

623.1
И 66



«НАЦИОНАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫ»
АССОЦИАЦИЯ ВУЗОВ РК
КАЗАХСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
ИМ. М.ТЫНЫШПАЕВА

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

«ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ»,

посвященной 30-летию кафедры
«ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО»



АЛМАТЫ
2007



Коллектив кафедры «Путь и путевое хозяйство» (1999 г.)

Верхний ряд: Ауесбаев Е.Т., Захаров В.Б., Косенко С.А., Кленов В.В.

Средний ряд: Глеулин Т.А., Тюлюбаева З.Ж., Урстемова Г.К., Хасенов С.С., Нусупов Ж.К.

Нижний ряд: Матюгин С.К., Тулемисов Т.Ж., Уразбеков А.К., Каратаев М.М., Ибрагимов О.А.



Коллектив кафедры «Путь и путевое хозяйство» (2007г.)

Верхний ряд: Сейтказинов О.Д., Ауесбаев Е.Т., Адилбаева Ж.Ж., Курбенова А.К., Тюлюбаева З.Ж., Маханова А.О., Жолдасова К.К., Апшикур Б., Шаяхметов С.Б.

Нижний ряд: Хасенов С.С., Исаенко Э.П., Косенко С.А., Исмагулова С.О., Изтелеуов Б.И.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

М. ТЫНЫШПАЕВ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҚӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫ
КАЗАХСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
ИМ. М.ТЫНЫШПАЕВА



НАУЧН
«ИНН
ЖЕЛЕЗН

П
«ПУ

625.1

И 66

« Инновации в строительстве же-
лезнодорожных сооружений»
Материалы международной научно-
практической конференции посвящен-
ной 30- летию кафедры « Путь и путе-
вое хозяйство»
2007

б/н

793т.

Я
НФЕРЕНЦИЯ
ЕЛЬСТВЕ
РУЖЕНИЙ»,
дры
СТВО»

АЛМАТЫ
2007

ББК 39.20
И 66

Редакционная коллегия:

Исаенко Э.П. – доктор технических наук, профессор (ответственный редактор);
Биттибаев С.М. – доктор технических наук, профессор (член редколлегии);
Косенко С.А. – доктор технических наук, доцент (член редколлегии);
Тюлюбаева З.Д. – кандидат технических наук, доцент (член редколлегии)

И 66 Инновации в строительстве железнодорожных сооружений: Междунар. Науч.-
практ. конф., посвящ. 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство» (Алматы,
6-7 дек. 2007 г.) /Под ред. Э.П.Исаенко – Алматы: КазАТК, 2007. – 248 с.: ил.

ISBN 978-601-207-022-4

Труды конференции содержат научные и научно-методические материалы, в которых рассмотрены проблемы транспортно-коммуникационного комплекса, приведены результаты последних исследований ученых и аспирантов транспортных и технических вузов, руководителей и специалистов транспортных предприятий Казахстана.

Сборник трудов конференции предназначен для широкого круга научных и инженерно-технических работников, аспирантов и студентов транспортных и технических вузов, руководителей и специалистов транспортных предприятий и организаций.

ББК 39.20

Подписано в печать 03.12.07 г. Формат 84x108 ¹/₈. Усл.-печ.л. 32,3. Уч.-изд.л. 33,2.
Тираж 100 экз. Заказ №1466. Отпечатано с оригинала автора.

ISBN 978-601-207-022-4

 **КІТАПХАНА**

АО «Казахская академия
транспорта и коммуникаций
им. М. Тынышпаева, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Монастырский А.Д., Тулемисов Т.Ж. Кафедре «Путь и путевое хозяйство» Казахской академии транспорта и коммуникаций имени Мухаметжана Тынышпаева 30 лет!	7
Мусаев С.К., Саржанов Т.С., Мусаева Г.С. Вопросы повышения стабильности железнодорожного пути.	15
Мусаев С.К., Саржанов Т.С., Мусаева Г.С. Устойчивость бесстыкового пути.	24
Сатова Р.К., Исмагулова С. Влияние размещения производительных сил на развитие сети железных дорог Казахстана.	30
Филиппов В.М., Нусупов Д.К., Закиров Р.С. Организационная структура содержания железнодорожного пути.	35
Филиппов В.М., Нусупов Д.К., Закиров Р.С. О централизации управления содержанием пути в условиях структурного реформирования.	40
Филиппов В.М., Нусупов Д.К., Закиров Р.С. Функциональная структура управления содержанием железнодорожного пути.	44
Исаенко Э.П., Мусаев С.К., Финк В.К., Косенко С.А., Махамбетов Н.К., Золотухин В.И. Новые конструкции промежуточных рельсовых креплений для железных дорог Казахстана.	49
Исаенко Э.П., Косенко С.А., Финк В.К., Ауесбаев Е.Т., Махамбетов Н.К., Золотухин В.И. Модернизация упругого промежуточного рельсового крепления ЖБР-65.	54
Исаенко Э.П., Финк В.К., Ауесбаев Е.Т., Безруков М.В., Косенко С.А. О выборе конструкции железнодорожного пути для метрополитена г. Алматы.	60
Исаенко Э.П., Финк В.К., Золотухин В.И., Косенко С.А., Есмагамбетов Т.Т. Экономичное армирование железобетонной шпалы.	66
Уразбеков А.К., Уразбекова А.А. Управление объектами инфраструктуры и подвижным составом на основе геоинформационной технологии.	71
Уразбеков А.К. Требования к элементам железнодорожного пути в современных условиях эксплуатации.	74

Уразбеков А.К. Георадарный комплекс для проведения мониторинга состояния балластного слоя и грунта земляного полотна железнодорожных путей.	80
Уразбеков А.К. Автоматизированный комплекс для составления паспорта дистанции пути.	85
Уразбеков М.Ж. Задачи по развитию железнодорожного транспорта и системы экономических механизмов управления.	89
Уразбеков А.К., Кусайнова Г.Д., Уразбекова А.А., Сахариев Б.С. Возможности использования космических снимков при проектировании линейных протяженных объектов.	94
Уразбеков А.К., Коротков В.Л. Использование сверхширокополосного импульсного зондирования для обследования заобделочного пространства строящегося метрополитена в городе Алматы.	98
Дюсебаев М.К., Артюхин В.В., Уразбеков А.К., Артюхин А.В. Разработка системы предупреждений о приближении поездов к работающим на железнодорожных путях.	102
Сейкетов А.Ж., Алимкулов М.М. Универсальный метод расчета выправки кривых.	105
Сейкетов А.Ж. Расчет кинематических параметров механической Системы в adams.	112
Кизатов Е.А. Роль и влияние магистральной железнодорожной сети на управляемость транспортным комплексом.	120
Косенко С.А., Финк В.К., Апшикур Б., Тюлюбаева З.Д., Алимкулов М. Новые средства неразрушающего контроля состояния рельсов.	124
Хасенов С.С., Алимкулов М.М., Айтказин А.М. Численные методы расчетов укрепительных конструкций земляного полотна.	133
Хасенов С.С., Алимкулов М.М. Теплофизические расчеты земляного полотна.	137
Бектенов М.Б. Мониторинг экологической обстановки территории прокладки железных и автомобильных дорог.	140

Шаяхметов С.Б., Толстунова Т.С., Исаметова М.Е., Тлеубаева А.К. Особенности расчета клеммных и закладных болтов промежуточных рельсовых скреплений.	144
Шаяхметов С.Б., Султангазинов С.К., Искакова Т.К., Утенова К.М. Разрушения элементов промежуточных рельсовых скреплений в условиях эксплуатационного усталостного нагружения.	147
Шаяхметов С.Б., Жатканбаева А.О. Түйіспесіз жолдардағы темірбетон шпалдарын төсеудегі қолданылатын аралық бекітпелер.	151
Шаяхметов С.Б. Демпфирующие свойства промежуточных рельсовых скреплений.	157
Жумасейтова А.Б., Битгибаев С.М., Алимкулов М.М. Критерии механики разрушения в расчетах на прочность и долговечность рельсов с трещинами.	163
Исмагулова С. Рационализация начертания железнодорожной сети Республики Казахстан.	167
Исмагулова С. Обеспечение транзитных перевозок из Китая в Европу на железнодорожном полигоне «Казахстан темір жолы»	171
Исмагулова С. Мероприятия по сокращению времени хода на скоростном участке железной дороги Алматы – Астана.	178
Исмагулова С., Маханова А. Основные технические параметры железных дорог для скоростного и высокоскоростного движения поездов.	183
Тулемисов Т.Ж., Исмагулова С.О. Тюлюбаева З.Д. Исследование физических свойств засоленных грунтов железнодорожного земляного полотна.	185
Джолдасова К.К. Влияние остаточных напряжений на усталостную прочность рельсов.	191
Джолдасова К.К. К вопросу восстановления профиля изношенных рельсов.	195
Апшикур Б., Алимкулов М.М. О развитии конструкций верхнего строения железнодорожного пути и усилении верха земляного полотна.	198

Ибрагимов О.А., Шаяхметов С.Б. Динамические характеристики рельсовых скреплений.	204
Изтелеуов Б.И., Тюлюбаева З.Д. Анализ инновационной и инвестиционной деятельности Казахстана	209
Изтелеуов Б.И., Тюлюбаева З.Д. Основные направления инвестиции в магистральную железнодорожную сеть	212
Онлабаев У.А., Берибаев Б.У. Проблемы и приоритетные задачи повышения качества работы механизированных комплексов.	214
Онлабаев У.А., Бармин Н.Н., Берибаев Б.У. Опыт работы механизированных комплексов и выработка правильной стратегии их использования.	217
Онлабаев У.А., Финк В.К. Особенности воздействия современных путевых машин на работоспособность бесстыкового пути.	221
Бармин Н.Н. Основные задачи и структура технической диагностики путевых машин	225
Нашанов К.Р. Пути совершенствования системы сбора информации по надежности работы локомотивов.	229
Салпеков С.Д., Ахметова А.Т., Чегевбекова А.С. Пути улучшения сервиса для клиентов железнодорожного транспорта на пограничных переходах.	234
Байназарова А.С. Испытания Геовиб с целью повышения устойчивости рельсового пути на земляном полотне из слабых грунтов.	237
Темирбеков А.К., Берибаев Б.У. Установление максимальных допустимых скоростей подвижного состава с учетом фактического состояния железнодорожного пути.	241
Алимкулов М.М. Экспериментальное исследование теплотехнических характеристик грунтов земляного полотна железных дорог.	245

Монастырский А.Д. - к.т.н., профессор,
Тулемисов Т.Ж. - к.т.н., доцент (Алматы, КазАТК)

**КАФЕДРЕ «ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО»
КАЗАХСКОЙ АКАДЕМИИ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
ИМЕНИ МУХАМЕТЖАНА ТЫНЫШПАЕВА
30 ЛЕТ!**

Предистория

В 1976 году Алматинский филиал Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта (АФ ТашИИТа) был преобразован в Алматинский институт инженеров железнодорожного транспорта (АЛИИТ). Одновременно с открытием АЛИИТа была организована кафедра «Путь и строительное производство» (ПСП), где проводилась подготовка инженеров – строителей по специальности 1209 – «Промышленно-гражданское строительство» (ПГС) и инженеров путей сообщения – строителей по специальности 1210 – «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» (СЖД). Заведующим кафедрой ПСП был назначен к.т.н., доцент Исаханов Еркин Абдрашитович.

В 1976-1977 учебном году на кафедре вели: базовые дисциплины «Геодезия», «Инженерная геология», «Строительные материалы» и «Строительные конструкции» – к.т.н., доценты Жаркимбаев Б., Жасимов К.М. и преподаватели Жакенова Х.Х., Кулманова Н.К.; специальные дисциплины цикла ПГС – к.т.н., доценты Исаханов Е.А. и Боровиков А.И.; специальные дисциплины цикла СЖД – преподаватель Уразбеков А.К.

К концу 1976 года, с целью усиления профессорско-преподавательского состава, на кафедру ПСП были приглашены ведущие специалисты производства по специальностям ПГС и СЖД, а также перспективные выпускники транспортных вузов Советского Союза: выпускники ТашИИТа – Монастырский А.Д. и Матюгин С.К.; выпускники ЛИИЖТа – Раимбеков Ж., Фролов Ю.А.

Самостоятельность

В 1977 году, в связи с увеличением спроса производства на инженеров путей сообщения – строителей (изыскателей, проектировщиков, строителей и путецев) в системе МПС СССР для регионов железнодорожной сети Казахстана, решением Ученого Совета АЛИИТа кафедра «Путь и строительное производство» (ПСП) была расформирована, и на её базе были образованы две кафедры:

1. Кафедра «Путь и путевое хозяйство» (ППХ).
2. Кафедра «Промышленно-гражданское строительство» (ПГС).

С 1977 года на кафедре ППХ осуществляется подготовка инженеров путей сообщения – строителей по специальности – «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», в соответствии Государственному общеобязательному стандарту образования, утверждённому ранее ГУУЗ МПС СССР в 1970-е годы и МОН РК в 2001 году.

С 2006 года на кафедре ППХ осуществляется подготовка бакалавров – строителей по специальности 050729 – «Строительство», профиля специализации 050729.08 – «Строительство железных дорог», в соответствии Государственному общеобязательному стандарту образования, утверждённому МОН РК в 2004 году и переутверждённому с изменениями и дополнениями в 2006 году.

Специалисты по вышеуказанным специальностям предназначены для работы на предприятиях транспортно-коммуникационного комплекса, выполняющих изыскания,

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию железных дорог, промышленных, гражданских и прочих транспортно-коммуникационных сооружений, в первичных должностях, предусмотренных для замещения специалистами с высшим образованием типовыми номенклатурами должностей, а также в учебных и научно-исследовательских организациях.

На этапах становления и развития кафедры ППХ ею заведовали:

1. Монастырский Алексей Давыдович – к.т.н., доцент (1977-1984 гг.).
2. Исаенко Эдуард Петрович – д.т.н., профессор, академик (1984-1995 гг.).
3. Косенко Сергей Алексеевич – к.т.н., доцент (1995 г.).
4. Уразбеков Алтайбек Куликович – к.т.н., доцент (1995-1997 гг.).
5. Сейкетов Адиль Жагифарович – к.т.н., доцент (1997 г.).
6. Тулендиев Таяубай Тулендиевич – к.т.н., доцент (1998 г, 2001-2003 гг.).
7. Тулемисов Темиргали Жетешович – к.т.н., доцент (1998-2000 гг.).
8. Ибрагимов Оразбек Абдикеримович – к.т.н., доцент (2000-2001 гг.).
9. Исмагулова Саракуль Оразалиевна – к.т.н., доцент (2003-2004 гг.).
10. Хасенов Серик Сатыбаевич – к.т.н., доцент (с 2004 года по настоящее время).

В период СССР, для дальнейшего усиления кафедры, на работу и аспирантуру были приняты: инженера-производственники – Маторин С.С. (1977 г), Собина Т.А. (1977 г), Каратаев М.М. (1977 г), Калтаев О.Ж. (1978 г), Мальшев Б.С. (1978 г), к.т.н., доцент Пашкин В.К. (1978 г), Калабаев К.Б. (1978 г), Тулендиев Т.Т. (1978 г), Астрахан Л.М. (1978 г), Мналимов Т.М. (1979 г), Мусаев С.К. (1980 г), к.т.н. Стрельникова В.Я. (1981 г), Мамедов Ю.А. (1981 г), Сейкетов А.Ж. (1981 г) и Жуминов Б.З. (1984 г); выпускники кафедры – Клёнов В.В. (1979 г), Косенко С.А. (1981 г), Пекер А.И. (1982 г), Кузеванов В.В. (1982 г), Хасенов С.С. (1982 г), Исмагулова С.О. (1982 г), Нусупов Д.К. (1983 г), Бураков В.Ю. (1987 г), Мукашева М.Ш. (1987 г), Резник Б.Ю. (1988 г), Ибрагимов О.А. (1988 г), к.т.н., доцент Иванов П.С. (1989 г), Хронов Д.Е. (1989 г), Тулемисов Т.Ж. (1990 г) и Сатыбалдин И.Г. (1990 г).

В 1982 году ректором АЛИИТа был назначен д.т.н., профессор Исаенко Эдуард Петрович, который параллельно заведовал кафедрой ППХ в период 1984-1995 гг.

С момента приобретения независимости Республики Казахстан в разные годы были также приняты на работу и аспирантуру по кафедре ППХ АЛИИТ-КазАТК инженера-производственники и выпускники кафедры: Ауесбаев Е.Т. (1994 г), Исагалиев Т.Б. (1995 г), Смирнов В.Н. (1995 г), Урстемова Г.К. (1997 г), Кусаинова Г.Д. (1997 г), Захаров В.Б. (1998 г), Тюлюбаева З.Д. (1998 г), Метиженко Д. (1998 г), Тлеулин Т.А. (1999 г), Шаяхметов С.Б. (2000 г), Джолдасова К.К. (2000 г), Мурсалимов Т.Н. (2002 г), Сейтказинов О.Д. (2002 г), Маханова А.О. (2002 г), Карибаева Г.Б. (2002 г), Изтелеуов Б.И. (2003 г), Квашнин М.Я. (2003 г), Курбенова А.К. (2003 г), Аймурзаева Ж.К. (2003 г), Исмагулов М.К. (2003 г), Алшикур Б. (2003 г), Бултихов Н.С. (2005 г), Жумасеитова А.Б. (2005 г), Тлеубаева А.К. (2005 г), Алимкулов М.М. (2006 г), и Адилбаева Ж.Ж. (2006 г).

В 1997 году президентом КазАТК был назначен, ранее начальник Алматинской железной дороги, д.т.н., профессор Омаров Амангельды Джумагалиевич, который параллельно работал по совместительству на кафедре ППХ в должности профессора в период 1997-2003 гг.

В 1997-2003 гг. на кафедре ППХ в должности доцента по совместительству работал, ранее начальник Алматинского отделения перевозок Алматинской железной дороги, к.т.н., доцент Алимкулов Рыскул Алимкулович.

В 2003 году президентом КазАТК был назначен, ранее вице-президент АО «НК «Қазақстан темір жолы», д.т.н., профессор Мусаев Серик Куралбаевич, который также

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

параллельно работал по совместительству на кафедре ППХ в должности профессора в период 2003-2004 гг.

Особо хочется отметить имена видных ученых в области железнодорожного транспорта со времен СССР докторов технических наук, профессоров и академиков, работавших тесно с коллективом кафедры ППХ АЛИИТ-КазАТК и оказавших огромную помощь при подготовке инженерных и научно-педагогических кадров в области изыскания, проектирования и строительства железных дорог, а также в области путевого хозяйства Казахстана – это Коган Александр Яковлевич (ВНИИЖТ), Порошин Владимир Леонидович (ВНИИЖТ), Спиридонов Эрнест Серафимович (МИИТ-МГУПС), Карпущенко Николай Иванович (НИИЖТ-СГУПС), Васильев Сергей Петрович (НИИЖТ-СГУПС), Закиров Равиль Сабирович (ТашИИТ) и многие другие.

Кафедра с первых дней своего существования уделяла особое внимание повышению квалификации профессорско-преподавательского состава. При этом стратегическим направлением в работе кафедры являлась ориентация на собственных преподавателей, сотрудников и выпускников.

В годы СССР кафедра ППХ АЛИИТа направила в целевую аспирантуру Российских вузов: преподавателей Уразбекова А.К. и Мусаева С.К. (НИИЖТ, 1979-1980 гг.); старших преподавателей Мналимова Т.М. (ЛИИЖТ, 1981-1984 гг.) и Тулендиева Т.Т. (ЛИИЖТ, 1984-1987 гг.); преподавателя Матюгина С.К. (1983-1986 гг.), заведующего лабораторией Клёнова В.В. (1983-1986 гг.), ассистентов Хасенова С.С. (1984-1987 гг.), и Исмагулову С.О. (МИИТ, 1986-1989 гг.). Все они защитили кандидатские диссертации: Мусаев С.К. (НИИЖТ, 1982 г), Уразбеков А.К. (НИИЖТ, 1984 г), Мналимов Т.М. (ЛИИЖТ, 1985 г), Тулендиев Т.Т. (ЛИИЖТ, 1986 г), Клёнов В.В. (МИИТ, 1986 г), Хасенов С.С. (МИИТ, 1987 г), Матюгин С.К. (МИИТ, 1990 г) и Исмагулова С.О. (МИИТ, 1990 г).

В 1984 году на базе кафедры ППХ впервые была открыта аспирантура АЛИИТа.

В годы СССР среди штатных преподавателей, сотрудников и выпускников кафедры в аспирантуре АЛИИТа учились: Олжабаев К.А. (1984-1988 гг.), Кузеванов В.В. (1984-1987 гг.), Пекер А.И. (1984-1987 гг.), Косенко С.А. (1986-1989 гг.), Сейкетов А.Ж. (1984-1987 гг.), Ибрагимов О.А. (1988-1991 гг.) и Тулемисов Т.Ж. (1990-1993 гг.). Из них защитили кандидатские диссертации на специализированных Советах Российских вузов: Кузеванов В.В. (МИИТ, 1988 г), Олжабаев К.А. (НИИЖТ, 1989 г), Пекер А.И. (НИИЖТ, 1990 г), Косенко С.А. (НИИЖТ, 1991 г).

С момента приобретения независимости Республики Казахстан в разные годы в аспирантуре АЛИИТ-КазАТК учились следующие штатные преподаватели, сотрудники и выпускники кафедры: Ауесбаев Е.Т. (1994-1997 гг.), Жумасейтова А.Б. (1994-1997 гг.), Нусупов Д.К. (1995-1999 гг.), Джолдасова К.К. (1995-1999 гг.) Кусаинова Г.Д. (1997-2001 гг.), Захаров В.Б. (1998-2002 гг.), Тюлюбаева З.Д. (1998-2002 гг.), Тлеулин Т.А. (1999-2002 гг.), Шаяхметов С.Б. (2000-2004 гг.), Тлеубаева А.К. (2001-2004 гг.), Сейтказинов О.Д. (2002-2005 гг.), Карибаева Г.Б. (2002-2006 гг.), Апшикур Б. (2003-2006 гг.), Алимкулов М.М. (с 2006 г).

В 2006 году (февраль) кафедра ППХ КазАТК, впервые после приобретения Казахстана независимости, направила учиться в целевую аспирантуру МГУПС (Москва): ассистента Аймурзаеву Ж.К. и заведующего лабораторией Исмагулова М.К.

С момента приобретения независимости Республики Казахстан в разные годы на базе кафедры ППХ АЛИИТ-КазАТК созданы Советы по защите диссертаций:

Совет по защите диссертаций 1. В декабре 1993 года решением ВАК РК был открыт самый первый *специализированный Совет К 21.01.01* на базе кафедры ППХ при АЛИИТе по защите кандидатских диссертаций по специальности 05.22.06

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

«Железнодорожный путь». За время работы этого Совета (1994-1996 гг.) защитили кандидатские диссертации 4 человека, из которых: 2 штатных преподавателя кафедры – Сейкетов А.Ж. (20.05.1994 г) и Тулемисов Т.Ж. (26.12.1994 г); 2 ведущих специалиста производства – начальник Актюбинского отделения перевозок Исиноманов Б.А. (21.01.1994 г) и главный ревизор по безопасности движения Суингарин С.М. (05.01.1996 г) Западно-Казахстанской железной дороги (ЗКЖД).

Совет по защите диссертаций 2. В июне 1998 года решением ДАНК РК был открыт *диссертационный Совет К 14.31.06* на базе кафедры ППХ при КазАТК по защите кандидатских диссертаций по специальности 05.22.06 «Железнодорожный путь». За время работы этого Совета (1998-1999 гг.) защитили кандидатские диссертации 17 человек, из которых: 5 штатных преподавателей кафедры – Ауесбаев Е.Т. (22.07.1998 г), Жумасейтова А.Б. (30.10.1998 г.), Нусупов Д.К. (18.12.1998 г), Ибрагимов О.А. (29.01.1999 г) и Джолдасова К.К. (22.10.1999 г); 5 ведущих специалистов производства – Кизатов Е.А. (10.07.1998 г), Каимбаев А.К. (07.05.1999 г), Нурмамбетов С.М. (26.11.1999 г), Акчалов С.А. (26.02.1999 г), Алимкулов Р.А. (28.06.1999 г); 7 преподавателей и сотрудников других кафедр КазАТК – Бихожаева Г.С. (30.10.1998 г), Мустапаева А.Д. (27.11.1998 г), Карсыбаев Е.Е. (27.11.1998 г), Искакова С.К. (23.04.1999 г), Имандосова М.Б. (22.10.1999 г), Токмурзина Н.А. (10.12.1999 г), Мусаева Г.С. (26.11.1999 г).

Совет по защите диссертаций 3. В мае 2000 года решением ВАК РК был открыт *диссертационный Совет Д 14.45.02* на базе кафедры ППХ при КазАТК по защите докторских диссертаций по специальности 05.22.06 «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог». За время работы этого Совета (2000-2007 гг.) защитили кандидатские диссертации 30 человек, из которых: 4 штатных преподавателей кафедры – Изтелеуов Б.И. (28.06.2002 г), Захаров В.Б. (31.01.2003 г), Тюлюбаева З.Д. (26.01.2007 г), Апшикур Б. (30.03.2007 г); 7 ведущих специалистов производства – Агментаев С.А. (19.10.2001 г), Жакупбеков Ж.К. (30.11.2001 г), Бертаев К.С. (27.04.2001 г), Исабеков С.Б. (22.12.2001 г), Елешов М.К. (18.10.2002 г), Игисинов М.С. (23.02.2002 г), Сарсембаев К.Ж. (23.12.2005 г); 19 преподавателей и сотрудников других кафедр КазАТК – Намазбаева Г.Н. (30.06.2000 г), Имашева Г.М. (21.07.2000 г), Ведерников Б.М. (27.10.2000 г), Искакова А.К. (24.11.2000 г), Тургазинов К.Т. (28.09.2001 г), Байкенжеева А.С. (30.11.2001 г), Кобдикова Ш.М. (23.02.2002 г), Базанова И.А. (29.11.2002 г), Жармагамбетова М.С. (29.11.2002 г), Мукашева К.В. (29.06.2002 г), Кенжебаева Г.Ж. (28.03.2003 г), Куандыкова Д.К. (26.09.2003 г), Тюлюбаева Г.М. (28.06.2003 г), Избаирова М.С. (25.07.2003 г), Белов А.Г. (19.04.2003 г), Жанбаева Л.А. (26.05.2006 г), Ефимова О.Н. (27.10.2006 г), Достиярова А.М. (24.11.2006 г), Кулжанов С. (23.02.2007 г). За время работы этого Совета (2000-2007 гг.) защитили докторские диссертации 9 человек, из которых: 2 штатных преподавателей кафедры – Косенко С.А. (03.07.2007 г) и Хасенов С.С. (26.10.2007 г); 1 ведущий специалист производства – Кизатов Е.А. (30.06.2006 г); 6 преподавателей других кафедр КазАТК – Ахметжанов Т.К. (22.12.2000 г), Бекжанова С.Е. (26.04.2002 г), Каспакбаев К.С. (22.02.2002 г), Кангожин Б.Р. (27.06.2003 г), Имандосова М.Б. (23.10.2003 г), Солоненко В.Г. (23.01.2004 г).

За время деятельности всех этих Советов при АЛИИТ-КазАТК в период с 21.01.1994 года по 26.10.2007 год защитили диссертации на соискание ученых степеней по специальности 05.22.06 всего 60 человек, из них: кандидата технических наук – 51 человек; доктора технических наук – 9 человек.

Также защитили диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук и получили учёное звание профессора Уразбеков А.К. (НАН РК, 1997 г), Сейкетов А.Ж. (АИ РФ, 1998 г), Мусаев С.К. (ВНИИЖТ, 1999 г) и Омаров А.Д. (КазНТУ, 1999 г).

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

Решением Ученого Совета звание профессора КазАТК было присвоено: в 1996 г. к.т.н., доцентам кафедры «ППХ» Монастырскому А.Д. и Мусаеву С.К., а в 2000 г. – к.т.н., доценту Каратаеву М.М.

Почётное звание доктора транспорта РФ присвоено Омарову А.Д. (1993 г) и Мналимову Т.М. (1995 г).

С 01 декабря 2000 года впервые в КазАТК совместным решением МОН РК и ВАК РК открылась докторантура. Первым докторантом кафедры ППХ решением Учёного Совета КазАТК стал к.т.н., доцент Тулемисов Т.Ж. (2000-2003 гг.).

Кафедра со дня основания занимается проблемами транспортного строительства и путевого хозяйства железных дорог. Выполняет научно-исследовательские госбюджетные и хоздоговорные работы по проблемам железнодорожного транспорта, основные направления которых отражены в отраслевых Программах Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан по развитию железнодорожного транспорта и Транспортной стратегии Республики Казахстан до 2015 года.

Кафедра по своему составу считается одной из лучших среди кафедр пути железнодорожных вузов стран СНГ, ведёт активные научные исследования и имеет тесные международные связи с транспортными ВУЗами и НИИ СНГ, с производством, а также с Национальной Академией наук Казахстана и Академиями транспорта и информатизации Российской Федерации.

За эти 30 лет профессорско-преподавательским составом и учебно-вспомогательным персоналом кафедры опубликовано множество учебно-методических и научных трудов, а также получено авторские свидетельства и патенты на изобретения.

Преподаватели, аспиранты и соискатели кафедры участвовали и участвуют во многих научно-практических конференциях в масштабе СНГ.

В настоящее время кафедра полностью укомплектована преподавателями высшей квалификации, (таблица 1):

Таблица 1 – Профессорско-преподавательский состав и учебно-вспомогательный персонал кафедры ППХ КазАТК (по состоянию на 01 декабря 2007 г)

№№ п/п	Фамилия И.О. преподавателя	Ученое звание и должность	Базовая специальность
1	Хасенов Серик Сатыбаевич	к.т.н, доцент, заведующий кафедрой	СЖД
2	Исаенко Эдуард Петрович	д.т.н., профессор	СЖД
3	Монастырский Алексей Давыдович	к.т.н, профессор	СЖД
4	Ауесбаев Ерлан Тыныштыкбаевич	д.т.н, профессор	СЖД
5	Сейкетов Адиль Жагифарович	к.т.н., доцент	СЖД
6	Косенко Сергей Алексеевич	д.т.н., доцент	СЖД
7	Исмагулова Саракуль Оразалиевна	к.т.н., доцент	СЖД
8	Изтелеуов Бауржан Имашевич	к.т.н., доцент	СЖД
9	Ибрагимов Оразбек Абдикеримович	к.т.н., доцент	СЖД

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

10	Тулемисов Темиргали Жетешович	к.т.н., доцент	СЖД
11	Жумасейтова Анара Балтабаевна	к.т.н., доцент	СЖД
12	Джолдасова Куралай Кайрберлиновна	к.т.н., доцент	СЖД
13	Шаяхметов Саулет Берликашевич	к.т.н., доцент	СЖД
14	Тюлюбаева Зауреш Джанатовна	к.т.н., доцент	СЖД
15	Апшикур Байтак	к.т.н., доцент	СЖД
16	Тлеубаева Акмарал Кубегеновна	ассистент	СЖД
17	Маханова Айнур Отебайкызы	ассистент	СЖД
18	Сейтказинов Оразалы Дауткалиевич	ассистент	СЖД
19	Карибаева Гульназ Бисултановна	ассистент	СЖД
20	Алимкулов Мурат Маметкулович	ассистент	СЖД
21	Курбенова Асель Кожанбердиновна	зав. лаб., ассистент по совместительству	СЖД
22	Адилбаева Жадыра Жаксылыковна	лаборант, ассистент по совместительству	СЖД
23	Коштаева Мадина Сагидоллаевна	эдвайзер, ассистент по совместительству	СЖД

Кафедра располагает хорошо оснащенной учебно-лабораторной базой и компьютерным классом. При разработке курсовых и дипломных проектов студенты широко используют персональные компьютеры типа «Pentium-4» и дополнительно занимаются в интернет-помещениях КазАТК.

Заведующими лабораторией кафедры ППХ в разные годы работали:

1. Жаркимбаев Б. – 1977-1978 гг.
2. Матюгин С.К. – 1978-1979 гг.
3. Кленов В.В. – 1979-1984 гг.
4. Жуминов Б.З. – 1984-1987 гг.
5. Бураков В.Ю. – 1987-1988 гг.
6. Мукашева М.Ш. – 1988-1989 гг.
7. Резник Б.Ю. – 1989-1990 гг.
8. Сатыбалдин И.Т. – 1990-1995 гг.
9. Смирнов В.Н. – 1995-1998 гг.
10. Урстемова Г.К. – 1998-2000 гг.
11. Шаяхметов С.Б. – 2000-2003 гг.
12. Квашнин М.Я. – 2003-2004 гг.
13. Исмагулов М.К. – 2004-2005 гг.
14. Утенова А.У. – 2005-2006 гг.
15. Курбенова А.К. – с 2006 года по настоящее время

Студенты 3-4 курсов очной формы обучения проходят летнюю производственно-технологическую практику в проектно-изыскательских и строительных организациях, а также на дистанциях пути (ПЧ) и путевых машинных станциях (ПМС).

Совместно с производством в разные годы организовывались студенческие строительные отряды (ССО), силами которых освоено порядка 50 км капитального, 170 км среднего и подъёмочного ремонтов пути, отремонтировано свыше 50 км снегозащитных заборов. Командирами, комиссарами, мастерами и бригадирами ССО в разные годы работали штатные преподаватели кафедры – Монастырский А.Д., Пекер А.И., Косенко С.А., Хасенов С.С., Ибрагимов О.А., Тулемисов Т.Ж. и Матюгин С.К.

Спрос предприятий (фирм) транспортно-коммуникационного комплекса на инженеров путей сообщения-строителей достаточно велик, что подтверждается ежегодным 100-процентным распределением молодых специалистов и их трудоустройством.

В 1978 году произведен первый выпуск инженеров путей сообщения-строителей на кафедре, среди которых был нынешний заведующий кафедрой к.т.н., доцент Хасенов С.С.

За период с 1978 года по 2007 год (29 лет) кафедрой выпущено 3821 инженер путей сообщения-строителей по специальности – «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» для транспортного строительства и путевого хозяйства железнодорожного транспорта. Выпускники кафедры работают во всех дистанциях пути (ПЧ) и путевых машинных станциях (ПМС) АО «НК «Қазақстан темір жолы», в проектно-изыскательских, строительных, транспортных и других коммерческих организациях и фирмах, а также в учебных и научно-исследовательских центрах Республики Казахстан, других стран СНГ и Дальнего Зарубежья.

Более 80 % первых руководителей ПЧ и ПМС АО «НК «Қазақстан темір жолы» являются выпускниками кафедры.

Диаграмма подготовки инженеров путей сообщения-строителей по специальности – «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» силами профессорско-преподавательского состава кафедры «Путь и путевое хозяйство» за 1978-2007 годы (29 лет) показана на рисунке 1.

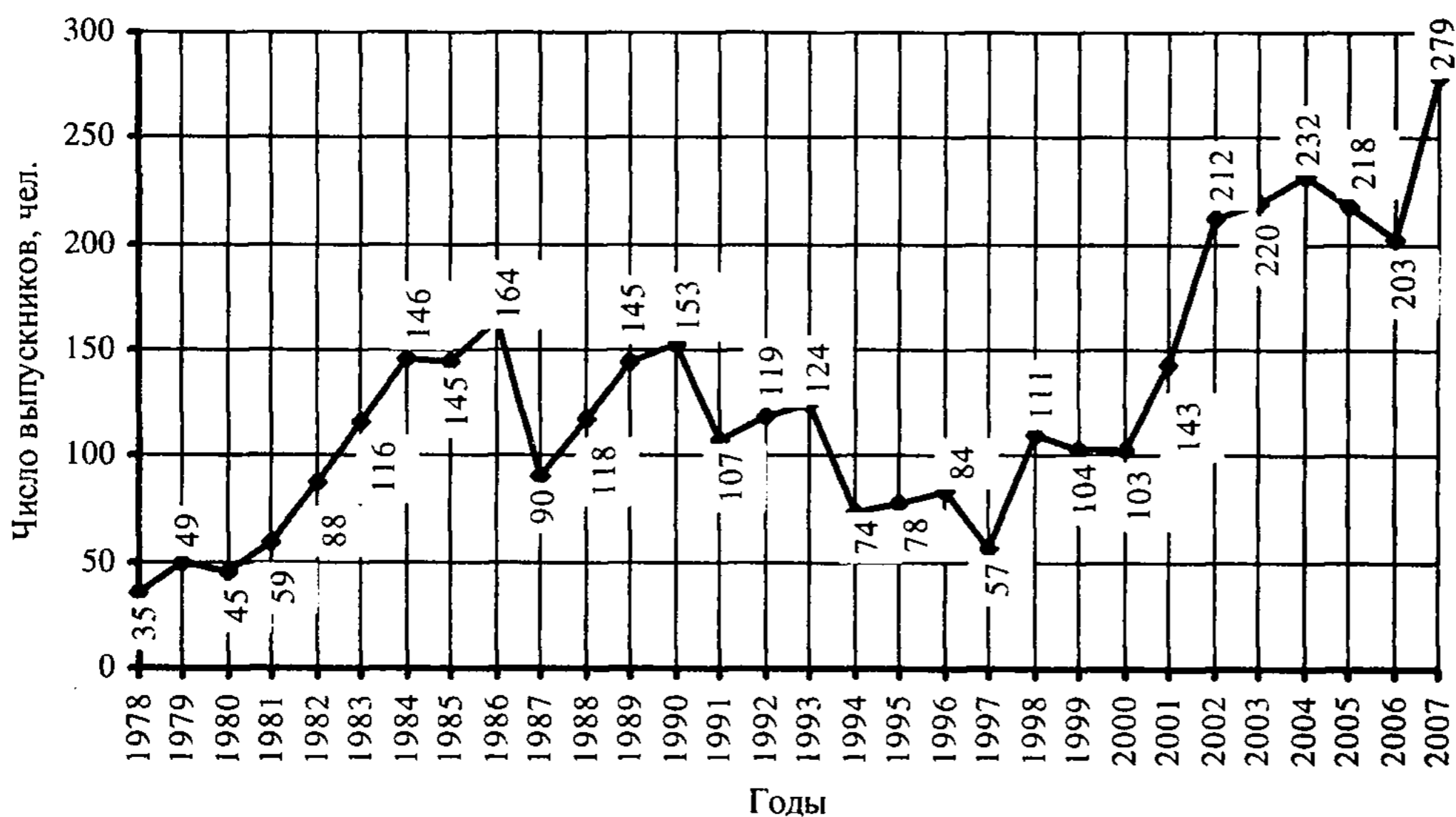


Рисунок 1 – Подготовка инженеров путей сообщения-строителей по специальности – «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» по годам

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

Начиная со следующего 2008 года, параллельно с инженерами путей сообщения-строителей по специальности – «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», по кредитной системе обучения будет произведён 1-й выпуск бакалавров – строителей по специальности 050729 – «Строительство», профиля специализации 050729.08 – «Строительство железных дорог», в соответствии Государственному общеобязательному стандарту образования, утверждённому МОН РК в 2004 году и переутвержденному с изменениями и дополнениями в 2006 году.

***Выпускники кафедры «Путь и путевое хозяйство» АЛИИТ-КазАТК,
занимавшие и занимающие руководящие должности в государственных
органах, на предприятиях, компаниях и фирмах:***

Абаков Н.Б, Абдуллаев М.К, Аблялиев Е.А., Авраменко Ю.И, Агибаев К.К, Адильбаев А.С., Адильбаева Ж.Ж., Аймагамбетов Г.Е, Аймурзаева Ж.К., Айтбаев Е.Ф., Аюжанов К., Акчабаев Р.Т., Алибаев Е., Алимкулов М.М., Алшинбеков Ж., Альжанов Ж., Альжанов К.К., Алпысбаев Е.У., Аманкулов А.О, Андагулов Е.Б., Апшикур Б., Арсанкулов Р., Асанбаев М., Аскарлова Г.Р., Ауесбаев Е.Т., Ахметов А.Н., Ахметов К., Бабатов М., Баймаганбетов С., Баймагамбетов А.А., Баймагамбетов У.Б., Баймукашев Д., Байтулаков Т., Байшапанов Б.Н., Бакиров Е.С., Баяндинов Т.У., Бекбосынов К., Бисенов Г., Бихожаева Г.С., Биятов Б.М., Бубиканов А., Букач А., Бултихов Н.С., Вибе В.И., Водянов А., Гейкалло В., Гирик В., Глебов А., Гоцан А., Губаев Б., Гусев М., Дарибаев Б., Демиткин К.Ю., Джолдасова К.К., Джусупкалиев И.Б., Дюсенбаев А., Есбатыров Н.М., Есенбаев Ш., Естемисов К.М., Жабаев К., Жагарбинов Е., Жайлаубаев С.А., Жаманкулов М.А., Жамеков Б., Жангужин Д., Жансарин М., Жантасов Д., Жапин К., Жатканбаев К., Жексенбиев А., Жиров Н., Жубатыров К.С., Жумагалиев Т., Жумасеитова А.Б., Запольский А., Захаров В.Б., Захарченко В.И., Звонарев Г., Золотухин В.И., Ибрагимов О.А., Ибраимов А.К., Иванов В., Игисинов М.С., Игнатъев А., Идрисов Б.Х., Избаиров С.И., Изтелеуов Б.И., Икласов К., Иманбаев Б., Исагалиев Т.Б., Исагулов Н., Исмагулов И.К., Исмагулов М.К., Исмагулова С.О., Исаков Р.Г., Кадырова А.Д., Кажигулов О., Казанский А.П., Казбеков А., Каимбаев А.К., Кайралапин М., Какенов Б., Калибаев Т., Калиберда Ф.И., Калиев А., Калиев М.Г., Крымова Г.Д., Камалов С., Каметов А.А., Карабаев Е.С., Каракушиков Р.К., Карибжанов Ж., Карымсакова А., Карибаева Г.Б., Касымбеков А., Касымбеков С., Касымов Г., Кен А., Кенжалин Е.М., Кизатов Е.А., Кизиров М., Килыбаев М.Б., Ким Л., Кирбаев Ж., Кленов В.В., Клименко В.Ф., Кобась С.Н., Косенко С.А., Крылов Д.А., Кузеванов В.В., Куккузов А.Д., Кунсаков М., Курмангалиев Т., Курбенова А.К., Курманов К.А., Кушукбаев Ж.Т., Кучаев М., Куцова Т.В., Лесовой В., Линко Е., Литвиненко В.Л., Литвинов В., Лысенко Г.И., Магзомов Г., Мадияров К., Мазина Н., Майкыбеков А., Мамедов Ю.А., Марахович А., Масанов Т.К., Матреков А., Матрышев Е., Маханбетов Н.К., Маханов Н.А., Махметов С., Мацепура В., Мейрманов С., Милютин С.В., Молгаждаров Е.С., Муканов А., Мурзалинов, Муса Ж.С., Муханов Н., Назыров С., Нуртаев К., Нусупов Д.К., Омаров Р., Онлабаев У.А., Оразов Д., Орысбаев Н., Оспанов К., Пекер А.И., Райда С.Н., Рахметов Ж.К., Рзаев Т.К., Сатыбалдин И.Г., Сейтказинов О.Д., Сергенов У., Сокаев В.Т., Сулова Т.М., Табулдиев Ж., Танимов А.Т., Татимов Е.О., Ташибаев Р.Т., Тен А.Д., Тлеубаева А.К., Тлеулин Т.А., Тулемисов Т.Ж., Тулеков Б.А., Тюлюбаева З.Д., Ушурбакиев Т.Т., Хасенов С.С., Ходжаев Д., Шаяхметов С.Б., Шериев Ж.А. и многие другие.

Мусаев Серик Куралбаевич - д.т.н., профессор, исполнительный директор по технической политике (Астана, «НК «Қазақстан темір жолы»)

Саржанов Тайжан Садыханович - к.т.н., доцент, декан факультета «Организация перевозок и экономика» (Алматы, КУПС)

Мусаева Гульнар Сериковна - к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология» (Алматы, КазАТК)

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Конструкция пути тесно взаимосвязана с системой его технического обслуживания. При повышении надежности конструкции сокращается число неисправностей пути, требующих оперативного и текущего вмешательства работников путевого хозяйства, увеличивается периодичность между ремонтами. И, следовательно, уменьшаются трудовые затраты и эксплуатационные расходы. Под надежностью железнодорожного пути, по данным доктора технических наук Шарапова С.Н., понимается его свойство сохранять значения параметров, обеспечивающих бесперебойный пропуск поездов с установленной скоростью в заданных условиях эксплуатации, текущего содержания и ремонта /1/.

При этом укрупненные расчеты экономической эффективности внедрения конструкций пути с улучшенными техническими параметрами показывают, что здесь имеются немалые резервы. Например, устранение вертикальных неровностей на поверхности катания головки рельсов позволяет сократить годовые расходы на эксплуатацию одного километра пути за счет использования рельсошлифовальных поездов – на 70,08 тыс. тенге, профильной обработки головок рельсов в стационарных условиях – на 57,6 тыс. тенге, наплавки изношенных рельсовых концов – на 48,96 тыс. тенге.

Расширение сферы применения бесстыкового пути с плетями длиной до блок-участка, по подсчетам, должен давать годовой экономический эффект 87,84 тыс. тенге/км. Рациональное соотношение жесткости пружинной клеммы и прокладки амортизатора, а также вертикальной, продольной, боковой статической и динамической жесткости в узле рельсового скрепления должен обеспечивать снижение эксплуатационных расходов на 13,92 тыс. тенге на 1 км (по сравнению со скреплением КБ). Для повышения конкурентоспособности железнодорожной отрасли на рынке транспортных услуг в период острой необходимости сокращения себестоимости перевозок требуются более совершенные малообслуживаемые конструкции железнодорожного пути для различных условий эксплуатации.

Малообслуживаемая конструкция железнодорожного пути – это конструкция, которая имеет максимальный срок службы, надежность при минимальных суммарных затратах строительной стоимости и текущего содержания в межремонтный период для конкретных условий эксплуатации.

Технические параметры

Верхнее строение пути, земляное полотно и его сооружения, грунты основания образуют единую технико-физическую систему и должны иметь согласованные технические параметры.

Существенную роль в обеспечении надежности конструкции пути играют такие параметры, как жесткость системы «железнодорожный путь - подвижной состав», величина неровностей на поверхности катания рельса и колеса, скорость движения поездов, нагрузка на ось.

Совокупный анализ результатов зарубежных и отечественных исследований позволил выявить основные параметры конструкции пути, влияющие на надежность, прочность и трудовые затраты при эксплуатации.

Момент инерции рельса, см⁴

Момент инерции рельса современного поперечного профиля тесно связан с его погонным весом. На железных дорогах основным типом рельса является Р65 (более 90%). Повышение момента инерции рельса относительно его горизонтальной оси снижает давление на шпалу и интенсивность накопления остаточных осадков под ней (таблица 1). Изгибную прочность рельсов можно рассматривать в настоящее время как второстепенную характеристику, поскольку излом термически упрочненных рельсов Р65 происходит при средних значениях кромочных напряжений 1100–1150 МПа, что соответствует вертикальной осадке подшпального основания 140–150 мм.

Основными факторами здесь являются интенсивность износа рельсов, контактно-усталостные повреждения и пластические деформации.

Для сравнения можно привести моменты инерции применяемых в массовом порядке рельсов относительно горизонтальной оси, см⁴: Россия – 3540 (Р65); Китай – 3110 (60), 3172 (60.6); США – 3846 (132 RE), 3949 (140 RE); Великобритания-3141 (BS 113A); Германия-3141 (UIC 60); Франция – 3141 (UIC 60); Италия – 3182 (60 T); Япония – 1979 (50 N).

Таблица 1 – Момент инерции рельса относительно его горизонтальной оси и его влияние на шпалу, и интенсивность накопления остаточных осадков под ней

Момент инерции (см ⁴) относительно		Тип рельса	Скорость движения поездов, км/ч	Интенсивность накопления остаточных осадков, мм/1 млн.т. брутто при нагрузках на ось, тс/ось (кН/ось)	
вертикальной оси	горизонтальной оси			11(107,8)	20,5(200,9)
375	2011	Р50	60	0,064	0,1222
564	3540	Р65		0,051	0,087
665	4489	Р75		0,043	0,076
375	2011	Р50	100	0,136	0,219
564	3540	Р65		0,109	0,170
665	4489	Р75		0,100	0,146

Выбор типа рельса заключается в оценке прочности стали и влиянии его массы на расходы по содержанию пути. Однако дальнейшее повышение погонного веса рельса экономически не оправдано из-за высокой стоимости рельсовой стали.

Модуль упругости рельсового основания, МПа (кгс/см)

Модуль упругости рельсового основания равен силе, которую надо приложить к рельсу, чтобы вызвать упругую его осадку на единицу длины. Он численно равен линейной реакции основания рельса, отнесенной к единице прогиба и как бы является жесткостью единичного столбика основания площадью 1см². Модуль упругости рельсового основания является важнейшей деформативной характеристикой, интегрально определяющей роль основания в формировании прогибов рельсов под колесами поезда.

Из результатов расчетов, проведенных учеными и специалистами, для перспективной осевой нагрузки 294 кН/ось, видно, что увеличение значения модуля упругости с 30 до 160 МПа вызывает уменьшение упругой осадки с 1,58 мм до 0,45 мм и соответственно уменьшение напряжений в кромке подошвы рельса со 113 до 100 МПа.

При этом напряжения в балластном слое под шпалой увеличиваются с 0,267 до 0,442 МПа, а на основной площадке земляного полотна с 0,089 до 0,137 МПа. Если кромочные напряжения в рельсах находятся в пределах нормы, то в балласте при модуле упругости 70 МПа напряжения становятся предельными (0,32 МПа), а на основной площадке земляного полотна превышают норму (0,08 МПа) в 1,35 раза. Это значит, что интенсивность накопления осадок и затраты на текущее содержание пути увеличатся более чем в 1,7 раза. Рост интенсивности остаточных осадок пути при увеличении значений модуля упругости рельсового основания подтверждено неоднократно натурными измерениями (рисунок 1).

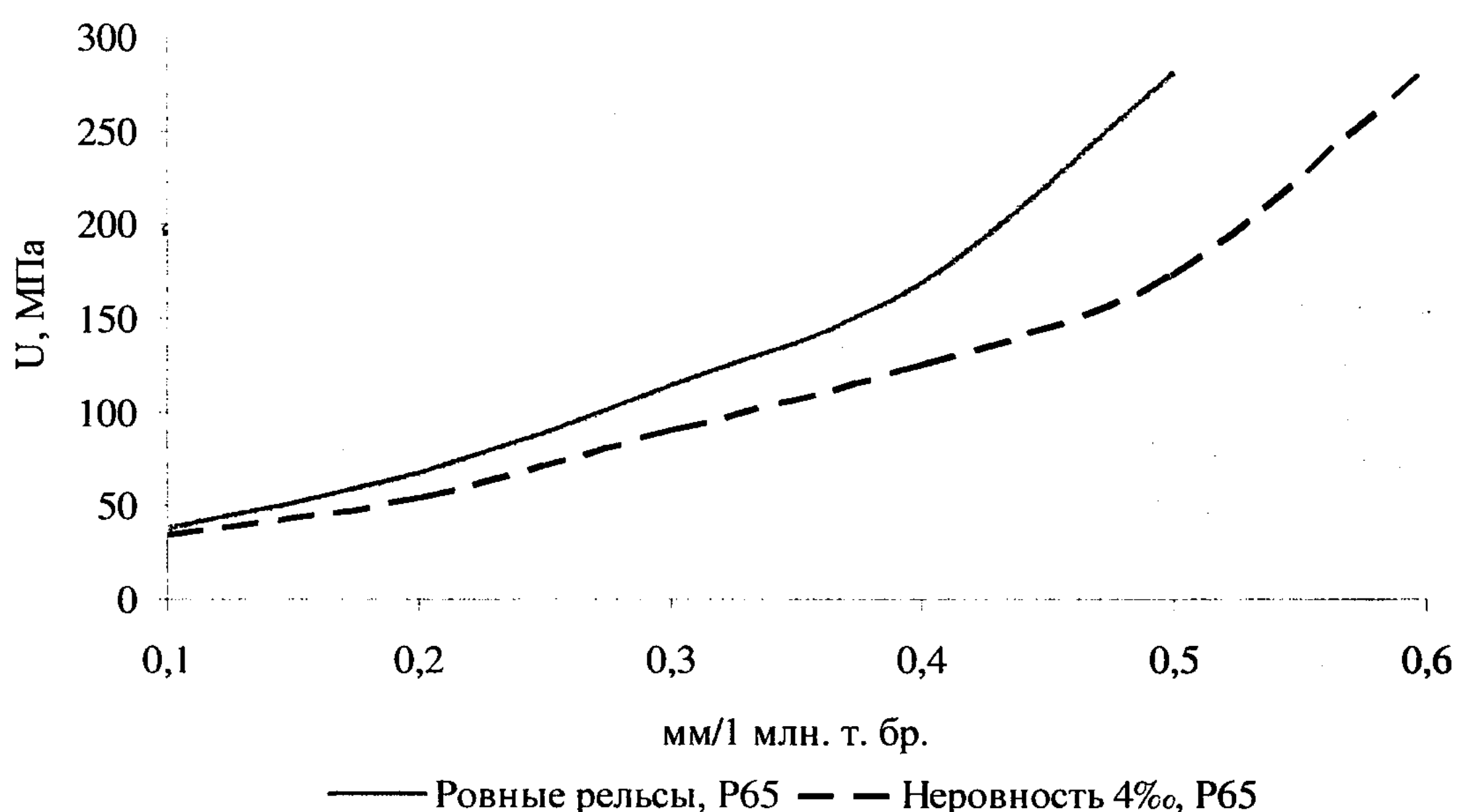


Рисунок 1 – Зависимость интенсивности накопления остаточных осадок пути от модуля упругости рельсового основания

При этом обследованные участки отличались мощным (более 0,6 м) неоднородным слоем старого балластного материала. При этом установлено, что доля модуля деформации балласта в обобщенном модуле деформации рельсового основания в зависимости от толщины балластного слоя. Так, при толщине балластного слоя 0,3 м эта доля составила 30,2%, при 0,35 м – 33%, при 0,4 м – 35,8%, при 0,45 м – 38,4%, при 0,5 м – 41%, при 0,55 м – 43,2%, при 0,6 м – 45,3%.

Опыт железных дорог Германии, США, Франции и других стран показывает, что совершенствование верхнего строения пути можно обеспечить не за счет увеличения веса рельсов, а за счет правильного подбора модуля упругости рельсового основания.

Поскольку рассматриваемый параметр входит в расчеты пути на прочность по существующим методикам, его требуется нормировать. Модуль упругости рельсового основания конструкций железнодорожного пути ряда стран частично представлен в таблице 2.

Вертикальная жесткость пути, кН/мм

Жесткость пути является одним из основных расчетных параметров при определении динамических сил, действующих на путь от колес подвижного состава. Увеличение модуля упругости рельсового основания в 3,5 раза вызывает повышение вертикальной жесткости пути в 2,6 раза и соответствующее увеличение динамических добавок из-за сил инерции, возникающих при неровностях на поверхностях катания

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

головки рельса и колеса. При этом за счет уменьшения вертикальных упругих осадок снижаются изгибные напряжения в рельсах и неравножесткость пути, уменьшается сопротивление движению поезда.

Наличие известной зависимости между вертикальной жесткостью пути и модулем упругости позволяет использовать в расчетах только один технический параметр – модуль упругости. Вертикальная геометрическая неровность на поверхности катания головки рельса, мм/пог. м

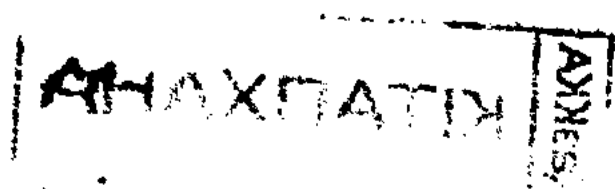
Таблица 2 – Модуль упругости рельсового основания конструкций железнодорожного пути

Железные дороги стран	Модуль упругости рельсового основания, МПа (кгс/см ² ·10 ⁻¹)			
	зима		лето	
	деревянные шпалы	железобетонные шпалы	деревянные шпалы	железобетонные шпалы
Россия 1840 шт/км 2000 шт/км (фактические значения)	40-45,5 50-49	120-170 130-185	27-26 29,5-30	68-100 72-110
США (фактические значения)	-	-	14 (магистральные линии)	224 (магистральные линии)
Китай (рекомендация)	-	-		80-100 50-100 (при рамном или плитном основании)
Германия (норматив)	-	-		120 (для линий V=250 км/час)
Франция (норматив)	-	-		180 (для линий V=300 км/ч)

После укладки верхнего строения пути, его обкатки поездами и «чистовой» выправки при уплотненном балласте и ровной поверхности катания головки рельса под воздействием колес поездов возникает медленная равномерная осадка пути. Неровности на поверхностях катания вызывают более интенсивную и неравномерную осадку (перекосы, односторонние просадки), поскольку являются источником дополнительных сил и вибраций балласта.

Исследованиями установлена зависимость накопления остаточных осадок пути от величины неровностей поверхности катания (рисунок 2).

Конструкция пути с модулем упругости $U=26-30$ МПа (деревянные шпалы) имеет меньшую интенсивность накопления остаточных осадок по сравнению с железобетонными шпалами, у которых модуль упругости равен $U = 68-110$ МПа. Остаточные осадки наиболее интенсивно и неравномерно накапливаются при коротких неровностях, при этом появляются зазоры между шпалой и балластом. Отношение интенсивности накопления остаточных деформаций пути при неровностях на поверхности катания головки рельса к интенсивности накопления остаточных деформаций пути с гладкими рельсами зависит от уклона неровности (‰) и типа подрельсового основания. Так, если для уклона неровности до 2‰ эти отношения для деревянных и железобетонных шпал практически одинаковы, то в случае 4‰ они составляют соответственно 1,6 и 1,9, а при уклоне 8‰ – 2,5 и 3,6.



Глубина и уклоны неровностей на поверхности катания головки рельса вызывают дополнительные динамические нагрузки от колеса на рельс, увеличение прогиба рельса под колесом; увеличение напряжений в рельсах, шпалах, балластном слое, земляном полотне; увеличение ускорений в балластном слое.

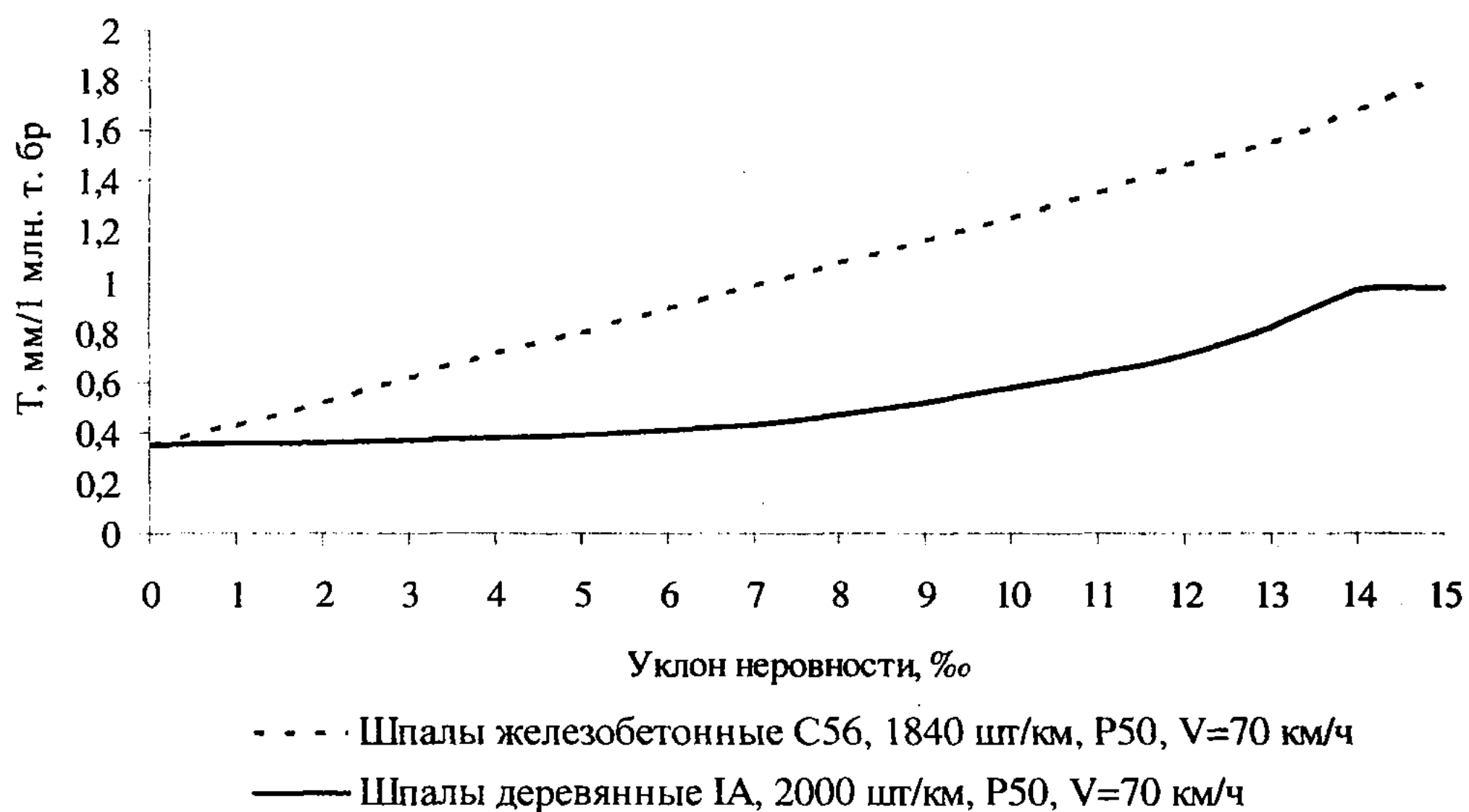


Рисунок 2 – Зависимость интенсивности накопления остаточных осадков пути от величины неровности на поверхности катания головки рельса

Чем больше давление на шпалы и ускорения в балласте, тем интенсивнее накапливаются остаточные деформации. По данным ученых России определено, что напряжения в рельсах по отношению к статическому увеличиваются в 1,8 и 2,4 раза на неровностях глубиной соответственно 0,6 и 1,3 мм при осевой нагрузке 235 кН и скорости 80 км/ч. При скорости 70 км/ч и статической колесной нагрузке 100,45 кН неровность на поверхности катания длиной 250 мм и глубиной 1 мм вызывает увеличение силы давления колеса на рельс до 215,6 кН при железобетонных шпалах и до 192,1 – при деревянных шпалах /2-4/.

По величине допускаемой одиночной неровности на поверхности катания головки рельса установлены следующие предельные значения: в Великобритании, Германии и Франции – 0,3 мм/1 м, в США – 0,5 мм/1 м. Нормируется и величина волнообразных неровностей.

Вертикальная жесткость узла скрепления, кН/мм (тс/мм)

Жесткость узла скрепления является составляющей вертикальной жесткости пути и зависит от материала и конструкции амортизирующих прокладок.

Исследования ряда институтов показывают, что вертикальная жесткость узла скрепления влияет на ускорения шпал, балласта и на интенсивность накопления остаточных осадков. Снижение жесткости этого узла в 2,5 раза позволяет уменьшить расстройство пути при неровностях на поверхности катания головки рельса по уровню в 2,7–3,5 раза.

При жестком подрельсовом основании сила, действующая на рельс, распределяется на меньшее число шпал, чем при менее жестком основании. В результате при одной и той же силе, действующей на рельс, сила, действующая на шпалу, при снижении жесткости будет уменьшаться. Возникающая при движении поезда вибрация уменьшает коэффициент внутреннего трения щебня и, следовательно, способствует повышенному накоплению

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

остаточных осадок. С уменьшением коэффициента внутреннего трения увеличивается подвижность частиц щебня, создаются более благоприятные условия для выжимания его из-под шпалы в сторону шпальных ящиков и откоса балластной призмы. Вибрации снижают сопротивление продольным и поперечным перемещениям шпал в балласте до 50%.

Более интенсивное накопление остаточных осадок на пути с железобетонными шпалами (по сравнению с путем на деревянных) объясняется тем, что в этом случае повышается вертикальная жесткость, давление на шпалу до 23% и увеличиваются ускорения в балласте до 2,5 раз. Применение амортизирующих прокладок в узлах промежуточного рельсового скрепления снижает вибрационные ускорения в балласте, но увеличивает прогиб рельса под нагрузкой.

Для современных конструкций верхнего строения пути в ведущих странах мира определены фактические значения вертикальной жесткости узла скрепления. В некоторых странах вертикальная жесткость нормирована (таблица 3).

Анализ проведенных исследований и зарубежного опыта эксплуатации, скоростных и высокоскоростных магистралей подтверждает необходимость нормирования рассматриваемого параметра только в совокупности с другими характеристиками: модулем упругости рельсового основания, модулем деформации земляного полотна; скоростью движения поездов; осевой нагрузкой; глубиной неровности на поверхности катания головки рельса.

Таблица 3 – Значения вертикальной жесткости узла скрепления

Железные дороги стран	Вертикальная жесткость узла скрепления, кН/мм (кгс/мм. 10 ⁻²)		
Россия	установленная фактическая	50-60	(ТТ ЦП МПС 1-86 от 16.06.87 г.)
		60-120	«КБ»
		40	«БПУ-ВСМ»
		50	«ЖБР»
		120	«ЖБ»
		60	«БПУ»
		50	«ВНИИЖТ – 1»
~50	«АРС-3»		
Великобритания	фактическая	60-250	«Пэндрол»
Германия	фактическая	50-250	«Фоссло»
		250	HM (W) Spannklebmittel SKL-1 SKL-7; SKL-14
		50	Schotterlose
Франция	фактическая	50	«Набла»
США	фактическая	28	«F-10»
		15.8-17.5	«F-17»
Япония	установленная	90	Для скреплений линии «Синкансен» с железобетонным основанием «модель 102» для скоростных и магистральных линий на железобетонных шпалах
	фактическая	60	
Польша	фактическая	300	«СБ-3»
	рекомендуемая	20-150	Для железобетонных шпал

Параметры подшпального основания

Важнейшей предпосылкой эксплуатационной надежности железнодорожной линии является обеспечение длительной стабильности земляного полотна и его основания. Взаимосвязанные технические параметры подшпального основания для

существующих и перспективных конструкций отечественного железнодорожного пути не установлены. Учитывая, что доля упругой осадки подрельсового основания при железобетонных шпалах составляет более 42% (среднее значение), а уменьшение напряжений (до 65%) происходит в метровом слое под подошвой шпал, необходимо определить оптимальные численные значения параметров, влияющих на интенсивность накопления остаточных осадок пути. При этом полезно обратиться к опыту создания современных конструкций пути на зарубежных железных дорогах, особенно со скоростным и высокоскоростным движением пассажирских поездов. Дороги стран Западной Европы, Японии нормируют, в основном, следующие параметры защитных слоев и верхней части земляного полотна строящихся, перестраиваемых и эксплуатируемых линий: модуль деформации ($MН/м^2$); степень уплотнения по Проктору; толщину защитного слоя по условиям промерзания для различных климатических зон (м); коэффициент фильтрации значения вертикальной жесткости узла скрепления (м/с).

Реализация установленных параметров для действующих железных дорог осуществляется, как правило, при капитальном ремонте или реконструкции пути. В качестве материала защитных слоев в основном используются подобранные песчано-гравийные смеси с заданными физико-механическими характеристиками.

При определении параметров подшпального основания железных дорог приходится учитывать особенности и условия работы земляного полотна: земляное полотно укрыто многими слоями старогодных засоренных балластных материалов толщиной до 2 м; многие линии располагаются в районах с суровым климатом, избыточным увлажнением, низкими долговременными отрицательными температурами, вызывающими промерзание грунта до 3,5 м; насыпи сложены преимущественно из глинистых морозоопасных грунтов, которые после промерзания и оттаивания разуплотняются независимо от начально-заданной плотности; сразу после оттаивания глинистый грунт имеет влажность, намного превосходящую бывшую перед промерзанием, а его прочность может составлять 30-50% от прочности в летний период.

Активное внедрение ЭВМ на железнодорожном транспорте позволило применить в инженерной практике современные вычислительные комплексы, реализующие возможности метода конечных элементов. В 1996 г. была начата отработка методики решения инженерных задач доктором технических наук, профессором Исаенко Э.П., с использованием программного комплекса Cosmos/M-1.75. Железнодорожный путь рассмотрен как объединение конструктивных элементов, соединенных в дискретном числе узлов. Взамен традиционной расчетной схемы использовались математические конечно-элементные модели конструкции пути и его элементов. После задания физико-механических свойств конечных элементов производился расчет конструкций в статике и динамике, дается оценка развитию трещин в материалах конструкции, оптимизировались технические параметры.

В результате решаются задачи по определению напряженно-деформированного состояния участка пути на насыпи и неравноупругом основании, одиночного стрелочного перевода, рельсового стыка, участка бесстыкового пути, промежуточных рельсовых скреплений, железобетонной шпалы и балластного слоя, в частях мостового перехода при неравномерных осадках оснований, в контакте колеса и рельса, рельса после перемены рабочего канта, пути с противокарстовым лежнем и др. Выполненная работа позволила разработать проект технических параметров малообслуживаемого железнодорожного пути (таблица 4), который после экономической оптимизации по минимуму суммарных эксплуатационных затрат потребует корректировки.

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию кафедры «Путь и путевое хозяйство»**

Таблица 4 – Технические параметры конструкций малообслуживаемого железнодорожного пути (рекомендуемые)

Технические параметры	Классы путей					
	Вне-классные	I	II	III	IV	V
Скорость движения поездов, км/ч: Пассажирских грузовых	до 200 до 90	до 140 до 90	до 140 до 80	до 120 до 80	до 60 до 50	до 60 до 50
Осевая статическая нагрузка, кН/ось: Вагонная (грузовые) локомотивная	до 235 до 250	до 235 до 250	до 235 до 250	до 235 до 250	до 235 до 250	до 235 до 250
Ресурс (долговечность) верхнего строения пути, млн.т.брутто	1200	1400	1400	1200	700	700
Модуль упругости рельсового основания, U, МПа	140-160	120-140	120-140	до 100	до 100	до 100
Глубина неровности на поверхности катания головки рельса на базе измерения 1 м, мм	0,3 мм на базе измерения 1.5м	до 0,5	до 0,5	до 0,7	до 1,0	до 1,5
Момент инерции рельса относительно горизонтальной оси, см ⁴	3540	3540	3540	3540	2011-3540	2011-3540
Вертикальная жесткость узла скрепления, кН/мм	60-80	50-60	50-60	50-60	до 60	до 60
Сопротивление продольному к оси пути перемещению шпал в балласте, кН/п.м. пути (не менее)	30	29	29	29	25	25
Сопротивление продольному перемещению рельсовой плети относительно рельсовых опор, кН/п.м. (не менее)	28	25	25	25	23	23
Погонное поперечное сопротивление рельсошпальной решетки без вертикальной нагрузки, кН/п.м. (не менее)	16	15	15	15	14	14

Из приведенного анализа можно отметить, что образующиеся на пути неровности являются причинами добавочных сил инерции, возникающих при проходе по ним колес подвижного состава, вызывают также собственные напряжения в рельсах. Однако большие неровности на незагруженных рельсовых нитях на шпальном основании со значительными уклонами не допускаются. Рельсы на шпалах (обычно при костыльных скреплениях) или вместе со шпалами (обычно при шурупных или болтовых