развитие высокотехнологичных производств.

Большое значение для Казахстана представляет режим ВТО в отношении торговых споров, особенно при антидемпинговых разбирательствах, применяемых в отношении экспортных товаров Казахстана и позволяет решать торгово-политические споры в рамках, предусмотренных в ВТО процедур, на более справедливой основе.

Вступив в ВТО, Казахстан реально рассчитывает на получение права участия в разработке норм, регулирующих мировую торговлю, руководствуясь национальными интересами.

Кроме того, появилась возможность доступа к оперативной информации о внешнеэкономической политике и намерениям правительств, стран-участниц ВТО, что, в конечном счете, позволяет вести более эффективную торговую политику.

Созданы условия повышения качества и конкурентоспособности национальной продукции в результате расширения присутствия передовых технологий, товаров, услуг и инвестиций на внутреннем рынке, внедрения международных стандартов качества.

В связи с расширением импорта потребитель может получить доступ к широкому ассортименту товаров и по более низким ценам.

Важную роль в регулировании торговли выполняет Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД). Это очень важный орган Генеральной Ассамблеи ООН, куда входят 168 государств. Руководят ЮНКТАД Конференция и Совет по торговле и развитию. Все вопросы решаются на сессии ЮНКТАД. В задачи этой организации входят содействие развитию торговли, выработка принципов регулирования международных экономических отношений.

Международные организации занимают позиции вторичного порядка в системе международных отношений. Например, международные организации в области торговых отношений включают организации, решающие общеторговые вопросы: Всемирная торговая организация, ЮНКТАД; таможенные вопросы: Всемирная таможенная организация; организации, регламентирующие торговлю отдельными видами товаров; организации, контролирующие и ограничивающие торговлю специфическими товарами (оружие, двойные технологии, ядерные материалы, наркотики и др.): австралийская группа, КОКОМ и др.; и наконец, организация по торговле сырьевыми ресурсами стран-производителей (экспортеров) сырья – ОПЕК.

Казахстан нацелен на диверсификацию своей экономики и отказ от зависимости от сырья. А к 2030 году республика должна войти в 30 наиболее развитых стран мира.

Генеральный директор ВТО также подчеркнул важность тех внутренних реформ, которые были проведены в Казахстане во главе с Президентом Нурсултаном Назарбаевым с целью создания необходимых условий для устойчивого экономического роста и развития.

«Это событие является важной вехой в истории независимого Казахстана и свидетельствует о признании нашей страны как равноправного торгово-экономического партнера. Вступление Казахстана в ВТО открывает новые возможности, как для наших экспортеров, так и для иностранных инвесторов, которые придут в ключевые сектора нашей экономики», – отметил Президент Нурсултан Назарбаев в своем Послании народу Казахстана.

Литература

1. Источник: газета «Время по» (Казахстан)
2. Инвестиционный портал «Казинвест»
3. Tengrinews.kz

Аңдатпа

Сыртқы сауданың ұлттық-мемлекеттік реттеуі бір топ мәселесін қамтиды, экспорт-импорт жеткізілім, сауда келісім шарттары, халықаралық маркетингтің зерттеулері, кеден баждары және басқа да сауда шектеулерімен байланысты белгілеулер. Еркін сауда артықшылықтарын алу үшін тиімді жағдайларды арттырып жасау ұмтылысымен байланысты экономикалық мотив. Сыртқы экономикалық байланыстарды ынталандыруға үнемі бағыттанған сыртқы сауданы ырықтандыруы.

Халықаралық реттеу жүйесі- сыртқы экономикалық саясатты реттеудің бір бөлімі болып саналады. Мемлекетаралық сауда-экономикалық қатынастарды реттемелеу халықаралық режимдерді белгілейтін тәртіп, нормалар және рәсімдердің уағдаластықтарын жасау

Кілттік сөздер: *сыртқы экономикалық саясат, сыртқы сауда, халықаралық реттеу, халықаралық сауда шарттар.*

Abstract

National-state regulation of foreign trade covers all circle of questions connected with it's export-import deliveries by the conclusion of trading contracts, international marketing research, establishment of custom duties and other trade restrictions. Economic motive has been connected with aspirations to creation more favorable condition for reception of advantages from free trade. One more link of foreign economic policy is a system of international regulation. It proposed establishing of international regimes, norms and procedures regulating interstate trade-economic relations.

Key words: *foreign economic policy, foreign trade, international regimes, international regulation, international trade contract.*

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» предоставляет вашему вниманию уникальное издание, выпущенное к 100-летию окончания строительства Транссибирской магистрали «Великий Сибирский путь».



Осуществляя проект «Великий Сибирский путь», поднята высокая планка, взявшая ответственность за эстетическое и нравственное воспитание будущих поколений железнодорожников и историков, которые в век современных высоких технологий не знают, какой ценой была построена эта дорога. Раритетный альбом содержит, снабжённые подписями 100 редчайших снимков русских фотографов.

По вопросам приобретения данного издания обращаться:

- 1) 050036, г. Алматы, мкр. Мамыр-1, д.21/1, тел. (727) 376-74-78.
- 2) 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д.71, тел. (495) 739-00-30.