

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»

Выпуск 5 (210)

# Перспектива

Сборник научных работ студентов

Екатеринбург  
УрГУПС  
2015

УДК 621.311  
П27

**Перспектива** : сб. науч. тр. студентов / [под науч. ред.  
П27 С. В. Бушуева, канд. техн. наук]. — Екатеринбург : УрГУПС, 2015. —  
Вып. 5 (210). — 288, [2] с.

УДК 621.311

*Издается по решению  
редакционно-издательского совета УрГУПС*

## СОДЕРЖАНИЕ

От научного редактора .....	5
<i>Бабий И. О.</i> Технологический процесс восстановления рельсовых концов.....	6
<i>Бортникова Ю. Г., Стадухина А. А.</i> Электронные тренажеры профессиональной подготовки ДНЦ/ДСП.....	15
<i>Галинуров Р. З.</i> Стабилизация параметров как метод управления объектами .....	21
<i>Галиуллин А. Р.</i> Анализ факторов, влияющих на расход электроэнергии на тягу поездов в грузовом движении .....	27
<i>Зверев И. И.</i> «Цветные революции» как инструмент политики .....	45
<i>Зиренко Ю. С.</i> Предотвращение последствий морозного пучения сезоннопромерзающих и вечномёрзлых грунтов с применением теплоизоляционного материала «экстрол» .....	56
<i>Исаев Е. В.</i> Миграция: проблемы и пути регулирования .....	60
<i>Киселев А. Г.</i> Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог методом термопрофилирования .....	65
<i>Клементьев Е. И.</i> Особенности проектирования конструкций переменной жёсткости пути .....	69
<i>Колова А. К.</i> Слои износа в дорожном строительстве .....	83
<i>Кондратьева Т. В., Шульгина А. В.,</i> Технические устройства безопасного прохода людей через линии высокоскоростного движения .....	87
<i>Королькова Д. И.</i> Инфляция: сущность, специфика и пути регулирования .....	93
<i>Куткина В. О., Чайко К. О.</i> Влияние человеческого фактора на безопасность движения .....	98
<i>Михайлев Д. Е.</i> Методика обоснования маршрута скоростного городского наземного транспорта .....	103
<i>Мыльников М. М.</i> Разработка программного комплекса моделирования поведения криволинейных участков пути в зависимости от эксплуатационных условий .....	115

<i>Новоселова А. Е.</i> Третий рейх: возвращение из прошлого (по материалам книг и современных СМИ) .....	134
<i>Огородников А. А.</i> Ресурсосберегающие технологии, направленные на снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов .....	160
<i>Рассадинова Е. А.</i> Идеологические предпочтения россиян .....	170
<i>Семова М. С.</i> Формирование сексуальной культуры молодежи.....	181
<i>Серебренников Я. С.</i> Анализ силового воздействия в системе «колесо-рельс» при движении подвижного состава по криволинейным участкам железнодорожного пути .....	189
<i>Сидоркин Д. Д.</i> Определение мгновенных перемещений рельсошпальной решетки при прохождении подвижным составом кривых участков пути.....	195
<i>Скутина М. А., Чернушевич Т. К.</i> «Облегченная» железная дорога.....	203
<i>Скутина М. А.</i> Система контроля при помощи бализ за напряженным состоянием рельсовых плетей .....	212
<i>Соболева (Желтова) А. А.</i> Совершенствование перевозки опасных наливных грузов .....	218
<i>Соболева (Желтова) А. А.</i> Технические средства оптимизации обеспечения коммерческого осмотра .....	233
<i>Угольников Е. А.</i> Геополитика России в XXI веке .....	242
<i>Чернов Г. А.</i> Преимущества и недостатки двуглавой системы управления городом (на примере Екатеринбурга) .....	253
<i>Чернушевич Т. К.</i> Учет рисков .....	263
<i>Чиркова Н. В., Циулина Ю. В.</i> Использование спутниковой навигации ГЛОНАСС .....	284

## От научного редактора

*Наука всегда оказывается не права.  
Она не в состоянии решить ни одного вопроса,  
не поставив при этом десятка новых.*

Дж. Б. Шоу

Популярность «Перспективы» — лучшее доказательство не только ее полезности, но и необходимости. Престиж сборника у начинающих ученых и их читателей высок в первую очередь за комбинацию разнохарактерности и достаточного объема научной информации, краткости и доходчивости изложения. Авторы — студентов не только УрГУПС, но и других вузов Екатеринбурга — интересуется широкий круг научных вопросов, они анализируют не только технические решения и экономическую ситуацию, но уделяют серьезное внимание философским, историческим и мировоззренческим вопросам, активно включаются в актуальные политические темы. Много работ посвящено вопросам развития железнодорожного транспорта, применению инновационных технических решений и технологий, повышающих эффективность работы дирекции инфраструктуры, перевозок, ремонта пути и др. Обращение авторов «Перспективы» к смежным наукам наводит на крайне не полезные в научном творчестве аналогии.

Некоторое разнотилье и лакуны в научной картине мира заметны лишь профессионалам. Но и такая эклектика, в общем-то, отражает существующее положение дел, подчеркивает динамику развития науки, профессии, выявляет вероятные точки приложения собственных усилий, одновременно помогая избегать тупиковых путей и ловушек при построении теорий, проведении эмпирических исследований.

Все это делает «Перспективу» интересной и полезной не только для потенциальных ученых, но и для зрелых профессионалов.

Мы надеемся, что «Перспектива» послужит для наших читателей еще и источником новых идей в самых разных областях теоретизирования и практической работы.

Творческих и научных успехов вам, авторы и читатели «Перспективы»!

С. В. Бушуев, канд. техн. наук, научный редактор «Перспективы»

УДК 621.791.7

*И. О. Бабий*, 3 курс

(научный руководитель – Н. М. Иванова, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Технологический процесс восстановления рельсовых концов

**П**ри эксплуатации железнодорожного полотна рельсы, изготовленные из средне-, высокоуглеродистых сталей, изнашиваются. На поверхности появляются различные дефекты: выкрашивание, смятие, трещины, отслоения и другие. Наибольшему износу подвергаются концы рельсов, воспринимающие динамические нагрузки от подвижного состава вблизи стыков [3, 4]. Повысить прочность металла и увеличить срок службы рельсов можно наплавкой. Упрочнение и восстановление изношенных рельсов можно осуществлять без монтажа изделий, наплавку рельсовых концов возможно выполнять без перерыва в движении поездов, но с ограничением скоростей движения.

Процесс наплавки занимает важное место в сварочной технике при ремонте и восстановлении первоначальных (необходимых) размеров и свойств изделий (деталей). Нанесение рабочего слоя выполняют примерно тем же металлом, из которого изготовлено изделие, но иногда целесообразно на поверхности получить металл, отличающийся от основного. В нашем случае свойства наплавленного слоя должны соответствовать механическим характеристикам металла изделия.

Наплавку осуществляют нанесением расплавленного металла на поверхность изделия, нагретую до оплавления или до температуры надежного смачивания жидким наплавленным металлом. Наплавленный слой образует одно целое с основным металлом. При этом химический состав наплавленного слоя может значительно отличаться от состава основного металла. Необходимые свойства металла наплавленного слоя зависят от его химического состава, который, в свою очередь, определяется составом основного и дополнительного металла и долями их участия в образовании шва.

При многослойной наплавке состав каждого слоя различен, так как различна доля участия основного металла в образовании наплавленного слоя.

Наплавку изношенных поверхностей рельсов возможно производить вручную или полуавтоматом в среде защитного газа. В качестве защиты рационально использовать углекислый газ или смесь углекислого газа и аргона. В последнем случае уменьшается процесс разбрызгивания электродного металла. Этот способ достаточно производителен, не требует дорогостоящего оборудования. Наплавку необходимо выполнять на постоянном токе обратной полярности.

Углеродистые и низколегированные стали с повышенным содержанием углерода (более 0,35 %) характеризуются увеличением склонности стали к резкой закалке, в связи с чем такие стали обладают высокой чувствительностью к термическому циклу сварки (наплавки) и околошовная зона оказывается резко закаленной, следовательно, непластичной при всех режимах технологического процесса [1, 6]. В результате в металле шва и околошовной зоны возникают трещины (холодные).

Механизм образования холодных трещин можно описать следующим образом. В процессе охлаждения в околошовной зоне сварного соединения закаливающихся сталей образуется характерная мартенситная структура металла с сложнапряженным состоянием, обусловленным суммированием сварочных и структурных напряжений. Для большинства конструкционных сталей, при сварке (наплавке) которых наблюдается образование холодных трещин, структурные превращения в околошовной зоне заканчиваются в основном при охлаждении до температур 150 °С. К этому моменту завершается и формирование напряженного состояния в сварных соединениях. Характерной и отличительной особенностью напряженного состояния сварных соединений закаливающихся сталей является возникновение сложного распределения продольных сварочных напряжений; это распределение характеризуется наличием сравнительно высоких напряжений сжатия в участке зоны на границе со швом и высоких напряжений растяжения в соседнем участке этой зоны, а также в сварном шве. Такое распределение продольных напряжений обусловлено значительным увеличением объема металла околошовной зоны, граничащего со швом, вследствие мартенситного превращения. В поперечном направлении возникают небольшие растягивающие напряжения в средней части соединения (по длине) и напряжения

сжатия по краям. В результате на границе раздела «шов — основной металл» возникают большие скалывающие напряжения, способствующие замедленному разрушению закаленной стали и образованию холодных трещин типа отколов.

Для снижения скорости охлаждения околошовной зоны с целью получения в ней структур, обладающих некоторым запасом пластичности, достаточным для предотвращения образования трещин под действием термомодеформационного цикла, при наплавке этих сталей необходим предварительный подогрев изделия. Температура предварительного подогрева головки рельса составляет 350—400 °С. Технологический процесс наплавки рельсов необходимо производить в летнее время.

Расплавленный металл, взаимодействуя с окружающей атмосферой, поглощает кислород, азот, водород, что существенно сказывается на свойствах металла шва. При температурах, близких к точке кипения металла, растворимость газов велика. С понижением температуры расплава и особенно при его кристаллизации резко уменьшается растворимость и возникает пересыщение металла газом. Если степень пересыщения значительна, то в металле появляются пузыри, и если они не успевают выделиться из металла до его затвердевания, то в шве образуется пористость.

Меры предупреждения пористости в металле шва можно разбить на две группы: меры, способствующие уменьшению степени пересыщения металла газом, и меры, способствующие наиболее полному удалению газовых пузырей из сварочной ванны или подавлению их образования.

Чтобы уменьшить количество газа, растворенного в металле, необходимо снизить концентрацию газа в зоне сварки, устранив возможные источники поступления газа, уменьшить абсорбцию газа металлом путем уменьшения времени взаимодействия за счет регулирования технологических параметров (силы сварочного тока, скорости сварки и др.). Разработаны способы газовой защиты расплавленного металла от воздуха с применением углекислого газа и различных смесей. Качество сварных швов зависит не только от чистоты углекислого газа, но и от его расхода и характера истечения из сопла под небольшим давлением, обеспечивающим спокойный (ламинарный) характер истечения. Это условие выполняется при расходе газа 8—12 л/мин. Турбулентный (с завихрениями) характер истечения потока ухудшает качество защиты сварочной ванны вследствие возможного подсоса воздуха в эту зону.



Несмотря на различные способы изоляции расплавленного металла от окружающей среды, исключить полностью его попадание в зону сварки практически невозможно.

Азот попадает в основном из воздуха. Источниками кислорода и водорода служат воздух, сварочные материалы (проволока, защитный газ и т.д.), а также оксиды, адсорбированная влага и другие загрязнения на поверхности основного и присадочного металла. Наконец, кислород, водород и азот могут содержаться в избытке в переплавляемом металле.

Условия удаления газов из жидкого металла оказывают большое влияние на возникновение пор. Поскольку растворимость водорода и азота в жидком металле больше, чем в твердом, а скорость диффузии достаточно велика, при кристаллизации каждого элементарного слоя сварочной ванны происходит перераспределение и жидкий металл обогащается водородом и азотом. Постепенно в ванне накапливается количество газа, пересыщающее ее в такой мере, что происходит зарождение поры. Атомарный водород и азот внутри поры ассоциируется в молекулы, концентрация газов в жидком металле на некотором расстоянии от поры снижается, затем процесс накопления газов в ванне возобновляется.

Увеличение скорости кристаллизации также имеет большое значение: при усиленном отводе тепла рост кристаллов обгоняет рост и всплывание пузырьков газов, и в металле образуются поры. Пористость металла увеличивается при высокой скорости перемещения дуги. Склонность к возникновению пор растет при увеличении силы сварочного тока и понижении температуры основного металла. Аналогично влияют и другие факторы, увеличивающие скорость роста кристаллов. Некоторое значение для удаления газов имеет и форма ванны: из широкой и мелкой ванны газы удаляются легче и быстрее, чем из глубокой и узкой.

Повышенные прочность и износостойкость рельсов обеспечивают в основном углерод (0,6–0,8 %) и марганец (1–2 %). Процесс восстановления наплавкой должен обеспечивать служебные характеристики в неменьшей степени, т. е. механические свойства наплавленного металла должны быть не ниже свойств основного материала. В таблицах 1 и 2 приведены химический состав и механические характеристики различных категорий рельсов.

Таблица 1

## Химический состав рельсовых сталей

Тип рельса	Марка стали	Массовая доля элементов, %							
		C	Mn	Si	V	Ti	Cr	S	P
								не более	
P50, P65, P75	K78XCΦ Э78XCΦ	0,74– 0,82	0,75– 1,15	0,40 – 0,80	0,05– 0,15	–	0,40– 0,60	0,025	0,025
	M76Φ	0,71– 0,82		0,25 – 0,60	0,03– 0,15		–	0,035	0,040
	K76Φ							0,025	0,025
	Э76Φ							0,025	0,025
	M76T				–	0,007– 0,025	–	0,035	0,040
	K76T							0,025	0,025
	Э76T							0,025	0,025
P50, P65, P75	M76	0,71– 0,82			–	–	–	0,035	0,040
	K76							0,025	0,025
	Э76							0,025	0,025
P65K	K86Φ Э86Φ	0,83– 0,90				0,03– 0,15		< 0,30	0,025

Таблица 2

## Механические свойства рельсов

Категория рельса	Временное сопротив- ление	Предел текучести	Относи- тельное уд- линение	Относи- тельное сужение	Ударная вяз- кость, КСУ
	МПа (кгс/мм²)		%		Дж/см² (кгс×м/см²)
	не менее				
В	1290 (132)	850 (87)	12,0	35,0	15 (1,5)
T1	1180 (120)	800 (82)	8,0	25,0	25 (2,5)
T2	1100 (112)	750 (76)	6,0	25,0	15 (1,5)
Н	900 (92)	—	5,0	—	—

В качестве присадочного металла используют электроды, а при наплавке в защитном газе — сварочную проволоку, полученную либо горячей прокаткой, либо волочением после горячей прокатки.

Наряду со сплошной проволокой, для наплавки применяется порошковая проволока, представляющая собой трубку, часто сложного внутреннего сечения, заполненную порошкообразным

наполнителем. Порошкообразный наполнитель имеет состав, обычно соответствующий покрытиям основного типа с отношением его массы к массе металлической оболочки в пределах 15–40 %. Сохраняя технологические преимущества голой проволоки, порошковая проволока позволяет создавать газовую и шлаковую защиту металла сварочной ванны от воздуха, обеспечивать легирование металла шва и его очистку от вредных примесей.

Изготовление легированной проволоки – дорогой и сложный процесс. Технология производства сварочных и наплавочных порошковых проволок практически одинакова. Коэффициент заполнения (отношение массы сердечника к массе оболочки в процентах) наплавочной порошковой проволоки обычно не превышает 40–45 %. Чаще всего используют порошковую проволоку диаметром 3,6 мм (для наплавки под флюсом) и 2,6–3,2 мм (для полуавтоматической наплавки). При механизированных способах сварки и наплавки проволоку используют в виде непрерывного плавящегося электрода, намотанного на специальные кассеты.

Для восстановления и упрочнения головок рельсов можно использовать материалы, приведенные в таблице 3 [1, 2, 6].

Таблица 3

Химический состав сварочных материалов для наплавки рельсов

Присадочный материал	Массовая доля элементов, %										
	C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	B	V	Al	S	P
Электрод ЦНИИН-4	0,6	12,4	0,4	2,7	26,3					0,01	0,021
Электрод ОЗН-7М	0,7	0,4	1,4	2,0	4,1		0,5	0,6		0,018	0,026
Электрод ОЗН-7	0,7	4,1	3,2	0,15	4,6		1,1			0,016	0,027
Сварочная проволока ОК Tubrodur 15.43	0,15	1,1	0,5	2,2	1,0	0,5			1,6		
Сварочная проволока ОК Tubrodur 15.65	0,3	13,5	0,3	1,5	14,5	0,7		0,6			

В частности, электроды марки ЦНИИН-4 рекомендуются для наплавки изношенных участков и заварки литых деталей из высокоуглеродистых высокомарганцовистых сталей. Химический состав наплавленного металла электродом ЦНИИН-4 соответствует сплаву 65Х25Г13Н3. Твердость металла шва после наплавки составляет 26 HRCэ [1, 5]. Сплав обладает высокими вязкостью и пластичностью при достаточно хорошей прочности. Однако

сплав обладает необычно высокой износоустойчивостью при трении с давлением и ударами. Это объясняется повышенной способностью к наклепу. При равной степени деформации блока мозаики структуры в этом сплаве дробление осуществляется в большей степени, чем в других сплавах.

Электроды марки ОЗН-7М рекомендуются для наплавки быстроизнашивающихся деталей из высокоуглеродистых высокомарганцовистых сталей, работающих в условиях абразивного износа и значительных ударных нагрузок. Твердость металла шва после наплавки составляет более 56 HRCэ. Наплавленный металл характеризуется повышенной стойкостью к образованию трещин при наплавке и эксплуатации. Упрочняющими элементами являются кремний, никель, хром.

Электроды марки ОЗН-7 рекомендуются для наплавки быстроизнашивающихся деталей преимущественно из высокоуглеродистых высокомарганцовистых сталей, работающих в условиях абразивного износа и значительных ударных нагрузок. Твердость металла шва после наплавки составляет более 56 HRCэ. Наплавленный металл характеризуется повышенной стойкостью к образованию трещин при многослойной наплавке и в условиях эксплуатации. Очевидно, такие карбидообразующие элементы, как марганец, хром повышают прочностные характеристики.

Значительных результатов достигли исследователи фирмы ЭСАБ (Швеция). Так, ими создана порошковая самозащитная проволока ОК Tubrodur 15.43 для наплавки дефектных участков железнодорожных путей (концов стыков рельс, пробуксовин, остряков и других деталей стрелочного перевода), работающих при высоких контактных нагрузках. Твердость наплавленного металла после сварки составляет 30–40 HRCэ, поэтому механическая обработка допускается без ограничений. Сопротивление ударному износу наплавленного металла умеренное, а при трении металла о металл повышенное.

Рутиловая порошковая самозащитная проволока ОК Tubrodur 15.65 может быть использована для наплавки деталей из аустенитных марганцовистых, углеродистых и низколегированных сталей, работающих в условиях ударных нагрузок. Увеличение прочностных характеристик достигается введением достаточно большого количества марганца и хрома (таблица 3). Твердость наплавленного металла после сварки составляет 200–250 НВ, а после наклепа — 400–500 НВ. Механическая обработка такого металла затруднительна.

Сопротивление ударному износу — высокое, абразивному износу — умеренное, коррозионная стойкость повышенная. Использование самозащитных сварочных проволок допускает возможность отказаться от газовой защиты. Однако на практике, при выполнении ответственных работ на открытом воздухе, с целью гарантии получения плотного металла шва совмещают двойную защиту расплавленного металла от окружающей среды.

Технологический процесс наплавки можно представить следующей схемой: очистка поверхности изделия от грязи, масел абразивным материалом, металлической щеткой; выявление изделий, имеющих глубокие трещины, значительную длину выкрашивания, и отбраковка их; удаление изношенного металла, как правило, абразивным инструментом до чистого; процесс наплавки подготовленной поверхности; механическая обработка наплавленной поверхности с целью придания рельсу необходимой конфигурации.

После очистки изделия подвергают осмотру. Рельсы, имеющие выкрашивание глубиной более 3 мм, а также остроконечные и глубокие трещины, восстановлению не подлежат, так как дефекты значительной глубины трудно зачистить и удалить с поверхности рельса изношенный металл. Зарождение трещины требует большой энергии. В случае, если в изделии останется начало трещины, то очень быстро она разовьется и раскроется.

Предварительный подогрев конца рельса осуществляется газовым пламенем с применением пропано-кислородной горелки. Необходимое оборудование: баллоны с кислородом и горючим газом, газовая горелка, подающие шланги. Контроль температуры подогрева выполняется термоиндикаторными карандашами или цифровым малогабаритным прибором.

Толщина наплавленного слоя определяется величиной износа головки при эксплуатации рельса, толщиной удаленного металла в результате зачистки изделия и необходимым припуском на чистовую механическую обработку после наплавки. Многослойную наплавку закаливающихся сталей осуществляют слоями малой толщины, особенно первый слой желательно выполнять на форсированных режимах, но малого поперечного сечения. В этом случае он является подогревающим.

Для восстановления концов рельса целесообразно использовать электроды производства России, характеризующимися хорошими служебными характеристиками и доступностью. Наплавку электродами марки ЦНИИН-4 необходимо производить при

минимально возможном разогреве деталей на постоянном токе обратной полярности при следующих режимах: диаметр электрода, мм, — 4; сила сварочного тока, А — 120–140; коэффициент наплавки, г/А·ч, — 10,5; производительность наплавки, кг/ч, — 1,4.

Перед наплавкой необходима прокалка электродов марки ОЗН-7, ОЗН 7М при 350 °С в течение одного часа. Наплавленный слой наносится этими электродами на постоянном токе обратной полярности при следующих параметрах: диаметр электрода, мм — 4 (5); сила сварочного тока, А — 150–180 (180–210); коэффициент наплавки, г/А·ч — 12,0; производительность наплавки (для диаметра 4 мм), кг/ч, — 1,4.

Наплавка рельсовых концов сварочной самозащитной проволокой ОК Tubrodur 15.65 осуществляется на постоянном токе обратной полярности при следующих параметрах: диаметр электродного материала, мм — 1,6; сила сварочного тока, А — 250–300; скорость наплавки, м/ч — 15–20.

В случае применения защитного газа желательно использовать аргон или двойную смесь CO<sub>2</sub> + Ar.

Использование технологии восстановления изношенных участков рельсов позволяет существенно увеличить срок службы изделий. Необходимо учитывать возможность проведения восстановительных работ без демонтажа деталей.

### Литература

1. Теория сварочных процессов : учеб. для вузов по спец. «Оборуд. и технология сварочн. пр-ва» /В. Н. Волченко, В. М. Ямпольский, В. А. Винокуров и др.; под ред. В. В. Фролова. М. : Высш. шк., 1988. 559 с.
2. Наплавочные материалы и технологии наплавки : учебное пособие / Л. Г. Толстых, Е. Л. Фурман. Екатеринбург : ГОУ УГТУ-УПИ, 2004. 102 с.
3. Лысюк В. С. Причины и механизм схода колеса с рельса. Проблема износа колес и рельсов. М. : Транспорт, 1997. 188 с.
4. Сварка железнодорожных рельсов: сб. статей /под ред. В. Б. Шляпина, 1977. — 142 с.
5. Шур Е. А. Повреждения рельсов. М. : Интекст, 2012. 191 с.
6. Гуляев А. П. Металловедение : учебник для студентов высших технических учебных заведений; 5-е изд. перераб. и доп. М. : Металлургия, 1979. 647 с.



Ю.Г. Бортникова, А.А. Стадухина, 5 курс  
(научный руководитель – Е.А. Малыгин, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Электронные тренажеры профессиональной подготовки ДНЦ/ДСП

Эффективность и безопасность функционирования железных дорог — составляющей части транспортной системы — зависит как от уровня их технического оснащения и технологии работы, так и от качества организации системы управления, основным звеном которой является поездной диспетчер (ДНЦ) — дежурный по станции (ДСП) [1].

Дежурный по станции — ответственный работник службы движения, распоряжающийся приемом, отправлением и пропуском поездов, а также маневровыми передвижениями в пределах одного раздельного пункта.

В распоряжении дежурного по станции находятся постоянные устройства пути, сигнализация, связь, локомотивы, вагоны. Он единственный полномочный командир смены. Все работники смены, а также бригады поездных и маневровых локомотивов в оперативном порядке подчинены дежурному по станции и обязаны беспрекословно выполнять его приказы. Дежурный по станции должен организовать работу так, чтобы обеспечить четкое и своевременное выполнение плана перевозок.

Дежурный по станции обязан четко знать и соблюдать «Правила технической эксплуатации на железных дорогах Российской Федерации», «Инструкцию по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации», «Инструкцию по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации», техническо-распорядительный акт станции, соответствующие должностные инструкции по службам (пути, сигнализации и связи, тяги и т. д.). Должен быть в курсе всех нововведений к документам, приказов и телеграмм, актуальных на длительный период [2].

Система диспетчерского руководства движением поездов заключается в единоличном принятии управляющих решений.

Диспетчер осуществляет постоянный контроль за следованием поездов, оборотом локомотивов, ходом выполнения плана погрузки, выгрузки и т.д. Для успешного выполнения всех возложенных на него функций он должен обладать навыками быстрого принятия решений [3].

Традиционная система подготовки ДНЦ/ДСП на железных дорогах предполагает передачу знаний и навыков опытным инструктором новому работнику. При этом претендент должен иметь соответствующее образование, пройти стажировку на реальном рабочем месте, овладевая навыками и приемами работы, изучая технологический процесс и различные руководящие документы. Обучение на рабочем месте продолжается в течение довольно длительного периода (от трех до шести месяцев). После стажировки новый работник сдает экзамен и работает несколько смен под наблюдением инструктора, а далее приступает к самостоятельной работе. Но нередко случается, когда после курса обучения стажер может быть признан непригодным к выполнению работы, связанной с движением поездов. Основная причина нарушения безопасности движения по хозяйству перевозок — несоответствие субъективных возможностей (психофизиологические возможности) диспетчерского персонала характеру выполняемой работы. В большинстве же случаев вывод о непригодности работника к управлению движением следует после совершения им действий, ставших причиной аварий или сбоев в работе транспортных систем.

Кроме того, по текущей деятельности часто нельзя сделать вывод о предполагаемых действиях работника в нестандартных ситуациях, имитировать же возникновение нестандартной ситуации при обучении на реальном рабочем месте зачастую не представляется возможным.

Указанные проблемы могут быть решены, если наряду с традиционными методами подготовки ДНЦ/ДСП использовать автоматизированные обучающие системы, среди которых наиболее эффективны тренажеры [1].

Компьютерные тренажеры обеспечивают процесс обучения и тренировки оперативного персонала в режиме реального времени с возможностью имитации деятельности не только в нормальных эксплуатационных режимах работы оборудования, но и пред-аварийных, аварийных.

Основные объекты изучения (с использованием компьютеризированных тренажерных комплексов): ПТЭ и другие руководящие



документы; устройство, принцип работы, технической эксплуатации и ремонта подвижного состава; системы СЦБ, связи и управления движением поездов; инфраструктура железнодорожного транспорта и даже иностранные языки [4].

Многофункциональный программно-тренажерный комплекс «ТОРВЕСТ-персонал» (НПЦ «Спектр», Екатеринбург) позволяет проводить масштабные деловые игры с отработкой навыков взаимодействия основных участников перевозочного процесса как в штатном режиме, так и при возникновении различных ситуаций, возникающих в реальной жизни.

Программно-аппаратная организация комплекса дает возможность заменить часть участников деловой игры интеллектуальными моделями (например, виртуальные поезда).

В тренажере используется цифровая графика, поэтому окружающий мир моделируется в реальном времени и предстает перед наблюдателем с реальными физическими свойствами.

Программное обеспечение позволяет при необходимости подключать дополнительные опции, расширяющие возможности тренажерного комплекса (подключение дополнительных локомотивов, участков обслуживания, рабочих мест дежурных по станции, соблюдение регламента переговоров и др.).

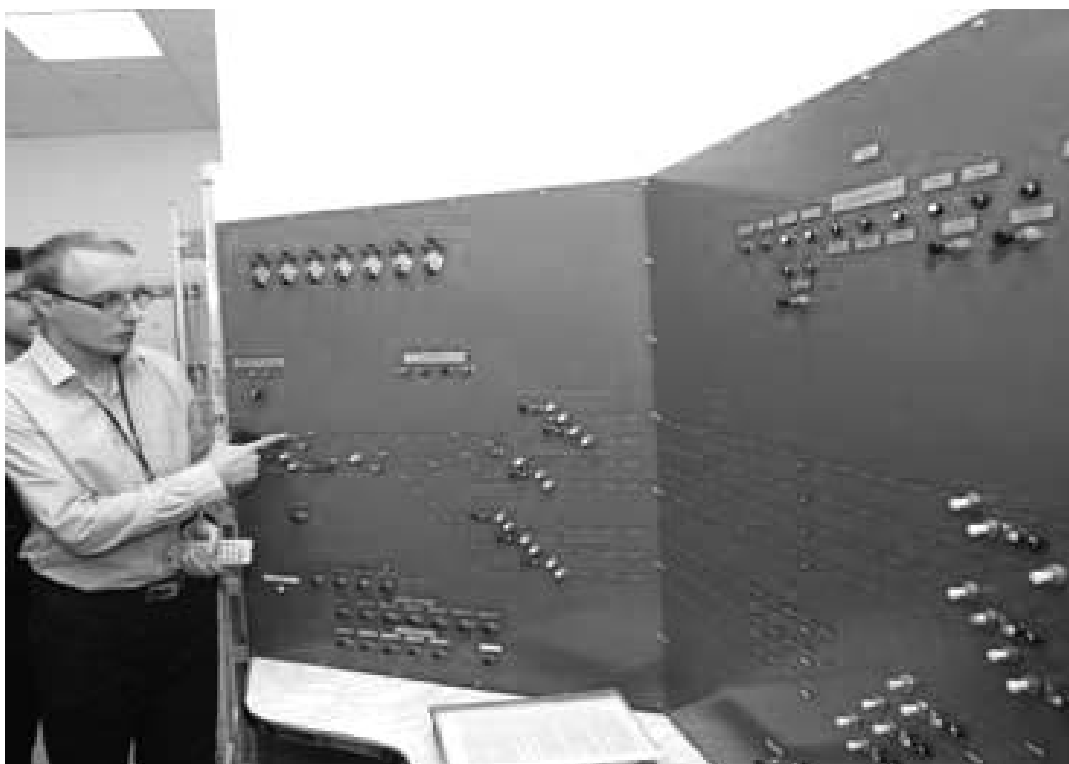
В результате повышается компетенция персонала, связанная с непосредственным исполнением своих должностных обязанностей. Приобретены практические навыки работы с техническими средствами, отработан регламент переговоров; положительная динамика уровня знаний, непосредственно влияющих на формирование необходимых компетенций.

После занятия на комплексе приобретаются необходимые навыки работы в команде, в связи с чем уровень ошибочных действий персонала снижается; появилась возможность прогнозирования поездной ситуации, думать «на шаг вперед» [5].

Имитационный тренажер ДСП/ДНЦ предназначен для обучения и тренажа оперативного персонала хозяйства перевозок ОАО «РЖД» и студентов, обучающихся по специальности «организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)» (рис. 1).

Комплекс позволяет отрабатывать: навыки работы с устройствами ЭЦ; действия в нормальных условиях, в аварийных и нестандартных ситуациях; навыки взаимодействия оперативного персонала станций и диспетчерских участков, а также обучать

ДСП/ДНЦ выполнению следующих функций: прием, отправление и пропуск поездов по станции/участку; контроль закрепления подвижного состава; выдача предупреждений работа в условиях предоставления технологических окон; передача на местное управление; организация и выполнение маневровой работы на путях необщего пользования [4].



*Рис. 1. Имитационный тренажер ДСП/ДНЦ (фото К. Рыжков)*

После курса тренировок комплекс позволяет в достаточном объеме изучать технологию работы станции, правильно готовить маршруты движения и вести регламент переговоров. Получать навыки принятия оперативных решений, связанных с планированием работы, а также вести автоматизированный график исполненного движения поездов [1].

Вагон-тренажеры предназначены для технического обучения и отработки навыков, проверки знаний, оценки уровня квалификации работников железнодорожных станций, удаленных от дорожных центров обучения (рис. 2).

Тренажер позволяет отрабатывать навыки подготовки маршрутов приема, отправления поездов и маневровых передвижений в нормальных условиях работы технических средств и при их

отказе. Кроме того, работника знакомят с последними достижениями в области технологий, применяемых в организации движения поездов и станционной работе.



Рис. 2. Вагон-тренажер [6]

Автоматизированная обучающая система АОС-Д – обучающий комплекс для самостоятельного изучения и контроля знаний требований нормативных документов, правильного порядка действий оперативного персонала хозяйств перевозок, в том числе в случае возникновения нестандартных и аварийных ситуаций в движении поездов и маневровой работе (рис. 3).

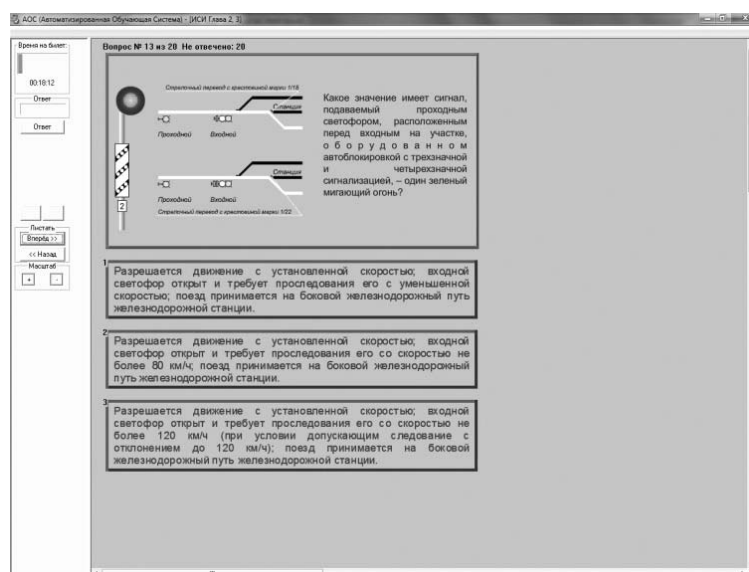


Рис. 3. Окно программы АОС [7]

Применение автоматизированной обучающей системы АОС-Д позволяет получить достоверные и объективные результаты знаний оперативного персонала хозяйства перевозок [7].

Программа «Диалог» (встроена в АОС) отражает поездное положение на станциях и прилегающих участках. Она предназначена для отработки навыков дежурных по станции в нормальном режиме работы станции.

В план работы включаются вопросы теоретической подготовки, показ технических фильмов, изучение руководящих документов по безопасности движения поездов и тренировочные занятия по порядку действия дежурных по станции при выключении и неисправности устройств СЦБ [4].

Применение тренажерных учебных комплексов и интерактивных обучающих программ позволяет: овладеть прочными знаниями ПТЭ и инструкций; сократить время и стоимость подготовки специалистов и способствует отработке профессиональных навыков, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях; доводит действия до автоматизма.

### Литература

1. Мозолевич Г. Я., Вернигора Р. В. Повышение эффективности подготовки студентов за счет использования тренажерных комплексов. URL: <http://eadnurt.diit.edu.ua/> (дата обращения: 15.01.2015).
2. Профессии: справочник профессий. URL: <http://prof.biografuru.ru/> (дата обращения: 24.12.2014).
3. Козлов П. А. Интеллектуальный тренажер для профессиональной подготовки диспетчеров // Железнодорожный транспорт : сетевой журнал. 2011. URL: <http://www.zdt-magazine.ru/> (дата обращения: 24.12.2014).
4. Малыгин Е. А. Технические средства и технологии безопасности транспортного процесса : курс лекций : в 2 ч. Ч. 2. Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. 213 с.
5. Нелип Г. Н. Техническая учеба на тренажерном комплексе «ТОРВЕСТ-персонал». URL: <http://scbist.com/> (дата обращения: 27.12.2014).
6. Петрова К.С. Серовчане могли увидеть технологии будущего в «поезде инноваций» // Глобус : сетевой журнал. 2012. URL: <http://serovglobus.ru/serovchane-mogli-uvidet-texnologii-budushhego-v-poezde-innovacij.ru/> (дата обращения: 24.12.2014).
7. Автоматизированная обучающая система АОС-Д. URL: <http://zdaspb.ru/> (дата обращения: 26.12.2014).

УДК 608 : 62-523.1(62-523.8 ; 62-527.7)

*Р. З. Галинуров, 3 курс*

(научный руководитель – В.А. Баранов, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Стабилизация параметров как метод управления объектами

Уровень сигналов, поступающих на вход приёмника, как правило, значительно меняется из-за различия передаваемой мощности передатчиков, изменений климатических условий, резкого изменения расстояний и условий приёма между передатчиком и приёмником, установленными на движущихся объектах (самолётах, автомобилях). Это приводит к значительному ослаблению или искажению сигналов в приёмнике. В связи с этим представляется важным стабилизировать выходные параметры.

С помощью систем автоматического регулирования (САР) стремятся минимизировать различия уровня выходного и входного сигнала приёмника. Основным признаком САР является наличие обратной связи, по которой регулятор контролирует значение регулируемого параметра [1].

Одной из первых схем, использовавших свойства отрицательной обратной связи, была схема автоматической регулировки громкости (АРГ) радиоприёмников, которая обеспечивала практически постоянную громкость в широком диапазоне изменений уровня ВЧ-сигналов. Схема АРГ сконструирована Гаролдом Уилером в 1926 г. Конструкция проста: один ламповый триод, включенный как диод, служил одновременно для детектирования сигнала и для создания смещения, регулирующего усиление (рис. 1) [2, 3]. К началу 1930-х все бытовые радиоприемники включали автоматическую регулировку громкости [4].

Принципиальная схема, известная теперь под названием схемы автоматической регулировки усиления (АРУ), используется до сих пор, особенно в АМ-радиоприемниках и ТВ-усилителях изображения. В СССР АРУ начали применять в каналообразующей аппаратуре в 1960 году, тогда же созданы первичные необслуживаемые усилительные станции [5].

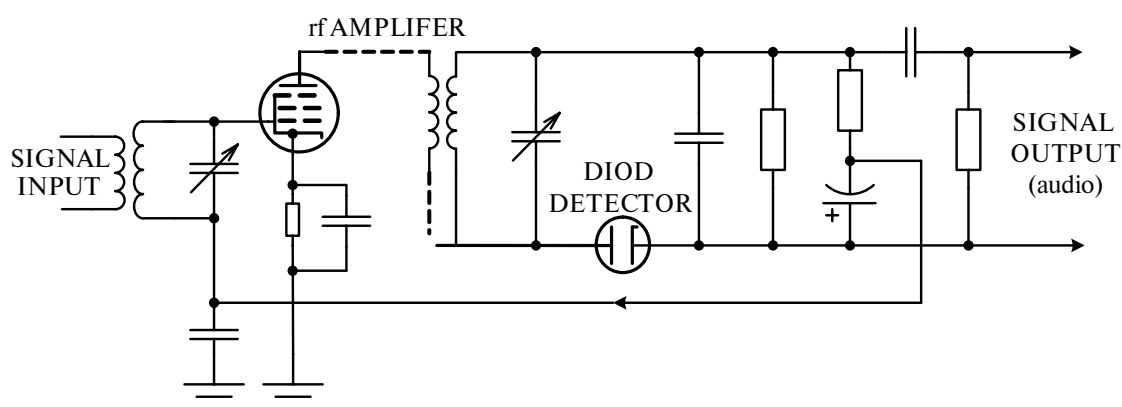


Рис. 1. Схема АРГ, сконструированная Гаролдом Уилером

Автоматическая регулировка усиления — процесс, при котором выходной сигнал некоторого устройства, автоматически поддерживается постоянным по некоторому параметру (например, амплитуде простого сигнала или мощности сложного сигнала), независимо от амплитуды (мощности) входного сигнала.

Рассмотрим управление телевизионным приемником во время переключения каналов, а также вставок рекламных роликов.

Периодический просмотр телевизионных передач стал неотъемлемой частью жизни большинства людей. Но поскольку телевидение сейчас не может существовать без рекламных технологий, все телезрители — в большей или меньшей степени — сталкиваются с неприятными скачками уровня громкости звука при переключении с одного канала на другой или при передаче рекламных роликов.

Федеральная антимонопольная служба (ФАС) сертифицирует приборы оценки громкости телерекламы и телепрограмм в Росстандарте. Такие устройства нужны для контроля выполнения телеканалами максимально допустимых отклонений звука рекламы от уровня звука телепрограмм.

В соответствии с принятыми поправками к Федеральному закону «О рекламе», в ФАС разработана методика измерения уровня звука рекламных роликов, из которой следует, что реклама не должна превышать громкость предыдущего и последующего фрагментов телеэфира более чем на 1,5 Дб [6].

Но устанавливать постоянный непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров телеканалов с помощью приборов ФАС не планирует, а будет реагировать только на многочисленные жалобы пользователей. Сложность заключается в том, что проверить обоснованность жалоб можно лишь при наличии



записи вещания. Обязать каналы хранить запись телепрограмм с рекламой — это затратно. ФАС предлагает записывать канал некоторое время и, если требования нарушаются, штрафовать канал в соответствии с законодательством [7].

Но возможно и техническое решение проблемы.

Рассмотрим исключение резких перепадов звучания с помощью устройства, которое стабилизирует выходную величину при изменении входного воздействия.

На рис. 2 представлена схема устройства стабилизации уровня звука (УСУЗ). Устройство состоит из входного усилителя (ВУ), схемы ИЛИ, формирователей импульсов  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ , выходы которых соединены со схемой И и соответствующими ключами Кл<sub>1</sub> и Кл<sub>2</sub>, на входе второго ключа установлен инвертор (ИН). В схемах  $\overline{U_{\text{ср}N}}$  и  $\overline{U_{\text{ср}\neq N}}$  запоминается среднее значение по времени выходной амплитуды с окончного усилителя  $N$ -го канала и канала, отличного от  $N$ . Эти два устройства через ключи Кл<sub>3.1</sub> и Кл<sub>3.2</sub> соединены с органом сравнения (ОС), выход которого через аналого-цифровой преобразователь (АЦП) подключен к регистру памяти (РП), на второй вход которого подается сигнал разрешения записи с выхода схемы И. Выход регистра памяти (РП) соединен с цифровым потенциометром (ЦП).

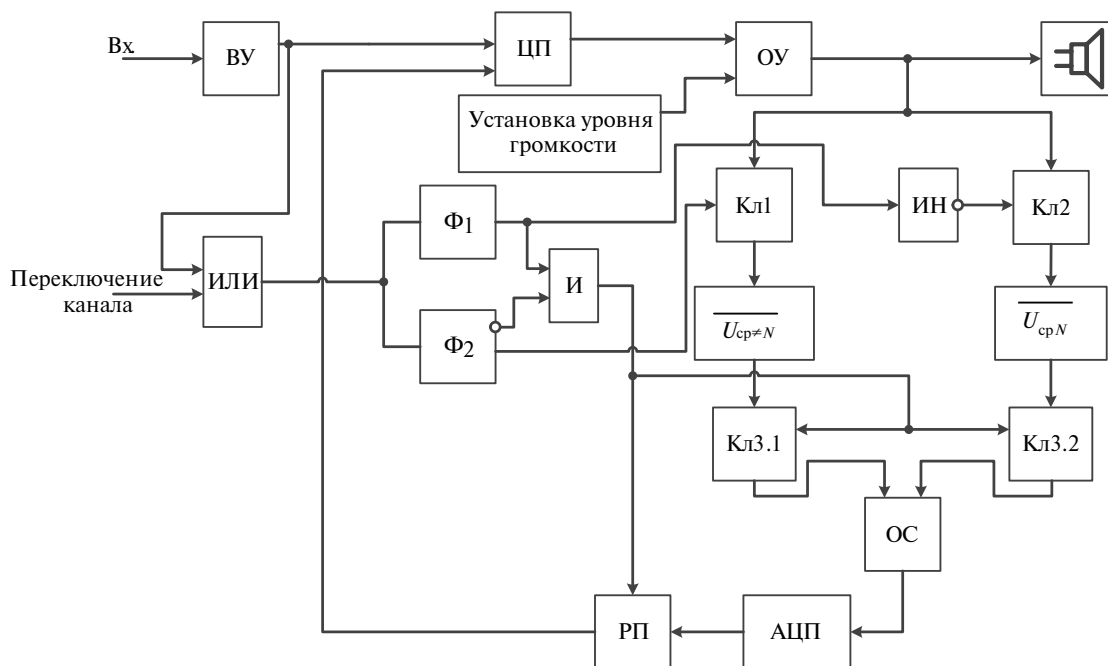


Рис. 2. Схема устройства стабилизации уровня звука

ВУ — входной усилитель; ЦП — цифровой потенциометр; ОУ — оконечный усилитель;  $\Phi_1, \Phi_2$  — формирователи импульсов; Кл<sub>1</sub>, Кл<sub>2</sub>, Кл<sub>3.1</sub>, Кл<sub>3.2</sub> — ключи; РП — регистр памяти; АЦП — аналого-цифровой преобразователь; ОС — орган сравнения; — динамик

В исходном состоянии, в нормальном режиме просмотра любого канала, то есть при отсутствии рекламного ролика и без переключения каналов, на входах схемы ИЛИ присутствует звуковой сигнал, но амплитуда его недостаточна для переключения логического элемента (рис. 3).

В этом режиме на выходах формирователей импульсов  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  также нулевые уровни. Единичным уровнем с выхода инвертора (ИН) ключ  $Кл_2$  открыт.

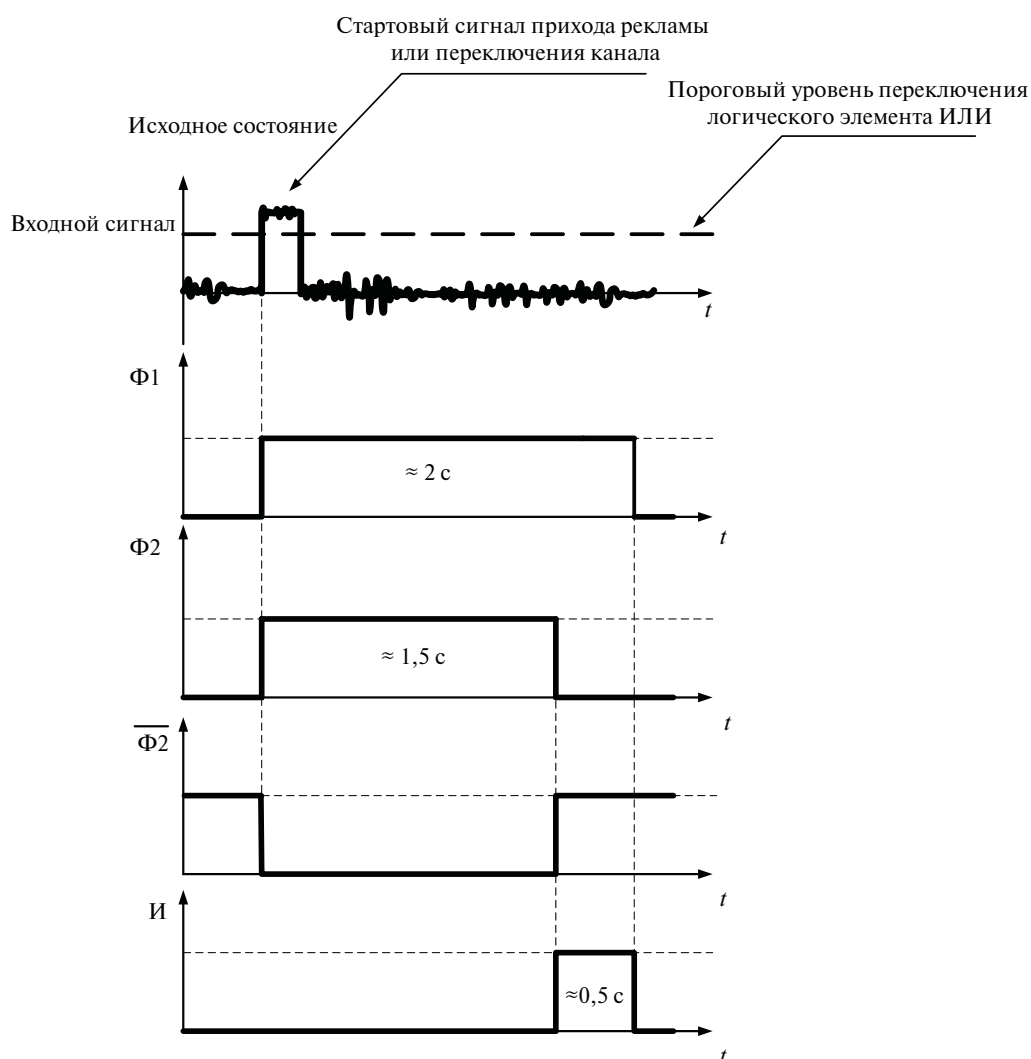


Рис. 3

В соответствии с установленным уровнем громкости в оконечном усилителе (ОУ) звуковой сигнал с его выхода через открытый ключ  $Кл_2$  поступает на схему выделения среднего значения амплитуды по времени  $\overline{U_{cpN}}$ .



Нулевым уровнем с выхода формирователя  $\Phi_2$  ключ  $\text{Кл}_1$  будет закрыт. И звуковое сопровождение с выхода оконечного усилителя (ОУ) не поступит на схему определения и запоминания среднего значения амплитуды канала, отличного от просматриваемого  $\overline{U_{\text{cp} \neq N}}$ . Ключи  $\text{Кл}_{3,1}$  и  $\text{Кл}_{3,2}$  будут закрыты нулевым уровнем с выхода схемы И. Таким образом, на орган сравнения информация поступать не будет и напряжения рассогласования  $\Delta U = \overline{U_{\text{cp}N}} \pm \overline{U_{\text{cp}N}} = 0$ . На выходе аналого-цифрового преобразователя также нуль. В регистре памяти хранится предыдущая информация, так как с выхода схемы И на второй вход разрешения записи поступает нуль. При этом схема действует как запоминающее устройство, сохраняя величину амплитуды звукового сигнала с выхода ОУ. В зависимости от изменения уровня громкости звукового сопровождения телевизионного сигнала величина, которая запоминается в схеме  $\overline{U_{\text{cp}N}}$ , также будет переменной.

С приходом рекламного сигнала или сигнала переключения каналов на выходах формирователей  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  формируются импульсы длительностью 2 с и 1,5 с (рис. 2). Формирование импульсов указанной длительности выбрано из условия, чтобы время наблюдения было более 10 периодов минимальной частоты звучания. Минимальная частота, воспринимаемая человеческим ухом, равна 20 Гц. Тогда за период  $T = \frac{1}{20} = 0,05$  с будет усреднено более 30 периодов колебаний наименьшей частоты.

Единичными сигналами с выходов  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  происходит закрытие  $\text{Кл}_2$  и открывается на 1,5 с ключ  $\text{Кл}_1$ . В устройстве  $\overline{U_{\text{cp}N}}$  определяется и запоминается среднее значение амплитуды сигнала переключенного канала или уровня звука рекламного ролика. После этого с поступлением импульса с выхода схемы И происходит открытие ключей  $\text{Кл}_{3,1}$  и  $\text{Кл}_{3,2}$  и в ОС формируется напряжение рассогласования  $\Delta U = \overline{U_{\text{cp}N}} \pm \overline{U_{\text{cp}N}} \neq 0$ , вызванное суммарно-разностной обработкой амплитуды сравниваемых сигналов.

Сигнал рассогласования воздействует на регулирующий элемент (ЦП) таким образом, чтобы выходная величина стремилась вернуться к заданному уровню. В АЦП происходит преобразование аналогового сигнала в параллельный код. Осуществляется запись цифрового сигнала в РП. Так как регистр памяти подключен к цифровому потенциометру, то коэффициент передачи ЦП меняется таким образом, что удерживается прежний уровень звуча-

ния. Далее устройство стабилизации уровня звука возвращается в исходное состояние, которое сохраняется до следующих переключений или рекламных пауз, так как сигнал разрешения записи информации в регистр памяти не поступает, процесс перезаписи не происходит.

Формирование стартового сигнала трансляции рекламы и переключения канала может быть выполнено в виде кратковременного (меньше 0,5 с) звука (см. рис. 2). Требование по формированию должно быть сформулировано Росстандартом.

Предложенный способ стабилизации выходных параметров позволяет контролировать уровень звука телетрансляции, а при большом отклонении сигналов проводит автоматическую корректировку громкости телевизионных передач.

### Литература

1. Жарковский Б. И. Приборы автоматического контроля и регулирования. М. : Высшая школа, 1989.
2. Электроника: прошлое, настоящее, будущее // Электроника: журнал. 1980. URL: <http://azdesign.ru/Support/Archiv/Elc1980/1980n09.shtml> (дата обращения: 21.02.2015).
3. Люди и электроника // Электроника: журнал. 1980. URL: <http://azdesign.ru/Support/Archiv/Elc1980/E19800410Elc023.shtml> (дата обращения: 11.02.2015).
4. Memorial Tribute / National Academy of Engineering, Volume 9: National Academies Press, 2001. 281 p.
5. Тартаковский Г. П. Динамика систем автоматической регулировки усиления. М.—Л. : 1957.
6. О рекламе: федеральный закон от 13.03.2006 №38-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2006. №12. Ст. 1232.
7. Кодекс об административных правонарушениях Российской Федерации (часть первая) от 30.12.2001 №195-ФЗ // Консультант-Плюс. Законодательство.

УДК 621.311

А.Р. Галиуллин, 5 курс

(научный руководитель – Н. Г. Фетисова),

Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Анализ факторов, влияющих на расход электроэнергии на тягу поездов в грузовом движении

Российские железные дороги — мощный потребитель энергоресурсов; на их долю приходится до 5 % электроэнергии и 10 % дизельного топлива, расходуемых ежегодно в стране. Причем из всей электроэнергии на сети дорог на тягу поездов расходуется 59,6 % (рис. 1). Сокращение энергоемкости и повышение безопасности перевозочного процесса — основные задачи локомотивного хозяйства. В первый же год существования ОАО «РЖД» была разработана и принята «Энергетическая стратегия компании на период до 2020 года». В основе данной стратегии — целевые показатели по сокращению удельных энергозатрат и выбросов вредных веществ в атмосферу за счет комплекса мер, направленных на улучшение показателей использования подвижного состава.

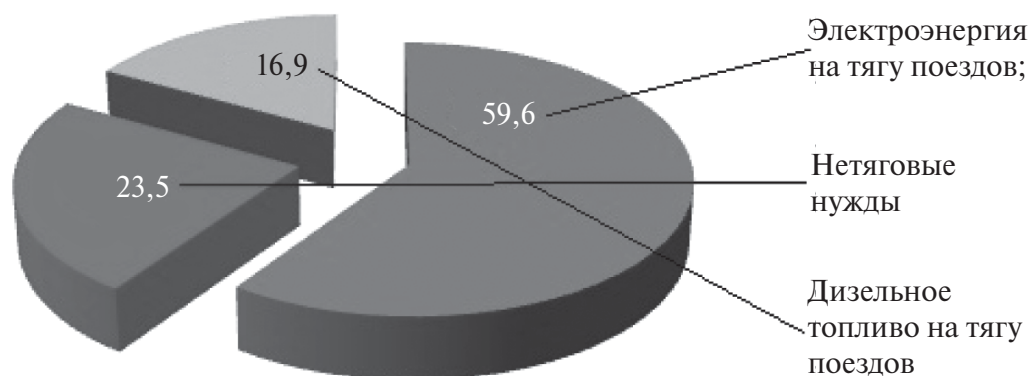


Рис. 1. Структура потребления ТЭР в ОАО «РЖД» в 2014 г., %

Основные направления энергосбережения в перевозочном процессе на примере Свердловской железной дороги:

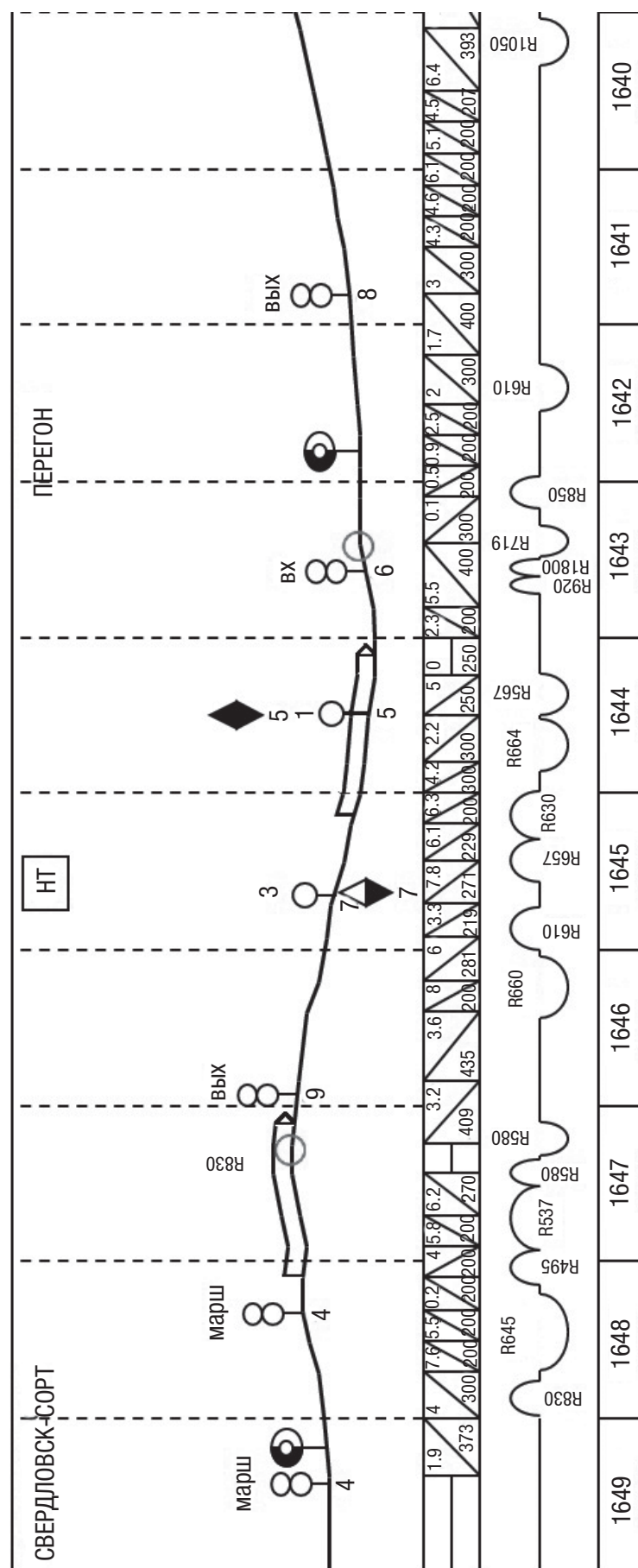
1. Замена устаревших локомотивов ВЛ11 современными 2ЭС6 и 2ЭС10 с улучшенными энергетическими характеристиками;
2. Широкое применение систем автоведения в грузовом движении УСАВП-Г;
3. Внедрение энергооптимального графика движения поездов;
4. Повышение эффективности рекуперативного торможения.

Замена электровозов ВЛ11 современными электровозами проводится в двух крупных эксплуатационных локомотивных депо Свердловск-Сортировочный (ТЧЭ-5) и Пермь-Сортировочная (ТЧЭ-17). Причем в ТЧЭ-5 электровозы ВЛ11 заменяются электровозами 2ЭС6 «Синара», а в ТЧЭ-17 — электровозами 2ЭС10 «Гранит». На электровозе 2ЭС6 «Синара» расход электроэнергии снижен на 10 % по сравнению с ВЛ11. Электровоз 2ЭС10 «Гранит» имеет высокую энергоэффективность, его удельный расход электроэнергии на тягу на 20 % ниже, чем у электровозов серии ВЛ11, а удельный возврат электроэнергии от применения рекуперативного торможения в 2,5 раза выше. Все это — за счет применения тягового асинхронного привода, в котором отсутствуют пусковые сопротивления.

Но применение систем автоведения в грузовом движении не приносит должного эффекта. Так, на грузовых электровозах система УСАВП-Г работает неудовлетворительно. В автоведении удельный расход выше, чем в ручном на 0,8 %, использование составляет только 31,7 %. Причиной служит нерациональное ведение поезда системой УСАВП-Г: рассчитывая энергооптимальные режимы ведения поезда, система не учитывает продольно-динамические силы. Машинист вынужден постоянно вмешиваться в работу автоведения, корректируя максимальные токи и время проследования станций [1]. Применять систему УСАВП-Г целесообразно только после устранения её недостатков и внедрения электропневматических тормозов (ЭПТ) в грузовых поездах, так как одно из преимуществ ЭПТ — сведение к минимуму продольно-динамических реакций, возникающих в поезде при торможении. Кроме того, применение ЭПТ позволяет экономить электроэнергию на тягу поездов [2].

Что же касается внедрения энергооптимального графика движения поездов, то в период масштабного проведения летних путевых работ из-за низкой пропускной способности участков дороги крайне трудно организовать безостановочный пропуск грузовых поездов. Резко увеличивается количество остановок грузовых

поездов на станциях, у входных светофоров с запрещающим показанием, а также остановок на благоприятных профилях пути с целью регулирования движения, пропуска пассажирских поездов и выдержки межпоездного интервала движения грузовых поездов перед руководящими подъемами. Такие остановки грузовых поездов приводят к излишнему расходу электроэнергии на взятие поездов с места и дальнейшего разгона, по сравнению с безостановочным пропуском. Проанализировав движение грузовых поездов по плечам обслуживания локомотивов локомотивными бригадами в нечетном направлении (Екатеринбург-Сортировочный — Дружинино и Екатеринбург-Сортировочный — Шаля), можно выявить целый ряд мест, на которых происходит остановка грузовых поездов из-за невозможности дальнейшего пропуска по причине занятости станционных путей и приоритетного пропуска пассажирских и пригородных поездов. Данные плечи обслуживания имеют более сложный профиль пути по сравнению с другими. В нечетном направлении следуют поезда унифицированной массы 6300 т, в четном же направлении преобладают порожние поезда. Места остановок грузовых поездов на вышеперечисленных плечах обслуживания в нечетном направлении представлены на рис. 2—8.



*Рис. 2. Места остановок грузовых поездов на перегоне Екатеринбург-Сортировочный – Перегон*

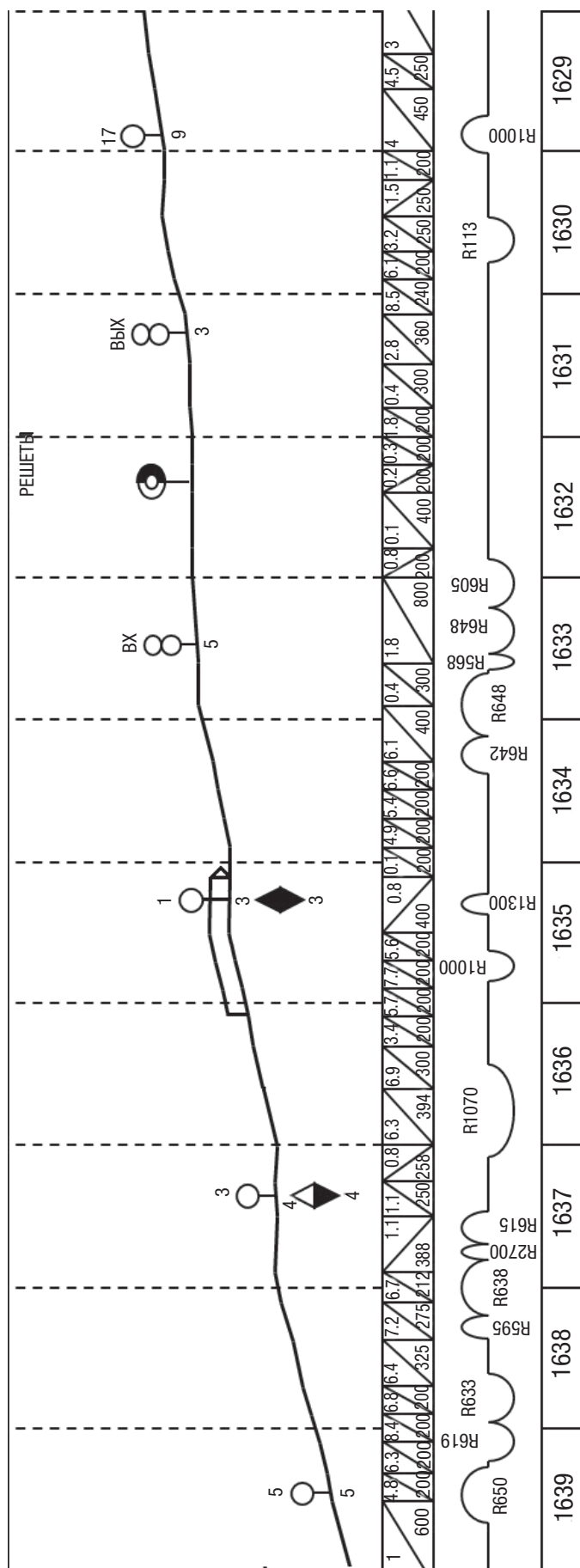
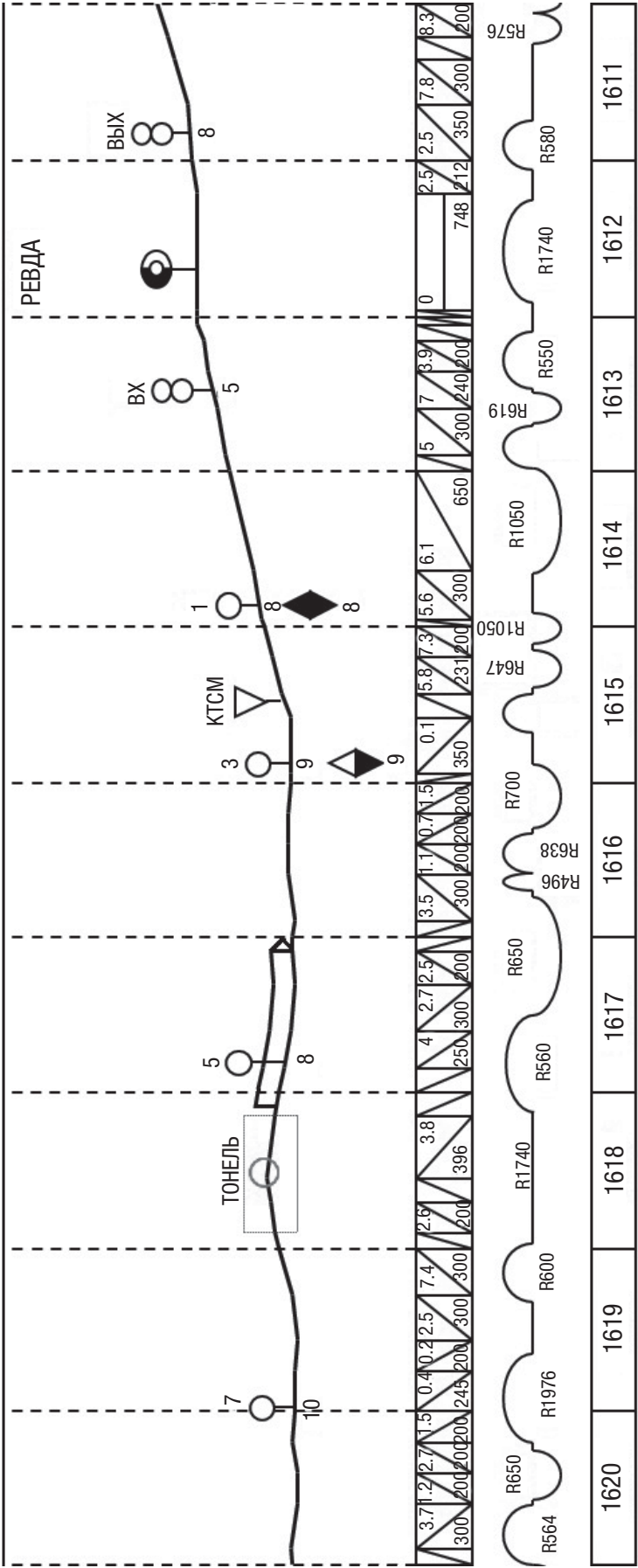


Рис. 3. Место остановки грузовых поездов на перегоне Перегон – Решеты







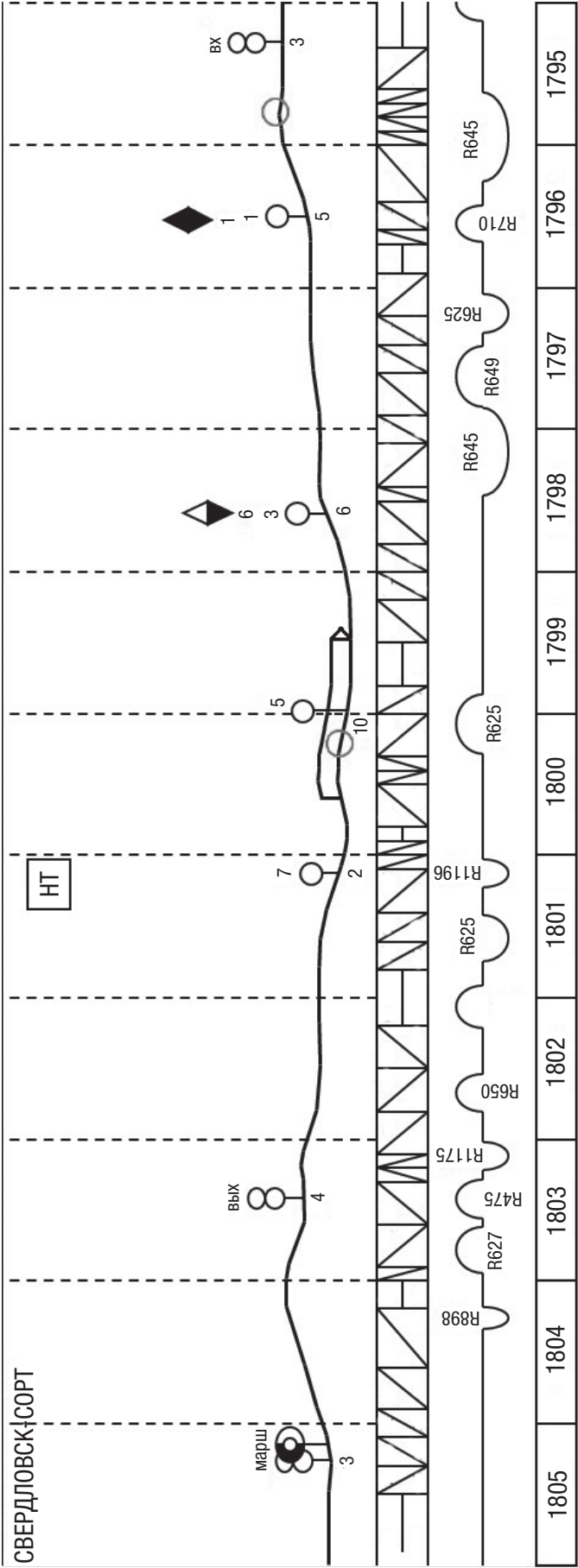


Рис. 5. Место остановки грузовых поездов на перегоне Екатеринбург-Сортировочный – Северка

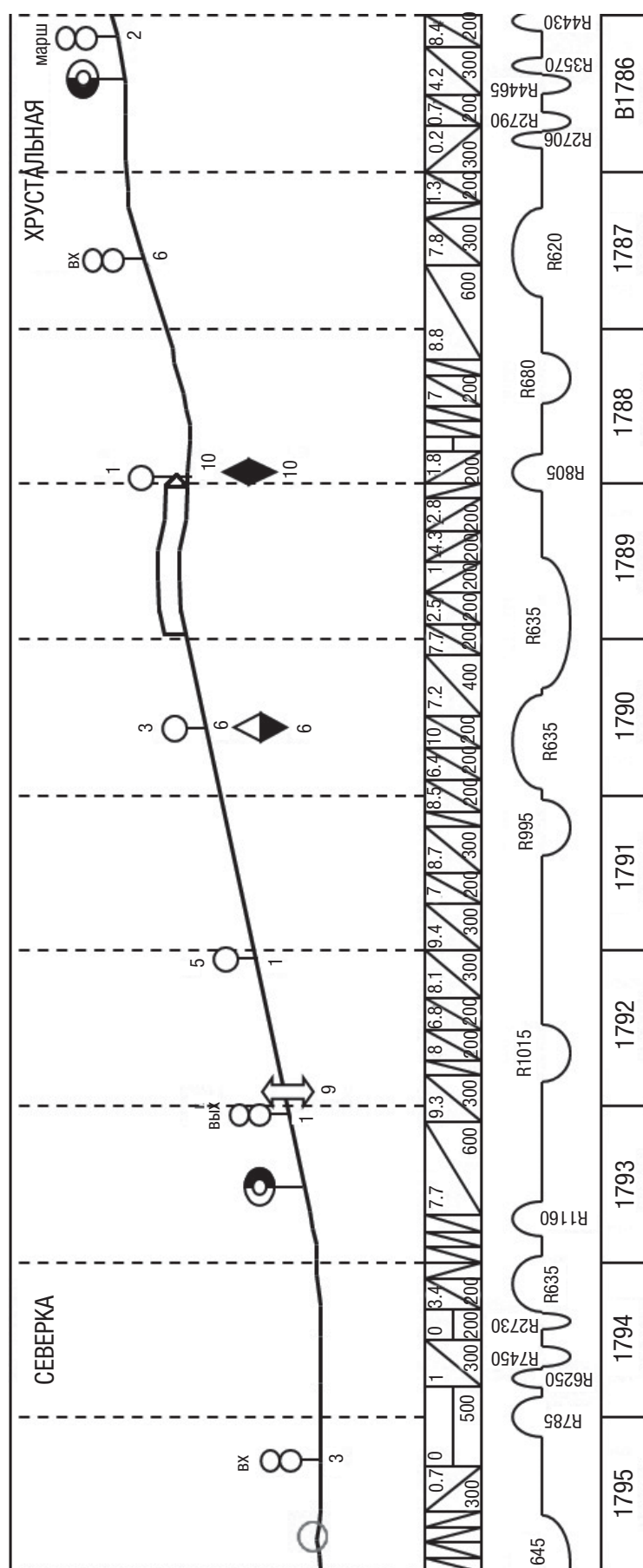


Рис. 6. Место остановки грузовых поездов на перегоне Северка – Хрустальная



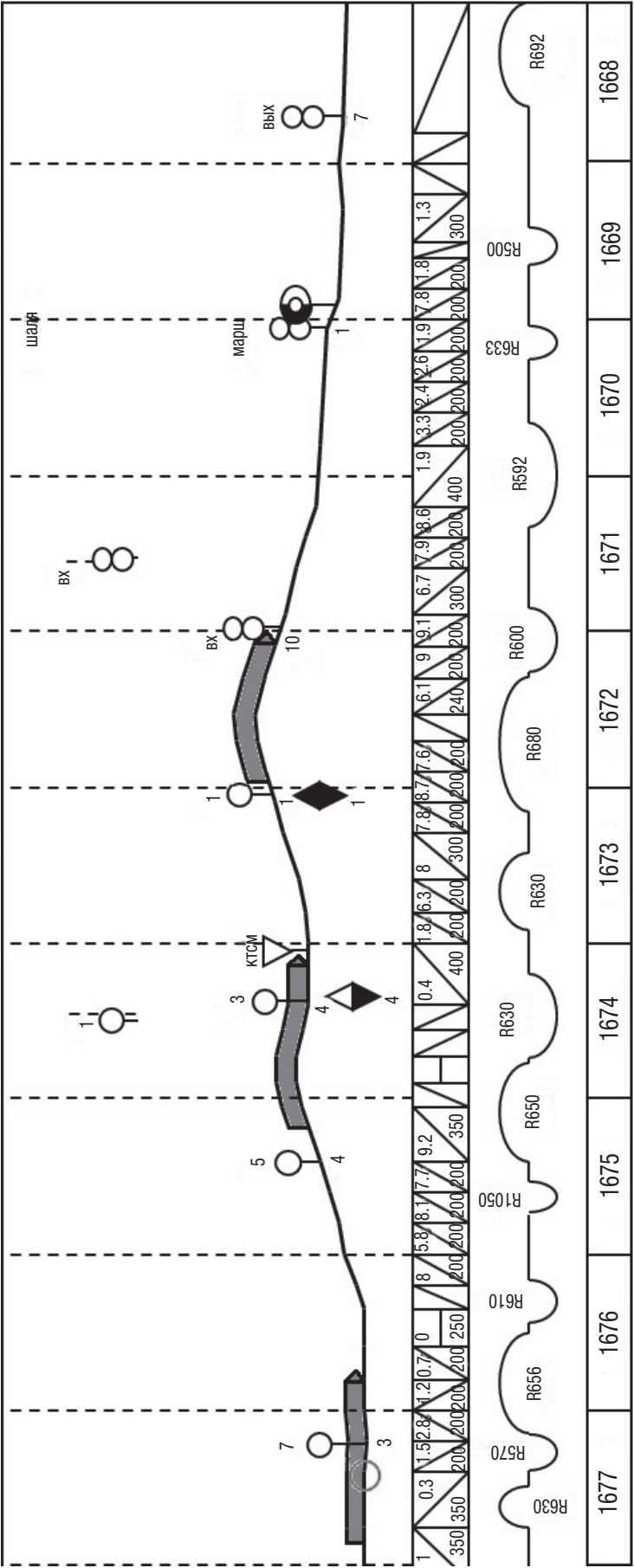


Рис. 8. Места остановок грузовых поездов на перегоне Сарга – Шала

Из рис. 2–8 видно, что места остановок в большинстве находятся перед тяжелыми подъемами, следовательно, для разгона и преодоления этих подъемов необходимо затратить огромное количество электроэнергии. Умение просчитать и организовать безостановочный пропуск грузовых поездов перед тяжелыми подъемами зависит от профессионализма поездных диспетчеров. В последнее время наблюдается снижение квалификации поездных диспетчеров и дежурных по станциям: утеряна многолетняя практика, когда работники службы движения один раз в год обязаны были совершить по несколько поездок с локомотивными бригадами по своим участкам с целью повышения профессионализма в управлении движением. Сейчас же многие поездные диспетчеры понятия не имеют об особенностях управления грузовыми поездами и их динамике. Нерациональные остановки грузовых поездов происходят из-за просчетов движенцев. И ситуация с каждым годом все ухудшается. Было бы не лишним ввести стимулирование поездных диспетчеров (премирование либо удержание премиальной оплаты) за рациональный пропуск поездов с точки зрения минимальных энергозатрат.

Еще одна проблема – увеличение длины поездов. Длиннооставные грузовые поезда и поезда повышенной длины занимают главные станционные пути, а поезда повышенной массы и тяжеловесные поезда проследуют по боковым путям станций, после которых имеется подъем. Преодоление подъемов с недостаточным запасом кинетической энергии приводит к дополнительным затратам электроэнергии. Такие станции на Дружининском участке: Перегон, Решеты, Ревда, на Шалинском: Северка, Хрустальная, Подволошная, Кузино, Сабик.

Для сокращения энергоемкости перевозочного процесса используется рекуперативное торможение. Применение рекуперации не только сокращает расход электроэнергии, но и уменьшает износ тормозных колодок, бандажей локомотивов, колес вагонов, позволяет более маневренно и гибко управлять движением поезда на спусках, поднимает напряжение в контактной сети. Это способствует ускорению движения других поездов, снижает загрязнение пути металлической пылью, повышает безопасность движения. Правильно применяя электрическое торможение на спусках, можно вести поезд с постоянной скоростью. При этом техническая скорость повышается на 15–20 %, увеличивается пропускная способность участков. Однако эффективность приме-

ния рекуперации незначительна, что негативно сказывается на общих показателях работы структурного подразделения в этой сфере деятельности.

Причины низкой результативности возврата электроэнергии в контактную сеть: разоборудование схем рекуперативного торможения; неисправна схема рекуперации на значительной доле электровозов, работающих на конкретном участке; отсутствие организации ремонта схем рекуперативного торможения в условиях депо; большая разность характеристик колесно-моторных блоков и возбuditелей; повышенный уровень напряжения в контактной сети при отсутствии встречных поездов на межподстанционном участке, а также нестабильность напряжения в контактной сети; запрет применения рекуперативного торможения при следовании к запрещающему сигналу светофора; загрязнение рельсов (рельсосмазыватели, угольная пыль).

С 1992 г. и вплоть до 2006 г. на Свердловской дороге, как и на многих других дорогах, наблюдалось падение объемов рекуперируемой электроэнергии. Главной причиной сложившейся ситуации стала неисправность схем рекуперативного торможения на электровозах. В частности, по состоянию на 1 июля 2006 г. были неисправны 604 локомотива по сети. Наиболее тяжелое положение сложилось на дорогах: Октябрьской — 253 ед. (86,9 % парка электровозов с рекуперацией), Московской — 89 ед. (22,6 %), Дальневосточной — 18 ед. (23,7 %) и Свердловской — 173 ед. (22,8 %) [3]. На заседании Центральной комиссии по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов (15 марта 2006 г.) дорогам было поручено организовать восстановление схем рекуперативного торможения на всем парке электровозов. Были приняты решения: наладить на локомотиворемонтных заводах дирекции Желдорреммаша в рамках дополнительных работ при капитальных ремонтах восстановление неисправных схем рекуперации и производство необходимых запасных частей для нужд депо. Также локомотивным депо для восстановления схем рекуперативного торможения и последующего их содержания в исправном состоянии в рамках корпоративного заказа можно через Росжелдорснаб получать необходимое оборудование, выпускаемое на заводах дирекции Желдорреммаша. Однако фактически работа по восстановлению неисправных схем рекуперативного торможения на дороге началась в 2008 г. На Свердловской дороге до 2009 г. было восстановлено 44 электровоза. Начальник Свердловской железной



дороги выделил средства для организации полного восстановления схем рекуперативного торможения на всем парке электровазов дороги. И все же принятые меры по оздоровлению парка на Свердловской дороге ожидаемого результата не принесли. Вместо снижения числа неисправных локомотивов был допущен рост со 129 до 362 электровазов. Неисправными оказались 48,5 % электровазов серий ВЛ11 всех индексов. Положение стало улучшаться только тогда, когда на замену устаревшим ВЛ11 на дорогу стали поступать в эксплуатацию новые серии электровазов 2ЭС6 «Синара», а с 2011 г. — электровазы 2ЭС10 «Гранит». Но восстановление схем рекуперации проводилось и проводится медленно. На сегодняшний день на Свердловской железной дороге неисправны 220 электровазов — 30,2 % парка ВЛ11 всех индексов (рис. 9). После ликвидации ремонтных локомотивных депо и передачи функций по ремонту и обслуживанию электровазов компании «СТМ-Сервис» электровазы ВЛ11 с плановых видов ремонта выходят с ненастроенной схемой рекуперации или с полностью разобранной схемой.

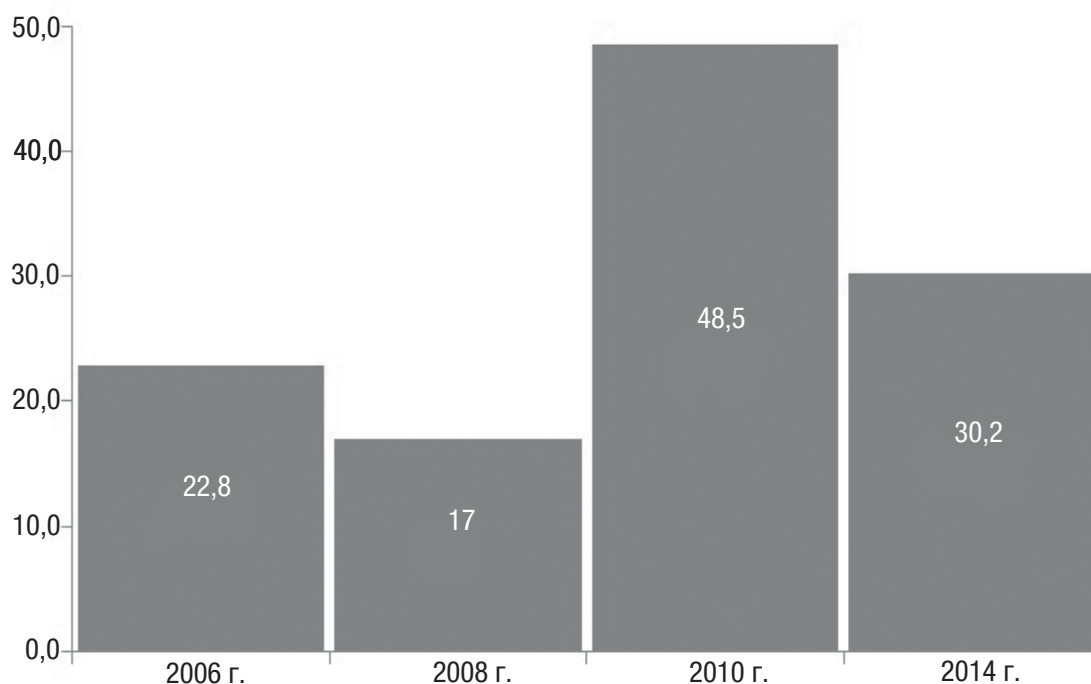


Рис. 9. Динамика количества электровазов ВЛ11 с неисправной схемой рекуперативного торможения, %

Снятие запрета на применение рекуперации при следовании к светофору с запрещающим показанием позволит полнее использо-

вать потенциал рекуперации. Так, мощность рекуперативного тормоза электровоза 2ЭС6 – 5500 кВт, а электровоза 2ЭС10 – 8400 кВт, что позволяет применять данный вид торможения практически до полной остановки [4, 5].

Чтобы эффективно использовать рекуперативное торможение, следует улучшать наладку схемы рекуперации. Для качественной настройки схемы рекуперации необходимо соблюдать параметры, нормы, допуски, установленные для оборудования и узлов, влияющих на устойчивость работы схем. Особое внимание следует обращать на подбор тяговых двигателей и колесно-моторных блоков по характеристикам. Стабильность характеристик колесно-моторных блоков влияет не только на расход электроэнергии, но и на коммутационную устойчивость тяговых двигателей, особенно в процессе рекуперативного торможения. Немалое значение имеет подбор возбуждателей, каждый из которых в режиме рекуперации вырабатывает ток возбуждения для четырех тяговых двигателей. Если внешние характеристики возбуждателей будут различны, то и возбуждение тяговых двигателей может быть неодинаковым, что вызовет неравномерное распределение тормозной силы между параллельно работающими тяговыми двигателями. При небольших тормозных нагрузках могут наблюдаться явления, когда часть двигателей работает в генераторном режиме, а часть в двигательном. Расхождение токов возбуждения уменьшает использование тормозной силы, а следовательно, и отдачу электроэнергии в контактную сеть. Неравномерность токов возбуждения может вызвать юз колесных пар. Такое положение дел объясняет то, что в ряде случаев машинисты не применяют рекуперацию, так как опасаются отказов электровоза, юза и т.д. Подбор возбуждателей на один электровоз с наименьшей разницей в характеристиках важен не только для выравнивания нагрузок, но и для процесса включения тяговых двигателей под напряжение. Еще одна из проблем при рекуперации – грязные рельсы. Плохое содержание кожухов зубчатых передач приводит к тому, что часть смазки через щели и открытые заливочные горловины попадает на поверхности катания, загрязняя рельсы. Коэффициент сцепления снижается до 0,14 (при норме для тяговых расчетов 0,25). При подаче песка увеличивается на 0,07. Также снижение коэффициента сцепления вызывает применение жидкостных автоматических гребнесмазывателей (АГС). Сегодня для уменьшения износа пары «колесо – рельс» повсеместно применяют рельсосмазыватели, но нет никаких способов очистки

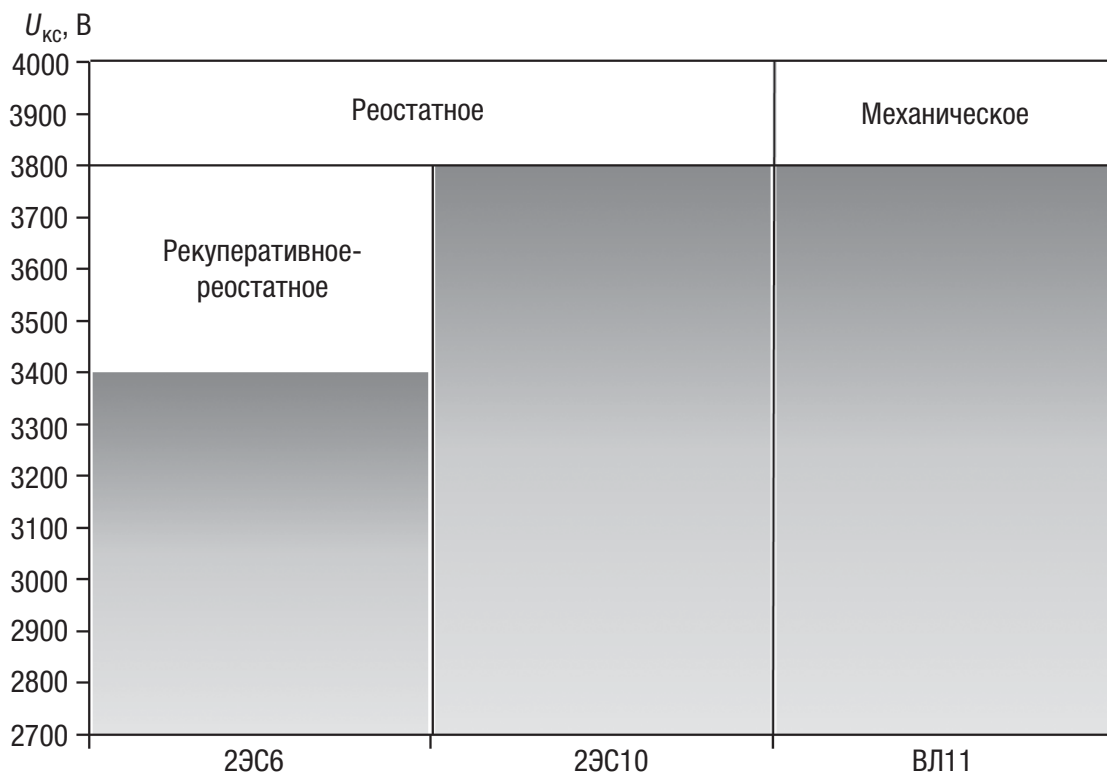
рельсов. Интересен опыт ветеранов Западно-Сибирской железной дороги, когда 40 лет назад проблему грязных рельсов решали просто: зимой по участку прогоняли специальный паровоз, который... поливал рельсы водой. Вода мгновенно замерзала и колесами паровоза откалывалась вместе с частичками грязи. Рельсы становились чистыми [6].

Для обеспечения безотказной работы рекуперативного оборудования необходим комплекс мер: подбор колесно-моторных блоков, тяговых электродвигателей и возбuditелей с одинаковыми характеристиками; своевременная регулировка быстродействующих контакторов, реле боксования, реле рекуперации, подбор и регулировка резисторов к реле рекуперации; окончательная регулировка токов возбуждения под высоким напряжением; снятие запрета на применение рекуперативного торможения при следовании к запрещающему сигналу светофора; решение вопроса очистки рельс.

Очередной проблемой эффективного применения рекуперативного торможения является проблема поддержания напряжения контактной сети на определенном уровне — 3–3,3 кВ на участке рекуперирования при отсутствии других поездов — потребителей. Так, двенадцатисный электровоз при параллельном соединении тяговых двигателей и токе якоря 400 А создает общий ток рекуперации 2400 А. Для эффективного торможения и энергоотдачи необходим достаточно мощный потребитель. Если его нет, то завышается напряжение в контактной сети до 4000 В, что приводит к срыву рекуперативного торможения. С точки зрения наиболее полного потребления вырабатываемой энергии, наилучшим является случай одновременного следования по двухпутному участку, имеющему уклон, двух поездов в разных направлениях. Однако существует проблема, связанная с особенностями секционирования контактной сети. Известно, чтобы уменьшить сопротивление тяговой сети, контактные подвески на двухпутных участках соединяют параллельно. Для этого устраивают пункты параллельного соединения (ППС). Так как при движении грузовых поездов на подъемах происходит падение напряжения в контактной сети ниже установленного уровня, то уменьшается скорость движения поездов, чем создаются предпосылки к нарушению графика движения. Это особенно важно при преодолении руководящих подъемов, так как создается опасность остановки грузового поезда на подъеме из-за

недостаточной мощности, развиваемой тяговыми двигателями. С этой целью на питающих фидерах тяговых подстанций, ограничивающих такой участок, уровень напряжения достигает 3,6–3,7 кВ. Так как контактные подвески соединены параллельно посредством ППС, то при отсутствии поездов, следующих на подъем, поезд, следующий в режиме рекуперативного торможения, не сможет в полной мере реализовать тормозной эффект, и эффективность возврата электроэнергии в контактную сеть сводится на нет. Приходится применять механическое торможение. Для полной реализации возможностей рекуперативного торможения остро стоит вопрос о внедрении на тяговых подстанциях современных выпрямительно-инверторных преобразователей (ВИП) на новейшей элементной базе. Примером могут послужить ВИП на IGBT-транзисторах. Применение инверторов на запираемых IGBT-транзисторах позволяет получить коэффициент мощности, близкий к единице, обеспечить бесконтактное отключение аварийных токов и нагрузки, повысить надежность работы оборудования, значительно расширить полигон применения инверторов и исключить установку на тяговых подстанциях дополнительного дорогостоящего трансформаторного оборудования, получить высокие энергетические показатели и улучшенный уровень гармонических составляющих напряжения и тока. При отсутствии потребителей на участке рекуперирования ВИП преобразует постоянный ток рекуперации от ЭПС в переменный и отдает энергию в питающую сеть.

Необходимость в поддержании постоянного уровня напряжения в контактной сети кроется в особенностях схем рекуперативного торможения на современных электровозах грузового типа 2ЭС6 «Синара» и 2ЭС10 «Гранит». Так, на электровозе 2ЭС6 рекуперативное торможение обеспечивается в чистом виде при напряжении контактной сети до 3,4 кВ (рис. 10). При напряжении контактной сети от 3,4 до 3,8 кВ система МПСУ и Д дополнительно подключает пускотормозные резисторы для предотвращения перенапряжения в силовых цепях тяговых двигателей и обеспечения заданной силы торможения [4]. Переход на реостатное торможение происходит при напряжении свыше 3,8 кВ. На электровозе 2ЭС10 при увеличении напряжения выше 3,8 кВ посредством системы МПСУ и Д происходит переход из режима рекуперативного торможения в режим реостатного, без разбора силовой цепи [5].



*Рис. 10.* Диапазоны применения рекуперативного торможения в чистом виде на грузовых электровозах Свердловской железной дороги в зависимости от напряжения в контактной сети

Необходимость в установке современных ВИП на тяговых подстанциях для повышения эффективности возврата электроэнергии в питающую сеть очевидна. Утверждение энергосбытовых компаний о значительном искажении синусоидальности напряжения при возврате энергии рекуперации выпрямительно-инверторными преобразователями опровергнуто экспериментальными исследованиями на участке Чусовская – Азиатская Свердловской железной дороги. Результаты исследований показали, что рекуперированная электроэнергия 570 кВт·ч трехсекционным электровозом ВЛ11 с массой поезда 2786 т частично была возвращена в энергосистему и частично потреблена на собственные нужды подстанции; качество электрической энергии в режиме возврата в питающую сеть сопоставимо с качеством электроэнергии в режиме максимальной тяговой нагрузки. Возврат электроэнергии в питающую сеть при использовании ВИП может варьировать в пределах 20–50 % от расхода на тягу, в зависимости от массы поездов и других факторов [7]. В настоящее время планируется установка ВИП с современной элементной базой на тяговой подстанции Сабик, питаю-

щей перегон с руководящим подъемом на участке Екатеринбург-Сортировочный – Шаля. Потенциал рекуперации на западных направлениях Свердловской магистрали очень велик. Суммарная длина участков, на которых применяется рекуперативное торможение на плече Екатеринбург-Сортировочный – Шаля, равна 46 км, на плече Шаля – Екатеринбург-Сортировочный – 50 км (при длине плеча 136 км), на плече Екатеринбург-Сортировочный – Дружинино – 17 км, на плече Дружинино – Екатеринбург-Сортировочный – 35 км (при длине плеча 75 км) (рис.11).

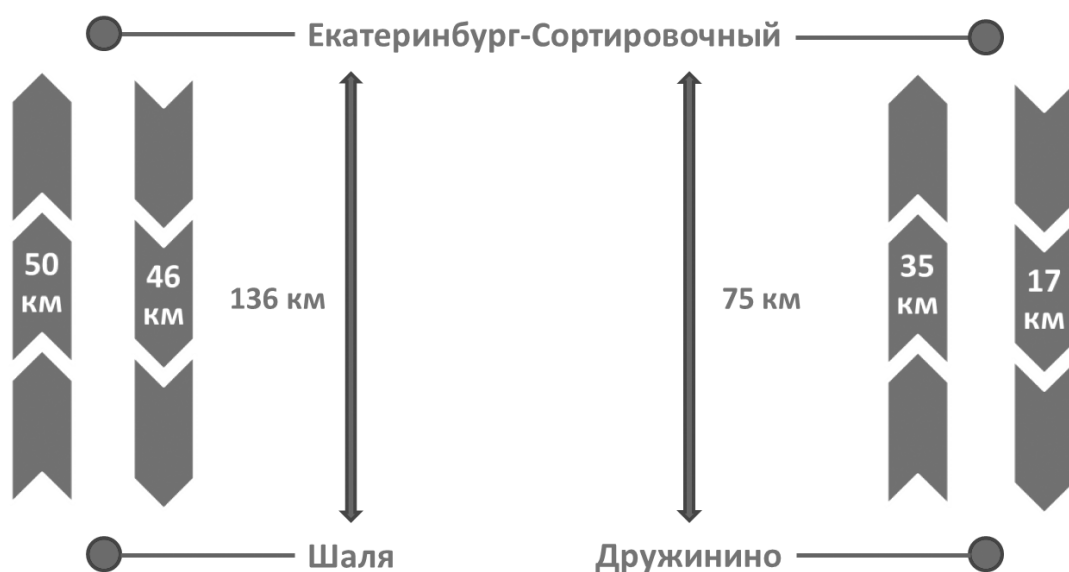


Рис. 11. Потенциал рекуперации на западных направлениях Свердловской железной дороги

По самым скромным оценкам, на Шалинском участке возврат электроэнергии при рекуперативном торможении может достичь 35 млн кВт·ч при действующем тарифе 2,10 руб./кВт·ч экономия составит 73,5 млн руб.

#### Литература

1. Игин В. Н. Сбережению электроэнергии – повышенное внимание // Локомотив. 2011. №3. С. 4–5. ISSN 0869-8147.
2. Галиуллин А. Р. Электropневматический тормоз для грузовых поездов. Перспектива : сб. науч. тр. студентов / [под науч. ред. С. В. Бушуева, канд. техн. наук.] – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – Вып. 2(200). С. 47–52.
3. Джуров И.А. Повышать энергоэффективность рекуперативного



- торможения // Локомотив. 2010. №7. С. 4–5. ISSN 0869-8147.
4. Электровоз грузовой постоянного тока 2ЭС6 с коллекторными тяговыми электродвигателями [Электронный ресурс] : Руководство по эксплуатации. Часть 1 2ЭС6.00.000.000 РЭ, 2008 г. CD-ROM.
  5. Электровоз грузовой постоянного тока 2ЭС10 с асинхронными тяговыми электродвигателями [Электронный ресурс] : Руководство по эксплуатации. Часть 1 2ЭС10.00.000.000 РЭ, 2009 г. CD-ROM.
  6. Филиппов В. А. Рекуперация в условиях равнинного профиля // Локомотив. 2009. №11. С. 13–15. ISSN 0869-8147.
  7. Вильгельм А.С. Баланс электроэнергии в режимах тяги и рекуперации // Локомотив. 2011. №5. С. 36–38. ISSN 0869-8147.

*И. И. Зверев, 4 курс*

(научный руководитель – Е. П. Пьяных, канд. философ. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## «Цветные революции» как инструмент политики

**Н**ачало XXI века ознаменовалось дестабилизацией политической ситуации в различных регионах мира. Революции, военные действия, акты гражданского неповиновения и терроризма имеют место в целом ряде стран. Эти события в свою очередь отражаются на функционировании глобальной экономической системы: колебания валютного рынка и рынка ценных бумаг, цен на нефть и т. п.

Существует ли закономерность в этих событиях? Как они происходят? К чему приводят эти изменения?

Цель статьи — изучение такого политического инструмента, как «цветные революции», которые можно обозначить также термином «ненасильственная смена власти». Задачами будут служить: изучение технологий цветных революций; обзор событий, известных как «цветная революция»; рассмотрение протестных событий в России; анализ деятельности российской оппозиции с точки зрения возможной угрозы цветной революции в России.

Инструментарием будут служить удаленные источники, литература, мнение автора.

В СМИ «цветные революции» определяются как совокупность актов гражданского неповиновения (забастовки, пикеты, митинги, отказ от кооперации, бойкот). Также «цветная революция» в логике своего развития предвещает смену политической власти в государстве.

Основной целью «цветной революции» является, как правило, установление более лояльного по отношению к внешним игрокам политического режима. Однако часто в результате таких революций власть в государстве меняется на более коррумпированную, что не может привести к позитивным изменениям в стране.

Американский идеолог «цветных революций» Джин Шарп считает, что в корне технологии/метода ненасильственной борьбы лежит следующий принцип: сила власти основана на послушании народа; если он перестает подчиняться, правящие круги теряют власть. «Классическая» революция по Шарпу состоит из трёх этапов:

- 1) акции протеста, митинги, марши, пикеты; убеждение людей в не легитимности власти и формирование антиправительственного движения;
- 2) дискредитация силовых структур, забастовки, общественное неповиновение, беспорядки и саботаж;
- 3) ненасильственное свержение власти.

С 1989-го по 2015-й гг. произошли пятнадцать цветных революций: в Чехословакии, Югославии, Грузии, Ливии, Сирии, на Украине, в Египте, Киргизии, Ливане и др. Как начинались события в некоторых странах и к чему они привели?

Чехословакия. 17 ноября 1989 года в Праге состоялась студенческая демонстрация, изначально проходившая под сугубо студенческими лозунгами, а потом приобретающая политическое звучание. Акция была жёстко подавлена силовиками. Стартом для последующих протестов стали слух о гибели от рук полиции одного из демонстрантов. Несмотря на то, что слух оказался ложным, он дал повод к началу новых массовых акций протеста. В результате этого Чехословакия разделилась на Чехию и Словакию с общей границей [1].

Югославия (1991–2008 гг.). По причине массовых народных волнений в стране были проведены досрочные выборы, на которых ни один кандидат из участников референдума не набрал требуемого количества голосов. Народные волнения разгорелись повторно, и оппозиция своевременно заявила, что результаты голосования

были подтасованы, чем и разогрела народные волнения, сменившиеся беспорядками. В результате страна была раздроблена на Словению, Хорватию, Боснию и Герцеговину, Сербию, Македонию, Черногорию, Косово [1].

Грузия (2003 г.). В результате народных волнений, разогретых заявлениями оппозиции, что выборы президента сфальсифицированы, произошло смещение законного президента Шеварднадзе, а на его место к власти пришёл М. Саакашвили [2].

Украина (2004 г.). «Оранжевая революция» на Украине обозначена как противостояние пророссийских и прозападных политиков. Но во время между первыми двумя турами президентских выборов разразился скандал. Одного из кандидатов — Ющенко (прозападный политик) — отравили, что отразилось на его внешности. Общественность устремилась на защиту Ющенко и кандидату Януковичу (пророссийский политик) пришлось отступить от поста президента, хотя он и одержал победу в третьем туре голосования [1].

Киргизия (2005 г.). В феврале-марте 2005 г. в Киргизии были проведены очередные парламентские выборы, которые международными наблюдателями были признаны нечестными, что привело к народному недовольству, резкому обострению положения в стране и свержению существующего режима. Президент Киргизии Аскар Акаев, не сумев пресечь попытки узурпации власти, покинул страну вместе со всей семьёй и получил временное убежище в России, где проживает и поныне. Власть перешла в руки разнородной оппозиции [1].

Ливия (2011 г.). 15 февраля в ливийских провинциях начались акции протеста с требованием ухода со своего поста лидера страны Муаммара Каддафи, правившего более 40 лет, позднее народные волнения запылали в Бенгази, Бин-Джавад и других населённых пунктах. Волнения привели к жертвам среди повстанцев и правительственных сил. Позднее, 17 марта, Совет Безопасности ООН принял резолюцию по созданию бесполётного пространства над Ливией. Дальнейшая эскалация конфликта привела к гражданской войне, разрушению государственности, смерти Муаммара Каддафи, его союзников. На 2015 г. государство Ливия скорее мертво, чем живо [1].

Египет. Начало революции принято отсчитывать с 25 января 2011 г., когда произошли массовые митинги оппозиционных сил с требованиями отставки Хосни Мубарака и проведения в стране

кардинальных политических и социально-экономических реформ. Практически сразу митинги переросли в беспорядки, стычки с полицией и акты мародёрства. До 28 января казалось, что правительство, объявившее чрезвычайное положение и отключившее Интернет и мобильную связь, в целом контролирует ситуацию. Но затем стало очевидно, что массовость протестных выступлений превышает все ожидания и прогнозы. В итоге к власти пришла организация «Братья мусульмане». Но позже, в 2013 г., случился военный переворот, в результате которого президент Мухаммед Мурси был свергнут и отправлен в тюрьму [3].

Среди правительств тех стран, где происходили цветные революции, есть и те, которые не допустили переворота или смогли вернуть себе власть. Таковыми являются Сирия, Египет.

Выступления сирийской оппозиции начались в конце февраля 2011 г. под лозунгом изменения Конституции и отмены однопартийной системы, при которой власть принадлежит партии «Баас» во главе с президентом Башаром Асадом. Через месяц зазвучало требование о его отставке. Недовольство вызывало и засилье на руководящих постах представителей религиозного течения алавитов, к которым принадлежит Асад. Уход Асада стал главным условием оппозиционеров для начала переговоров по урегулированию ситуации. Но в июне-июле 2011 г. массовые волнения и беспорядки переросли в открытый военный конфликт, который одновременно является и гражданской войной, и открытым религиозным конфликтом по причине участия в нем таких организаций, как «Хезболла», ИГИЛ, «Бригады Абдуллы Азама», «Абу аль-Фадль аль-Аббас» и другие. По разной информации прессы, количество участвующих организаций со всех сторон конфликта достигает 70 [4].

Несмотря на ситуацию в стране, при поддержке России, Ирана, КНДР, заключающейся в поставках оборонительного оружия, гуманитарной помощи, политическом содействии на мировой арене, содействию по урегулированию кризиса, главой государства остаётся законно избранный президент Башар Асад.

«Цветные революции» — активно используемый инструмент влияния на политическую ситуацию в отдельно взятой стране и в мире в целом. За «ненасильственными» переворотами идёт насилие различного масштаба. Но стоит упомянуть, что Чехия и Словакия разошлись максимально мирно, что нельзя сказать, например, про Югославию. Её накрыло волной гражданской войны,

военной интервенцией со стороны более сильных стран, с бесчисленными жертвами, нарушениями прав человека [5, 6].

Конечно, можно понять, что некоторые из революционеров пытаются изменить ситуацию в своей стране к лучшему. Но вместо этого они зачастую ослабляют свою родину. Очевидно также и то, что кто-то участвует в свержении власти осознанно, руководствуясь различными целями, а кем-то активно манипулируют (в силу политической малограмотности, неосведомлённости, радикальности взглядов и по ряду других причин).

### *«Цветная революция» в реалиях России*

Осветим новейшую историю России, начиная с итогов правления Б. Н. Ельцина и заканчивая нынешним положением дел в стране, а затем перейдем к изучению общественно-политического движения, называющего себя внесистемной оппозицией.

Борис Николаевич Ельцин известен благодаря своей деятельности в 1990-х гг., заключавшейся в стремлении изменить строй страны на демократический. Также в его планы входило отделение РСФСР\* от СССР и создание государства нового типа, где регионы бы обладали большей независимостью (федерализация).

Б. Ельцин был одним из активных участников противостояния тогдашней власти и путчистов. Его деятельность привела к запрету КПСС\*\*, а 19 августа 1991 года Бориса Ельцин с танка произнес речь, в которой зачитал Указ о нелегитимной деятельности ГКЧП. Путч был побежден.

Правление Ельцина характеризуется негативно в связи с первой Чеченской войной, провальной экономической политикой, обесцениванием рубля, ухудшением демографической ситуации, невозможностью обеспечивать полноценные социальные обязательства.

31-го декабря 1999-го года Б.Н. Ельцин подал в отставку с поста президента; страну возглавил В. В. Путин.

При правлении В. В. Путина был исправлен ряд проблем, которые ему оставил предшественник. Успешными можно считать восстановление и укрепление институтов государства, стабилизацию общественной ситуации, поддержку различных отраслей экономики, обороны.

---

\* РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика.

\*\* КПСС – Коммунистическая партия Советского Союза.



*Российская оппозиция и угроза «цветной революции»*

Оппозиция в России появилась благодаря отмене ст. 6 Конституции СССР о руководящей роли КПСС и крушению СССР, когда возникли условия для создания многопартийной системы правительства. Саму статью Конституции отменили 14-го марта 1990-го года.

Тогдашними известными представителями оппозиции являлись Владимир Буковский, Сергей Ковалёв, Александр Подрабинек, Валерия Новодворская, Александр Скобов, Алексей Манников, которые в своё время участвовали в движении диссидентов СССР\* и подвергались репрессиям со стороны официальных властей. Нынешняя же оппозиция является совокупностью политических партий, движений и иных объединений граждан, которые не согласны с действиями органов власти в Российской Федерации и активно выступают за их смену уже знакомыми «ненасильственными» методами.

Оппозиция в России подразделяется на три больших группы. Первая группа — системная, которая сотрудничает с правительством на условиях последнего и представлена в различных органах власти. Следом идёт внепарламентская оппозиция, в которую входят зарегистрированные Минюстом РФ партии, но не вошедшие в парламент (например, партия «Яблоко») и, конечно же, «внесистемная» оппозиция. Она целиком состоит из не зарегистрированных движений, партий и объединений.

Отдельного внимания стоит любовь оппозиции к публичности, в частности, акции и кампании. Самыми крупными считаются: марши несогласных, День гнева, текущие кампании «Стратегия-31», «Путин должен уйти», «РосПил» и так называемые митинги за честные выборы и другие.

Оппозицией также был использован формат флешмобов\*\*, который они называли «Белые на Красной», когда её представители разгуливали по Красной площади с белыми лентами.

---

\* Диссиденты в СССР (лат. *dissidens* — несогласный), граждане СССР, открыто выражавшие свои политические взгляды, которые существенно отличались от господствовавшей в обществе и государстве коммунистической идеологии и практики, за что многие из диссидентов подвергались преследованиям со стороны властей.

\*\* Флешмоб — это заранее спланированная массовая акция, в которой большая группа людей появляется в общественном месте, выполняет заранее оговоренные действия (сценарий) и затем расходится.



Программа общественно-политической акции «Антикризисный марш», запланированного на 1.03.2015 в Москве, разбита на блоки политический и социально-экономический [7].

*Политические требования Антикризисного марша*  
(орфография оригинала сохранена — *Авт.*)

1) Безусловный допуск оппозиционных партий и кандидатов к участию в выборах. Обеспечение честных выборов, формирование новых составов избирательных комиссий всеми участниками выборов.

(Безусловный допуск оппозиционных партий и выдвигаемых ими кандидатов на выборы вовсе не является гарантией допуска во властные структуры. Как показывают результаты предыдущих выборов, уровень поддержки населения оппозиционных сил в нашей стране низкий, и причин для роста такой поддержки пока не наблюдается. — *Авт.*).

2) Немедленное прекращение войны и любых агрессивных действий в отношении Украины.

(В отношении Украины не было объявления войны, не были отозваны сотрудники посольств России, дипломатические отношения также не были разорваны. А это, как минимум, говорит, что войны нет. Ростовская и иные области неоднократно были проверены на предмет деятельности военного характера Турцией, самой Украиной, которая обвиняет российскую сторону в агрессии. Также представителями ОБСЕ была отмечена нулевая военная активность. Помимо прочего, Россией регулярно отправляются гуманитарные грузы с помощью для пострадавших от тягот гражданской войны. — *Авт.*).

3) Крупнейшие коррупционеры — от Ротенбергов и Тимченко до Сечина, Сердюкова и Якунина — должны быть переданы правосудию. Оппозиция требует принятия законодательства против незаконного обогащения чиновников.

(При всей необходимости борьбы с оппозицией следует все-таки действовать в правовом поле. Против В. Сердюкова и некоторых коррумпированных чиновников уже ведутся следственные действия. А обвинения в коррумпированности в такой же мере можно применить и к некоторым представителям оппозиции, особенно к тем, кто уже имел в свое время доступ к власти (Б. Немцов, А. Кудрин, В. Рыжков и др.). — *Авт.*).

4) Прекратить пропагандистскую истерию в СМИ и отменить цензуру. В качестве первого шага — предоставить оппозиции один час эфирного времени в неделю на одном из центральных каналов.

(Возможно, оппозиция таким образом хочет расширить поле влияния своей пропагандистской деятельности. Но в их распоряжении уже есть ресурсы в Интернете, СМИ. Если оппозиция не имеет достаточного количества сторонников, то, возможно, причина вовсе не в доступности центральных каналов. — *Авт.*).

5) Немедленное освобождение всех политических заключенных.

(С натяжкой таковыми можно назвать максимум двух: Надежду Савченко и Олега Навального. Савченко обвинена в пособничестве убийцам двух репортёров на территории Донецкой области. А Навальный, в свою очередь, обвинён по статье «Мошенничество» по делу «Ив Роше Восток». По утверждению общественно-политического деятеля Алексея Навального, его брат является «заложником». Возможно, данное требование носит личностный характер. — *Авт.*).

6) России нужна судебная реформа, обеспечивающая настоящую независимость судов.

(Невозможно отрицать существование проблемы и необходимости реформирования судебной системы. Вопрос в том, насколько эффективно будет проведена данная реформа. — *Авт.*).

7) Система управления каждым городом и деревней из Кремля показала свою несостоятельность. Стране необходима децентрализация власти.

(Существует известная вероятность, что ответ эту проблему будет получен в рамках третьего этапа формирования основ российского федерализма, начало которому положило утверждение в качестве стратегической цели инновационной модернизации экономики. Существует правительственный проект «Инновационная Россия—2020 (Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года)», в котором зафиксированы направления инновационного развития экономики (в т.ч. по формированию национальной инновационной системы России). И данный процесс неосуществим без активного участия и интереса со стороны органов исполнительной власти субъектов Федерации. Обеспечить данный интерес только административными методами (принуждая губернаторов что-то предпринимать в этом направлении) невозможно. Требуются более сложные фор-

мы взаимодействия федерального центра и регионов. Таким образом, действующая власть работает в данном направлении. — *Авт.*).

8) Сокращение раздутых военно-полицейских расходов (треть федерального бюджета) в два раза и направление освободившихся средств на развитие человеческого капитала — финансирование здравоохранения и образования.

(Повышение расходов на силовые структуры, военно-промышленный комплекс, оборонно-промышленный комплекс — вполне оправданная мера в условиях нестабильной внешнеполитической обстановки, близости «цветных революций» к территории нашего государства, длительным игнорированием проблем в армии, устареванием ряда технологий двойного назначения. — *Авт.*).

9) Отмена бесполезных продуктовых «контрсанкций», ставших причиной роста цен на продукты.

(Оппозицией пропущен один критический элемент. Летом 2014 г. России грозило нарушение её продовольственной безопасности. Ответные санкции были достаточно адекватной мерой, что нельзя сказать, к сожалению, о процедуре замещения импорта в магазинах. — *Авт.*).

10) Перераспределить средства в пользу регионов и местного самоуправления для финансирования социальной и коммунальной инфраструктуры.

(Пункт несёт в себе сомнительный характер, поскольку конкретного механизма такого перераспределения не предложено, в программе анализа проблем и вариантов их решения обнаружено не было. — *Авт.*).

11) Прекращение вливание сотен миллиардов в госкомпании (Роснефть, ВЭБ, ВТБ, Газпромбанк и другие).

(Перечисленные компании получают субсидии и ряд льгот, которые способствуют ведению бизнеса. Учитывая то, что страна подвергается санкциям экономического характера, которые, в свою очередь, направлены на деятельность всех госкомпаний, вышеуказанная мера оправдана. — *Авт.*).

12) Отмена решений по конфискации пенсионных накоплений граждан.

(Данное решение, к сожалению, вызвано внешнеполитической ситуацией и её климатом. Логично предположить, что эти накопления ушли на латание дыр в бюджете государства, что ему сейчас необходимо. — *Авт.*).

В целом, — по впечатлениям автора — программа в некоторых пунктах пересекается с лозунгами предвыборной кампании украинской объединенной оппозиции [6].

Эта программа также заострена на отторжение малоэффективного (по их мнению) режима, требует освобождения «политических заключенных», актуализирует борьбу с коррупцией, реформирование института судов. В программе часто фигурирует слова «справедливо» или «справедливого».

Но обращение внимания оппозиции на наиболее уязвимые точки в правлении государства находит низкий отклик среди населения, аналогичная ситуация и с поддержкой. Оппозиция в России успела негативно себя зарекомендовать рядом скандалов и скандальных акций. В качестве примера можно упомянуть судебный процесс по отношению к Алексею Навальному по делу «Кировлеса», где он проходил как подозреваемый.

Интересным на фоне программы украинской оппозиции выглядит следующий абзац:

«Мы предоставим гражданам широкие возможности влиять на власть через референдумы. Введем механизм выражения недоверия президенту через референдум. Унормируем процедуру импичмента главы государства. Предоставим избирателям возможность отзываться депутатов. Избавим от неприкосновенности народных депутатов и судей» [6].

Ввиду того, что в стране сейчас идёт гражданская война, это утверждение выглядит абсолютно нелепым и невероятно циничным по отношению к жителям Донецкой и Луганской областей, которые в мае 2014-го года провели референдум по отделению себя от нынешней Украины. На данный момент они обозначают себя как «Донецкая Народная Республика» и «Луганская Народная Республика». Но вместо мирного решения официальные власти начали «анти-террористическую операцию», которая только усугубила и осложнила конфликт.

По итогам проделанной работы можно сказать, что России стоит опасаться такого политического инструмента, как «цветная революция». Такие ненасильственные перевороты случались фактически в большинстве стран СНГ и в ряде держав постсоветского пространства, постепенно приближаясь к границам России. А применяемые призывы русской оппозицией похожи на все те, что отгремели ранее, в других странах, только с учетом особенностей менталитета, культуры. Содержание этих призывов невольно го-

ворит, что оппозиционный протест — продукт синтетического происхождения, который направлен на дестабилизацию обстановки в стране.

Возможно, дополнительным элементом будет создание межнациональной, межрелигиозной и прочих разновидностей розни, которые могут очень быстро перейти от разногласий на уровне разговоров к настоящим боевым действиям, как это происходит в Сирии и на юго-востоке Украины.

Правительство России провело ряд необходимых мероприятий по «затычке» сквозных мест в законодательной системе, постаралось приблизиться к обществу. Сказать же про оппозицию в России такое нельзя.

Украина — наглядный пример того, что произойдёт с государством и его институтами, его экономикой, его гражданами в том случае, если оппозиционные силы придут к власти. Пообещав гражданам страны повышение уровня жизни, эти силы оставили всё это на уровне предвыборных обещаний и занялись дележом власти и откровенно деструктивной деятельностью. Появление в сане чиновников иностранных граждан, например, выходцев из Грузии (бывший её президент Михаил Саакашвили занимает пост советника президента Украины) поставило под сомнением самостоятельность нынешнего правительства, равно как и суверенность государства [8].

А в заключение можно сказать, что сам инструмент опасен зачастую из-за того, что обстановка в изученных государствах только ухудшается, наблюдается спад в различных сферах её деятельности. Стоит сказать и о коррупции: пришедшие к власти обещали с нею бороться, но получалось только хуже — из страны выводятся денежные средства, активы, распродают земельные участки, а вчерашние «спасители» честно заработали репутацию национал-предателей.

### Литература

1. Цветные революции // Руксперт // URL: [http://ruxpert.ru/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D0%B8](http://ruxpert.ru/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D0%B8) (дата обращения: 24.02.2015).
2. «Бархат» с шипами. Что такое «цветная революция»? // Аргументы и факты 17.11.2014 // URL: <http://www.aif.ru/politics/world/1383532> (дата обращения: 15.02.2015).



3. Революция в Египте 2011: начало положено, конца не видно... // URL: <http://www.chuchotezvous.ru/social-disasters/876.html> (дата обращения: 17.02.2015).
4. Сирия: в чем суть конфликта // РИА Новости // URL: <http://ria.ru/world/20130826/958749095.html> (дата обращения: 17.02.2015).
5. Борис Николаевич Ельцин // Kremlion.ru // URL: <http://kremlion.ru/praviteli/eltsyn> (дата обращения: 19.02.2015).
6. Объединенная оппозиция представила предвыборную программу // Лига.нет // URL: [http://news.liga.net/news/politics/660264-obedinennaya\\_oppozitsiya\\_predstavila\\_svoyu\\_predvybornuyu\\_programmu.htm](http://news.liga.net/news/politics/660264-obedinennaya_oppozitsiya_predstavila_svoyu_predvybornuyu_programmu.htm) (дата обращения: 20.02.2015).
7. 1 марта. Антикризисный марш «Весна» // Navalny.com // URL: <https://navalny.com/p/4089/> (дата обращения: 20.02.2015).
8. «Цветные революции»: технология, жертвы и результаты // РИА Новости // URL: <http://ria.ru/infografika/20141121/1034468823.html> (дата обращения: 20.02.2015).

УДК 625.731.1

*Ю. С. Зиренко*, 1 курс

(научный руководитель – Н.А. Гриневич, канд. техн. наук),  
Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург

## Предотвращение последствий морозного пучения сезоннопромерзающих и вечномёрзлых грунтов с применением теплоизоляционного материала «Экстрол»\*

Существенная часть территории современной России расположена в зоне, для которой характерно проявление сил морозного пучения: 40 % территории – сезоннопромерзающие грунты, не менее 15 % – грунты, расположенные в зоне вечной мерзлоты.

---

\* Публикуется в авторской редакции.

Качество иллюстраций соответствует качеству представленных оригиналов.



ты на Крайнем Севере. Здания и сооружения испытывают проявления сил морозного пучения грунтов и при отсутствии защитных мероприятий получают значительные повреждения (дефекты и деформации), включая полное разрушение.

Морозное пучение грунта — это результат ряда циклов промерзания и оттаивания водонасыщенных грунтов, проявляющийся вследствие объемного расширения воды, находящейся в нем до промерзания и дополнительно мигрирующей к границе промерзания в процессе перехода воды из жидкого состояния в твердое.

Технология производства экструзионного пенополистирола была разработана в США в середине XX в. и быстро получила широкое применение в Европе и Америке.

В России экструзионный пенополистирол используют не более десяти лет.

В состав компании «Экстрол» входит два завода в Свердловской и Новосибирской областях. Это позволяет оптимизировать транспортные расходы как при поставках в центральный и западные регионы России, так и при поставках в Сибирь и на Дальний Восток.

Применение экстрол в составе конструкции дорожных одежд позволяет решить проблемы, связанные с процессом пучения грунтов: уменьшает глубину промерзания и, как следствие, проявление сил морозного пучения.

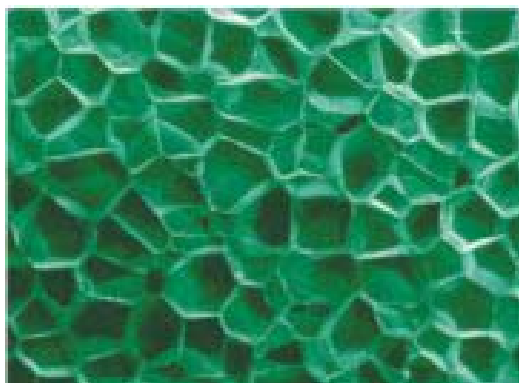
Техническими и научными специалистами завода экструзионных материалов «Экстрол» для автомобильных дорог разработаны марки материала «Экстрол-45» и «Экстрол-80». Плиты, характеризующиеся прочностью на сжатие до  $70 \text{ т/м}^2$ , минимальным водопоглощением и максимальными теплоизоляционными свойствами, надежно защищают дорожное покрытие от появления гололеда, усадок и доуплотнения грунта, обеспечивают равномерное распределение нагрузки в процессе эксплуатации. Соответственно, необходимость капитального и текущего ремонта дорог возникает значительно реже.

Следует подчеркнуть особенности применения экструзионного пенополистирола «Экстрол» для теплоизоляции аэродромных покрытий. На таких объектах предъявляются повышенные прочностные требования к покрытию и изоляции, которые должны выдерживать высокие статические нагрузки от давления колес в сочетании с динамической нагрузкой при взлете и посадке. Крайне жесткие требования предъявляются и к ровности поверхности

аэродромных покрытий, при этом потребность в работах по содержанию взлетно-посадочных полос должна быть сведена к минимуму. Таким образом, экструзионный пенополистирол «Экстрол» становится практически единственным материалом, для которого характерны высокие теплотехнические показатели в совокупности со значительной прочностью на сжатие и изгиб [1].

«Экстрол» — это твердые плиты светло-зеленого цвета, изготовленные из полистирола методом экструзии. Благодаря уникальному методу изготовления они имеют равномерную структуру, состоящую из мелких, полностью закрытых ячеек размером 0,1–0,2 мм (рис. 1).

«Экстрол» обладает рядом преимуществ по сравнению с другими теплоизоляционными материалами: этот материал обладает исключительными теплоизоляционными характеристиками, высокой прочностью при минимальном (поверхностном) водопоглощении.



*Рис. 1.* Структура экструзионного пенополистирола

В качестве сырья для производства плит применяется гранулированный полистирол (рис. 2).



*Рис. 2.* Полистирольный гранулят

Процесс производства выглядит следующим образом: гранулы пенополистирола под высокой температурой и давлением перемешиваются, после чего к ним добавляется пенообразующий компонент. Следующий этап – пропускание смеси через экструдер. На выходе получается экструдированный пенополистирол. В процессе изготовления полистирольный гранулят перемешивается с добавками. Материал состоит из близко скомпонованных мельчайших изолированных ячеек.

Плиты «Экстрол» выпускаются на основании ТУ 2244-001-77909577–2005.

Российский и зарубежный опыт применения теплоизолирующего слоя из экструзионного пенополистирола в конструкции слоев дорожной одежды в условиях сезонного промерзания грунтов позволяет сделать выводы:

применение материала «Экстрол» позволяет снизить высоту насыпи на 0,4–0,9 м по сравнению с проектным решением, не предусматривающим устройство теплоизолирующего;

применение «Экстрол» позволяет предотвратить ухудшение ровности покрытия во времени в результате полного или частичного неравномерного поднятия и опускания покрытия из-за пучения или осадки грунта;

применение «Экстрол» позволяет предотвратить в условиях Северного Урала образование в зимний период гололедных явлений на поверхности покрытия при расположении материала на глубине 0,65 от поверхности покрытия;

применение экструзионного пенополистирола позволяет повысить несущую способность земляного полотна за счет уменьшения влажности грунта и его доуплотнения в процессе эксплуатации дороги. Теплоизолирующий слой толщиной 0,08–0,10 м качественно изменяет процесс промерзания по сравнению с неутепленными участками земляного полотна. На таких участках дорожной одежды грунты под проезжей частью промерзают на большую глубину, что вызывает в зимний период миграцию влаги в грунтах от обочин к проезжей части с водонакоплением под дорожной одеждой. Наличие же «Экстрол» обеспечивает обратный эффект, вызывает миграцию влаги в сторону обочин с осушением грунта под дорожной одеждой;

применение экстрол позволяет создать условия для повышения долговечности дорожной одежды (десять и более лет без ремонтных работ) за счет уменьшения неравномерности поднятия и опускания покрытия.

При выборе теплоизоляционного материала необходимо сравнивать их основные параметры: теплопроводность, водопоглощение, паропроницаемость — они должны быть как можно ниже, а прочность и долговечность — как можно выше. Применение минераловатных утеплителей сопряжено с появлением плесени, фенольных выделений и др. Экструзионный пенополистирол остается экологически чистым на протяжении всего срока эксплуатации. Экстрол со временем не провисает, не впитывает влагу и не меняет своих теплотехнических характеристик.

*Е. В. Исаев, 2 курс*

(научный руководитель — Е.А. Разумовская, д-р экон. наук),  
Уральский финансово-юридический институт, Екатеринбург

## Миграция: проблемы и пути регулирования\*

В связи с экономическим кризисом на всем постсоветском пространстве большое количество государств оказалось на грани раскола как в экономической, так и в политической плоскости. Критические последствия некоторых конфликтов толкали население на самые отчаянные шаги: смена места жительства и насильственное переселение в другие регионы. Ухудшение экономической ситуации и перенаправление пути экономического развития формировали недовольство в обществе и дальнейшие действия, которые перерастали в конфликты. Переделы в земельных вопросах и в вопросах переселения разных народов как в России, так и в других государствах вызывали все более жесткую реакцию и желание населения пересмотреть те или иные решения. Недовольство и отсутствие взаимодействия между правящими элитами подготовило почву для конфликтов, которые по истечении времени перерастали в вооруженные противостояния. Поэтому часть населения эмигрировала.

В начале 2000-х вооруженные конфликты утихали, но экономическая составляющая не достигла необходимого уровня.

---

\* Публикуется в авторской редакции.

Высокий уровень безработицы и отсутствие возможных выходов из нее вынуждали население к улучшению уровня жизни путем переселения.

Следует отметить, что термин «миграция» означает переселение в другое место проживания по каким-либо причинам (экономическим, социальным, политическим). Человек, осуществляющий процесс миграции, называется мигрантом. Человек, выехавший в другое государство, называется эмигрантом. Также необходимо отметить, что эмиграция является процессом самостоятельным (каждое лицо принимает собственное решение о переселении), несмотря на внешние факторы. Человек, приехавший из другой страны, попадает под понятие «иммигрант».

Под терминологией «миграция населения» могут предполагаться самые разные направления теорий. Одной из основных теорий считается фундаментальный труд Э.Г. Равенштейна. В своей работе он выделил несколько законов миграции: между разными областями проживания происходит перераспределение населения, области отличаются в большинстве случаев по экономическим показателям, большая часть мигрантов перераспределяются на небольшие расстояния, миграция осуществляется ступенчато, если мигрируют на длинные расстояния, то в крупные центры промышленности и торговли, жители сельской местности более подвижны, чем жители городов, женщины более склонны к передвижению внутри страны, мужчины более склонны к передвижению на длинные расстояния, большие города растут главным образом из-за миграции, объем миграции увеличивается с развитием промышленности, торговли и транспорта, основной причиной миграции является экономическая.

Итак, в первую очередь выделим экономическую составляющую миграционного организма: одним из важнейших факторов миграции является желание улучшить материального положения. Вторым подпунктом можно выделить факт роста более развитых экономических районов в основном за счет притока населения извне зон развития, в большинстве за счет лиц из сельской местности.

Наряду с Э.Г. Равенштайном, другой теоретик, Э. Ли, выделил свою модель миграционных процессов. По его мнению, на каждый отдельный регион выделяется свой ряд факторов способствующих миграции: выталкивающие, притягивающие. Ли одним из первых досконально изучил процессы и дал не только определение, но

и характеристики процессов. Одним из факторов он предлагает считать выталкивающий, и к нему отнес несколько показателей экономического толка (безработица, низкий уровень дохода, высокое налогообложение), политического и социального (бедность, дискриминация по какому-либо признаку, ограничения на ту или иную свободу, военные действия), природного (катаклизмы, неблагоприятные природные условия). Э. Ли считал, что существует несколько наиболее важных факторов миграции, а не только один. Этими фактами можно назвать экономический и социальный. Не менее значимый фактор в процессе миграции — сам человек, проще говоря, для каждого отдельного человека решение о переселении будет индивидуальным, и у каждой народности приоритеты в выборе пути миграции будут разными, что обусловлено множеством явлений (вероисповедание, привычки, предпочтения).

Российская Федерация признана и является правопреемницей СССР. После распада Советского Союза РФ приняла на себя ряд прав и обязанностей, заключила множество договоров по сотрудничеству со странами постсоветского пространства (СНГ). На данный момент Российская Федерация занимает второе место в мире по количеству мигрантов, что составляет около 11,2 млн чел. Первое место занимает США (45,8 млн). В последнее время число мигрантов в России увеличивается. По одной из версий, за последние годы оно увеличилось более чем на 40 % и продолжает набирать обороты. В Россию въехали 17 млн 342 тыс. иностранцев, из них на миграционный учет встали 7 млн 76 тыс. чел. (в 2012 г. — 15,9 млн иностранцев, из них на учет встали 6 млн 480 тыс.). За семь месяцев 2014 г. въехали 10 млн 884 иностранцев, на учет встали 5 млн 453 тыс. чел. В РФ находятся 11 млн 458 тыс. иностранных граждан и лиц без гражданства (данные на июль 2014 г.). Из них, по данным первого замгенпрокурора, на законных основаниях трудятся лишь 1,5 млн.

По данным ФМС, в 2013 г. за нарушения миграционного законодательства было наложено штрафов на общую сумму 6 млрд 450 млн руб. Привлечены к административной ответственности 2 млн 530 тыс. чел. Въезд закрыт для 450 тыс. иностранцев.

Москва является лидером среди российских регионов по количеству мигрантов. На столицу приходится четверть всех выдворенных из страны нелегалов. По данным ФМС, в 2013 г. в столице проживали 1,5 млн мигрантов. Среди них больше всего граждан Узбекистана, Киргизии и Таджикистана.



По данным УФМС по Москве, в 2013 г. году в рамках утвержденной квоты было оформлено 213 157 разрешений на работу (в 2012 г. — 188 919 чел., +12,8 %), что составило практически 98,9 % от установленной квоты, из них: 193 314 — иностранным гражданам, прибывшим в безвизовом порядке, 19843 — прибывших в визовом порядке. Оформлено 3663 приглашения высококвалифицированным специалистам и членам их семей. Всего было оформлено разрешений на работу 285 900 иностранным гражданам, фактически выдано 259 680. В прошлом году увеличилось количество принятых решений о выдворении иностранцев — 28 360 (на 163 % больше аналогичного периода 2012 г.), был закрыт въезд 80 591 иностранному гражданину (в пять раз больше, чем в 2012 г.). За 12 месяцев 2013 г. сотрудниками ФМС столицы было привлечено к административной ответственности 177 066 (в 2012 г. — 165 884, + 6,7 %) нарушителей миграционного законодательства. Наложено штрафов (в том числе судами) на сумму 1 млрд 968 млн руб. (рост 53,6 %), взыскано 590,1 млн руб. (в 2012 г. — 565,1 млн руб., + 4,4 %).

Нельзя не заметить очевидное увеличение количества иммигрантов в последние годы, и государство перестает контролировать этот процесс. Нелегальная миграция усугубляет внутренне положение дел государства и, как следствие, способствует укреплению криминалитета. Безусловно, часть мигрантов необходима, так как уже вовлечена в процесс производств.

Контроль миграции является необходимым процессом, способствующим не только сохранению устоев того или иного общества, но и устойчивости государства как такового. Контроль миграционных процессов в РФ возможен комплексом мер. Одними из важнейших направлений является контроль на государственном уровне всех лиц, въезжающих в страну, с последующим учетом и наблюдением за сферой их деятельности. Четкий учет количества квот и рассмотрение возможности их замены на более квалифицированные кадры среди местного населения. Частичное увеличение налогообложения групп иммигрантов, количество которых преобладает над другими, менее востребованными, не только уменьшит необходимость работодателя в них, но и в небольшом количестве увеличит бюджет того или иного региона. Необходимость в ужесточении контроля над структурами, сплетенными с миграционными процессами, позволит должным образом улучшить качество контроля. Отрасли, в которых преобладают миграционные

составляющие, необходимо анализировать, и в дальнейшем, в зависимости от возможности, поощрять работников из числа граждан данного региона. Ужесточение пограничного контроля и необходимые розыскные мероприятия с увеличенными ресурсами позволят проводить более тщательную работу. Это лишь небольшой частичный комплекс мер, необходимый для поддержания работоспособности государства.

Увеличивается не только приток рабочей силы из-за границы, но и так называемая утечка мозгов. Под понятием «утечка мозгов» понимается выезд из государства высококвалифицированных специалистов — ученых, инженеров, врачей, писателей. В последние годы подобное явление возросло и приближается к показателям 90-х годов. За первую половину 90-х гг. из страны выехало не менее 80 тыс. ученых, а прямые потери бюджета составили не менее 60 млрд долл. Причин подобного явления множество, например, одной из главных проблем считают низкий уровень оплаты труда, невысокий уровень возможного карьерного роста, низкий уровень ресурсов научных лабораторий, высокий уровень преступности, высокий уровень коррупции, к наименее значимым факторам, но так же важным, можно отнести научный и материальный успех за рубежом многих ученых, ранее уехавших из РФ, бюрократию.

Способы решения проблемы утечки мозгов должны быть разработаны при помощи анализа ситуации не только в научной сфере, но и на рынке труда. Возможными аргументами для остановки процесса смены гражданства можно считать повышение уровня заработной платы, создание улучшенной социальной базы и возможности доступа к необходимым ресурсам, федеральные программы поддержки, возможности льготного кредитования, создание дополнительных возможностей по месту проживания, уменьшение транспортных расходов.

Необходимо также отметить несколько немаловажных признаков, характерных для механизмов миграции в России. Первый — большинство квалифицированных кадров в последнее время уезжает в более развитые как в экономическом, так и в политическом плане государства. Этот процесс губителен для страны, так как способствует отливу капитала и снижению инвестиционной привлекательности. В РФ въезжают в основном низкоквалифицированные рабочие, чей труд в большей степени нелегален, в связи с чем не подвержен налогообложению. Также нелегальный труд способствует развитию криминалитета в самых разных его прояв-

лениях. Процесс утечки мозгов должен быть прекращен либо максимально снижен, а миграция сведена до необходимого минимума для дальнейшего существования государственности.

#### Источники

1. Абылкаликов С. И., Винник М. В. Экономические теории миграции: рабочая сила и рынок труда // Бизнес. Общество. Власть. № 12. 2012. С. 1–19.
2. Нелегальная миграция в РФ // Информационное агентство России.

УДК: 625.85.2

А. Г. Киселев, 5 курс

(научный руководитель – А. Ю. Шаров),

Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург

## Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог методом термопрофилирования\*

Главными причинами появления колеи на дорогах — несовершенство дорожно-строительных работ, а также низкое качество асфальтобетонной смеси. ТЭК АД — ряд параметров, определяющих технический уровень дороги и ее эксплуатационные возможности. Ликвидация колеиности повышает транспортно-эксплуатационные качества автомобильной дороги.

Наиболее качественна и экономична технология ремонта асфальтобетонных покрытий, основанная на принципах регенерации (восстановление утраченных свойств). Эту технологию применяют для восстановления ровности верхнего слоя покрытия и его сплошности, а также для усиления дорожной одежды. Регенерацию верхнего слоя покрытия выполняют различными спосо-

---

\* Публикуется в авторской редакции.

Качество иллюстраций соответствует качеству представленных оригиналов.

бами термопрофилирования, основными операциями которых являются разогрев покрытия, рыхление, планирование и уплотнение.

Способы выполнения текущего (ямочного) ремонта, ликвидация колеи, исправление дефектов и деформаций покрытия способом инфракрасной регенерации или термопрофилирования производят с применением комплекта оборудования компании КМ International (рис.).



Комплект оборудования компании КМ International

1 — нагреватель инфракрасного излучения КМ 2-36; 2 — подогреваемый термос-бункер КМ 8000; 3 — одновальцовый ручной виброкаток Multiquip

Для проведения текущего (ямочного) ремонта можно использовать ранее заготовленный брикетированный асфальтобетон с температурой при укладке не менее  $140^{\circ}\text{C}$ . В работе при пониженных температурах наружного воздуха необходимо использовать асфальтобетон с температурой при укладке не менее  $150^{\circ}\text{C}$ . С этой целью используем подогреваемый термос-бункер КМ-8000 с автоматическим контролем температуры материала. Нагрев и хранение ранее заготовленного материала (брикеты по 10–20 кг) происходят быстро и эффективно: загружается материал, выставляется нужная температура, при необходимости материал в резервуаре следует перемешать. КМ 2-36 является инфракрасным нагревателем с автоматическим контролем температуры нагрева до  $170^{\circ}\text{C}$ , не имеет открытого пламени, что позволяет нагревать асфальтобетон без риска выжигания битума. Устройство имеет две независимые зоны нагрева по  $1,62\text{ м}^2$ .

Устройство асфальтобетонных покрытий при пониженных температурах воздуха требует соблюдения специальных правил:

а) температура асфальтобетонной смеси при распределении должна быть не ниже  $150^{\circ}\text{C}$ ;

б) толщина укладываемого слоя увеличивается на 10 мм, для верхнего слоя принимается не менее 50 мм;

в) используются асфальтобетонные смеси с увеличенным содержанием битума, то есть с водонасыщением на нижнем допускаемом пределе;

г) укладка асфальтобетонной смеси производится при слабом ветре;

д) подача смеси осуществляется интенсивно и ритмично.

Технологическая последовательность работы по ремонту верхнего слоя асфальтобетонного покрытия с использованием инфракрасного разогревателя асфальта, бункера для хранения и регенерации асфальта и виброкатка:

1) погрузка асфальтобетонной смеси и прибытие на место производства работ;

2) определение ремонтируемой зоны, подметание и разметка ремонтируемой зоны;

3) приведение инфракрасного разогревателя в рабочее положение при текущем ямочном ремонте, а при ликвидации колеи выгрузка и приведение установок КМ 2-36 и установок ARS в цепочку (полосу) — рабочее положение, скреплены сцепкой к головной машине UNIMOG (тягач);

4) разогрев и рыхление старой асфальтобетонной смеси при помощи дорожных граблей при текущем ямочном ремонте (средняя глубина рыхления ремонтируемого покрытия не должна быть меньше для щебеночных смесей — 25–35 мм, но с учетом пониженной температуры), а при ликвидации колеи рыхление-разуплотнение старой асфальтобетонной смеси при помощи специальной фрезы, установленной на асфальтоукладчик HANTA (толщина восстанавливаемого слоя  $\approx 0,047$  м);

5) смешение старой асфальтобетонной смеси с добавлением новой горячей смеси, взятой в термос-бункере КМ 8000, в объеме, равном объему разрушения или истирания, с добавлением, при необходимости, пластификатора или праймера;

6) заделка раковин и устранение дефектов;

7) укладка и разравнивание смеси;

8) подкатка и укатка уложенной смеси виброкатком Multiquip.

Проанализировав и изучив состояние дорожного покрытия улиц Екатеринбурга на предмет выявления колеиности и прочих дефектов автодороги (ям, выбоин), получили пример ярко выраженной колеиности: путепровод Шевченко — Советская, переулоч Базовый, путепровод у концерна «Калина» и ряд дорог общего пользования. Анализ исследования показал, что в среднем на километр



на этих участках колейность составляет до 20 %, то есть примерно до 1200 м<sup>2</sup>/км, стоимость укладки одного квадратного метра составляет примерно 400–600 руб. по традиционной технологии. Ремонт при помощи инфракрасных технологий до полутора раз дешевле, не нужно проводить фрезерование участка, требуется меньший объем асфальтобетона на всю колею. Также необходимы более высокие единовременные затраты на технику для традиционного ремонта: каток, фрезерная техника, асфальтоукладчик – больше расходы на ГСМ. Традиционный ремонт обходится в 600–700 тыс. руб./км, в то время как способ термопрофилирования в 300–350 тыс. руб. на один километр дороги, да и сезон ремонтных работ увеличивается ориентировочно на 40–50 % из-за возможности работы до –15 °С.

Вторичной переработке и использованию подвергается 100 % старого асфальтобетонного покрытия, качество регенерированной асфальтобетонной смеси соответствует качеству свежей смеси, для сохранения свойств нижнего слоя возможна укладка поверх его слоя износа.

Высокая производительность оборудования позволяет значительно снизить сроки работ, использовать мобильное и недорогое оборудование.

Экономия материалов, составляющих асфальтобетонную смесь, так как используется старый асфальтобетон, а также экономия ГСМ, трудозатрат на приготовление новой смеси.

Возможность ремонта по температуре до –15 °С.

Приведенные затраты на ремонт по способу термопрофилирования ниже до 30 % в сравнении с традиционным способом.



Е. И. Клементьев, 5 курс

(научный руководитель – О. Л. Скутина канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Особенности проектирования конструкций переменной жёсткости пути

### *Проблема текущего содержания пути на подходах к искусственным сооружениям*

К факторам, влияющим на безопасность движения поездов, относится, например, нарушение геометрии земляного полотна (ЗП) на подходах к мостам.

Многолетний опыт эксплуатации железнодорожных мостов в нашей стране и за рубежом показывает, что перед устоями мостов образуются так называемые предмостовые ямы (рис. 1), т. е. происходит прогрессирующее во времени накопление остаточных деформаций в балластном слое и земляном полотне, которое требует систематических выправок пути и приводит к повышенному выходу элементов верхнего строения пути (ВСП). Это снижает уровень безопасности движения поездов и требует ограничения скорости. Появление деформаций обусловлено следующими обстоятельствами.



Предмостовая  
яма

Рис. 1. Предмостовая яма [6]

Упругие характеристики ЗП и мостового пролётного строения существенно различаются, что резко изменяет жёсткость пути при переходе его с ЗП на пролётное строение. Резкий скачок в жёсткости пути приводит к появлению дополнительных динамических нагрузок и росту колебаний в балластном слое и ЗП, снижению их прочностных характеристик и появлению остаточных деформаций [2].

Несмотря на то, что путь на мостах с безбалластным мостовым полотном является достаточно стабильным и безосадочным, на примыкающих подходах накапливаются осадки уплотненного балласта под рельсошпальной решеткой. За год осадка может составлять 5—10 мм в зависимости от грузонапряженности линии [2].

Верхний слой насыпи толщиной до 2—3 м также может давать осадки под вибродинамическим воздействием поездов. Этому способствует загрязнение балласта, повышенное увлажнение основной площадки и более высокие вибрации земляного полотна в зоне устоев. Ориентировочно верхний слой насыпи может давать остаточные деформации — несколько миллиметров за год в зависимости от грузонапряженности линии [2].

В отдельных случаях остаточные деформации на уровне верхнего строения пути могут образовываться за счет осадки слабых, периодически подтопляемых оснований [2].

По мере накопления остаточных деформаций в балласте и насыпи увеличивается динамическое воздействие экипажей поезда на верхнее строение пути и основную площадку, что, в свою очередь, обуславливает увеличение интенсивности накопления остаточных деформаций и их прогрессирующий рост [2].

Вследствие этих деформаций образуются висячие шпалы, под которыми возникают люфты (зазоры) до 5—10 мм, вызывающие потайной толчок при проходе поездов, возникают также просадки и перекосы. Их ликвидация ведёт к сужению балластной призмы и основной площадки земляного полотна, в результате чего оголяются торцы шпал и отсутствуют обочины в зоне примыкания к устоям мостов [2].

Образование предмостовых ям нарушает геометрию пути, ведёт к дискомфорту пассажиров и увеличивает затраты на текущее содержание пути.

Существуют два способа решения проблемы: создание одинаковой жёсткости на всём протяжении пути за счёт уменьшения жёсткости на мостах и применение конструкций переменной жёсткости при подходах к искусственным сооружениям (ИССО).

*Создание одинаковой жёсткости на всём протяжении пути  
за счёт уменьшения жёсткости на мостах*

Снизить жёсткость пути на мосту можно за счёт: укладки упругого материала в узел промежуточного скрепления; укладки упругого материала между пролётным строением и плитой безбалластного мостового полотна (БМП); применения упругих материалов для изготовления плит БМП.

Первый способ предусматривает укладку виброматов на шпалу под прокладку. Такая конструкция применяется в основном при незначительных осевых нагрузках (до 8—12 т/ось) и наиболее широко распространена на путях метрополитенов.

А укладка упругого материала между пролётным строением и плитой БМП нашла широкое применение как на российских, так и зарубежных железных дорогах.

На железных дорогах России при безбалластном мостовом полотне под плиты БМП укладывается упругий прокладной слой из цементно-песчаного раствора в сочетании с монолитным слоем из полимерного бетона, а также из сплошных двухслойных прокладок из антисептированной древесины и резины или сплошных прокладок из армированной резины.

В опытном порядке на трех мостах уложен прокладной слой, включающий прокладки повышенной упругости из вспененного полиуретана. Из них на двух мостах со стальными главными балками с полной длиной пролетных строений — 44,8 м (на мостах пути I через р. Клязьму на 25 км линии Москва — Александров Московской железной дороги и пути I через р. Калмаш на 1578 км участка Чишмы — Дёма Куйбышевской железной дороги) и мосту с ферменными пролетными строениями длиной по 128 м (мост через р. Оку на 293 км нечетного пути участка Муром — Арзамас Горьковской железной дороги).

Опытная эксплуатация этой конструкции прокладного слоя с упругим элементом показала: вертикальные перемещения плиты относительно верхнего пояса главных балок составляют от 0,16 до 0,8 мм под воздействием локомотива; продольное упругое перемещение крайних плит вдоль оси моста достигает 1,2 мм; суммарные напряжения в шпильках при их натяжении силой 6 тс и проходе подвижного состава достигают 580 МПа (5788 кг/см<sup>2</sup>); после года эксплуатации отмечен излом отдельных шпилек по резьбе [4].

В западных странах, например, в Германии также наблюдается тенденция перехода к безбалластному типу пути; он применяется

на мостах с железобетонными пролетными строениями. Проблему регулирования жёсткости пути на безбалластном мостовом полотне в Германии решают за счёт укладки упругих матов и применения труб из поливинилхлорида, служащих для фиксации рельсов при их заливке упругой массой. Трубы одновременно могут быть использованы в качестве кабельных каналов. Наиболее наглядно это видно на скреплении типа Edilon (рис. 2) [3].

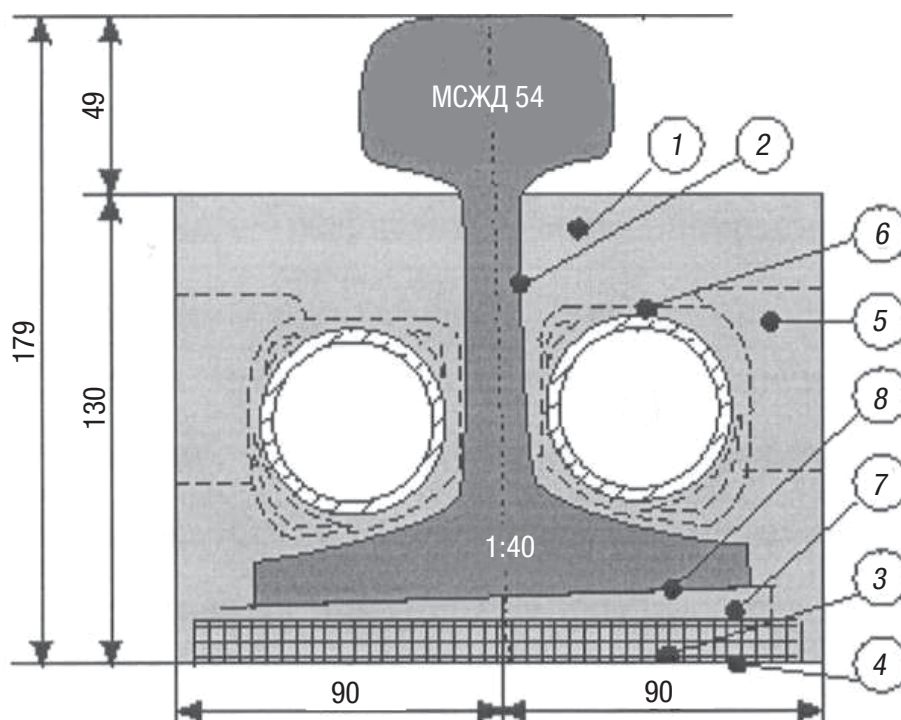


Рис. 2. Скрепление типа Edilon [3]

1 – бетон с упругими добавками Corkelast VO; 2 – покрытие Primer U90 WB;  
 3 – упругая подкладка; 4 – упругий клеевой состав Pex F; 5 – клинья из упругого материала Corkelast; 6 – держатели труб, устанавливаемые через каждые 1,5–2 м; 7 – плита из упругого материала Corkelast (подуклонка);  
 8 – дополнительная плита из материала Corkelast; 9 – трубы из поливинилхлорида

В этом типе на жестком основании впервые реализован принцип непрерывного опирания рельсов. Благодаря этому исключается возможность возникновения сил, стремящихся приподнять рельс, что имеет место на пути со шпалами под действием рельсовой волны перед движущимся поездом. Строительная высота может быть небольшой (до 800 мм). Недостатки конструкции: её многокомпонентность, высокая стоимость, сложность в устройстве и большие трудозатраты при смене рельсов.

В системе Edilon допускается относительное смещение рельсов по отношению к пролетному строению моста не более чем на 5 мм (возможная деформация упругой массы). Поэтому при длине пролета более 15 м необходима установка уравнильного прибора.

### *Конструкции переменной жёсткости на подходах к ИССО*

Анализ отечественного и зарубежного опыта строительства выявил большое разнообразие конструкций переменной жесткости (КПЖ).

В частности, в Германии на участках сопряжения земляного полотна и устоев мостов устраивают переходные зоны в виде клиньев из гравийно-песчаной смеси, обработанной цементом.

В России разработаны пять основных способов получения переменной жесткости на переходном участке, которые будут рассмотрены ниже.

Технологические требования ко всем конструкциям переменной жёсткости: возможность их устройства в «окна» обычной продолжительности с применением существующего парка машин, последующая эксплуатация пути с помощью типовых средств механизации и механизации.

Конструкция участка переходного пути из железобетонных коробов, заполненных щебнем, за счет наличия боковых стенок (бортов) обеспечивает резкое сокращение интенсивности накопления осадок балласта за счет предотвращения его бокового расползания (рис. 3) [2]. Плавность изменения жесткости пути в данном случае достигается применением коробов разной высоты по длине переходного участка (с постепенным изменением высоты коробов от 1,5 м у устоя моста до 0,8 м в месте сопряжения с обычным путем). Поскольку разновысокие короба засыпаются балластом, то получаемая таким образом разная мощность балластного слоя и создает плавное изменение осадок балласта на переходном участке пути.

При устройстве участка переходного пути с подбалластными железобетонными плитами для плавного отвода жесткости тела насыпи применяются плоские железобетонные плиты переменной ширины (в поперечном к оси пути направлении) (рис. 4) [2]. Здесь использованы железобетонные плиты покрытий городских дорог (ГОСТ 21924.0—84). Комплект плит, начиная от задней грани устоя, состоит из комплекта плит трехступенчатого переходного участка пути переменной жесткости.



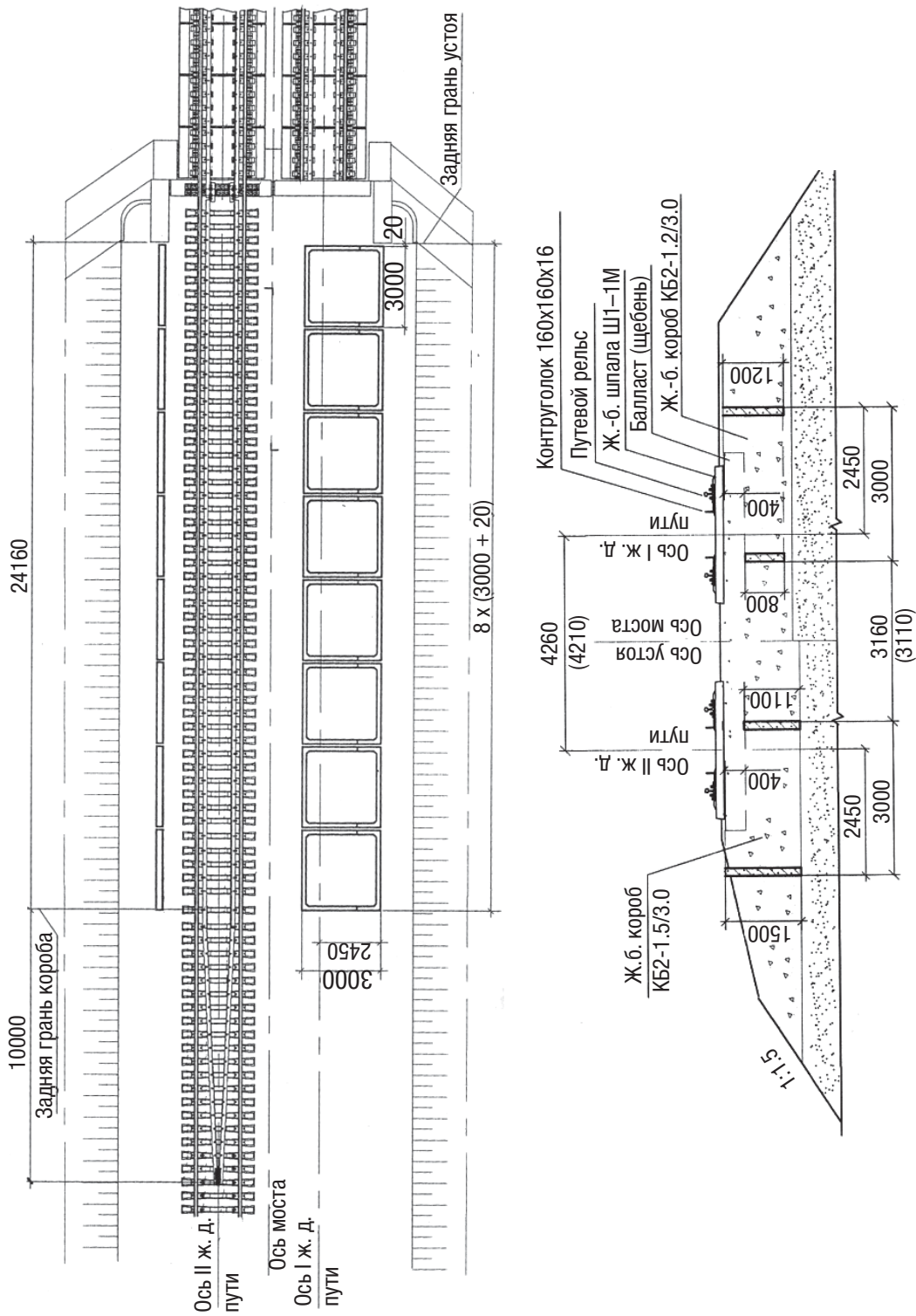


Рис. 3. Конструкция переменной жесткости с применением бездонных железобетонных коробов [2]



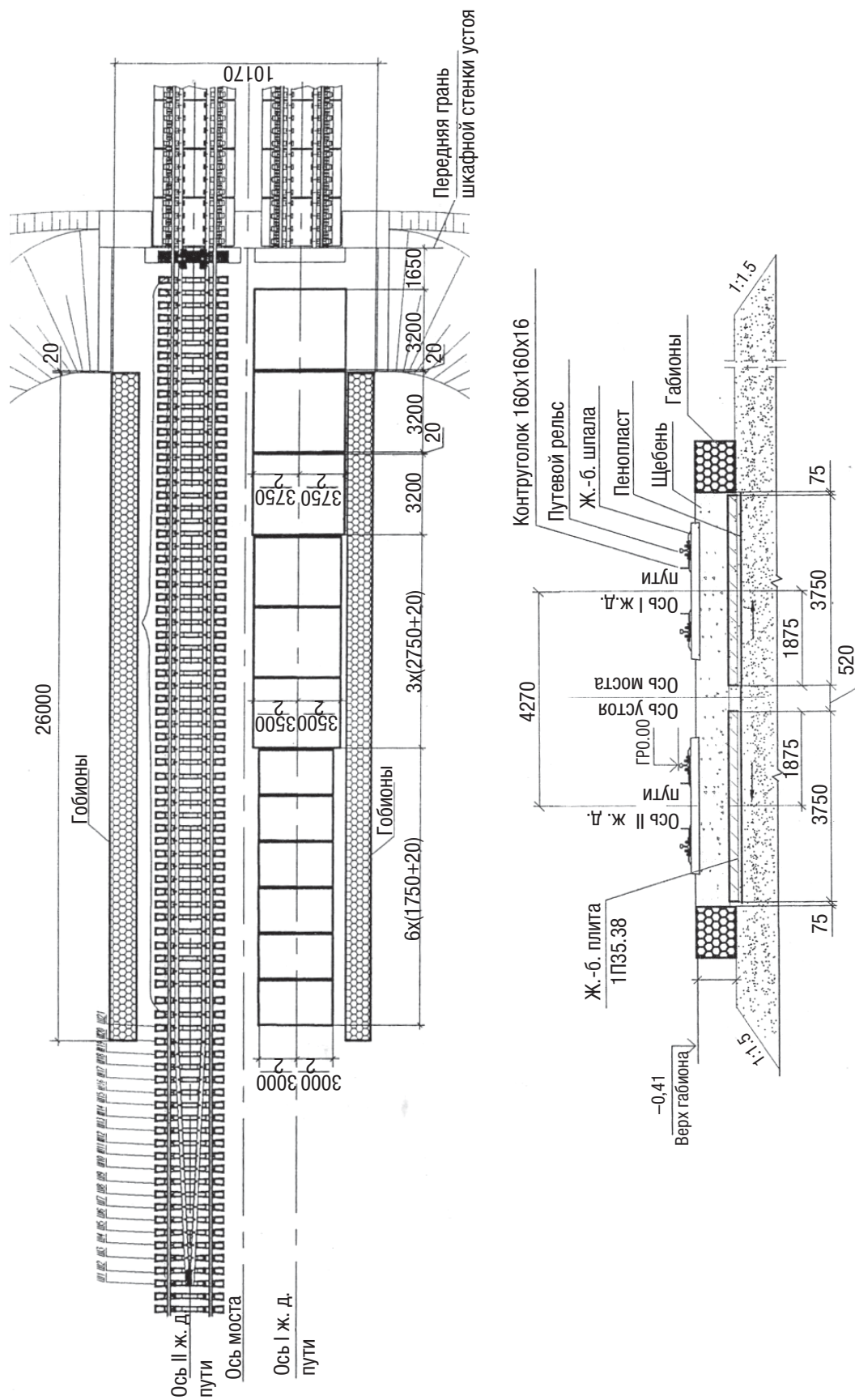


Рис. 4. Конструкция переменной жесткости с железобетонными плитами [2]

Первая ступень (ближняя к устою) состоит из трех плит (индивидуальных) размером  $3,2 \times 3,75$  м, вторая — из трех плит  $2,75 \times 3,5$  м (тип 1П35.28) и третья — из шести плит  $1,75 \times 3,0$  м (тип 1П30.18).

Общая длина переходного участка пути — 28,57 м. Для исключения боковых деформаций балласта со стороны обочин укладываются габионы, заполненные камнем, а для отвода воды предусмотрена замена грунта на дренирующий за шкафной стенкой устоя.

В необходимых случаях на основную площадку земляного полотна для предотвращения явлений пучения зимой в пределах переходного участка рекомендуется укладка подстилающих плит из экструзионного полистирола толщиной 4–5 см с пределом прочности не менее 4 кг/см ( $0,4$  МПа) с постепенным отводом теплозащитного покрытия на последующих 15–25 м.

Переходный участок с применением габионов (строительных блоков, сооружаемых вручную из металлической сетки и щебня) устраивается посредством замены грунта насыпи на щебень, укладываемый с послойным уплотнением между стенками из габионов, заполненных камнем (рис.5) [2].

Срезка грунта насыпи осуществляется в каждом сечении на расчетную глубину, обеспечивающую плавное повышение модуля упругости пути. Пространство между габионами заполняется щебнем и тщательно уплотняется (катками или вибраторами), после чего поверх габионов и уплотненного щебня вновь укладывается оцинкованная металлическая сетка и посредством скрутки объединяется с габионами. Такая последовательность повторяется до достижения отметок подошвы балластного слоя. Далее по краям пути укладывается по одному ряду габионов, которые объединяются скрутками с нижним рядом. Образовавшееся пространство засыпается щебнем и укладывается рельсошпальная решетка с последующим уплотнением щебня.

В Сибирском государственном университете путей сообщения предложена и запатентована альтернативная конструкция переходного участка, основанная на армировании земляного полотна насыпи бетонными или набивными сваями переменной длины и уплотнении верхнего слоя насыпи [5] (рис. 6). Для устройства такой конструкции также необходимы стреловой кран и специальное оборудование для забивки свай.

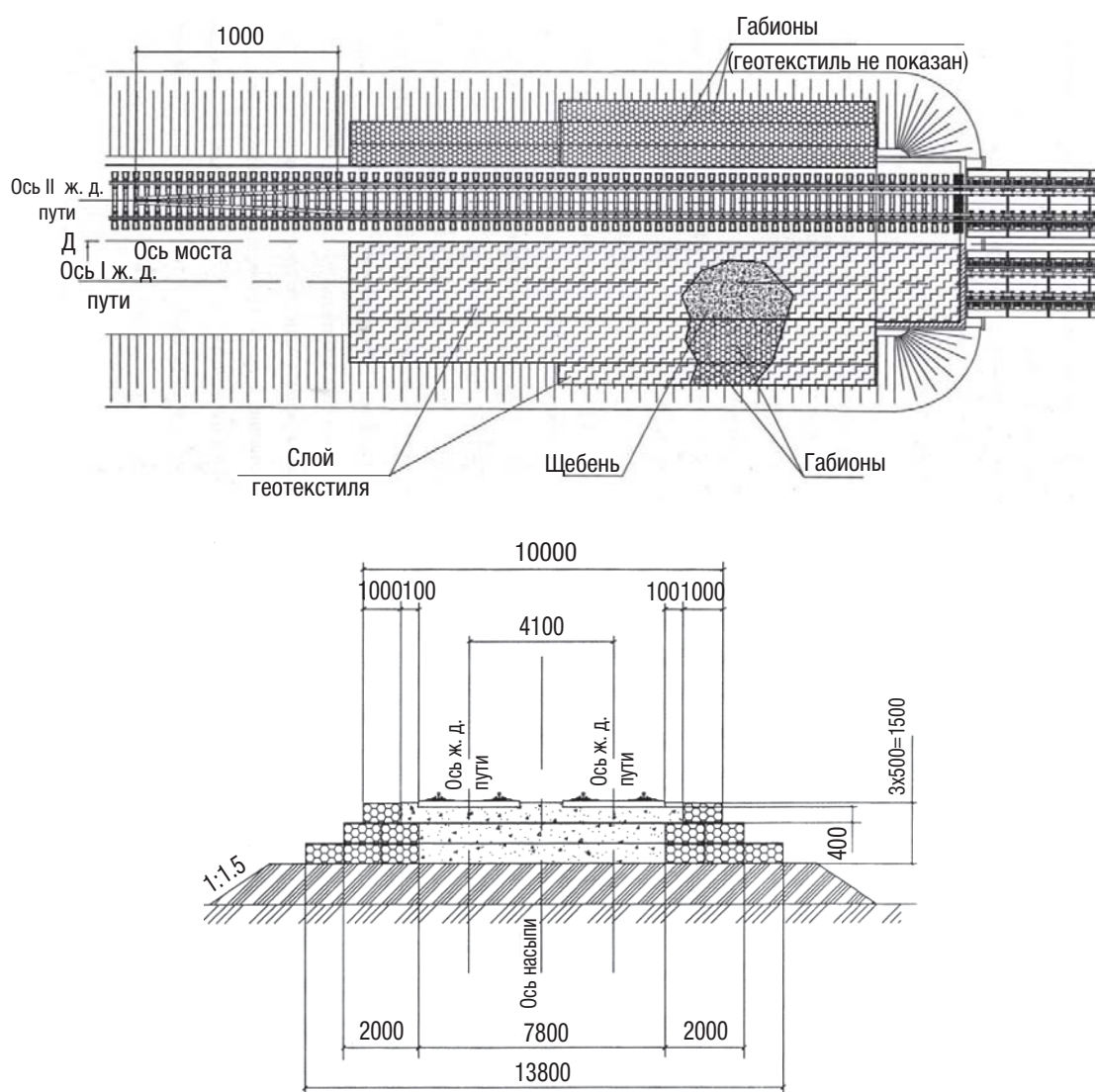


Рис. 5. Конструкция переменной жесткости с применением габионов [2]

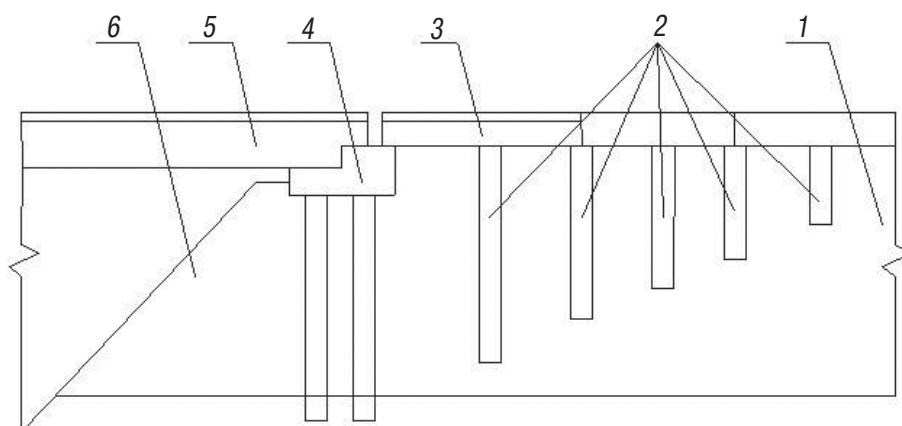


Рис. 6. Способ сопряжения проезжей части моста с насыпью  
1 – насыпь; 2 – сваи; 3 – переходная плита; 4 – устой;  
5 – пролетное строение 6 – конус насыпи

На подходах к тоннелям, имеющим безбалластный путь, применяется способ, который заключается в постепенном увеличении жесткости пути за счет повышения мощности рельсошпальной решетки. Это достигается двумя путями: разной эпюрой шпал на переходном участке с доведением количества шпал к мосту до 2400 шт./км или включением в работу рельсошпальной решетки дополнительных охранных контруголков и контррельсов.

С появлением геосинтетических материалов разработан вариант переходного участка пути из геосеток, основанный на замене грунтов верхней части насыпи на щебень и в котором для исключения боковых деформаций балласта слои щебня разделяются полимерными сетками (рис. 7) [2]. По технической сути вариант является модификацией третьего варианта, в котором боковые стенки из габионов заменены на геосетки.

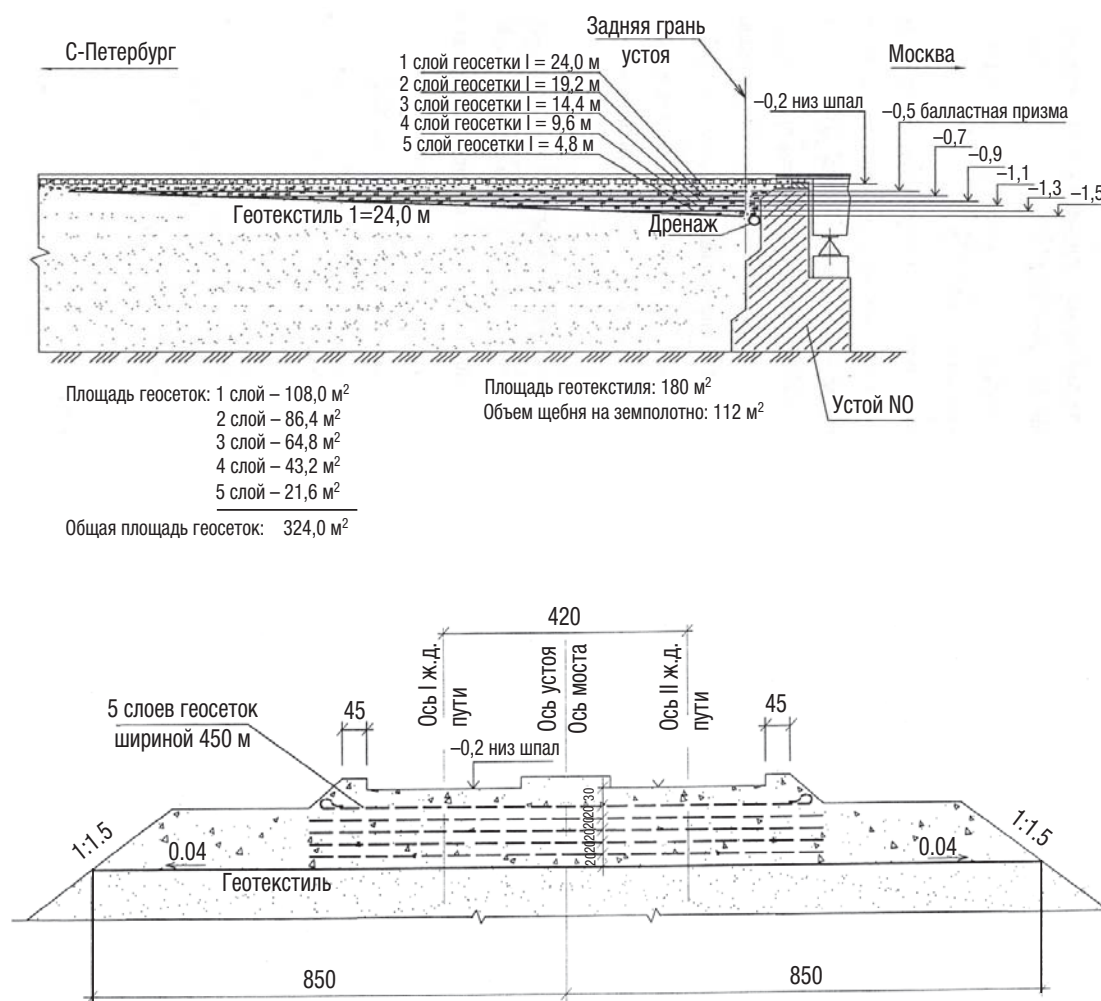


Рис. 7. Конструкция переменной жесткости при армировании щебня полимерными геосетками [2]



Длина переходного участка принимается не менее 25 м. Число слоёв геосетки — до пяти у устоя с постепенным сведением каждого слоя на нет. При этом срезка грунта насыпи осуществляется в каждом сечении на расчётную глубину, обеспечивающую плавное изменение жёсткости пути от устоя к обычному пути на ЗП. Толщина каждого слоя щебня между геосетками принимается 20—30 см, а длина участка с одинаковым количеством слоёв геосетки — не менее 4,8 м. Каждый слой щебня должен обязательно уплотняться.

Для отвода воды от грунтов земляного полотна за задними стенками устоев устраивается дренаж, а поверхности формируемой основной площадки земляного полотна придается поперечный уклон 0,04 в полевую сторону.

Выполненный анализ возможных конструкций переменной жёсткости позволил сделать следующие выводы: конструкции с применением железобетонных плит и бездонных железобетонных коробов дорогостоящие, материалоемкие, их устройство требует применения большого количества специализированных машин для доставки элементов конструкций и их установки. Кроме того, применение железобетонных конструкций нецелесообразно на участках неравномерного пучения и осадок ЗП и основания; устройство габионных конструкций требует «окон» большой продолжительности, весьма трудозатратно, т.к. заполнение габионов камнем выполняется вручную, при этом требуется подбор камней таким образом, чтобы их размер соответствовал размерам ячеек габионной сетки; для устройства свайных конструкций требуется продолжительное «окно», а также специальное оборудование для бурения скважин и подачи в них под давлением бетонного раствора или оборудование для забивки бетонных свай; кроме того, следует учитывать сложность доставки материала и строительной техники к месту производства работ (стреловых кранов, буровых машин и т.д.), т.к. проезд техники на автоходу по полосе отвода вдоль ЗП может быть затруднён; конструкция с применением геосеток технологична, её устройство не требует большого количества материалов, механизирована на 80—90 %, проводится в 12—16-часовое окно, ручной труд минимален, конструкция хорошо воспринимает и перераспределяет вертикальные нагрузки от подвижного состава и не подвержена переломам при неравномерных осадках слабых оснований ЗП. Но щебень должен быть так подобран по гранулометрическому составу, чтобы отдельные щебёнки заклинивались в ячейках сетки и образовывался слой армированного щебнем грунта.

### *Проектирование КПЖ при подходе к мосту на участке Ч-Т Горьковской железной дороги*

Реконструируемый участок находится на «главном ходу» с плотным графиком движения поездов. В связи с этим продолжительность «окон» для выполнения работ по реконструкции участка — не более 12 ч. На участке расположен металлический мост. На подходах к мосту наблюдаются предмостовые ямы, систематически выполняются работы по устранению неравномерного пучения, вызванного наличием неровностей на основной площадке ЗП и выправке пути в профиле. Основание ЗП сложено глинистыми грунтами, переувлажнённое, возможны неравномерные просадки. Указанные особенности участка обуславливают необходимость применения КПЖ с использованием геосеток (см. рис. 7).

На подходах к мосту оба пути лежат на совмещённом земляном полотне. В таком случае целесообразно устройство КПЖ на обоих путях одновременно, но при этом потребуются полное закрытие перегона и организация движения всех поездов «в обход».

Возможен обход северный (от ст. Агрыз до ст. Дружинино) (рис. 8), протяжённость этого обхода — приблизительно 736 км. При пропуске поездов по этому направлению поезда будут следовать со ст. Агрыз до ст. Чепца и далее по Свердловской железной дороге до ст. Дружинино.

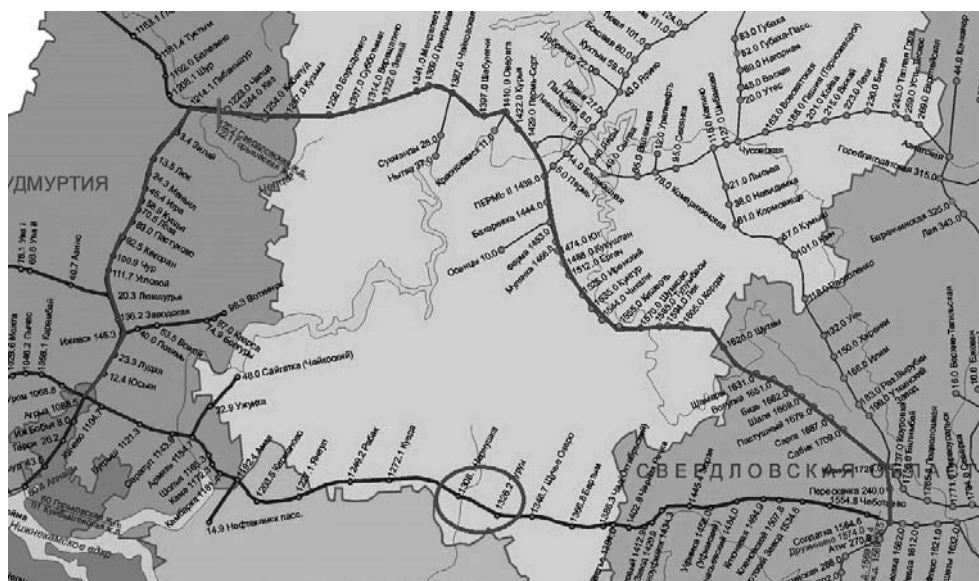


Рис. 8. Северный обход



Возможен второй обход по южному направлению (рис. 9); этот обход имеет протяжённость 1204 км и требует пропуска поездов через Куйбышевскую (со ст. Алнаши), Южно-Уральскую (со ст. Кропачево) и Свердловскую (со ст. Михайловский завод) железные дороги.



Рис. 9. Южный обход

Так как эти обходы имеют значительную протяжённость и будут задействованы другие дороги, то пускать поезда по этим обходам экономически нецелесообразно. Поэтому принято решение о реконструкции каждого пути в отдельности.

Для устройства КПЖ с применением щебня и геосеток необходимо разработать котлован глубиной 1,5 м и при этом обезопасить движение поездов по соседнему пути. Устойчивость грунта земляного полотна соседнего пути можно обеспечить за счет устройства шпунтового закладного крепления. При проектировании крепления были рассчитаны нагрузки, изгибающие моменты, толщина ограждающих досок, подобран прокат металлических стоек и определен шаг их установки.

Произведя необходимые расчёты, для стоек выбираем двутавр № 24 с шагом установки 2,7 м. Доски будут использоваться сосновые, толщиной 5 см (рис. 10).

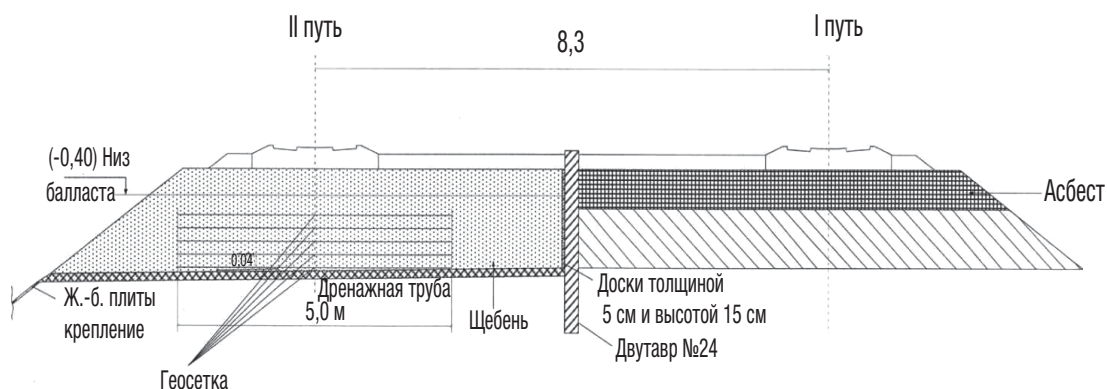


Рис. 10. Конструкция переменной жёсткости с применением щебня, геосеток и закладного крепления

Устройство конструкций переменной жёсткости позволит избежать возникновения предмостовых ям, предотвратить дополнительные динамические нагрузки, нарушение геометрии пути, дискомфорт пассажиров и увеличение затрат на текущее содержание пути. Увеличится уровень безопасности движения поездов.

Устройство КПЖ — это отдельный технологический процесс, который требует тщательного планирования, проработки индивидуальной технологии и организации работ и разработки отдельного проекта производства работ.

### Литература

1. Руководство по применению полимерных материалов (пенопластов, геотекстилей, георешеток, полимерных дренажных труб), для усиления земляного полотна при ремонтах пути / МПС России. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2002. — 110 с.

2. Стандартные проектные решения и технологии по переустройству инженерных сооружений при подготовке железных дорог к введению скоростного движения пассажирских поездов. Вып. 3 / МПС РФ. — М. : Департамент пути и сооружений, 1999. — 79 с.
3. Безбалластный путь на мостах // Железные дороги мира. 1999. №4. 61–64 с.
4. Разработка технических условий для конструкций пути на подходах к искусственным сооружениям : отчёт о НИР / рук. Е. С. Ашпиз. — М., 2002. — 85 с.
5. Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути. 9-я научн.-техн. конф. с международным участием / ОАО «РЖД». — М. : МИИТ, 2012. — 293 с.
6. Безбалластное мостовое полотно из плит БМП с упругим прикреплением : презентация. URL: <http://www.myshared.ru> (дата обращения: 21.03.2015).

УДК 625.731.1

А. К. Колова, 4 курс

(научный руководитель — Н. А. Гриневич, канд. техн. наук),  
Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург

## Слои износа в дорожном строительстве\*

Слой износа — тонкий слой, устраиваемый на покрытии из материалов, обработанных битумом или ЛЭМС (литыми эмульсионно-минеральными смесями), укладывают одновременно с покрытием на готовое или заканчивающее срок службы покрытие. Слои износа должны обладать требуемой ровностью и шероховатостью, поэтому для них применяют самые прочные, износостойкие, слабошлифующиеся и морозостойкие минеральные материалы, наиболее качественные вяжущие.

---

\* Публикуется в авторской редакции.

Качество иллюстраций соответствует качеству представленных оригиналов.

Цель настоящей работы — рассмотрение различных способов устройства слоев износа, прогрессивных технологий, позволяющих решить проблемы долговечности покрытия.

Устройство тонкослойных слоев износа по технологии «Тонфриз». В качестве слоя покрытия использован тонкослойный износостойкий щебеночно-мастичный асфальтобетон из горячей битумоминеральной смеси на модифицированном вязком битуме. Данное покрытие обладает следующими преимуществами: повышенное сцепление покрытия, уменьшение разбрызгивания колесами автомобиля воды, снижение уровня шума от проезжающих автомобилей, улучшение видимости для водителей, хорошая износостойкость за счет использования модифицированного битума и повышенного содержания щебня, высокие прочностные показатели покрытия и уменьшение удельной стоимости ремонтных работ.

Технологии Spray Jet. Компания «Стройсервис» освоила передовую технологию — устройство защитных слоев или слоев износа по технологии Spray Jet. Это специальный модуль к асфальтоукладчику Wirtgen Vögele 1800 S, способный укладывать дорожное покрытие очень тонким слоем, толщиной всего 2–2,5 см. Этот метод снижает себестоимость ремонтных работ и обеспечивает высокие эксплуатационные свойства покрытий.

Технология «Чипсил». Покрытия такого типа наносятся поверх основного пласта в виде тонкого слоя асфальтобетона, а затем сверху наносится щебень соответствующего размера и формы, после чего трамбуется. Щебень может наноситься в один или несколько слоев, в зависимости от необходимости. Преимущества покрытия: возросшая безопасность за счет увеличения сопротивления скольжению, образование непроницаемого слоя, увеличение долговечности существующего покрытия, исправление небольших трещин и дефектов поверхности, невысокая стоимость

Макрошероховатые тонкие слои износа применяются на участках, где необходимо обеспечить приживаемость щебня в слое, под действием движения повышенной интенсивности и грузонапряженности, с целью получения поверхностей, сохраняющих сцепные качества не менее 6 лет, а также для стадийного усиления дорожной одежды.

«Сларри-сил». Одной из прогрессивных в настоящее время технологий, позволяющей решить проблемы долговечности покрытия путем защиты верхних слоев конструкций дорожных одежд, является устройство слоев износа из литых эмульсионно-минеральных смесей (ЛЭМС).



«Сларри-сил» — это смесь определенных долей минерального заполнителя, эмульсии, воды и добавок, регулирующих сроки распада эмульсии, которую распределяют по тщательно подготовленному дорожному покрытию. Смесь может содержать полимеры или волокна. Покрытие должно представлять собой однородный «ковер», прочно приклеенный к подготовленной поверхности и имеющий шероховатую текстуру. Основное применение эта система нашла в продлении долговечности бетонных и асфальтобетонных покрытий.

Технология «Новачип» является закономерной эволюцией в развитии технологий устройства слоев износа, обладает рядом технологических преимуществ. Износостойкость тонкослойных покрытий по типу «Новачип», по данным ГП «БелдорНИИ», в 3–4,5 раза выше, чем у слоев износа по типу «Чип-сил», «Сларри-сил» [1].

Принцип устройства слоев износа по технологии «Новачип» заключается в следующем. На слой защищаемого покрытия наносится битумная эмульсия (состоит из 60 % битума, 40 % воды), затем с небольшой задержкой (менее 1 с) на слой битумной эмульсии укладывается тонкий слой (2,5 см) горячей (160 °С) модифицированной асфальтобетонной смеси.

Битумная эмульсия вскипает и проникает во все поры вновь уложенного слоя асфальтобетонной смеси, увлекая за собой частицы распределенного в ней резино-битумного вяжущего КМА производства ООО «Колтек» (рис. 1). У резиноасфальтобетонных покрытий высокие водоотталкивающие свойства, в таких покрытиях быстрее отводится вода и отсутствует эффект аквапланирования, что существенным образом влияет на безопасность дорожного движения. Благодаря этому слой износа обладает повышенными эксплуатационными характеристиками: прочностью, устойчивостью к знакопеременным температурным напряжениям, действию низких зимних и высоких летних температур воздуха, гидроизоляционными свойствами, устойчивостью к старению.

В Свердловской области опытно-экспериментальные работы выполнены на участке дороги Екатеринбург — Реж (2011 г.; км 62–66,5) [2].

Смесь готовили на АБЗ Березовского ДРСУ ОАО «Свердловскавтодор» на установке LINTES. Температура минеральных заполнителей составляла 210–220 °С, битума — 150 °С. Минеральный порошок и КМА подавали в мешалку без предварительного подогрева. В мешалку вводили заполнители (щебень, песок), КМА и выполняли сухое перемешивание. Затем в мешалку подавали би-

тум и минеральный порошок. Общее время перемешивания в мешалке составило 60 с. Температура смеси при выпуске из смесителя — 180 °С. Укладку смеси осуществляли специальной машиной Vogele 1800-2 Super SJ. Уплотнение асфальтобетонной смеси проводили средними дорожными гладковальцовыми катками (12 т).

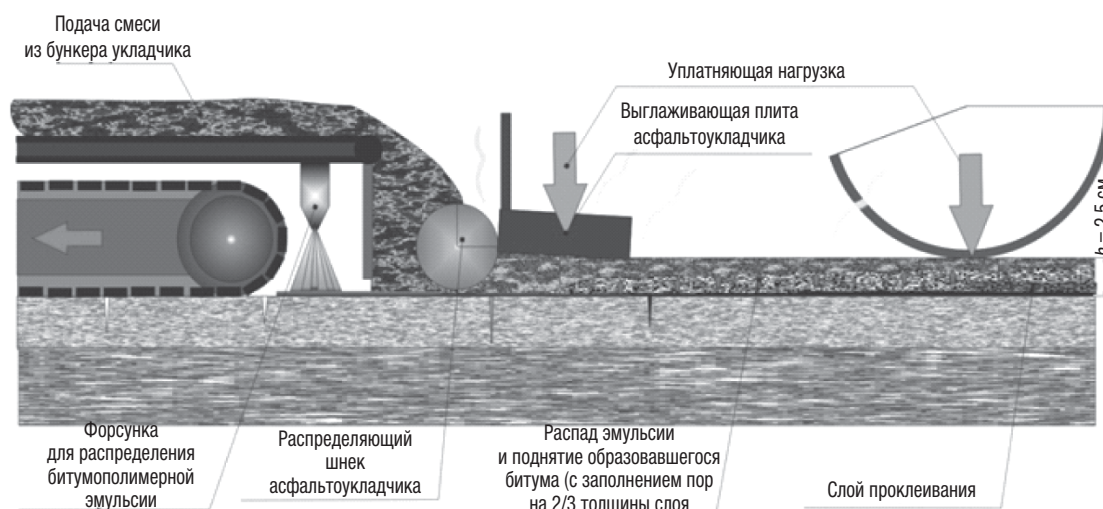


Рис. 1. Схема устройства резиноасфальтобетонных слоев износа типа «Новачип»

Опытный участок был обследован через 7 мес. интенсивной эксплуатации. Установлено, что покрытие находится в хорошем состоянии. Температурные и усталостные трещины, пластические деформации, просадки (сетка волосяных трещин) на протяжении всего покрытия отсутствуют. Шелушение покрытия не наблюдается, поверхность выглядит шероховатой, образование колеи на проезжей части отсутствует (рис. 2).

а)



б)



Рис. 2. Покрытие автодороги Екатеринбург — Реж — Алапаевск  
а — до устройства слоя износа; б — через 7 мес. после устройства слоя износа



Таким образом, технологию «Новачип» целесообразно активно использовать при текущем ремонте автомобильных дорог Свердловской области с нежестким типом дорожных одежд.

#### Литература

1. Эффективные технологии, материалы и оборудование, применяемые в дорожном хозяйстве. Минск : Белавтодор, 2011. 60 с.
2. Техническое решение по технологии устройства защитного слоя на автомобильной дороге «Екатеринбург — Реж — Алапаевск». Минск : БелдорНИИ, 2011. 13 с.

*Т. В. Кондратьева, А. В. Шульгина, 5 курс*  
(научный руководитель — Е. А. Малыгин, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Технические устройства безопасного прохода людей через линии высокоскоростного движения

Сегодня сложилась следующая градация скоростей в пассажирском движении: до 140–160 км/ч — движение поездов на обычных железных дорогах; до 200 км/ч — скоростное движение поездов, как правило, на реконструированных линиях; свыше 200 км/ч — высокоскоростное движение на специально построенных ВСМ [1].

Россия в конце 2009 г. запустила в коммерческий рейс свой первый скоростной состав из Москвы в Санкт-Петербург. Состав Siemens Velaro «Сапсан» установил рекорд скорости на железных дорогах — 250 км/ч. Поезд, сделавший свой первый рейс 17 декабря 2009 г., находится в пути 3 ч 55 мин вместо обычных 4 ч 30 мин.

За счет увеличения скорости возрастает и риск несчастных случаев из-за несоблюдения техники безопасности прохода и проезда ВСМ, что требует усиления уровня безопасности.

Высокий уровень безопасности обеспечивается проектными параметрами, полным обособлением ВСМ от других путей сообщения (устройством пересечений в разных уровнях с автомобильными

дорогами, пешеходными переходами и т. д.). Полоса отчуждения ВСМ изолирована, нахождение в ней посторонних людей, проникновение животных не допускается.

Также на ВСМ обеспечивается непрерывный мониторинг состояния земляного полотна и искусственных сооружений; ведется наблюдение за состоянием атмосферы, в частности, за силой и направлением ветра, интенсивностью выпадения осадков, в некоторых случаях осуществляется контроль сейсмической активности. Полученные данные передаются в автоматизированные системы управления движением на высокоскоростной магистрали, где проверяются выполнение всех требований безопасной эксплуатации ВСМ.

Вывод на линию высокоскоростных поездов вызвал негативную реакцию со стороны части общественности. Потенциальные пассажиры соответствующих направлений протестовали против отмены привычных им поездов. В частности, ряд электропоездов был отменён в Тверской области, и региональные власти утверждали, что причиной тому — «Сапсан», хотя руководство РЖД отрицало это. Жители посёлков, мимо которых проходит трасса «Сапсана», возмущались возросшими неудобствами и даже опасностями — воздушный вихрь «Сапсана» может сбить с ног человека, а его бесшумный ход уже повлёк за собой человеческие жертвы. Возмущение доходило до того, что в поезд стали кидать камни, разбивать стекла, сооружать снежных баб на железнодорожных путях.

По ряду подобных случаев возбуждены уголовные дела. Поэтому железнодорожникам пришлось обеспечить дополнительную безопасность для тех, кто живёт или появляется рядом с линией. По данным РЖД на декабрь 2010 года, комплексной защитой обеспечено 200 км магистрали «Москва — Петербург», а на 331 км маршрута «Москва — Нижний Новгород» сверх прочих мер безопасности установлены ограждения [2].

Техническое устройство — технологическое оборудование, агрегаты, технические системы (комплексы), аппаратура, приборы, их узлы и составные части, применяемые на опасных производственных объектах. В комплекс устройств для безопасного прохода людей через линии высокоскоростного движения входят: пешеходные переходы, ограждения железнодорожных линий, железнодорожные переезды, пассажирские платформы, ограждающие сооружения.

Содержание информационной системы (знаки, плакаты, указатели), настилов пешеходных переходов на путях общего пользования

в исправном состоянии, ремонт и очистка от снега (гололеда) в зимнее время осуществляются дистанциями пути.

Содержание световой и звуковой автоматической сигнализации на пешеходных переходах выполняют дистанции СЦБ.

Содержание устройств энергоснабжения осветительных установок пешеходных переходов осуществляется дистанциями электроснабжения.

Контроль за исправным состоянием пешеходных переходов (как инженерных сооружений, так и информационных систем) осуществляется в процессе периодических (комиссионных) осмотров [3].

Контроль исправного состояния ограждений железнодорожных линий осуществляется в процессе периодических комиссионных осмотров.

Содержание ограждений в исправном состоянии, а также поддержание эстетического состояния ограждений (покраска, очистка) обеспечиваются Центральной дирекцией инфраструктуры — филиалом ОАО «РЖД».

Для решения вопросов, возникающих у граждан, устанавливается система обратной связи. Так, в ответ на обращение жителя пос. Ульяновка Октябрьская железная дорога сообщает, что устройство пешеходного настила через железнодорожные пути на станции Саблино, расположенной на участке высокоскоростного движения не предоставляется возможным, дали ответ:

«Для безопасного перехода жителей поселка Ульяновка через железнодорожные пути существует пешеходный мост, обеспечивающий проход пассажиров 1, 2, 3 платформы станции Саблино и на привокзальные площади. Под железнодорожными мостами вдоль р. Саблинки существует асфальтированная пешеходная дорожка, для прохода людей, жителей с колясками и тележками. Данные маршруты обеспечивают безопасный проход населения через высокоскоростную линию Санкт-Петербург — Москва в разных уровнях. Устройство пешеходных настилов в местах традиционного, но несанкционированного прохода населения через железнодорожные пути влечет увеличение несчастных случаев, в том числе и со смертельным исходом. Места несанкционированных выходов на путь местного населения регулярно перекрываются заборными ограждениями, но данная мера не приносит ожидаемого результата. Ограждения выламываются и похищаются при полном бездействии местных органов внутренних дел. Санкт-Петербург —

Московская дистанция пути ГШ-10 просит вас провести разъяснительную работу с местным населением — избирателями об опасности выхода на железнодорожные пути в неположенных местах и о том, что ежедневно на линии Санкт-Петербург — Москва по невнимательности гибнет три-четыре человека под колесами поездов. Переходя пути в неположенных местах, люди подвергаются смертельной опасности.

Санкт-Петербург — Московская дистанция пути настоятельно рекомендует и настаивает использовать пешеходный мост и пешеходный проход под мостами вдоль р. Саблинка при пересечении железнодорожных путей. Берегите свою жизнь!» [4].

### *Железнодорожные переезды*

Эксплуатируемые железнодорожные переезды на участках железных дорог при совмещенном движении грузовых, пассажирских и скоростных пассажирских поездов оборудуются автоматической переездной сигнализацией, автоматическими шлагбаумами, противотаранными устройствами (в отдельных случаях), заградительными устройствами, средствами технологической электросвязи с дежурным по станции и поездной радиосвязью.

Все железнодорожные переезды, по которым осуществляется движение пассажирских поездов со скоростями более 140 до 200 км/ч включительно, должны обслуживаться дежурным по переезду.

При оснащении железнодорожных переездов запасными горизонтально-поворотными шлагбаумами, расположенными с обеих сторон переезда, эти шлагбаумы при пропуске пассажирского поезда со скоростью более 140 км/ч должны закрываться и запираться на замок. Перечень таких переездов устанавливается ОАО «РЖД».

Устройства автоматической переездной сигнализации и заграждения должны быть автоматически переведены в ограждающее состояние не позднее чем за 10 мин до проследования пассажирского поезда со скоростью более 140 км/ч.

### *Пассажирские платформы*

Пассажирские платформы, расположенные на участках железных дорог при совмещенном движении грузовых, пассажирских,

скоростных пассажирских поездов, должны содержаться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их конструкции габаритам для данных линий.

На расстоянии 2,0 м от края платформы со стороны движения скоростного или высокоскоростного пассажирского поезда наносится линия, обозначающая границу опасной зоны.

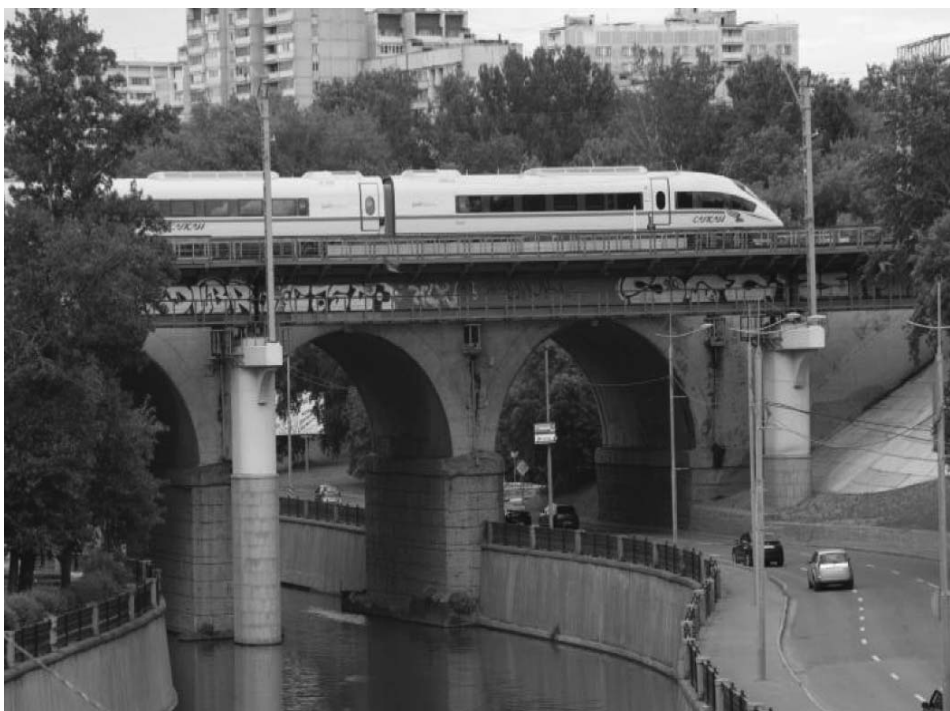
Платформы должны иметь защитные ограждения, которые устанавливаются в соответствии с требованиями ОАО «РЖД».

Проверка крепления малых архитектурных форм осуществляется в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов и осмотров, утверждаемым структурными подразделениями Центральной дирекции инфраструктуры.

Содержание и обслуживание платформ и их элементов, включая разметку, обозначающую границу опасной зоны, проводится в соответствии с требованиями нормативных документов ОАО «РЖД» [5].

### *Ограждающие сооружения*

При скоростном движении на линиях не должно быть пересечений с другими дорогами (автомобильными) в одном уровне, а только пересечение в разных уровнях (рис.).



*Рис.*



Возможно использование дополнительной автоматической речевой информации о проходе по станции скоростного поезда и вполне реализуема система видеонаблюдения не только за станционными путями и платформами, но практически железнодорожной линии на всем ее протяжении.

Сравнивая железнодорожные линии с высокоскоростными магистралями, мы делаем вывод, что железнодорожный комплекс, в который входят ограждение железнодорожной линии, железнодорожные переезды, ограждающие сооружения, пешеходные переходы, не имеют значительных отличий от комплекса устройств высокоскоростной магистрали — требования одни и те же. Но на высокоскоростной магистрали необходимо быть более бдительными и внимательными соблюдать все правила безопасности прохода ВСМ. Главное отличие железнодорожной линии и ВСМ в том, что необходимо полностью изолировать высокоскоростную магистраль от автомобильных дорог и пешеходных переходов за счет пересечения в разных уровнях, то есть использования мостов и тоннелей. Пересечение пешеходных дорог с железнодорожными путями является объектами повышенной опасности для всех участников движения.

### Литература

1. СЦБИСТ-железнодорожный форум. URL:<http://scbist.com/ekskurs-v-istoriyu-zheleznih-dorog/4599-osnovnye-ponyatiya-vysokoskorostnogo-dvizheniya.html> (дата обращения: 17.12.2014).
2. ИНФОРМИО // Высокоскоростной железнодорожный транспорт: плюсы и минусы. URL: <http://www.informio.ru/publications/id783/Vysokoskorostnoi-zheleznodorozhnyi-transport-plyusy-i-minusy> (дата обращения: 16.12.2014).
3. ОАО «РЖД» РАСПОРЯЖЕНИЕ от 13 февраля 2012 года №283р // Консультант Плюс. Законодательство.
4. Администрация Ульяновского городского поселения.
5. URL:[http://www.admsablino.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=809&Itemid=1](http://www.admsablino.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=809&Itemid=1) (дата обращения: 11.12.2014).
6. Технический регламент ТС «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011) от 15 июля 2011 года №710 (с изменениями на 9 декабря 2011 года) // Консультант плюс (дата обращения: 11.12.2014).
7. Tver-portal.ru // Новости РЖД. URL: <http://www.tver-portal.ru/> (дата обращения: 15.12.2014).



Д. И. Королькова, 2 курс

(научный руководитель – Е. А. Разумовская, д-р экон. наук),  
Уральский финансово-юридический институт, Екатеринбург

## Инфляция: сущность, специфика и пути регулирования\*

Мировая история показывает, что за вторую половину 20-го века не было ни одной страны, где бы не существовала инфляция. А значит, проблема обесценивания денег остается актуальной всегда.

Для любой национальной экономики инфляция является опасным процессом, отрицательно действуя на финансовую и экономическую системы. Она отражает не только уменьшение покупательской способности денежных средств, но и искажает финансовую реальность производства и потребления, а также усложняет процедуру учета доходов и расходов населения и налогообложения. Инфляция способствует перераспределению доходов между хозяйствующими субъектами, которое невозможно контролировать. Существует такая зависимость, что при росте инфляции бедняки беднеют еще больше, а богачи богатеют еще быстрее. Инфляция вызывает расслоение общества и еще больше увеличивает социальную напряженность и агрессию.

Однако рост цен на товары и услуги является закономерной тенденцией развития экономики. В экономической теории известен эффект «храповика» — цены в долгосрочном периоде только растут. Поэтому в соответствии с теорией М. Фридмана, небольшая инфляция необходима для стабильного роста ВВП.

Инфляция — это денежный феномен, выраженный в устойчивом и непрерывном росте цен, вызванном избытком денежной массы в обращении. Эта проблема возникает в ситуации, когда кассовая наличность предпринимателей и потребителей (предложение денег) превышает реальную потребность (спрос на деньги). В таком случае субъекты хозяйственных отношений стараются по возможности избавиться от возникших избытков денег, увеличивая свои расходы и уменьшая денежные сбережения.

---

\* Публикуется в авторской редакции.

Инфляция отрицательно влияет на все стороны жизни общества. Она обесценивает результаты труда и сбережения физических и юридических лиц, препятствует долгосрочным инвестициям и экономическому росту. Высокая инфляция разрушает денежную систему, что приводит к вытеснению во внутреннем обращении национальной валюты иностранной, а также обесценивает доходы населения, особенно занятого в бюджетной сфере.

Как экономическое явление инфляция существует уже длительное время. Считается, что она появилась чуть ли не с возникновением денег, с функционированием которых неразрывно связана.

В большинстве стран мира уровень инфляции — один из важнейших макроэкономических показателей, который влияет на процентные ставки, обменные курсы, потребительский и инвестиционный спрос, на многие социальные аспекты, в том числе на стоимость и качество жизни. Способность государства поддерживать уровень инфляции на приемлемом уровне свидетельствует об эффективности экономической политики, в том числе денежно-кредитной.

Однако инфляция может быть вполне контролируемым процессом посредством создания функциональной экономической системы. Существуют следующие уровни инфляции: ниже 3 % — нормальная инфляция (предполагает устойчивый экономический рост), 5—10 % — ползучая (высокая) инфляция (сохраняются относительно стабильные темпы роста экономики), 10—100 % — галопирующая (развивающаяся стремительными темпами), свыше 100 % — гиперинфляция (начинается спад промышленного производства и снижение стоимости ВВП).

Экономика России реально столкнулась с инфляционными проблемами в начале 1990-х гг. — в период перехода от централизованно-планируемой к рыночной экономике. Непродуманные экономические реформы начались с резкой либерализации цен. Отсутствие антиинфляционной программы привело к галопирующей инфляции. Основным механизмом такого рода инфляции была эмиссия необеспеченных денег. Пик инфляции пришелся на 1992 г., когда цены за год выросли в среднем на 2508 %. В 1993 г. на потребительские товары они увеличились в годовом исчислении на 844 %, по этому показателю в то время Россия среди других стран мира уступала лишь Бразилии (2830 %).

Большинство развивающихся стран мира и стран с переходными экономиками решили свои проблемы с инфляцией и снизили ее ниже уровня в 4 %. Развитые страны удерживают инфляцию

ниже 3 %, проводя жесткую политику таргетирования — комплекса мер, принимаемых государственными органами власти в целях контроля над уровнем инфляции в стране. В России инфляцию пока не удалось снизить до значений, которые принято называть в экономике умеренными. Среднегодовая инфляция в России за последние десять лет составила 9,27 %.

Высокая инфляция является дополнительным налогом на население и экономику и тормозит развитие страны по нескольким основным причинам. Одна из них — сдерживание использования накопленной страной валюты от экспортных операций в инвестиционном процессе внутри страны. Накопленные валютные резервы в 2014 г. превысили 420,6 млрд долл. Стабилизационный фонд составил около 89,96 млрд долл.

В соответствии с мировым опытом и экономической теорией, в условиях экономической стабильности для страны необходим и достаточен трехмесячный запас валюты по импорту. С учетом рисков сумму золотовалютных резервов страны можно удвоить. Следовательно, страна может использовать значительные средства для своего развития. Однако препятствием являются прогнозы Минфина РФ в отношении ожидаемого роста инфляции. Таким образом, высокая инфляция может стать главным тормозом общего развития РФ и развития ее инвестиционного и инновационного потенциалов. Основным инфляционным механизмом в России в последние годы является рост денежной массы.

Специфика российской инфляции состоит в том, что она своими корнями уходит в существовавшую ранее централизованную систему хозяйствования. Оттуда проистекают два фактора: технологическая отсталость и монополизм. Инфляция в России имеет монетарные и немонетарные причины.

К немонетарным причинам следует отнести: диспропорции в экономике, обусловленные долгим развитием ее под влиянием командно-административной системы; чрезмерное развитие военно-промышленного комплекса; малый экспортный сектор (в основном сырьевой направленности) при сильной импортной зависимости; инфляционные ожидания населения.

Однако только немонетарные причины инфляции не в силах объяснить фактическую динамику инфляции в России. Они сочетаются с монетарными причинами — дефицитом госбюджета, влиянием на темпы инфляции объема денежной массы, курсом валют, скоростью обращения денег.

Кроме того, инфляция — это порождение рынка денежной массы. Он порождает дополнительные причины инфляционного роста. Не всегда корректная политика Центробанка влияет на инфляцию, так как появляется не обеспеченная продукцией масса денег, которая, по сути, ничем не подкреплена.

В последние десятилетия на рынке устойчиво сохраняется тенденция к монополизации, крупные компании поглощают мелкие и становятся хозяевами рынка. Это также негативно влияет на уровень инфляции. Практические наблюдения свидетельствуют, что инфляция растет в странах, в которых большинство рынков монополизированы. Монополизм не рождает инфляционные процессы — он способствует их развитию и росту.

Считается, что одной из предпосылок роста инфляции является неравномерность степени развитости отраслей в национальной экономике. Так, например, в нашей стране преобладали отрасли тяжелой промышленности над легкой, особенно военная отрасль.

Такое явление, как инфляция очень сильно бьет по стабильности в экономике, поэтому ее нужно контролировать. Контроль уровня инфляции должен осуществляться государством, так как она может иметь негативные последствия в будущем, устранение которых потребует достаточно времени и ресурсов.

Основными мерами, способствующими снижению инфляции, должны стать: поддержание доверия населения и предпринимателей к финансовой системе страны, к национальной валюте, к банковской системе, введение жесткого контроля над приростом денежных агрегатов и достижением целевых ориентиров по базовой инфляции, стабилизация курса национальной валюты, преодоление межведомственных разногласий в определении методики подсчета роста цен, введение правительством нормативных ограничений на осуществление внешних заимствований государственных компаний и предприятий с существенным государственным участием и повышение объема заимствования внутри страны, обеспечение роста доходов населения и обусловленного этим роста спроса на товары, активизация операций ЦБ России на открытом рынке, позволяющая эффективно управлять объемом денежной массы из единого центра и соответственно влиять на динамику роста цен, постепенное сближение внутренних и мировых цен, содействие росту финансового рынка и банковской системы в качестве аккумулятора денежных ресурсов для целей инвестирования внутренней экономики.

В долгосрочной перспективе России необходимо создавать функциональную систему поддержания уровня инфляции в заданных параметрах и функциональную систему стимулирования экономического роста. Такие системы позволят в режиме саморегуляции решать поставленные задачи.

В наше время инфляция является постоянным элементом национальных экономик и практически неискоренима. Регулирование инфляции — это прямая обязанность государства, причем постоянная. Государство должно контролировать рост цен и держать его в определенных рамках. Потребители не имеют никакого отношения к инфляции, они всегда только постигают ее последствия.

2014-й год ознаменовался повышенным ростом цен, что вызвало беспокойство сограждан. Так, инфляции в России за первые пять с половиной месяцев составила 7,6 %. Это выше плановых показателей. Так, Минэкономразвития предсказывало 4,5—5,5 %. Но девальвация рубля внесла свои коррективы, правда, этот процесс уже завершен, и эксперты единодушно предсказывают замедление темпов роста цен. Правительство «заморозило» рост тарифов естественных монополий для промышленных предприятий, что должно не только замедлить уровень инфляции в России, но и дать толчок для роста национальной экономики.

В 2013 г. официальная инфляция в России также превысила прогнозируемые показатели. Минэкономразвития предсказывало не более 6,2 %, но в действительности основные потребительские (продовольственные) товары подорожали на 7,3 %, а услуги — на 8 %. Правда, непродовольственные товары выросли в цене только на 4,5 %, и эта тенденция держится несколько лет к ряду, т.е. наиболее разбалансированным сектором экономики являются сельское хозяйство и предприятия, перерабатывающие сельхозсырье. Иначе говоря, инфляция в России в 2014 г., как и в предыдущие годы, обусловлена структурными «перекосами» в экономике страны в большей степени, чем неблагоприятными для развития внешними факторами.

Таким образом, государство вполне способно контролировать инфляционный рост цен. Как следствие, ожидать деструктивных изменений в стране по причине того, что уровень инфляции в России в текущем году несколько выше привычного показателя, нельзя. При этом вероятность того, что стоимость продовольственных товаров возрастет более чем на 8 %, высокая.



Главным приоритетом в денежно-кредитной политике нашей страны должен стать контроль над инфляционными явлениями. Инфляция — это основная проблема экономической политики в РФ. Наша экономика, к сожалению, работает не так эффективно, как бы хотелось. Приведение в порядок денежного обращения и противостояние инфляции требует работающих гибких методов и решений, которые бы внедрялись во время и доводились до конца.

#### Источники

1. <http://www.grandars.ru/>
2. <http://economyinfo.ru/>
3. <http://forexaw.com/>
4. <http://www.gks.ru/>
5. <http://stock-list.ru/>
6. <http://www.statbureau.org/>
7. Красавина Л. Н., Пищик В. Я. Регулирование инфляции. Мировой опыт и российская практика. М. : Финансы и статистика, 2010. 280 с.
8. Голев В. Д., Ермоленко Г. Н., Короткова А. А. Инфляция: сущность, причины, социально-экономические последствия. 2010. 188 с.

*В. О. Куткина, К. О. Чайко, 5 курс*  
(научный руководитель — Е.А. Малыгин, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Влияние человеческого фактора на безопасность движения

**Ч**еловеческий фактор — это явления в организации безопасности движения, так или иначе связанные с человеком.

Важную роль в обеспечении безопасности играет человеческий фактор. Почти каждый случай брака, а тем более аварии или крушения связаны с нарушениями ПТЭ, инструкции должност-

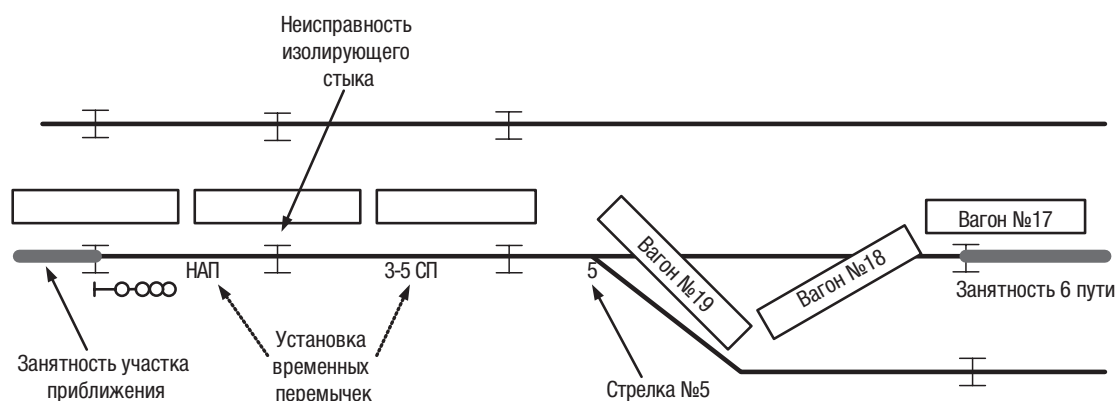


ных обязанностей, допускаемыми причастными работниками. Существуют следующие причины нарушения безопасности любого объекта: ошибки человека, отказы технических средств и внешние явления. Как любой элемент персонал может переходить в состояние «отказ». Отказы операторов систем управления подразделяются на психологические и биологические. Психологические — это неправильное восприятие информации о поездной ситуации (сенсорная ошибка), ошибочное принятие решения (управленческая ошибка), неправильное исполнение принятого решения (моторная ошибка).

Применение технических средств снижает влияние человеческого фактора, а при правильном управлении профессиональной подготовки персонала уровень безопасности повышается очень быстро. Отказы технических средств подразделяются на защитные отказы и опасные отказы. Защитные заключаются в нарушении работоспособного состояния системы при сохранении значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции по обеспечению безопасности поездов. Опасные — в нарушении работоспособного состояния системы и не обеспечивающие заданные функции по обеспечению безопасности движения [1].

На долю человеческого фактора приходится более 50 % причин нарушения безопасности. Технология работы, размеры движения и график движения поездов строятся с учетом действия этих устройств. Когда же устройства автоматики выходят из строя полностью или частично, работник, оказавшись в непривычной ситуации, теряется, боясь задержать движение поездов; он пытается пропускать их тем же темпом, что и при нормальной работе устройств СЦБ и нарушает требования безопасности [1].

Рассмотрим случай брака на Свердловской железной дороге. На станции Копи произошёл защитный отказ технических средств (неисправность изолированного стыка), но действия электромеханника и дежурного по станции привели к нарушению безопасности движения поездов. 24.08.2014 в 10 ч 44 мин при следовании на шестой путь ст. Копи поезда № 3101 на стрелочном переводе номер пять допущен сход 18-го и 19-го вагонов с головы поезда (рис. 1, 2). Причиной явилась ложная свобода рельсовых цепей 3/5СН и НАП [5] (таблица).



*Рис 1. Сход грузового поезда  
на станции Копи Свердловской железной дороги*

#### Анализ произошедших событий на станции Копи

Время	Действие	Оценка
9 ч 35 мин	Ложно занялись рельсовые цепи 3-5 СП и НАП	ДСП в нарушение п. 14 прил. №8 к ПТЭ не сообщила поездному диспетчеру о ложной занятости стрелочной секций 3–5 СП и участка НАП
10 ч 00 мин	Переход с основного устройства контроля изолированных участков НАП И 3-5СП на резервное с применением ЭССО. Рельсовые цепи НАП и 3-5СП не освободились из-за отсутствия рельсовых датчиков. Рельсовые датчики были демонтированы	Нарушение ШНЦС и ДСП п. 4.5 инструкции ЦШ-530-11 в части проведения совместных проверок системы ЭССО
10 ч 20 мин	Создание искусственной подпитки повторителей путевых реле путем установки перемычек на контакты повторителей системы ЭССО секции НАП И 3-5 СП, тем самым исключения фактического состояния участков пути	В нарушение требований п. 1.17 ЦШ-530-11 ШНЦС создана искусственная цепь подпитки реле с помощью установление перемычек, что привело к ложной свободности изолированных участков
10 ч 43 мин	ДСП, принимая грузовой поезд № 3101, увидев занятость 6-го пути и получив свободу секции НАП и 3-5СП, не обращая внимания на оставшуюся занятость первого участка приближения хвостовой частью прибывающего поезда, перевела стрелку №5, на котором находилась хвостовая часть поезда, тем самым произошел сход двух вагонов	ДСП не следила за индикацией на пульт-табло при приеме поезда. Следствие – сход двух вагонов

В условиях неисправности устройств СЦБ установка перемычек и сговор ради мнимого благополучия – преступление. В результате повреждено два вагона в объеме текущего ремонта. Полный перерыв в движении поездов составил шесть часов, задержка поездов – 57,3 ч [4].



*Рис. 2. Последствия схода грузового поезда [5]*

На решение проблем безопасности перевозочного процесса существенное влияние оказывают вопросы технической подготовки персонала. Для профилактики нарушений безопасности движения, связанных с человеческим фактором, необходимо следующее.

Профотбор – это одно из важнейших направлений, по которым идет решение проблемы безопасности движения. Приоритетность этой работы подтверждена анализом причин аварий на железнодорожном транспорте. Профотбор актуален для профессий, определяющих безопасность на транспорте: машинисты и их помощники, дежурные по станциям, поездные диспетчеры. Они составляют так называемую группу риска, потенциально несущую в своей деятельности повышенную цену ошибочных действий и решений. Профессионально-психологический отбор персонала обеспечивает повышение надежности работы данной категории специалистов за счет определения наличия и уровня развития психологических качеств и дает возможность прогнозировать эффективность деятельности. Например, дежурному по станции не должны быть свойственны торопливость необдуманность риска в трудных аварийных ситуациях, растерянность. Для машинистов

локомотива и его помощника обеспечивают профессиональную пригодность, готовность к экстремальному действию в условиях монотонно действующих факторов, переключения внимания, эмоциональной устойчивости надежности работы в состоянии утомления [1].

Главным направлением в области кадровой политики должно быть сохранение высококвалифицированных кадров, увеличение процента специалистов с высшим и среднетехническим образованием, формирование в отрасли эффективной системы мотивации труда и социальных гарантий. Организация технического обучения кадров и повышения их квалификации, отработка практических навыков в нестандартных ситуациях (в том числе с использованием имитационных комплексов). Использование компьютеризированных тренажеров приближает процесс профессиональной подготовки к реальным условиям транспортного процесса и существенно образом влияет на уровень безопасности.

Периодические испытания работников, связанных с движением поездов, в знании ПТЭ и других нормативных инструкций и документов.

Проведение внезапных ревизорских проверок работников, связанных с движением поездов.

Использование автоматизированных систем, снижающих влияние человеческого фактора. Такой системой является КАСАНТ. При обработке информации об отказе позволяет уменьшить влияние так называемого человеческого фактора. Сведения о неполадках техники вводятся поездным диспетчером с графика исполненного движения. Отказу присваивается определенная категория, затем данные автоматически переходят в систему КАСАНТ. Теперь информация о любой неисправности учитывается на дорожном и сетевом уровнях. Система сбора данных по отказам минимизирует сокрытие или искажение информации.

Вести учет и анализ допущенных браков и отказов и принимать меры по устранению имеющихся недостатков.

Реализация данных мер позволит обеспечить работу в случае отказа технических средств и свести к минимуму браки, связанные с ошибкой человека, что повысит уровень безопасности движения.

### Литература

1. Малыгин Е. А. Технические средства и технологии безопасности транспортного процесса. Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. С. 190–200.

2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации выпущены по заказу ОАО «РЖД». Объявлены для руководства и исполнения распоряжением ОАО «РЖД» от 13 мая 2011 г. № 1065р.
3. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ. ЦШ-530-11. Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 № 2055. — 128 с.
4. Техническое заключение по случаю схода подвижного состава в поезде № 3101 на стрелочном переводе № 5 станции Копи Пермского региона Свердловской железной дороги — филиала ОАО «РЖД».
5. Кизел. URL: <http://forum.kizel.ru/index.php?showtopic=83&page=72> (дата обращения: 28.07.2014).

УДК 625.46

*Д. Е. Михайлев, 3 курс*

(научный руководитель — С.А. Плахотич, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Методика обоснования маршрута скоростного городского наземного транспорта

**М**икрорайон Академический — второй по величине строящийся комплекс в России — один из самых перспективных строительных проектов Екатеринбурга (рис. 1). Общая площадь проекта — 2500 га, из них 1200 — лесопарковые зоны. До 2026 г. планируется построить 13 млн м<sup>2</sup> недвижимости. В 2012 г. население составляло 30 тыс. чел., к 2013 — примерно 60 тыс., к окончанию застройки планируемое население — 325 тыс. [1].

Микрорайон Академический расположен юго-западной части города, к нему тяготеют микрорайоны Краснолесье, Широкая Речка, УНЦ, а также дачные и коттеджные поселки. В микрорайоне



развита социальная инфраструктура, имеются детские сады, школы, больницы, спортивные комплексы, магазины. На данный момент сданы в эксплуатацию два квартала многоэтажной застройки, движение осуществляется по пяти улицам (Вильгельма де Генина, Краснолесья, Павла Шаманова, Анатолия Мехренцева, Рябинина). Ширина проезжей части таких основных улиц, как Павла Шаманова и Вильгельма де Генина, составляет 14 м, протяженность полосы в каждом направлении – по 7 м. Академический отделяет от города лесопарковая зона протяженностью 2 км.



*Рис. 1.* План застройки микрорайона «Академический» [1]

Развита парковочная инфраструктура. Прямой выход в город осуществляется по двум автодорожным магистралям – Вильгельма де Генина и Амундсена. Также микрорайон Академический связан с городом маршрутом, который пролегает через микрорайон Вторчермет по улицам Краснолесья, Амундсена, Мостовая, Предельная, Умельцев, Новосибирская 2-я, Патриса Лумумбы, Московская.

Несмотря на современный уровень строительства и планировки, улично-дорожная сеть уже на данном этапе не справляется с нагрузкой, не хватает парковочных мест жителям микрорайона, не хватает маршрутов общественного транспорта. В данном микрорайоне огромный уровень автомобилизации, почти каждый житель райо-



на имеет личный автотранспорт — приблизительно 100 тыс. автомобилей на 120 тыс. жителей микрорайона, так как подобный выход является оптимальным средством перемещения. Решить проблему можно с помощью внедрения высокоскоростного городского транспорта, что позволит привлечь пассажиров на пользование городским рельсовым транспортом, разгрузить улично-дорожную сеть, улучшить экологическое состояние города в целом.

Микрорайон Академический, несмотря на свои внушительные размеры и планы роста, имеет всего три остановочных пункта: Микрорайон Академический, Вильгельма де Генина, Двинская.



*Рис. 2. Расположение остановочных пунктов микрорайона Академический [2]*

1 — Вильгельма де Генина; 2 — Микрорайон Академический;  
3 — Двинская

Основной поток городского общественного транспорта использует маршрут движения по улице Вильгельма де Генина и как конечный остановочный пункт — остановку Вильгельма де Генина, что создает некоторые трудности для жителей, так как расстояние от краевой точки района до остановки составляет от 0,34 до 1,36 км.

Общественный транспорт в микрорайоне Академический обеспечивает связь с центральной частью города и некоторыми спальными районами, где возможна пересадка на другой вид транспорта или маршрут. Но автобусный вид общественного транспорта некомфортный, медленный, не может мобильно передвигаться в городских условиях в чем виновны огромные пробки (6–8 баллов в будние дни в часы пик).

Еще в 2010 году мэрия Екатеринбурга решила сделать Академический максимально комфортным для жизни и провести туда ветку подвида скоростного трамвая — монорельса; в 2012 г. был утвержден маршрут и его реализация (с учетом принятия Екатеринбурга в список городов, где будет проходить Чемпионат мира по футболу в 2018 г.) [3].

Согласно решениям, принятым на заседаниях транспортного совета, маршрут скоростного трамвая предполагался по улицам Вильгельма де Геннина, Серафимы Дерябиной, Токарей и Татищева с выходом к перекрестку Татищева — Токарей, где будет построена станция метро Татищевская. При этом предполагается, что в двух местах трасса трамвая будет поднята на эстакаду, чтобы пройти через развязку Токарей — Репина — Серафимы Дерябиной — Гурзуфская и проектируемую развязку на пересечении Серафимы Дерябиной и объездной автодороги. Стоимость проекта на 2012 год предварительно составляла 1,6 млрд руб. (рис. 3) [3].

Однако в 2013 году вице-мэр Екатеринбурга Е. Липович заявил, что будет проложена ветка обычного трамвая в связи с дороговизной проекта [4].

На «Иннопроме-2014» заявили, что есть возможность создания третьей ветки метрополитена от Академического до Северного Шарташа, но планы очень туманны, так как планы сдачи в эксплуатацию даже второй ветки планируются к 2023 г., что ставит под сомнение возможность реализации такого проекта в ближайшем будущем [5].

Главная проблема Академического — его полная невозможность обеспечить комфортное перемещение пассажиров и отсутствие желания у жителей пользоваться общественным транспортом из-за несуществующей удобной альтернативы перемещения кроме как личный автотранспорт.

Для решения проблемы предлагается строительство ветки скоростного общественного рельсового транспорта «микрорайон Академический — Волгоградская», что в перспективе роста микрорайона позволит привлечь внушительное количество пассажиров.

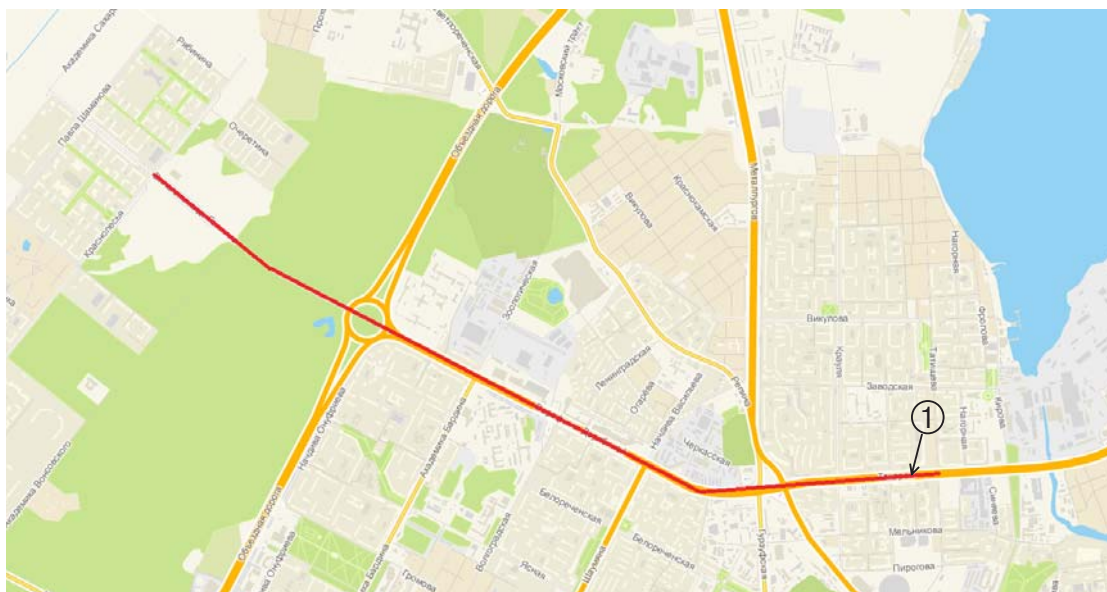


Рис. 3. План отмененного маршрута скоростного рельсового транспорта  
1 — станция метро Татищевская

Легкорельсовый транспорт (ЛРТ) по сравнению с монорельсом и метро — наиболее дешевая альтернатива решения проблемы, на строительство пути будут затрачиваться меньшие средства из-за уменьшенной осевой нагрузки подвижного состава на рельсы. Из этого следует что все сооружения, как верхнее строение пути, полотно, контактная сеть, эстакады затребуют меньшие капиталовложения, основываясь на использовании современных более дешевых «заменителей», нежели технологии монорельса или метро [6].

Одной из первых систем такого вида стало Доклендское лёгкое метро, цель его создания — стимулировать восстановление зоны доков путем обеспечения общественным транспортом населения за небольшие деньги. С появлением новых видов погрузочно-разгрузочных машин и перевозке грузов в контейнерах доки на востоке Лондона потеряли возможность принимать огромные корабли и район, образовавшийся вокруг доков, к 1980 году практически вымер.

Лондонская корпорация по развитию Доклендса (LDDC), в целях минимизации затрат в итоге выбрала схему легкого метро с использованием выжившей железнодорожной структуры доков. Первоначально система была простой и имела всего 13 км пути и 15 станций, поезда ходили по маршруту Тауэр Гейтвей — Айленд Гарденс — Стрэтфорд. К моменту запуска первой очереди в 1987 году Доклендс начал активно развиваться в финансовый центр

и зону занятости, и пропускная способность не смогла обеспечить необходимый уровень потребности, что привело к первому расширению в 1994 г. и увеличению количества вагонов. Данный вид транспорта стал настолько популярен в Лондоне, что произошло второе расширение в 1999 г. и третье в 2009 г. Последние изменения произошли после Летних Олимпийских игр 2012 г., составы были увеличены до 3 вагонов, все станции стали доступны для людей с ограниченными возможностями, был заменен подвижной состав на немецкий «B07» компании *Bombardier*, который имеет возможность развивать 100 км/ч.

DLR ежедневно используют 300 тыс. жителей Лондона, она является такой же успешной, что и подобные системы, легкодоступной и на данный момент имеет 34 км путей и 45 станций [7,8].

В России данный тип железнодорожных пассажирских перевозок реализован в Москве под названием «Легкое метро», или «Бутовская линия». Предполагалось проложить эстакады в спальные районы и пустить по ним легкорельсовый транспорт. В итоге среднесуточный пассажиропоток составляет 60 тыс. чел.

Подобный проект под названием «Надземный экспресс» был отменен в Санкт-Петербурге; по задумке проект должен был соединить юг и север города, а также аэропорт и решить транспортные проблемы города. Проект сначала рассматривался в виде монорельса, но был пересмотрен в пользу легкорельса с возможностью удешевления как закупки подвижного состава, так и возведения пути. Первоначально в 2008 г. стоимость проекта составляла 1,4 млрд руб. В 2009 г. проект приостановлен в связи с финансовым кризисом. Однако на 2015 г. проект снова возобновлен, стоимость прокладки трассы от станции Рыбацкое до Колпино составляет от 5 до 8 млрд руб., а стоимость всего проекта 33 млрд руб. Опытными партнерами будут представлены компании *Siemens*, *Bombardier*, *Alstom*, которые являются мажорантами в области железнодорожного и рельсового транспорта, подвижного состава и разработке систем пассажирских городских перевозок.

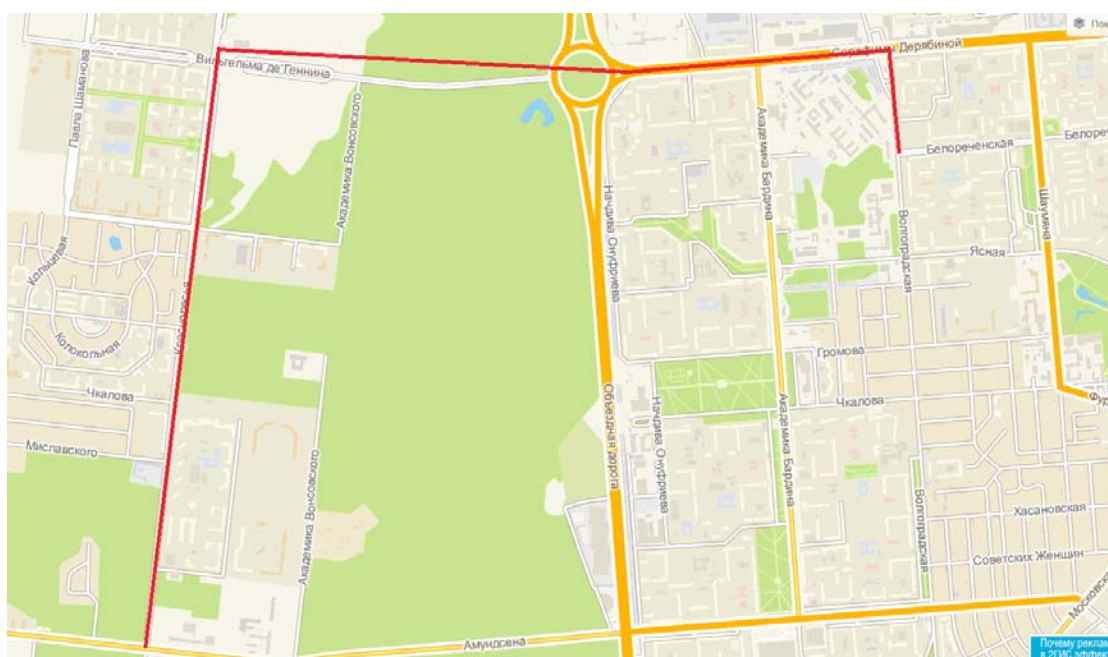
Подобные системы разрабатываются в Казани, Воронеже, Туле, Орле, Саратове, Уфе. Частично идея реализована в Волгограде, где использовано подобное сочетание видов наземного и подземного пути (рис. 4), и Осколе [8].





*Рис. 4. Волгоградский скоростной трамвай на станции  
Площадь Ленина [9]*

Для постройки ветки скоростного рельсового транспорта «Академический – Волгоградская» необходимо учесть вид рельсового полотна, расстояние укладки, приблизительную стоимость и охват жилого массива для привлекательности пользования общественным транспортом населения микрорайона. Также остановочные пункты, по которым будет пролегать линия, переклассифицируются в транспортно-пересадочные узлы, где станет возможна пересадка с одного вида транспорта на другой (рис. 5, 6) [10,11].



*Рис. 5. Ветка Северного маршрута [2]*



Северный вариант более дешев, так как суммарная длина пути составляет 6,14 км, возможна частичная укладка наземного рельсового пути, что в совокупности даст наименьшую стоимость возведения. Вторая половина пути пролегает над улично-дорожной сетью путем строительства эстакадного типа рельсового полотна, что является более дешевой альтернативой подземной укладке пути (рис. 5).

Южная ветка позволит охватить наибольшее количество жилых массивов и предпочесть пожелания пассажиров, так как большее количество предпочитает использовать для пересадки остановочные пункты на улице Академика Бардина, нежели альтернативную улицу Серафимы Дерябиной. Суммарная длина пути составляет 9,58 км (рис. 6).

Конечный остановочный пункт Волгоградская позволяет совершить пересадку на другой вид общественного транспорта или совершить пересадку на необходимый трамвайный маршрут. Трамвай же, как транспорт, продолжающий движение до необходимого пункта назначения, имеет преимущество, так как продолжает движение по выделенной инфраструктуре до ул. Радищева, что ускоряет перемещение особенно в часы пик.

Постройка веток с перспективой роста микрорайона будет проходить в два этапа: первый — постройка южного маршрута; второй — постройка северного маршрута. Таким образом, системы будут взаимодополнять друг друга, сможет перерабатывать большой пассажиропоток, появится возможность альтернативного пути в случае аварийной ситуации на одной из веток, возможность «закольцевания» маршрутов в целях повышения эффективности и т.д. [11].

На проведение подобных долгосрочных проектов необходимо заручиться помощью мастеров своего дела, которыми могли бы стать партнеры петербургского «Надземного экспресса». Сотрудничество с опытными зарубежными предприятиями обеспечит более детальное планирование и осуществление поставленного фронта работ.

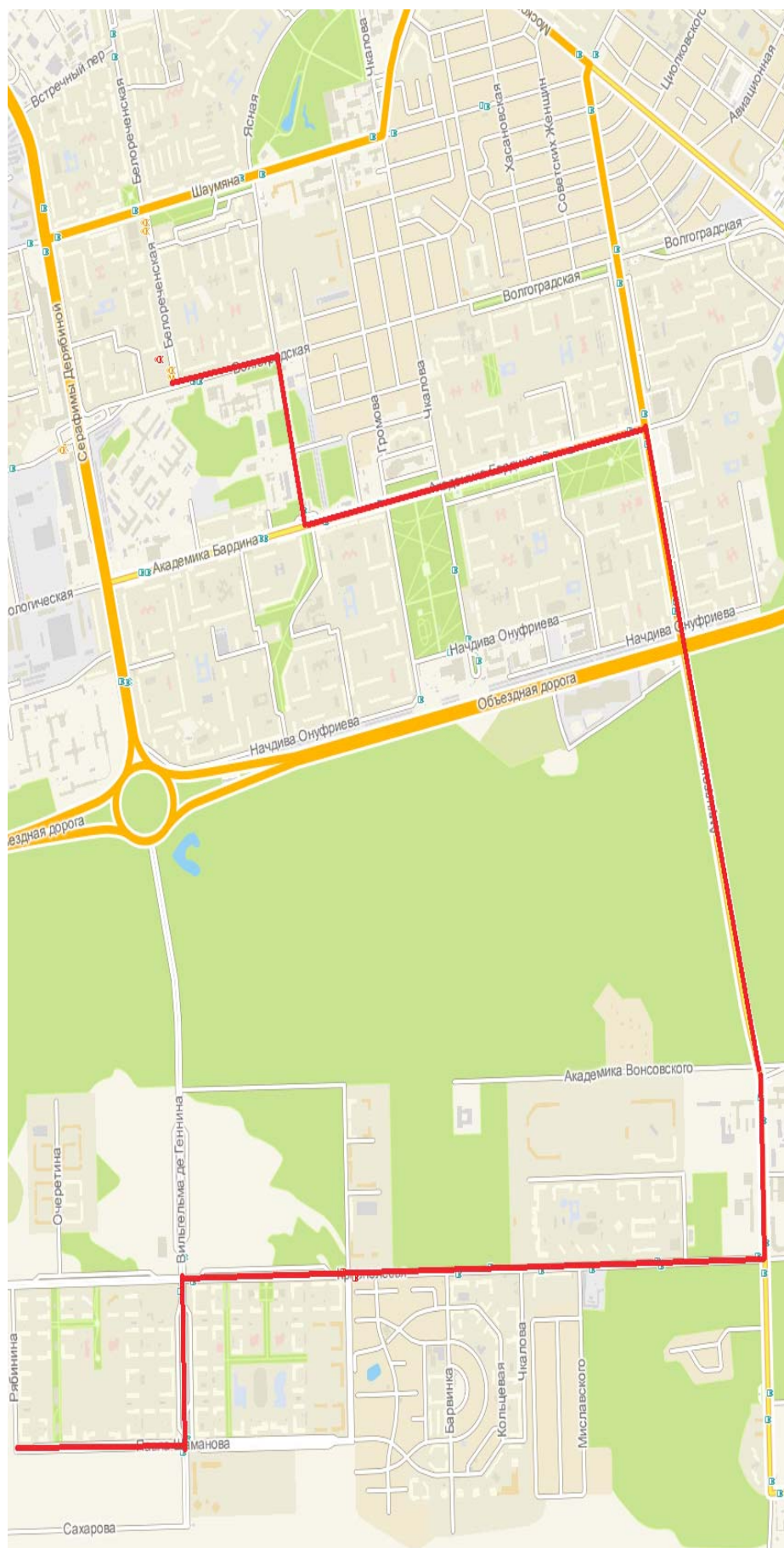


Рис. 6. Ветка южного маршрута [2]

В ходе выполнения работы был произведен социологический опрос, который проходил в два этапа; первый этап включал в себя опрос респондентов, проживающих непосредственно в микрорайоне Академический, второй этап заключался в опросе населения всего города. Респондентам задавались следующие вопросы с вариантами ответа:

Пользуетесь ли вы общественным транспортом?

Ежедневно

Нет

Иногда

Есть ли у вас водительское удостоверение?

Да

Нет

Есть ли у вас личный автотранспорт?

Да

Нет

Пользуетесь ли вы личным автотранспортом?

Ежедневно

Нет

Иногда

Стали бы вы использовать скоростной городской рельсовый транспорт, если бы такой существовал?

Да

Нет

В ходе первого этапа суммарно опрошено 302 чел., из которых общественным транспортом ежедневно пользуется 116 (38,4 %), 156 (51,6 %) регулярно пользуется личным автотранспортом, 30 (9,9 %) иногда пользуется и общественным и личным автотранспортом. Из всех опрошенных 194 (64,2 %) имеет водительское удостоверение. В общей сложности 227 чел. (75,1 %) проявили желание пользоваться предложенным видом транспорта, из которых 106 (35 %) пользуется общественным транспортом, а 121 (40 %) соответственно личным автотранспортом (рис. 7).

В течение второго этапа опрошена часть населения из всех районов города, вне зависимости от места жительства с целью узнать настроение населения и популярность новой еще неизвестной жителю транспортной системы; иметь возможность прогнозирования успешности реализации проекта и задел о планах будущего расширения.

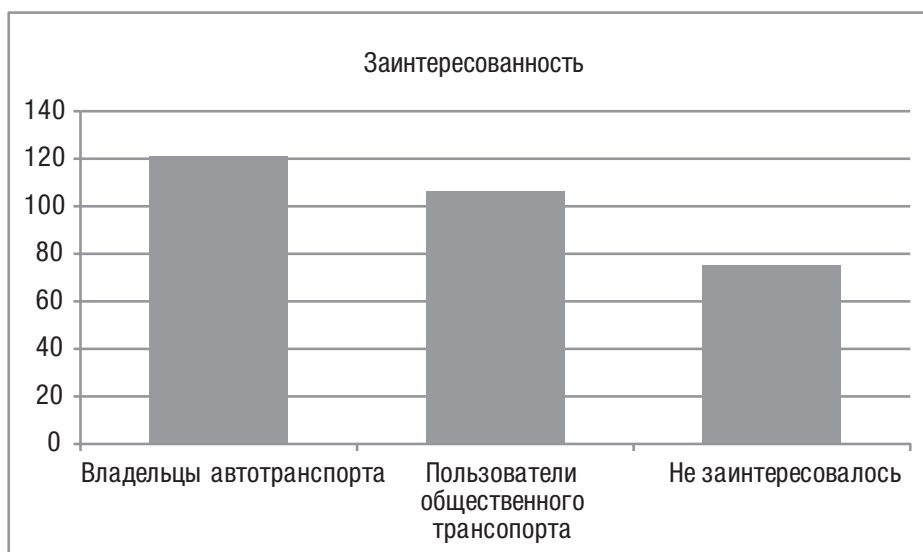


Рис. 7. Результаты первого этапа опроса

На втором этапе всего было опрошено 263 чел., из которых 197 (74,9%) имеет личный автотранспорт и пользуется им ежедневно, 61 (23,1%) ежедневно использует общественный транспорт, 5 (1,9%) иногда пользуется как одним, так и другим видом транспорта. Из опрошенных около 200 чел. (76%) имеет водительское удостоверение. Предложенным видом транспорта воспользовался бы 201 чел. (76,4%), из которых 43 (16,3%) пользуется общественным транспортом и 158 (60%) соответственно личным автотранспортом (рис. 8).

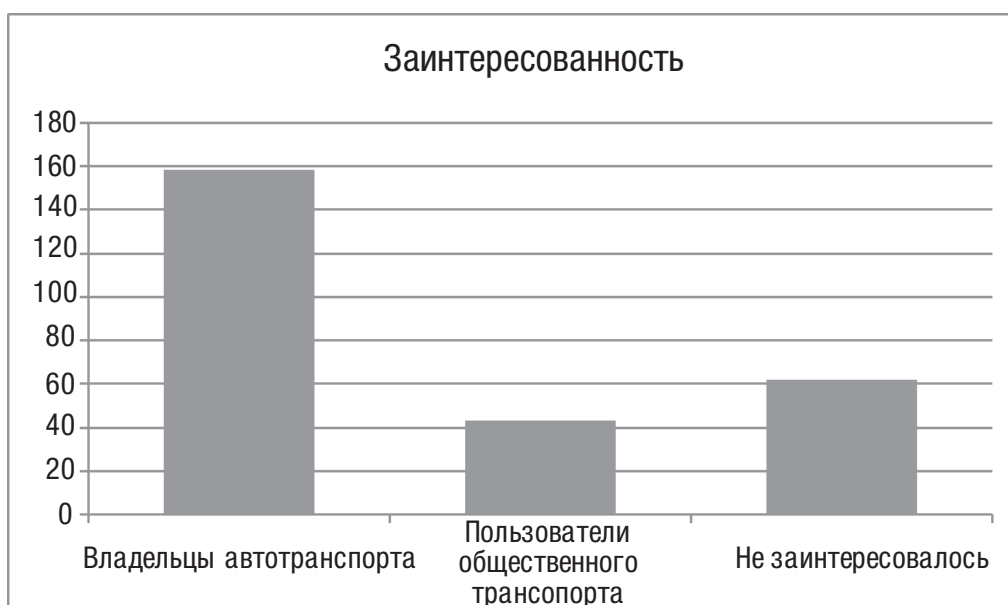


Рис. 8. Результаты второго этапа опроса

В итоге опроса стало известно, что предложенная транспортная система может иметь большую популярность у населения. Интересным фактом является то, что люди предпочли рельсовый транспорт личному автотранспорту, что позволит решить проблемы с загруженностью автодорожной сети города и облегчить экологическую проблему.

Решающими в выборе факторами стали: словосочетание «скоростной городской рельсовый транспорт», возможность быстрого перемещения в черте города, отсутствие «волнения» за оставленный автомобиль и отсутствие надобности поиска парковочного места в пункте назначения.

В заключение можно сказать, что система легкорельсового скоростного транспорта является наиболее привлекательным решением поставленной проблемы, так как полные капиталовложения будут намного меньше, чем суммарная стоимость метро или монорельса. Но и будет являться современной альтернативой обыкновенному трамваю с высокой скоростью движения. Также было доказано, что подобные системы имеют большой успех за границей, пытаются широко внедряться и на территории Российской Федерации. А результаты опроса доказывают возможную популярность и востребованность ЛРТ как в Академическом, так и в Екатеринбурге в целом.

#### Список использованных источников

1. Обращение компании «Закрытое акционерное общество «Региональная Строительная Группа-Академическое» к жителям города Екатеринбурга. 2009. URL: <http://www.akademicheskiiy.org> (дата обращения: 15.10.2014).
2. База города: Екатеринбург 2ГИС (март 2015) [Электронный ресурс]. Новосибирск : ООО 2ГИС, 2015.
3. Администрация Екатеринбурга: скоростной трамвай в Академический: новостной портал, 2012. URL: <http://urbc.ru> (дата обращения: 23.10.2014).
4. Екатеринбургская мэрия отказалась от идеи скоростного трамвая в Академическом: новостной портал, 2013. URL: <http://fedpress.ru> (дата обращения: 17.01.2015).
5. Метро проложат до микрорайона Академический: новостной портал, 2014. URL: <http://www.uralweb.ru> (дата обращения: 07.03.2015).



6. Буслов А.С. Перспективы развития легкорельсового транспорта в Воронеже : Сборник тезисов международной научной конференции «Стратегии и ресурсы развития крупных городов центра России». Воронеж: ВГУ, 2008. 10 с.
7. Рассел Д., Коэн Р. Доклендское легкое метро. М. : Книга по требованию, 2012. 72 с. ISBN 978-5-5132-5855-1.
8. Дьячкова О.М., Володькин П.П. Сферы применения городского пассажирского транспорта // Ученые заметки ТОГУ. 2013. Том 4, №4. С. 1492–1501.
9. Сцепка трамваев Татра Т3 на станции «Площадь Ленина». URL: <https://ru.wikipedia.org>
10. Власов Д.Н. Транспортно-пересадочные узлы крупнейшего города (на примере Москвы): Монография. — М: Изд-во АСВ, 2009. — 96.
11. Интермодальные системы в пригородных пассажирских перевозках // Железнодорожный транспорт. 2003. №10. С. 65–67.

УДК 625.04 : 004.942

*М. М. Мыльников, 3 курс*

(научный руководитель – Ю.М. Кравченко), Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург

## Разработка программного комплекса моделирования поведения криволинейных участков пути в зависимости от эксплуатационных условий

**В** процессе эксплуатации криволинейные участки железнодорожного пути могут изменять положение относительно плана, заданного проектом; длина круговой кривой уменьшается, при этом переходные кривые могут сдвигаться на прямую, на круговую кривую или одновременно и на прямую, и на круговую кривую\*.

---

\* Материалы данного исследования легли в основу кандидатской диссертации Ю.М. Кравченко.

Это связано с воздействием на путь различных факторов (неровности на поверхности катания рабочих кантов рельса; волнообразный износ рельсов; перепад в уровне головок рельсов в стыках при неравномерном износе или после замены остродефектного рельса; выбоины и неровности на ободе колес подвижного состава; разные диаметры колес в колесной паре), которые оказывают отрицательное влияние по отдельности и в различных сочетаниях. Кроме того, поперечному перемещению пути также сопутствует избыточное давление колес подвижного состава на рельсовую нить, которое возникает вследствие перевозвышения и недовозвышения наружной рельсовой нити в кривой, связанное с использованием смешанного обращения подвижного состава. Поэтому участки пути, которые располагаются в кривых, нуждаются в дополнительных мероприятиях по их стабилизации.

Для оценки стабильности криволинейных участков пути разработан программный комплекс (ПК), основной задачей которого является обнаружение потенциально опасных сечений, в которых возможны изменения поперечного положения рельсошпальной решетки (РШР) в плане. Такая программа полезна для организаций и предприятий, осуществляющих текущее содержание, ремонт и реконструкцию железнодорожного пути.

В качестве основной среды для разработки выбрана программная платформа NeoBook Rapid Application Builder 5. Для некоторых подпрограммных модулей используется конструктор GameMaker: Studio. Для кодирования применяются встроенные языки программирования, имеющие упрощенный синтаксис (по сравнению с наиболее популярными языками прикладного программирования). Для текущей разработки выбран объектно-ориентированный подход, то есть настоящая программа по своей структуре будет состоять из отдельных объектов, которые, в свою очередь, отвечают тем или иным процессом на действие пользователя. Основная и единственная на данный момент поддерживаемая операционная система — Microsoft Windows.

К настоящему времени подготовлена теоретическая основа, позволяющая математически описать поведение РШР под воздействием нагрузок от подвижного состава при различных эксплуатационных условиях и численно оценить возможное изменение планового положения пути на конкретном участке железной дороги. Полученные математические модели перенесены на машинно-ориентированный язык и составляют отдельные подпрограммы

настоящего программного комплекса, работу которого можно охарактеризовать последовательностью: 1) задание нагрузок и эксплуатационных условий с сохранением данных в оперативное запоминающее устройство компьютера (ОЗУ); 2) расчет поведения математической модели пути; 3) формирование результатов вычислений; 4) оценка стабильности заданного участка.

Принципиальная схема работы ПК представлена на рис. 1.

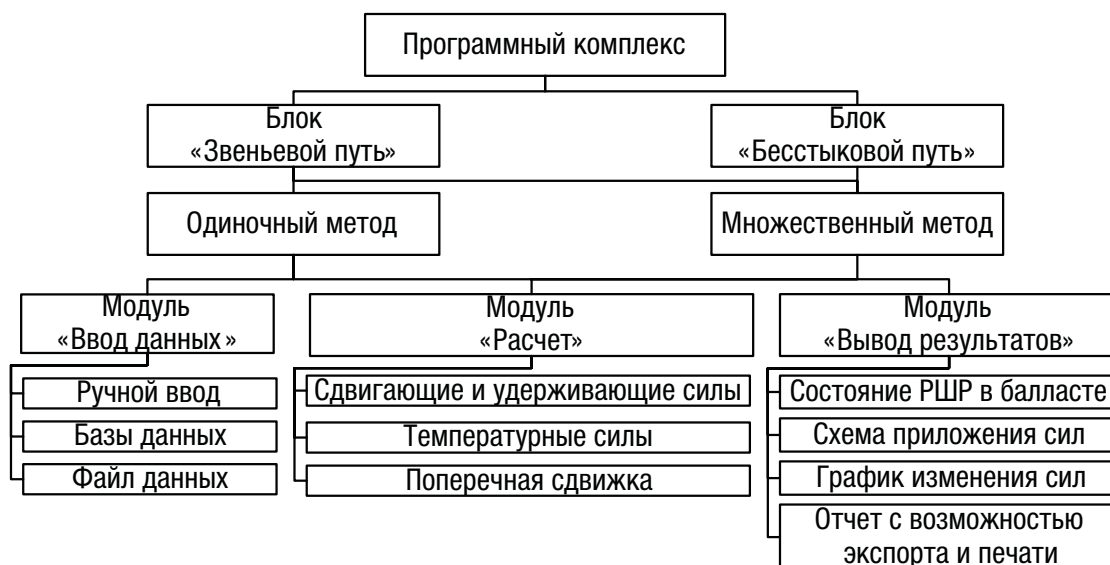


Рис. 1. Принципиальная схема работы программного комплекса

Программный комплекс состоит из двух блоков: «Звеньевой путь» и «Бесстыковой путь». Каждый блок предполагает расчет модели пути одиночным или множественным методом, вычисление каждого из которых обеспечивают программные модули «Ввод данных», «Расчет» и «Вывод результатов». Для каждого модуля с учетом требований [1] составлены блок-схемы, описывающие работу последних. Модули подразделяются на отдельные подпрограммы и процессы.

Предлагается рассмотреть подробнее возможные методы расчета. Одиночный метод предполагает расчет элементарного участка, на который оказывает влияние отдельно взятая колесная пара в конкретном потенциально-опасном сечении, ограниченным одной шпалой. Множественный метод подразумевает собой расчет продолжительного, предварительно смоделированного участка пути, на который воздействует отдельный экипаж или сцеп подвижного состава. Оба метода можно использовать в каждом из

блоков. То есть всего можно выделить четыре направления расчета, которые применяются в программе:

- одиночный расчет элементарного участка звеньевое пути (ЗО);
- одиночный расчет элементарного участка бесстыкового пути (БО);
- множественный расчет участка звеньевое пути (ЗМ);
- множественный расчет участка бесстыкового пути (БМ).

Чтобы программный комплекс произвел расчет по одному из направлений, пользователю необходимо внести исходные данные. Взаимодействие пользователя и программной среды осуществляется посредством интерфейса.

При запуске программы пользователь видит главное окно, которое можно разделить на составляющие: главное меню, панель исходных данных, рабочая область, панель навигации, панель текущего состояния (рис. 2).

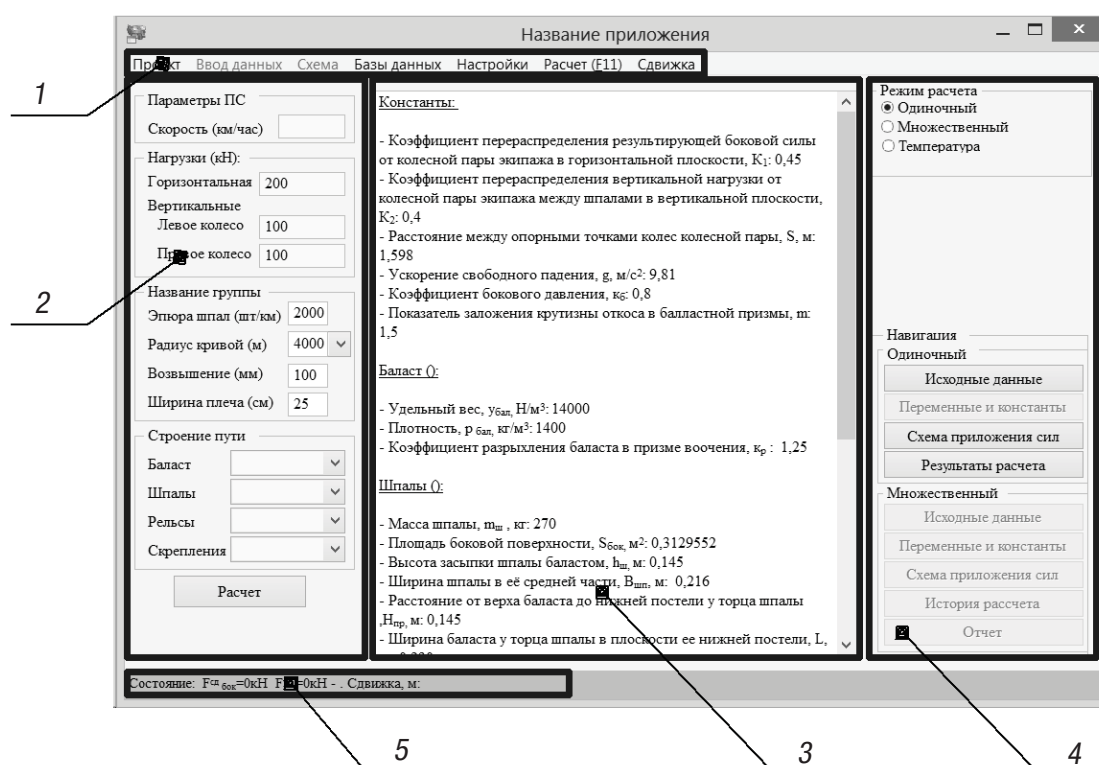


Рис. 2. Главное окно программы

1 — главное меню; 2 — панель исходных данных; 3 — рабочая область;  
4 — панель навигации; 5 — панель текущего состояния

Главное меню как стандартный элемент Windows-совместимых приложений содержит команды для создания нового, сохранения текущего, открытия ранее созданного расчетов; доступа к настройкам; завершения программы; отображения правовой информации. Панель исходных данных предназначена для задания расчетных параметров посредством модуля «Ввод данных». Рабочая область — основной элемент главного окна программы, состоящий из отдельных окон, которые предназначены для вывода текстовой, численной и визуальной информации модулей «Расчет» и «Вывод данных». Панель навигации позволяет пользователю перемещаться между окнами рабочей области. На панель текущего состояния в краткой форме выводятся результаты текущего расчета.

Количество исходных данных, которое необходимо внести пользователю, зависит от выбранного направления расчета. Модуль «Ввод данных» предназначен, чтобы сделать этот процесс интуитивно понятным и простым (рис. 3).

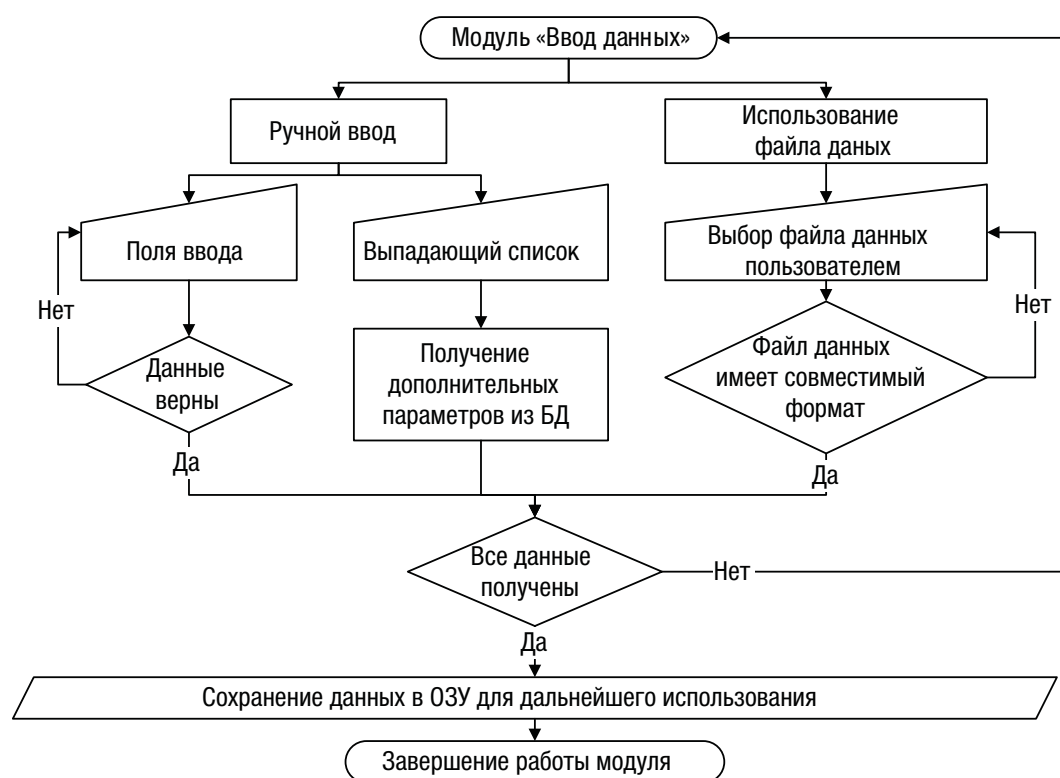


Рис. 3. Блок-схема модуля «Ввод данных»

В зависимости от выбранной конструкции верхнего строения пути и необходимости подробного производства расчетов (ЗО или ЗМ, БО или БМ), модуль «Ввод данных» сформирует требуемый



набор полей к обязательному заполнению. Соответствующие поля служат для ввода информации с клавиатуры пользователя. Рядом с каждым полем ввода присутствует «подсказка», отображающая наименование переменной, которая соответствует данному полю ввода. В текстовых полях также указываются единицы измерения переменных. Как правило, поля ввода предполагают ввод числовой информации, но в отдельных случаях они могут содержать и текст. Поэтому, чтобы оградить пользователя от сбоев программы, связанных с возможной ошибкой ввода, на поля ввода наложены ограничения по возможному набору введенных символов, то есть пользователь не сможет ввести в цифровое поле текст и наоборот.

Кроме полей ввода в программе применяются «выпадающие» списки, содержащие заранее заготовленные значения переменных. Совокупное применение полей ввода и списков используется в переменных, которые предпочтительно выбираются из ограниченного набора, но в некоторых случаях могут задаваться вручную. Например, радиус кривой разрешается выбрать из заготовленного списка целочисленных значений (4000, 3000, 2500, 2000, 1800, 1500, 1200, 1000, 800, 700, 600, 500, 400, 350, 300, 250, 200) или задать его напрямую с клавиатуры любым действительным и даже дробным числом.

В программе реализована поддержка баз данных (БД) характеристик элементов верхнего строения пути — балласта, шпал, рельсов, промежуточных рельсовых скреплений и расчетных констант. Использование БД позволяет значительно сократить время на ввод исходных параметров рассматриваемого участка. Например, пользователю достаточно выбрать род балласта, а подпрограмма сама внесет в расчет характеристики его плотности и удельного веса. Если рассмотреть один из основных расчетов ПК — подпрограмму «Расчет сдвигающих и удерживающих сил», то можно заключить: из 28 используемых в расчете переменных 12 рассчитываются в пределах данного расчета, 12 выбраны из баз данных и только шесть вводятся вручную. Таким образом, до 50 % переменных, необходимых на начальном этапе расчета, заполняются автоматически, что упрощает ввод данных и снижает вероятность человеческой ошибки. В основе БД лежит принцип стандартного табличного процессора, имеющий столбцы описания и значения и неограниченное количество строк, однако нашли применение и оригинальные решения, например, матрица коэффициентов

трения балласта и шпал, представляющая собой двумерный массив данных. БД будет поставляться с программным комплексом и храниться на жестком диске пользователя в зашифрованном виде вместе с установленной программой. Пользователь сможет использовать БД только в пределах настоящей программы без возможности редактирования и дополнения. На настоящий момент базы данных актуализированы и содержат текущий нормативный аппарат, используемый ОАО «РЖД». Процесс своевременного дополнения и обновления БД, с учетом изменения нормативной и технологической базы, остается прерогативой авторов настоящего продукта.

В случае выбора пользователем расчетных направлений ЗМ и БМ необходимо выполнить предварительное моделирование динамического воздействия подвижного состава на участок пути. Для этого наша программа объединена с программным комплексом «Универсальный механизм». Основная идея расчета по данным направлениям: 1) пользователь предварительно моделирует параметризованную модель экипажа и интересующего участка железной дороги в программном комплексе «Универсальный механизм», настроив в качестве параметров отклика вертикальные и горизонтальные нагрузки от колес подвижного состава; 2) по результатам предварительного расчета, посредством симуляции движения экипажа по интересующему участку, пользователь получает файл, совместимый с пакетом Microsoft Excel, как правило, имеющий расширение «\*.xls», в котором хранятся полученные в текущем расчете данные; 3) пользователь подготавливает полученный файл, убирая некоторые строки, которые применяются в качестве описания полученных данных и служат наименованием последних, и сохраняет данный файл с расширением «\*.csv»; 4) полученный в результате преобразований файл является текстовым документом табличной структуры, именуется «Файл данных» и используется в дальнейших расчетах настоящего программного комплекса.

Как только все необходимые исходные данные получены, активируется программный модуль «Расчет». Его работа представляет собой последовательное выполнение отдельных подпрограмм, количество которых зависит от выбранного направления расчета (рис. 4).

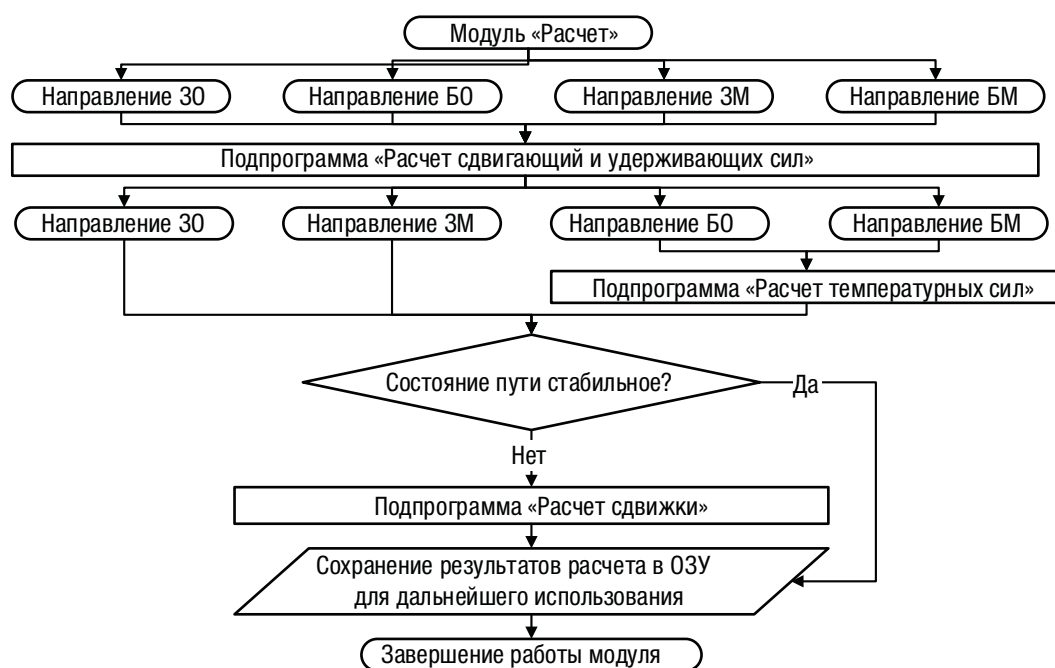


Рис. 4. Блок-схема модуля «Расчет»

Обязательной для всех расчетных направлений является подпрограмма «Расчет сдвигающих и удерживающих сил», которая позволяет оценить стабильность состояния РШР. Теоретической основой данного расчета является методика, разработанная Ю.М. Кравченко. Автор данной методики предлагает рассматривать взаимодействие РШР и подвижного состава, используя систему «колесо-рельс». Схема приложения сил в системе «колесо-рельс» применительно к отдельно взятой колесной паре в неблагоприятном сечении представлена на рис. 5.

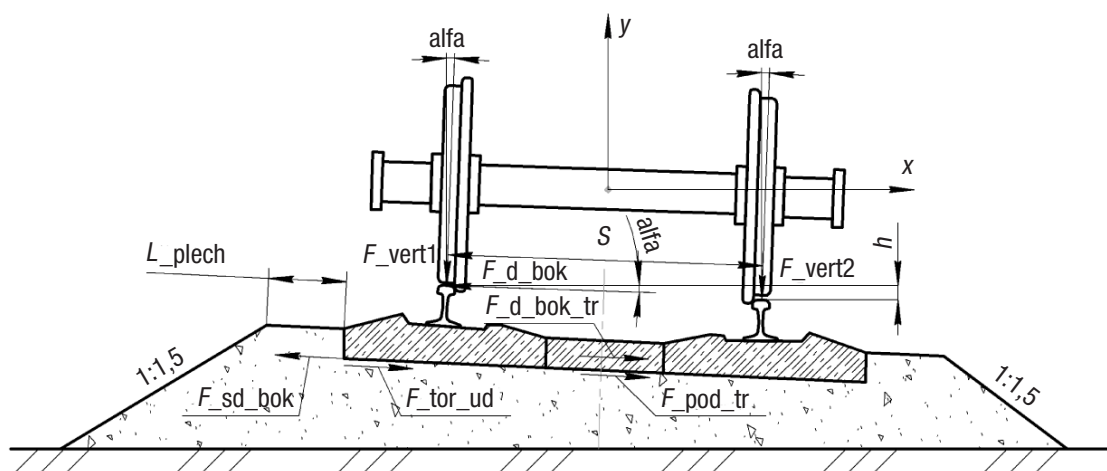


Рис. 5. Схема приложения сил в системе «колесо-рельс» применительно к отдельно взятой колесной паре

На основании выбранной расчетной системы подпрограмма «Расчет сдвигающих и удерживающих сил» определяет результирующие горизонтальной сдвигающей силы от оси экипажа  $F_{sd\_bok}$  и удерживающей силы РШР в балласте  $F_{ud}$ . Данные вычисления осуществляются согласно теории нормалей. Вследствие того, что рельсошпальная решетка на криволинейном участке пути в поперечном сечении располагается под углом к горизонту  $\alpha$ , характеризующимся отношением возвышения наружного рельса  $h_{vozv}$  к расстоянию между опорными точками колес  $S$ , то результирующая горизонтальная сдвигающая сила  $F_{sd\_bok}$  будет складываться из проекций результирующей осевой силы  $F_{d\_bok}$  и двух вертикальных сил от левого и правого колес экипажа —  $F_{vert1}$  и  $F_{vert2}$ . Так как опирание рельсовых нитей через промежуточные рельсовые скрепления осуществляется на шпалы, расстояние между осями которых может варьировать в зависимости от их эпюры, то в вертикальной и горизонтальной плоскостях будет происходить перераспределение нагрузок между пятью шпалами, которое учитывается в расчете посредством коэффициентов перераспределений боковой  $K_1$  и вертикальной  $K_2$  сил. Эти коэффициенты являются константами и назначены согласно [4].

Расчет результирующей удерживающей силы  $F_{ud}$  основан на теории предельного состояния сыпучей среды и классической теории давления грунта. Результирующая сила, которая препятствует изменению поперечного положения РШР, складывается из сил трения подошвы  $F_{pod\_tr}$  и боковой поверхности шпалы о балласт  $F_{bok\_tr}$ , а также силы торцевого сопротивления сдвигу РШР в балласте  $F_{tor\_ud}$ . Сила трения подошвы шпалы зависит от веса рельсошпальной решетки  $R_{rshr}$ , включающего массу шпалы  $m_{sh}$ , рельсов  $m_r$  и скреплений  $m_{sk}$ , расположенных на элементарном участке пути, ограниченным одной шпалой; вертикальных  $F_{vert1}$  и  $F_{vert2}$  и осевой  $F_{d\_bok}$  нагрузок от колесной пары. Сила трения боковой поверхности шпалы о балласт  $F_{bok\_tr}$  пропорциональна площади боковой поверхности шпалы  $S_{bok}$ , высоте засыпки шпалы балластом  $h_{sh}$ , удельному весу балласта  $\gamma_{bal}$ . Сила торцевого сопротивления сдвигу  $F_{tor\_ud}$  — это результирующая сил сопротивления от перемещения торцом шпалы плеча балластной призмы  $F_{pr}$ , зависящая от геометрических размеров шпалы и рода балласта; от трения балласта  $F_{tr}$  при перемещении плеча балластной призмы вверх под углом  $\alpha$ .

Для направлений расчета ЗО и ЗМ текущие расчеты предполагают наличие номинальной величины стыковых зазоров, принятых согласно [2], на всем протяжении расчетного участка звеньевого пути.

В таблице 1 приведены переменные, используемые в подпрограмме «Расчет сдвигающих и удерживающих сил», с указанием типа ввода, числовым значением и нормативным источником (при наличии). На рис. 6 показана блок-схема данной подпрограммы, в которой указаны основные расчетные формулы на машинно-ориентированном языке, используемом при кодировании настоящего ПК.

Таблица 1

Переменные, используемые в подпрограмме  
«Расчет сдвигающих и удерживающих сил»

Наименование	Размерность	Обозначение	Тип ввода	Значение	Источник
Возвышение наружного рельса в кривой	мм	$h_{vozv}$	Р	—	—
Расстояние между опорными точками колес колесной пары	м	$S$	К	1,598	—
Угол наклона рельсошпальной решетки	рад	$\alpha$	Рп	—	—
Горизонтальная результирующая осевая сила	кН	$F_{d\_bok}$	Рп	—	—
Коэффициент перераспределения результирующей боковой силы от колесной пары экипажа в горизонтальной плоскости	—	$K_1$	К	0,45	[4]
Вертикальная сила от левого колеса колесной пары	кН	$F_{vert1}$	Р, Ф	—	—
Вертикальная сила от правого колеса колесной пары	кН	$F_{vert2}$	Р, Ф	—	—
Коэффициент перераспределения вертикальной нагрузки от колесной пары между шпалами в вертикальной плоскости	—	$K_2$	К	0,4	[4]
<b>Результирующая горизонтальная сдвигающая сила</b>	кН	$F_{sd\_bok}$	Рп	—	—
Площадь поперечного сечения призмы	м <sup>2</sup>	$S_{pr}$	Рп	—	—
Ширина плеча балластной призмы	м	$L_{plecha}$	Р, БД	—	—



## Продолжение таблицы 1

Наименование	Размерность	Обозначение	Тип ввода	Значение	Источник
Расстояние от верха балласта до нижней постели у торца шпалы	м	$H_{pr}$	БД	—	[5]
Показатель заложения крутизны откоса балластной призмы	—	$m$	Р / К	— / 1,5	—
Объем балласта в призме волочения	м <sup>3</sup>	$q_{pr}$	Рп	—	—
Ширина шпалы в средней ее части	м	$B_{shp}$	БД	—	[5]
Коэффициент разрыхления балласта в призме волочения	—	$K_r$	БД	—	—
Сила сопротивления от перемещения торцом шпалы плеча балластной призмы	кН	$F_{pr}$	Рп	—	—
Ускорение свободного падения	м/с <sup>2</sup>	$g$	К	9,81	—
Плотность балласта	кг/м <sup>3</sup>	$ro_{bal}$		—	—
Коэффициент трения балласта о балласт	—	$mu_2$	БД	—	—
Объемный вес призмы волочения	кН	$G_{pr}$	Рп	—	—
Сила сопротивления от трения балласта при перемещении РШР	кН	$F_{tr}$	Рп	—	—
Сила торцевого сопротивления сдвигу РШР в балласте	кН	$F_{tor\_ud}$	Рп	—	—
Сила трения боковой поверхности шпалы о балласт	кН	$F_{bok\_tr}$	Рп	—	—
Коэффициент трения шпалы о балласт	—	$mu_1$	БД	—	—
Площадь боковой поверхности шпалы	м <sup>2</sup>	$S_{bok}$	БД	—	[5]
Коэффициент бокового давления	—	$k_b$	К	0,8	—
Удельный вес балласта	Н/м <sup>3</sup>	$\gamma_{bal}$	БД	—	—
Высота засыпки шпалы балластом	м	$h_{sh}$	БД	—	[5]
Вес рельсошпальной решетки	кН	$R_{rshr}$	Рп	—	—
Масса шпалы	кг	$m_{sh}$	БД	—	[5]
Масса скрепления	кг	$m_{sk}$	БД	—	[5]

## Окончание таблицы 1

Наименование	Размерность	Обозначение	Тип ввода	Значение	Источник
Масса рельса оказывающая давление на шпалу	кг	$m_r$	БД	—	[5]
Сила трения подошвы шпалы о балласт	кН	$F_{pod\_tr}$	Рп	—	—
Результирующая удерживающая сила	кН	$F_{ud}$	Рп	—	—

Примечание: К — константа, Р — ручной ввод, Ф — «Файл данных», БД — база данных, Рп — расчет в пределах подпрограммы «Расчет сдвигающих и удерживающих сил».

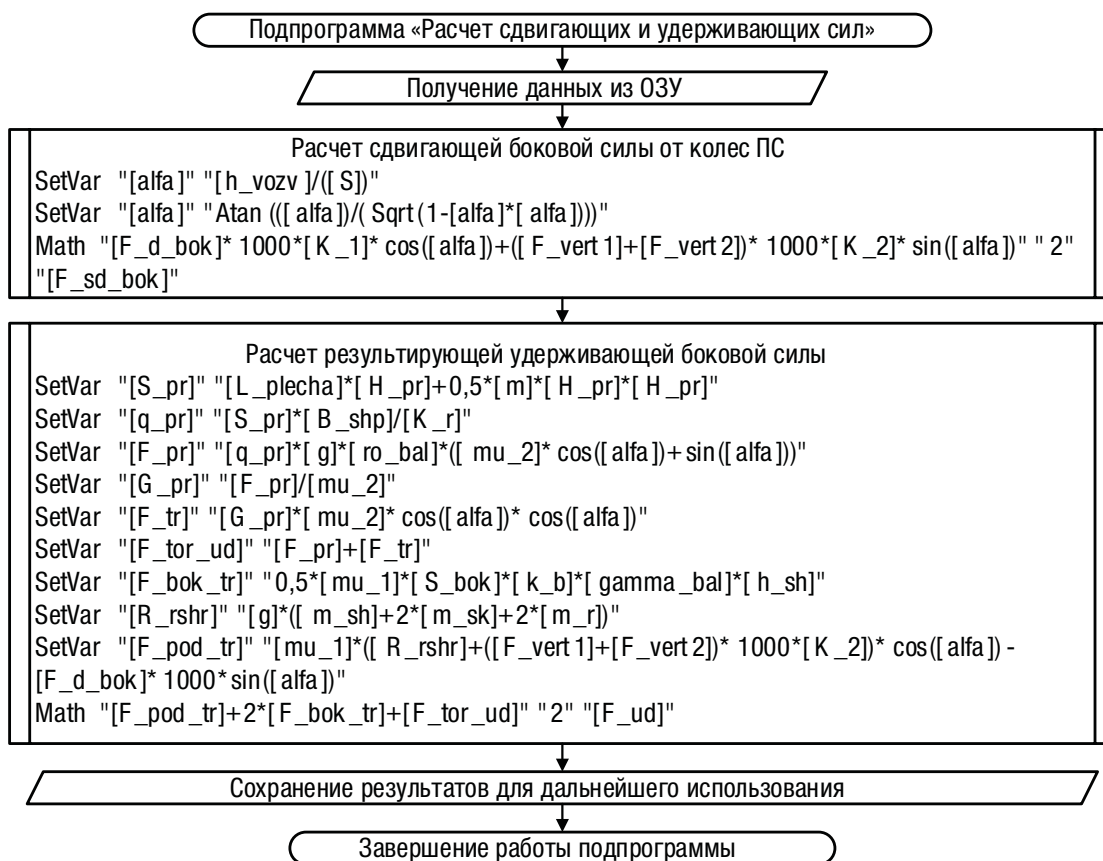


Рис. 6. Блок-схема подпрограммы  
«Расчет сдвигающих и удерживающих сил»

По завершении настоящих расчетов оценка стабильности РШР для блока «Звеньевой путь» считается завершенной. При расчете бесстыкового пути (направления расчета БО и БМ) производятся

дополнительные вычисления в пределах подпрограммы «Расчет температурных сил».

Подпрограмма «Расчет температурных сил» позволяет рассчитать поперечные составляющие температурных сил, которые возникают в криволинейных участках бесстыкового пути. Данные горизонтальные силы также будут влиять на устойчивость РШР в поперечном направлении. В таблице 2 приведены переменные, используемые в подпрограмме «Расчет температурных сил», на рис. 7 — ее блок-схема.

Таблица 2

Переменные, используемые в подпрограмме  
«Расчет температурных сил»

Наименование	Размерность	Обозначение	Тип ввода	Значение	Источник
Длина элементарного участка	м	$T_l$	Рп	—	—
Эпюра шпал	шт./км	$e_{pura}$	Р	—	—
Площадь поперечного сечения рельса	см <sup>2</sup>	$F_r$	БД	—	[5]
Фактическая температура рельсов	°С	$T_{tf}$	Р	—	—
Температура закрепления правой рельсовой плети	°С	$T_{tz1}$	Р	—	—
Температура закрепления левой рельсовой плети	°С	$T_{tz2}$	Р	—	—
Радиус кривой	м	$R$	Р, БД	—	[6]
<b>Сдвигающая температурная сила</b>	<b>кН</b>	<b><math>\Delta N_t</math></b>	<b>Рп</b>	<b>—</b>	<b>—</b>

Примечание: Р — ручной ввод, БД — база данных, Рп — расчет в подпрограмме «Расчет температурных сил».

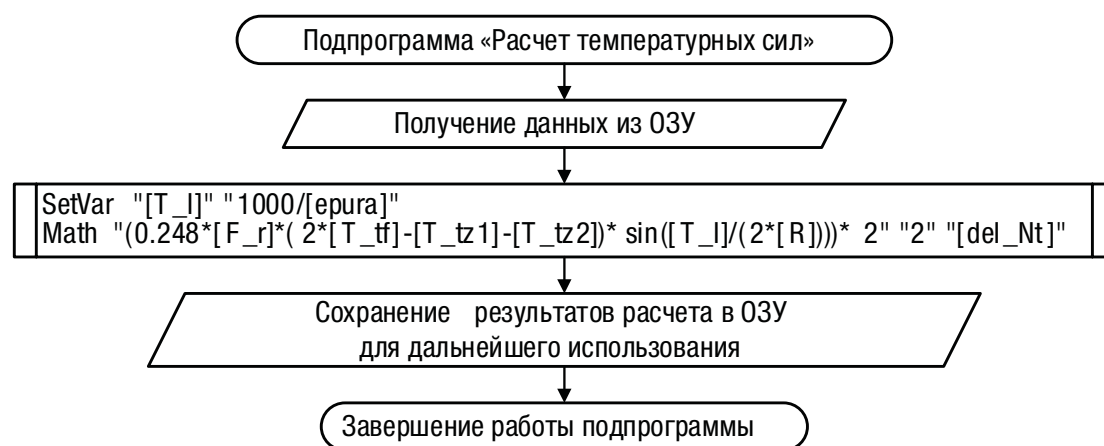


Рис. 7. Блок-схема подпрограммы «Расчет температурных сил»

Расчет текущей подпрограммы выполнен согласно [2]. Расчетная схема для определения температурных сил представлена на рис. 8.

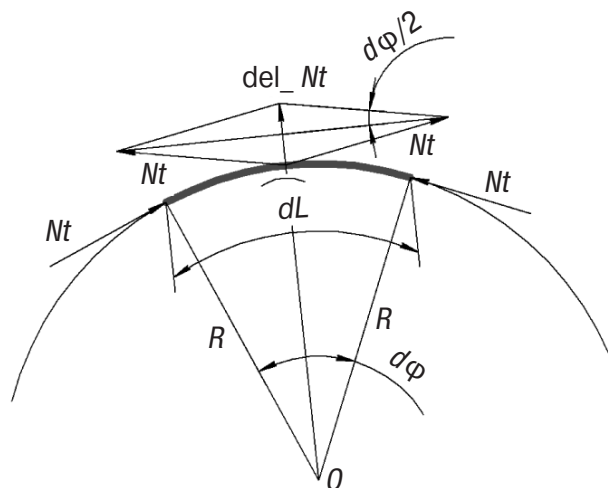


Рис. 8. Расчетная схема определения температурных сил

Так как бесстыковой путь — температурно-напряженная конструкция, в сварных рельсовых плетях фактическое изменение температуры  $T_{tf}$  относительно «нейтральной» (при которой сварные плети были закреплены —  $T_{tz1}$  и  $T_{tz2}$ ) приводит к возникновению температурных сил  $Nt$ . В кривых участках продольная температурная сила будет иметь поперечные составляющие  $del\_Nt$ , которые действуют на каждом элементарном участке  $dL$ , соответствующем зоне одной шпалы. Зона силового восприятия будет изменяться в зависимости от эпюры шпал (epura). Таким образом, полученная в результате расчета поперечная положительная температурная сила  $del\_Nt$  будет сопутствовать действию сдвигающей силы  $F\_sd\_bok$ , в противном случае — препятствовать ей. В расчете приняты следующие допущения: площадь поперечного сечения рельса  $F\_r$  и радиус кривой  $R$  — постоянные на всем протяжении расчетного криволинейного участка.

После того как расчеты по определению сдвигающих  $F\_sd\_bok$ , удерживающих  $F\_ud$  и температурных  $del\_Nt$  сил будут завершены, модуль «Расчет» перейдет в режим проверки условия устойчивости РШР в балласте:

$$F\_sd\_bok \pm del\_Nt \leq F\_ud.$$

Если текущее условие выполняется, то модуль «Расчет» прекращает свою работу. В противном случае активируется подпрограмма «Расчет сдвижки».

Подпрограмма «Расчет сдвижки» предназначена для определения перемещений рельсошпальной решетки при прохождении подвижного состава по кривым участкам пути. Данный расчет описывается теоремой об изменении количества движения при условии, что ось шпалы в нижней ее постели при совпадении осей колесной пары и шпалы в момент прохождения подвижного состава в рассматриваемом элементарном сечении принята за материальную точку. Количество движения материальной точки характеризуется деформацией РШР в плане, вызванной воздействием импульса силы, который возникает от действия результирующей силы  $s\_delF$ , представляющей собой алгебраическую разность сдвигающей  $F\_sd\_bok$  и удерживающей  $F\_ud$  сил (в случае расчета бесстыкового пути в сдвигающей силе  $F\_sd\_bok$  учитывается наличие температурной силы  $del\_Nt$ ); временем воздействия  $s\_t$  колесной пары подвижного состава на элементарный участок, ограниченный одной шпалой; приведенной массой  $s\_m$  осевой нагрузки подвижного состава и РШР на элементарном участке. В таблице 3 представлены переменные, используемые в данной подпрограмме. На рис. 9 представлена блок-схема текущей подпрограммы.

Таблица 3

Переменные, используемые в подпрограмме «Расчет сдвижки»

Наименование	Размерность	Обозначение	Тип ввода	Значение	Источник
Скорость подвижного состава	м/с	$s\_v\_msec$	Рп	—	—
	км/ч	$s\_v$	Р	—	—
Эпюра шпал	шт./км	$epura$	Р, БД	—	[6]
Результирующая боковая сдвигающая сила	кН	$F\_sd\_bok$	Рп	—	—
Результирующая боковая удерживающая сила	кН	$F\_ud$	Рп	—	—
Вертикальная сила от левого колеса колесной пары	кН	$F\_vert1$	Р, Ф	—	—
Вертикальная сила от правого колеса колесной пары	кН	$F\_vert2$	Р, Ф	—	—
Ускорение свободного падения	м/с <sup>2</sup>	$g$	К	9,81	—



## Окончание таблицы 3

Наименование	Размерность	Обозначение	Тип ввода	Значение	Источник
Масса шпалы	кг	$m_{sh}$	БД	—	[5]
Масса скрепления	кг	$m_{sk}$	БД	—	[5]
Масса рельса оказывающая давление на шпалу	кг	$m_r$	БД	—	[5]
Разница между сдвигающими и удерживающими силами	кН	$s_{delF}$	Рп	—	—
Время воздействия импульса силы на РШР	с	$s_t$	Рп	—	—
Приведенная масса РШР	кг	$s_m$	Рп	—	—
Сдвигка РШР	м	$s_{sdvig}$	Рп	—	—

Примечание: К – константа, Р – ручной ввод, Ф – «Файл данных», БД – база данных, Рп – расчет в пределах подпрограммы «Расчет сдвижки»

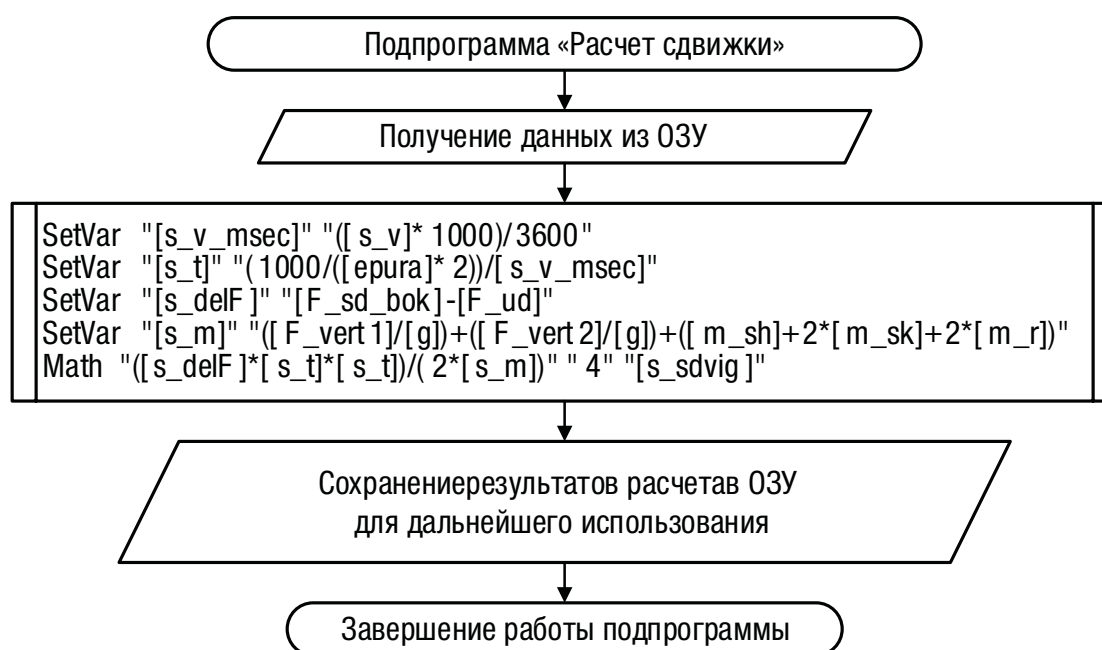


Рис. 9. Блок-схема подпрограммы «Расчет сдвижки»

По окончании вычислений подпрограммы «Расчет сдвижки» завершается работа модуля «Расчет», таким образом, модель РШР по выбранному направлению считается полностью рассчитанной и проанализированной.

Модуль «Результаты расчета» активируется одновременно с модулем «Расчет» и работает вплоть до завершения работы настоя-

щей программы. Подпрограммы модуля «Вывод данных» не имеют строго определенной последовательности выполнения и могут работать одновременно.

Подпрограмма «Состояние РШР» настоящего модуля предназначена для оценки устойчивости РШР в балласте, она на основании результатов вычислений модуля «Расчет» дает краткую характеристику последнего рассчитанного сечения, которую совместно с числовыми значениями сдвигающей  $F_{sd\_bok}$  и удерживающей  $F_{ud}$  сил выводит в панель текущего состояния главного окна программы.

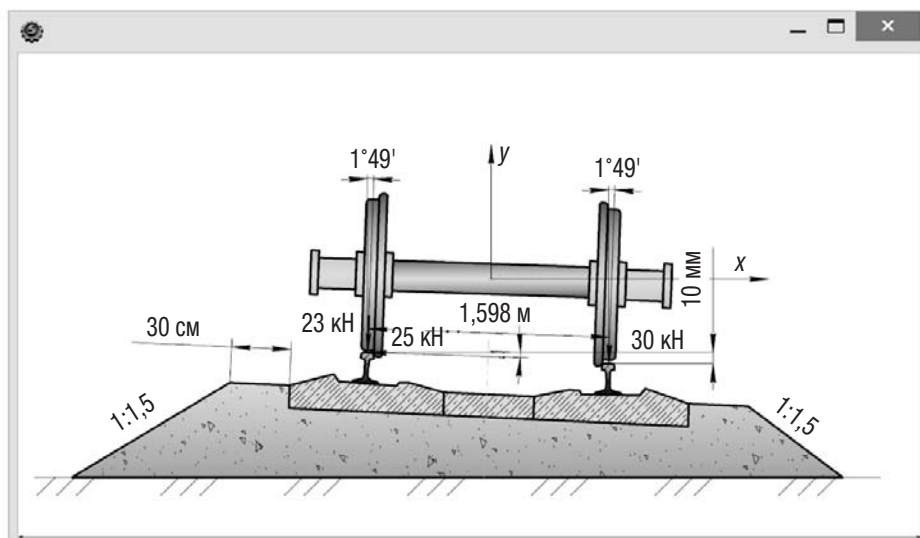
Одно из графических окон рабочей области — подпрограмма «Схема приложения сил», которая согласно выбранным параметрам верхнего строения пути и приложенных нагрузок отрисовывает схему приложения сил системы «колесо-рельс». Данная подпрограмма предназначена для визуализации процесса ввода исходных данных, что позволяет ускорить адаптацию пользователя к программной среде.

«График изменения сил» — подпрограмма, которая позволяет пользователю в режиме реального времени отследить динамику изменения сдвигающих и удерживающих сил. Подпрограмма доступна в направлениях расчета ЗМ и БМ и активируется совместно с подпрограммой «Расчет сдвигающих и удерживающих сил» модуля «Расчет». Работа этих подпрограмм взаимосвязана. При каждом последующем расчете одиночного сечения на графике изменения сил по оси абсцисс откладывается значение модельного времени, соответствующего текущему положению экипажа на участке пути, а по оси ординат — значения сдвигающей и удерживающей сил. Таким образом, величина графика зависит от количества расчетных сечений. График имеет вид волнообразных кривых, пересечение которых говорит, что данное сечение является потенциально опасным.

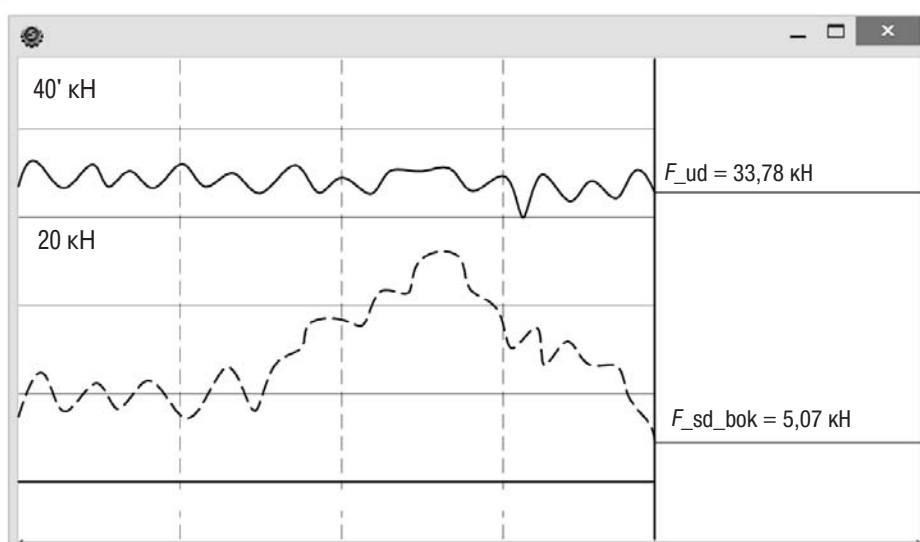
Еще одна составляющая модуля «Вывод данных» — подпрограмма «Отчет», которая предназначена для формирования наиболее полной характеристики рассчитанного участка. Инструменты, используемые в подпрограмме «Отчет», позволяют сгенерировать текстовый документ с расширением «\*.rtf», который может включать параметры верхнего строения пути рассматриваемого участка; параметры подвижного состава, обращающегося на рассматриваемом участке; результаты основных и промежуточных расчетов произведенных в пределах работы настоящего ПК; характеристику стабильности РШР в балласте на рассматриваемом участке. Приложением

отчета могут выступать график изменения сил и схема приложения сил, которые также возможно сохранить, как изображение (рис. 10).

а)



б)



в)

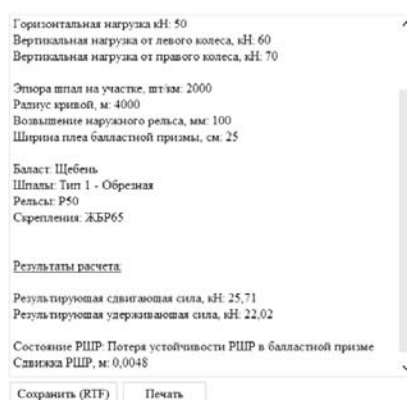


Рис. 10. Подпрограммы модуля «Вывод данных»  
 а – «Схема приложения сил»; б – «График изменения сил»;  
 в – «Отчет»

Предложенный ПК позволяет: 1) оценить стабильность криволинейного участка звеньевое или бесстыкового пути при различных эксплуатационных условиях; 2) определить потенциально опасные сечения с численным значением возможного поперечного перемещения на рассматриваемом участке пути.

Инженеры-практики, используя данную программу, имеющую множество настраиваемых расчетных параметров, получают модель динамического поведения рельсошпальной решетки под воздействием нагрузок от колес подвижного состава. Настоящий программный комплекс является полноценным инструментом компьютерного анализа и может использоваться для исследований, связанных с изучением неисправностей пути и разработкой прогрессивных методов по их обнаружению.

Применение настоящего ПК на предприятиях железнодорожной отрасли позволит объективно оценить стабильность РШР на эксплуатируемом участке пути; определить потенциально опасные сечения, в которых возможно изменение геометрии рельсовой колеи; предупредить или своевременно устранить возможные неисправности, связанные с поперечным перемещением РШР в балласте (рихтовка). При реконструкции пути на основании расчетных данных появляется возможность использования элементов верхнего строения, которые наиболее удовлетворяют условиям стабильности данного участка.

В настоящее время на рынке не выявлено аналогов представленного программного комплекса. ПК обладает рядом преимуществ: программная среда проста в обучении и использовании; применение заготовленных баз данных актуальных элементов верхнего строения пути значительно сокращает время на подготовку исходных данных; расчеты основываются на действующей нормативной базе; использование графических окон позволяет визуализировать результаты расчетов и сделать их более наглядными; сформированный по результатам расчета отчет удобен для дальнейшего использования в проектной документации, а также при различных видах ремонтов и текущего содержания пути.

#### Литература

1. ГОСТ 19.701–90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. М. : Стандартинформ, 2010. 25 с.

2. ЦП-774. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 21.12.2012 № 2791р. М., 2012. 54 с.
3. Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути, утвержденной ОАО «РЖД» распоряжением №2788р от 18.12.2012. М, 2012. 137 с.
4. Профиллидис В. Исследование поведения шпал в пути // Железные дороги мира. 2001. № 7. С. 57–63.
5. Альбом чертежей верхнего строения железнодорожного пути. М. : Транспорт, 1995. 162 с.
6. СТН Ц-01–95. Железные дороги колеи 1520 мм. Утверждены министром путей сообщения Российской Федерации приказом № 14 Ц от 25 сентября 1995 г. Заключение Министерства строительства Российской Федерации № 13/300 от 11 июля 1995 г. М., 1995, 20 с. (Система нормативных документов в строительстве; строительные нормы и правила Российской Федерации).

*А. Е. Новоселова, 1 курс*

(научный руководитель – А.А. Конов, канд. ист. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Третий рейх: возвращение из прошлого (по материалам книг и современных СМИ)

**Т**ретий рейх\* – неофициальное название Германского государства с 24 марта 1933 г. по 23 мая 1945 г. (первый рейх (962–1806) – Священная Римская империя германской нации, второй – 1871–1918)\*\*.

---

\* Рейх (нем. Reich) – государство, империя (Толковый словарь иностранных слов, 1998).

\*\* [dic.academic.ru. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/1420/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/1420/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) (дата обращения: 1.03.2015).



Фашизм\* берет свое начало в первой мировой войне (1914–1918 гг.); Германия эту войну проиграла. В 1919 году страны-победители подписали Версальский мирный договор, в котором были расписаны штрафные территориальные, военные и экономические меры.

Цель Версальского договора — закрепить передел мира в пользу стран-победительниц (таблица 1).

*Таблица 1*

Территориальные приобретения стран-победительниц  
после первой мировой войны (1914–1918 гг.)

Государство	Площадь, км <sup>2</sup>	Население, тыс. чел.
Польша	43 600	2 950
Франция	14 520	1 820
Дания	3 900	160
Литва	2 400	140
Город Данциг	1 966	325
Бельгия	990	65
Чехословакия	320	40
Всего	67 696	5 500

Версальский мирный договор подписали США, Франция, Бельгия, Бразилия, Китай, Италия, Япония, Греция, Куба, Перу, Польша, Румыния, Боливия, Панама. Некоторые страны были формально воюющими, на самом деле они не принимали участия в войне. Эти государства хотели свести счеты с Германией, завладеть всеми ее колониями (Марокко, Египет, часть Ближнего Востока), лишить ее военно-политических преимуществ в Европе.

По Версальскому договору Германия лишилась всех своих колоний в Африке и Азии. Позже колонии были поделены между США, Францией и Великобританией; Германии нельзя было иметь военную технику: танки, самолеты, вертолеты, дирижабли, подводные лодки и др. Ограничена была и численность армии — не больше 100 тыс. добровольцев. Обязательная военная служба отменялась; Германии пришлось отдать немалую часть своей территории Чехословакии, Франции и Польше; Германии пришлось

---

\* Фашизм (итал. fascismo — от fascio — пучок, связка, объединение), социально-политические движения, идеологии и государственные режимы тоталитарного типа. В узком смысле фашизм — феномен политической жизни Италии и Германии 1920-1940-х гг. (Большой энциклопедический словарь, 2000).

отдать большую часть военно-морского флота Франции, Великобритании и США.

Этот договор был сильнейшим национальным унижением Германии. Для немецкого народа Версальский договор заложил мечту о национальном возрождении. Именно это стало основой для начала второй мировой войны. Версальский договор официально закончил первую мировую войну и создал причины для второй мировой войны.

Сразу после окончания первой мировой войны кайзеровские генералы использовали антикоммунизм, контрреволюционные настроения буржуазии и ее партий для быстрого усиления влияния в государстве и сохранения себя как главной опоры реакционной политики господствующих классов. Милитаристы еще в период германской революции 1918 г. пошли на союз с правительством правых социал-демократов, которое проводило контрреволюционную политику борьбы с рабочим движением.

Социал-демократам предстояло положить конец существованию многих крупных поместий, которые превратились в убыточные и неэкономичные, ликвидировать промышленные монополии и картели, очистить чиновничий аппарат, судебные и полицейские органы, университеты и армию от всех, кто не желал честно служить новому, демократическому строю. Как только в Берлине стихли бои, по всей Германии прошли выборы в Учредительное национальное собрание, которое должно было подготовить новую Конституцию. Выборы, состоявшиеся 19 января 1919 г., показали, что средние и высшие слои общества осмелели за два с небольшим месяца, прошедшие после революции, которая установила Веймарскую демократическую республику. Социал-демократы, единолично правившие страной, поскольку ни одна из партий не желала разделить с ними бремя забот, набрали 13 млн 800 тыс. голосов из 30 млн и получили в Национальном собрании 185 мест из 421, что значительно меньше необходимого большинства. Стало очевидно, что новую Германию нельзя построить лишь с помощью рабочего класса. Конституция, принятая Национальным собранием 31 июля 1919 года, на бумаге являлась самым либеральным и демократичным документом XX века, в техническом отношении почти совершенным, полным оригинальных и достойных восхищения приемов, которые, казалось, гарантировали почти совершенную демократию. Формулировки статей Веймарской конституции для любого демократически настроенного человека звучали

свежо и многозначительно. Народ объявлялся суверенным: «Политическая власть исходит от народа».

Тем временем в Баварии молодой смутьян Адольф Гитлер осознал силу нового националистического движения, которое впоследствии использовал и возглавил. Идеология этого движения заключалась в верности и преданности своей нации, проповедовалась политическая независимость и работа на благо собственного народа, культурного и духовного возрастания. Этому в значительной степени содействовал естественный ход событий, в частности падение курса немецкой марки. Удар, парализовавший экономику Германии, способствовал такому сплочению населения, какого оно не знало с 1914 г. Покупательная способность заработной платы была сведена к нулю. Сбережений буржуазии и рабочего класса больше не существовало. Но было потеряно нечто более важное — вера народа в экономическую структуру германского общества. С этого момента правительство, подстегиваемое крупными промышленниками и землевладельцами, которые лишь выигрывали от того, что народные массы терпели финансовый крах, умышленно шло на понижение курса марки, чтобы освободить государство от долгов, избежать выплаты репараций и саботировать действия французов в Рурской области. Более того, валютный кризис позволил тяжелой промышленности Германии погасить задолженность путем превращения своих финансовых обязательств в обесцененные марки.

Широкие народные массы не осознавали, что промышленные воротилы, армия и государство в результате валютного кризиса остались в выигрыше. Им было известно, что даже крупный банковский счет не позволял купить жалкого пучка моркови, полпакета картофеля, несколько унций сахара и полкилограмма лука. Они знали, что каждый из них стал банкротом. Они поняли, что такое голод, ежедневно сталкиваясь с ним. И они в отчаянии обвиняли во всем случившемся республику. Такие времена были ниспосланы Адольфу Гитлеру самим всевышним. Безусловно, невзгоды и сомнения, связанные с безумной инфляцией, подтолкнули миллионы немцев к такому выводу, а Гитлер был готов вести массы за собой. Он уверовал в то, что обстановка хаоса предоставила неповторимую возможность свергнуть республику. Но определенные трудности встали бы на пути Гитлера, возглавь контрреволюцию, в чем он был заинтересован постольку, поскольку жаждал власти. Прежде всего нацистская партия, несмотря на то что численность

ее членов росла с каждым днем, являлась далеко не самым влиятельным политическим движением Баварии, а за пределами данной земли вообще была не известна. Гитлер, которого не очень смущали подобные трудности, считал, что нашел выход из создавшейся ситуации. Он мог бы объединить под своим руководством все антиреспубликанские националистические силы Баварии.

Глубокий мировой экономический кризис, начавшийся в 1929 г., вызвал серьезные внутривнутриполитические изменения во всех капиталистических странах: в Англии и Франции к власти пришли силы, которые хотели провести широкие внутренние демократические преобразования; в Германии и Италии кризис помог сформировать фашистский режим, который использовал социальную демагогию для развязывания политического террора, нагнетания шовинизма и милитаризма. Именно эти режимы были зачинщиками новых военных конфликтов. Быстрыми темпами начали формироваться очаги международной напряженности. Один — в Европе из-за фашистских Германии и Италии\*; второй — на Дальнем Востоке из-за гегемонистской политики Японии.

Итоги первой мировой войны были выгодны для Японии. Ее экономика развивалась, внешняя торговля завоевывала все новые рынки, особенно в Азии, куда сильно сократился поток товаров из Европы. И хотя в самой Японии ощущались последствия войны, в целом страна была на подъеме. За 1914—1919 гг. валовой национальный продукт возрос в пять раз, с 13 до 65 млрд иен. Неудивительно, что все это уже с начала 1920-х гг. стало служить надежной экономической базой для поддержания агрессивной внешней политики. В 1920—начале 1930-х гг. в Японии происходила ожесточенная внутривнутриполитическая борьба, основной смысл которой сводился к стремлению наиболее радикальных слоев японского общества выйти на передний план и сформировать в стране опре-

---

\* В Германии фашизм пришел к власти в результате ужесточенного для Германии Версальского мирного договора и волны реваншистских настроений после поражения в первой мировой войне. В Италии фашизм начался с прихода к власти Муссолини. Чтобы осуществить желанную цель и укрепить свое положение внутри страны, итальянские монополисты призвали в 1922 г. к власти фашистов-чернорубашечников, сделав их главаря Муссолини полновластным диктатором. Начать свои захваты Муссолини решил прежде всего с Эфиопии. Намечая создание большой колониальной империи в Северной и Северо-Восточной Африке путем объединения своих колоний, Муссолини планировал в дальнейшем захват почти всего африканского континента. Большое значение Муссолини придавал установлению своего господства в зоне Красного моря. На следующем этапе борьбы за мировое господство Муссолини намеревался занять важные стратегические позиции в Средиземном море и на Балканах.

деленное общественное мнение. Речь идет о группировке «молодых офицеров».

Здесь напрашивается бросающаяся в глаза аналогия с Германией. Проявлялась она прежде всего в воинственном радикализме социальных групп, делавших ставку на силу и агрессию, на культ исключительности и вседозволенности, на войну и уничтожение. «Молодые офицеры», чье влияние в Японии в 1920–1930-е гг. все усиливалось, требовали практически того же, что и нацисты в Германии, — отказа от многопартийной системы и от ответственных перед парламентом кабинетов. Они ратовали за диктатуру внутри страны и экспансионистскую политику за ее пределами. Далеко не сразу, как и в Германии, они добились своего, хотя вначале процесс шел скорее в обратную сторону.

В ноябре 1936 г. Япония подписала антикоминтерновский пакт с Германией, чем привязала себя к немецкому фашизму, а летом 1937 г. началась японо-китайская война, под знаком которой прошло почти целое десятилетие (1937–1945). С началом войны экономика Японии была переведена на военные рельсы. С партийной борьбой и парламентской деятельностью было практически покончено. Был взят твердый и решительный курс на расширение военной экспансии и провокаций, в том числе против СССР. Армия и генералитет в Японии не только вышли на передний план, но и стали символизировать силу, мощь, процветание и беспощадность страны, с 1938 г. начавшей открыто претендовать на установление «нового порядка» в Восточной Азии.

Осенью 1939 г., когда началась война и западноевропейские страны одна за другой стали терпеть поражение и становиться объектом оккупации со стороны гитлеровской Германии, Япония решила, что ее час пробил. Туго закрутив все гайки внутри страны (были ликвидированы партии и профсоюзы, взамен создана Ассоциация помощи трону в качестве военизированной организации близкого к фашизму типа, призванной ввести в стране тотальную политико-идеологическую систему жесткого контроля), высшие военные круги во главе с генералами, возглавлявшими Кабинет Министров, получили неограниченные полномочия для ведения войны. Усилились военные действия в Китае, сопровождавшиеся необычайными жестокостями против мирного населения. Но главное, чего выжидала Япония, — капитуляции европейских держав, в частности, Франции и Голландии, перед Гитлером. Как только это стало фактом, японцы приступили к оккупации Индонезии,



а затем Малайи, Бирмы, Таиланда и Филиппин. Поставив своей целью создать гигантскую подчиненную Японии колониальную империю, японцы объявили о стремлении к «восточноазиатскому сопроцветанию».

Часто фактором возникновения и роста фашистских партий является наличие в стране экономического кризиса в случае, если он вызывает также кризис в социальной и политической области. Германский фашизм прежде всего был воплощением контрреволюции, реакцией на массовый подъем общедемократических движений в Германии и Европе после войны и в связи с нею.

Весь смысл доктрины Гитлера в «Майн кампф» — раса должна быть обязательно «чистой», и раса должна непрестанно бороться за выживание путем уничтожения других рас. Отсюда следовало: арийская раса должна бороться со всеми «низшими» расами; война — это высшая и желаемая форма существования расы. «Высшая раса» должна изолироваться от окружающего мира, дабы не смешивать свою культуру с чужой и блюсти собственную чистоту. Славян Гитлер считал «низшей расой», которую арийцы в будущем должны поработить, а евреев, цыган уничтожить полностью. Второй центральный пункт: «высшая раса» должна иметь обширное «жизненное пространство», поэтому она должна его завоевать «самыми решительными и беспощадными методами». Высшей своей внешнеполитической целью с самого начала и до последних дней существования германский фашизм считал войну против Советского Союза.

Три основные идеи, определявшие деятельность пангерманистов, — господствующее положение Германии в континентальной Европе, объединение всех говорящих по-немецки народов и расширение германских колониальных владений — были приняты на вооружение нацизмом.

Особое место среди видных идейных предшественников национал-социализма\* занимает известный германский географ Фридрих Ратцель. Как и многие немецкие ученые времен кайзеровской Германии, он был человеком консервативного образа мышления, к тому же зараженным крайним националистическим духом. Его мировоззрение сказывалось и на научных исследова-

---

\* Национал-социализм, или нацизм — форма общественного устройства, соединяющая социализм с ярко выраженным национализмом (расизмом). Н.-с. называется также идеология, основывающаяся такого рода социальный порядок. Типичный пример н.-с. — Германия 1933–1945 (Энциклопедический словарь, 2004).

ниях. Ратцель выпустил книгу «Политическая география», положившую начало системе географических оправданий политики экспансии и захватов. Важное место концепции, которую он развивал, — теория «роста пространственных размеров государства». В качестве главного аргумента для доказательства своей теории Ратцель использовал ссылку на постоянное увеличение населения, оказывающее давление на границы государства, которые соответственно проявляют постоянную тенденцию к расширению. Стимулирующее воздействие на эту тенденцию оказывают следующие факторы: географические открытия, совершенствование средств транспорта и связи, создающее возможность эффективного управления все большей территорией, развитие экономики и т. д. Согласно утверждениям Ратцеля, народы, стоящие на низкой ступени культуры, образуют малые государства, в то время как для высококультурных народов характерно стремление к образованию больших государственных организмов. Отсюда следовал вывод, что поглощение малых государств крупными — неизбежное следствие и показатель роста культуры. Германия стремилась увеличить свое жизненное пространство в основном за счет Западной Европы и, конечно же, ей хотелось заполучить и территорию СССР. Славяне — восточные и юго-восточные соседи Германии — населяли те земли, которые должны были стать первоначальной добычей фашистов. Провозглашение славян низшей расой, призванной унавозить почву для германцев, было в этих условиях формой психологической подготовки к нападению на восточных соседей, «не достойных» той земли, которую они населяют.

Наиболее распространенным среди идеологов национал-социализма было представление о расе как сумме внешних признаков, определяемых кровным родством. Решающее значение среди этих признаков придавалось форме черепа (брахицефалы — круглоголовые представители низшей расы и долихоцефалы — представители высшей), цвету глаз, волос, форме носа, осанке и др. Представители высшей расы (в первую очередь германцы) наделялись всеми добродетелями, низшие расы (все цветные народы, евреи, славяне) изображались носителями всевозможных пороков.

Гитлер использовал расовую теорию для объяснения всех происходящих в мире идеологических процессов. Согласно его утверждениям, все мировоззренческие проблемы носили сугубо расовый характер. Расовая теория превращалась в универсальную

отмычку, позволявшую объяснить в интересах фашистов любое явление, подтвердить любую политическую линию, найти оправдание любой неудаче, любому провалу. Примененная в области внешней политики она создавала выгодные позиции для воинственной и экспансионистской пропаганды (право высшей нации повелевать низшими, происки низших наций, обусловленные завистью к высшей).

Расизм — метод самоутверждения, позволяющий даже самому опустившемуся обывателю чувствовать себя существом высшего порядка по сравнению с другими. Расизм и культ насилия, чтобы быть эффективными с точки зрения сил, их использующих, должны иметь конкретную сферу приложения, объект, на котором они сфокусированы\*.

Англичанин Хаустон Стюарт Чемберлен с усердием воспринимал идеи германской исключительности, «оплодотворив» их мешаниной из взглядов французских расистов. Чемберлен был противником официальной христианской религии — как католической, так и протестантской. Он противопоставлял ей идею «немецкого христианства», «освобожденного от еврейского духа». Эти взгляды легли впоследствии в основу фашистского религиозного движения «немецких христиан» и оказали решающее влияние на воззрения одного из главных теоретиков национал-социализма, Розенберга.

Сам социализм фашистские идеологи определяли как форму общественной организации, при которой государству принадлежат важнейшие функции во всех областях жизни — начиная с политики, кончая культурной и личной жизнью граждан.

...7 ноября 1938 года семнадцатилетний немец смертельно ранил третьего секретаря немецкого посольства в Париже Эрнста

---

\* В качестве такого объекта фашистами с самого начала были избраны евреи, цыгане и славянские народы. В результате ноябрьской буржуазно-демократической революции 1918 евреи получили гражданское равноправие. Многие заняли заметные позиции в области культуры, в публицистике, в политической жизни. Часть населения, не принявшая ноябрьскую революцию, была глубоко этим недовольна. Это недовольство способствовало оживлению бытового антисемитизма. Социальная неудовлетворенность, сублимируясь в понятии «заговор евреев», который нередко отождествлялся с «заговором масонов», находила свое псевдорешение в нарастающей враждебности к согражданам иудейского вероисповедания. Цыган в Германии было сравнительно немного. Их особый образ жизни, упорное сопротивление ассимиляции породили в немецкой обывательской среде множество предубеждений, которые облегчили отнесение цыган к категории «расово вредных элементов». Антиеврейская и антицыганская кампании фашистов имели первоначально преимущественно внутренний адрес, то антиславянская струя в фашистском расизме была ориентирована на «внешние» объекты.

фон Рата. Так этот юноша хотел отомстить за своего отца-еврея и остальных 10 тыс. евреев, депортированных в Польшу. Через пару дней в Германии начались погромы, каких страна еще не видела. Этот погром устраивали немцы, узнавшие об убийстве в Париже. Многочисленные пожары домов, принадлежащих евреям, их магазинов, синагог, убийства жителей (в том числе детей и женщин).

«Результаты разрушения еврейских магазинов и домов пока сложно выразить в точных цифрах... 815 разрушенных магазинов, 171 сожженный или разрушенный дом — это только часть уничтоженного вследствие поджогов... 119 синагог было сожжено, 76 полностью разрушено... Арестовано 20 тысяч евреев. По донесениям, убито 36 человек, столько же серьезно ранено. Все убитые и раненые — евреи...».

Министр пропаганды Германии настаивал, чтобы евреев изгоняли отовсюду, он даже предложил, чтобы евреи ездили в отдельных вагонах и купе. В ходе длительных обсуждений было решено изгнать евреев из немецкой экономики: передать все промышленные предприятия, всю собственность.

После принятия этих законов в стране только усугубилось положение: опять пожары, опять разгромы, опять убийства. Весь мир был возмущен варварством, которое происходило в Германии. Гитлер же был возмущен и взбешён реакцией всего мира и еще раз убедил себя в наличии «всемирного еврейского заговора». Слабость Гитлера передавалась нации подобно вирусу. Эйфория, охватившая жителей Европы после подписания Мюнхенского договора, быстро улетучилась. Мюнхенский договор был подписан в сентябре 1938-го. В подписании участвовали Англия, Франция, Германия. В договоре узаконили оккупацию Судетской области Чехословакии, Англия и Франция отказались защищать Чехословакию, умиротворяя Гитлера. Гитлер хотел установить с Францией дружеские связи (6 декабря 1938 г. был подписан дружеский пакт, что Германия не претендует на Эльзас и Лотарингию).

Первые модели геноцида, опробованные на еврейском населении Германии и Австрии, должны были повториться в других странах и, прежде всего, в Советском Союзе. Идеология философов-нацистов, лжеученых-расистов играла решающую роль при проведении мероприятий по решению «еврейского», «славянского» и «цыганского вопроса» в других странах.

План «Ост» (1939 года) — программа фашистской Германии по завоеванию мирового господства. Третий рейх преследовал цели:

колонизировать территории Восточной Европы, превратить граждан европейских стран в рабов Германии, уничтожить русских, белорусов, поляков, чехов, украинцев, говорилось в этом плане и о народах Прибалтики, которых также предполагалось ассимилировать (латыши считались более подходящими для ассимиляции). Про евреев там почти не говорилось, так как в это время уже был задействован проект «окончательного решения еврейского вопроса».

В рамках этого плана планомерно уничтожалось население Польши, Белоруссии, Украины (260 лагерей смерти, 25 % населения истреблено).

В конце лета 1941 г. на встрече с руководителями и членами оперативных команд в Николаеве Гиммлер повторил категорический приказ о физической ликвидации еврейского населения и подчеркнул, что лица, которые будут проводить в жизнь такое истребление, не несут личной ответственности за выполнение этого приказа. С этого времени геноцид в отношении еврейского населения, осуществлявшийся до сих пор спорадически, при помощи косвенных методов, приобрел планомерный и всеобъемлющий характер. Его реализовали с помощью инспирированных «стихийных» погромов, методического расстрела еврейского населения в ходе акций по «очищению» захваченных территорий, осады и уничтожения еврейских гетто и создания непрерывно действующих комбинатов уничтожения.

Гитлер считал, что народы завоеванных стран не имеют права на существование, за исключением некоторых славян, которые могли понадобиться на фермах, полях и в шахтах в качестве рабочего скота.

«Все, что другие нации смогут предложить нам в качестве чистой крови, наподобие нашей, — писал Гиммлер\*, — мы примем. При необходимости сделаем это путем похищения их детей и воспитания в нашей среде. Погибнут от истощения 10 тысяч русских женщин при рытье противотанковых рвов или нет, интересует меня лишь в том смысле, отроют они эти рвы для Германии или нет».

---

\* Гиммлер Генрих (1900–1945), руководитель СС с 1929, шеф гестапо с 1936. Один из инициаторов создания системы немецко-фашистских концентрационных лагерей. С 1943 – министр внутренних дел. В мае 1945 покончил жизнь самоубийством. На Нюрнбергском процессе признан одним из главных нацистских военных преступников (Энциклопедический словарь, 2009).



К концу 1944 г. на третий рейх трудились около 7,5 млн иностранных рабочих\*. Кроме них были еще военнопленные, которых отправляли на заводы и предприятия для производства боеприпасов и оружия.

Во время второй мировой войны существовало немало лагерей смерти. Попадая туда, никто уже не мог выбраться. Они располагались по всей Европе: под Ригой, Вильно, Минском, Каунасом, Львовом и не только. Наиболее известным лагерем был лагерь в Освенциме (6 000 умерщвленных в день). Людей в нем (в первую очередь евреев) либо расстреливали, либо травили газом в специальных камерах (цианистым водородом); через 20—30 минут мучительной агонии люди умирали. С мертвых снимали волосы и выдирали зубы, трупы перевозили в вагонетках в печи крематория. Пеплом сожженных людей удобряли поля.

У умерщвленных заключенных изымались золотые коронки и передавались соответствующим инстанциям СС. Во всех крупных лагерях из заключенных врачей и техников были образованы специальные команды по сбору золотых протезов. По заданию руководства СС были организованы опытные работы по производству мыла из человеческих трупов. В частности, экспериментами в этой области занимался Анатомический институт в Данциге. Из волос заключенных производились промышленный войлок, носки и специальная обувь для экипажей подводных лодок. Только из Освенцима в Германию было поставлено 60 т волос. Около 700 кг женских волос находилось на складе лагеря к моменту освобождения его войсками Советской Армии.

Геноцид в отношении польского населения, начавшийся с момента разгрома польского государства, происходил в несколько иной форме. Польское население было многочисленней еврейского. Это делало задачу поголовного истребления поляков нереальной, по крайней мере в обозримое время. Поэтому в отношении польского населения были выработаны меры, рассчитанные на длительные сроки.

Одна из таких мер — выселение из присоединенных к Германии районов политически наиболее активного польского населения. Выселяемым полякам запрещалось брать с собой что-либо, за исключением самых необходимых личных вещей. Имущество,

---

\* Свидетельство очевидца: «Из-за трупов, скопившихся в поезде с возвращавшимися рабочими, могла произойти железнодорожная катастрофа... В этом поезде женщины рожали детей, которых выбрасывали из окон вагонов. Люди, больные туберкулезом и венерическими заболеваниями, помещались в общих вагонах. Умиравшие лежали даже без соломенной подстилки, а одного мертвеца выбросили прямо на перрон».

оставшееся в домах выселенных, переходило в собственность германских граждан, число которых на «очищенных территориях» превысило к январю 1941 г. 450 тыс.

Тысячи польских детей (от 7 до 14 лет) были оторваны от родителей и увезены в Германию. По сообщению фашистской печати, их предполагалось обучить немецкому языку и воспитать в «немецком духе», укрепив тем самым германское влияние на востоке.

Специфической формой геноцида в отношении польского населения стал организованный голод, подрывавший жизненные силы народа. Население оккупированных областей было преднамеренно лишено источников продовольственного снабжения. Уничтожению подвергались в первую очередь верхушка польской интеллигенции — профессура, деятели искусства и литературы, политические активисты существовавших в Польше партий. Со временем круг репрессий становился все шире. В него были включены все сколько-нибудь образованные люди, все, чье поведение казалось оккупантам вызывающим или просто недостаточно лояльным.

Особую форму геноцида представляло собой массовое уничтожение гражданских лиц в населенных пунктах и в целых районах, где действовали подпольные группы Сопротивления и партизанские отряды. В рамках акций по «очищению тыла» разрушались все жилые и общественные помещения и расстреливались проживающие в данной местности независимо от пола и возраста. Всего в ходе таких «акций» были стерты с лица земли десятки тысяч деревень на территории Советского Союза.

Аналогичная политика в отношении славянского населения проводилась германскими фашистами в других захваченных странах Восточной и Юго-Восточной Европы.

Разгром и капитуляция фашистской Германии в мае 1945 г. подвели черту под политикой геноцида по отношению к еврейскому, славянскому и другим народам. Стало возможным оценить и тот урон, который было нанесен политикой фашистов человеческому сообществу в целом.

Накануне второй мировой войны в той части Европы, которая оказалась под фашистским господством, проживало около 9666 тыс. евреев. Около 6 млн из них пали жертвой фашистского геноцида. Примерно 4 млн было истреблено в лагерях уничтожения — Освенциме, Майданеке, Трестинке. Еще 2 млн умерщвлено другими путями. Большая часть их была расстреляна на временно захваченных фашистами территориях Советского Союза.

Огромные потери понесли славянские народы. Советский Союз потерял во второй мировой войне 27 млн жизней. Более половины из них составили гражданские лица, в своем большинстве преднамеренно уничтоженные фашистами на оккупированных территориях. Польша потеряла за эти годы около одной шестой населения — 6 млн человек, в том числе 5877 тыс. гражданских лиц — расстрелянных, замученных, заморенных голодом. Половину из них составляли евреи, половину — поляки\*.

Международный военный трибунал в Нюрнберге стал первым в истории опытом осуждения преступлений государственного масштаба. Спустя три месяца после победы над фашистской Германией, правительства СССР, США, Великобритании и Франции заключили соглашение об организации суда над главными военными преступниками. Такое решение вызвало отклик во всем мире. В дальнейшем к ним присоединились еще 19 государств.

Процесс начался 20 ноября 1945 года. Перед трибуналом предстали 24 военных преступника, входивших в высшее руководство фашистской Германии, а также ряд политических и государственных институтов (руководящего состава НСДАП, СА, СС, СД, гестапо). Обвинительные акты вручались подсудимым за 30 дней до начала процесса. Они имели право защищаться с помощью адвокатов, предоставлять доказательства и допрашивать свидетелей. Все 403 заседания трибунала были открытыми, в зал суда было выдано около 60 тыс. пропусков. В качестве доказательств фигурировали книги, статьи, фотографии, документальные фильмы, кинохроника. 30 сентября — 1 октября 1946 обвиняемые были признаны виновными в тяжких преступлениях против мира и человечества. Двенадцать из них были приговорены к смертной казни через повешение, трое были оправданы, остальным предстояло отбыть пожизненное заключение или длительные сроки в тюрьме.

---

\*На протяжении второй мировой войны фашисты расстреляли около 29 600 французских заложников, 8 000 польских, 2 000 голландских. Геноцид цыган — геноцид, организованный и осуществлённый нацистами в 1935–1945 годах на территории Германии, стран-союзников третьего рейха и оккупированных стран. Уничтожение цыган являлось частью общей политики национал-социалистов по уничтожению политических оппонентов, гомосексуальных мужчин, неизлечимо больных, душевнобольных, наркоманов и евреев. По последним исследованиям, количество цыган — жертв геноцида составляет 150 000–200 000 человек. Вся политика Гитлера причинила немыслимый урон различным отраслям (религии, культуре, образованию, промышленности). Европа была разграблена: ценности в виде товаров, коммунальных услуг, золота, банкнот завоеванных стран Германия присваивала себе. К концу войны поступления от оккупационных обложений достигли 60 млрд марок.

Обвинения, предъявленные трибуналом:

использование нацистского контроля для агрессии против иностранных государств,  
агрессивные действия против Австрии и Чехословакии,  
нападение на Польшу,  
агрессивная война против всего мира,  
вторжение Германии на территорию СССР,  
сотрудничество с Италией и Японией, агрессивная война против США.

А также:

убийства и жестокое обращение с гражданским населением на оккупированных территориях и в открытом море,  
увод гражданского населения оккупированных территорий в рабство и для других целей,  
убийства и жестокое обращение с военнопленными и военнослужащими стран, с которыми Германия находилась в состоянии войны,  
бесцельные разрушения больших и малых городов и деревень, опустошения, не оправданные военной необходимостью,  
германизация оккупированных территорий.

Нюрнбергский процесс приобрел всемирно-историческое значение как первое крупнейшее правовое деяние. Казалось, перед всеми странами открылись перспективы коллективного и мирного решения проблем для светлого будущего без войн и насилия. Но человечество слишком быстро забывает уроки прошлого. Вскоре после известной Фултонской речи У. Черчилля перед студентами в 1946, когда он призвал бороться с распространением коммунизма в Европе, объявив о «железном занавесе», который отделял СССР от других стран, державы-победительницы разделились на военно-политические блоки, и работу ООН\* осложнило политическое противоборство. Тень «холодной войны» на долгие десятилетия опустилась над миром. К счастью, глобальные столкновения не состоялись, но военные блоки нередко балансировали на грани, в некоторых странах возникали террористические режимы.

В первые послевоенные годы в большинстве стран Европы и США усилилось государственное регулирование социальных отношений. Было обновлено и расширено социальное законодательство, усилена государственная регламентация отношений между

---

\* Организация Объединенных Наций создана в 1945 году для поддержания и укрепления международного мира и безопасности. В нее входили СССР, Китай, Франция, Великобритания, США.

трудом и капиталом, восстановлены платные отпуска, увеличены различные социальные пособия, в том числе пособия по безработице, инвалидности и т. д. Так была создана разветвленная социальная инфраструктура. Государство стало играть решающую роль в развитии науки, образования и здравоохранения, в строительстве школ, больниц и т. п. В большинстве европейских стран сохранялась карточная система распределения, ощущался острый недостаток продовольствия, жилья, промышленных товаров. Только в 1949 г. промышленное и сельскохозяйственное производство капиталистической Европы восстановило довоенный уровень. В некоторых странах Европы была проведена частичная национализация промышленности и банков. На этом настаивали широкие народные массы, стремившиеся таким образом открыть путь социальному прогрессу. В СССР же восстановление закончилось на год позже, лишь в 1950 году, что еще раз свидетельствует об огромном уроне, нанесенном нашей стране фашизмом. Человеческие же потери после войны ощущались до самого конца XX в. (таблица 2).

Таблица 2

#### Людские потери во второй мировой войне

Государство	Потери
СССР	Свыше 27 млн чел.
США	405 тыс. чел.
Англия	375 тыс. чел.
Польша	6 млн чел.
Югославия	1 млн 706 тыс. чел.
Германия	7 млн чел.

После восстановления стран, участвовавших в второй мировой войне, стала появляться масса публикаций, фильмов, телепередач, искажающих историческую реальность, так как активизировались силы, желающие пересмотреть итоги второй мировой войны, принизить главенствующую роль СССР в разгроме фашизма.

На данный момент на Украине происходят варварские обстрелы крупнейших городов на юго-востоке, население крупнейших городов и поселков лишают электричества, водоснабжения и продовольствия. Как это все похоже на действия нацистов на территории бывшего СССР.

Многими своими признаками и практиками современный украинский фашизм похож на германский фашизм 1920–1940-х



годов, но отличается своими структурами мировоззрения, антропологии, политическими и социальными проектами, а также несопоставим с фашизмом масштабами и потенциалом культурных и политических проектов.

По словам Г. Димитрова\*, фашизм — это открытая террористическая диктатура самых реакционных, шовинистических и империалистических сил финансового капитала. Этого на Украине нет, там самая империалистическая мечта — пролезть на задворки ЕС.

Сегодня уже ни для кого не является секретом, что:

- ВСУ Украины, вместе с Национальной гвардией и добровольческими батальонами обстреливает дома мирных жителей Донбасса, уничтожает школы, детские сады и больницы, разрушает инфраструктуру (газопроводы, линии электропередач, мосты и т.д.), разрушает предприятия Донбасса;
- киевские власти предпринимают совершенно реальные меры по осуществлению полной изоляции ДНР и ЛНР (с целью полного прекращения снабжения жителей этих территорий продовольствием, газом, электроэнергией и всеми другими товарами, и услугами, нужными для жизни людей).

Для сравнения: гитлеровцы в годы Великой Отечественной войны делали практически все то же самое по отношению к жителям блокадного Ленинграда.

Первое время (ноябрь 2013 — январь 2014) происходило в правовых рамках, без явных проявлений насилия: сторонники Евромайдана выступали за смену власти и возвращение Украины на путь евроинтеграции, а противники — за восстановление порядка в стране, интеграцию с Россией в рамках Таможенного союза, против экстремизма праворадикальных группировок. В середине января 2014 года кратковременный всплеск напряжённости в городе был вызван обострением ситуации в Киеве, массовыми столкновениями между протестующими и сотрудниками правоохранительных органов, волной захватов административных зданий на Западной Украине. К этому времени относится противостояние между противниками Евромайдана и его сторонниками у здания Одесской областной госадминистрации (ОГА), а также формирование антимайдановскими организациями «народных дружин».

---

\* Димитров Георгий Михайлович (18 июня 1882 — 2 июля 1949) — деятель международного революционного рабочего и коммунистического движения, руководитель Болгарской коммунистической партии (БКП), теоретик и пропагандист марксизма (Философская энциклопедия, 1960–1970).

Противостояние обострилось в конце февраля — начале марта 2014 года, когда приход бывшей оппозиции к власти привёл к изменению политической атмосферы в стране, а администрацию и правоохранительные органы Одесской области возглавили представители нового руководства. Способствовало этому развитие протестного движения на юго-востоке Украины в целом и, в частности, отделение Крыма от Украины и его присоединение к России. Первые шаги нового руководства Украины по ревизии политических решений, принимавшихся при президенте Януковиче, и свобода действий, которую получили в этой ситуации праворадикальные группировки, привели к изменению требований антимайдановских сил — на первый план вышли требования сохранения статуса русского языка, федерализации (децентрализации власти), защиты прав русскоязычного меньшинства, учёта интересов юго-востока Украины в общегосударственной политике, восстановления добрососедских отношений с Россией, отпора правому экстремизму.

США имеют свои конкретные цели на Украине, поддерживая политический режим Порошенко. Главная цель очевидна. Они тем самым создают экономические и политические проблемы для России (беженцев надо кормить, размещать, лечить, трудоустраивать, из-за них в российских регионах может возникать недовольство местного населения и т.д.). Вторая, не менее важная цель, — они тем самым (вышеуказанной жестокостью, геноцидом\*) несомненно пытаются заставить Россию ввести свои войска на Украину, чтобы сделать Россию агрессором, что позволит США — несмотря на все сопротивление, и на все экономические потери Европы — заставить страны ЕС разорвать сильнейшие экономические связи между Россией и ЕС, и что позволит США выгнать Россию с рынка сбыта ЕС, и завоевать для самих себя рынок сбыта ЕС.

Критической точкой противостояния политических сил на Украине, высшим проявлением радикализма нового политического режима в стране стали события в Одессе, которые потрясли все мировое цивилизованное сообщество, напомнив расправы нацистов над мирным населением во время второй мировой войны как в СССР, так и в странах Европы.

---

\* Геноцид — действия, совершаемые с намерением уничтожить, полностью или частично, какую-либо национальную, этническую, расовую или религиозную группу как таковую путём убийства членов этой группы, причинения тяжкого вреда их здоровью, мер, рассчитанных на предотвращение деторождения в такой группе, изъятие детей из семьи.

2 мая 2014 года в 15:00 сторонники Евромайдана совместно с болельщиками футбольных клубов «Черноморец» и «Металлист» планировали организовать марш «За единство Украины», для чего собрались в центре города, на Соборной площади, где также присутствовали члены «Самообороны Майдана», вооружённые битами и металлическими цепями и экипированные касками и щитами. Помимо лозунгов «За единую Украину!» и «Слава Украине!» присутствовали лозунги «Смерть врагам!», «Москалей на ножи!», в Одессу накануне событий прибыло 15 автобусов с евромайдановскими активистами. В 13:30 на Александровском проспекте начался сбор антимайдановских активистов. Костяк группы составила «Одесская дружина», лидеры которой поместили собравшихся нарукавными повязками (выше локтя) из клейкой ленты красного цвета. Примерно 14:40 между собравшимися антимайдановскими активистами и проходящим мимо них по улице молодым человеком по имени Денис Т. произошла словесная перепалка, закончившаяся тем, что Денис Т. произвёл по активистам Куликова поля несколько выстрелов из пневматического пистолета. Для противостояния маршу выдвинулась колонна из активистов Антимайдана, вооружённых щитами, защитной амуницией, битами. Евромайдановцы угнали пожарную машину, которая прибыла на место столкновений по вызову о горящем легковом автомобиле, угрожая водителю расправой. Также ими была осуществлена попытка штурма пожарной части, находящейся поблизости. Угнанную пожарную машину начали использовать в качестве тарана для прорыва баррикад противника и прорыва линий милицейского оцепления. Небольшая часть (примерно тридцати человек) противников новой украинской власти отступила в торговый центр и заняла там позиции, в том числе разместила стрелков для обороны. Большая часть сторонников Евромайдана двинулись на Куликово поле, некоторое их количество блокировало торговый центр «Афина», пытаясь взять в плен укрывшихся там противников. Ближе к вечеру сторонники Евромайдана добрались до площади Куликово поле, где разгромили и сожгли расположенный возле Дома профсоюзов антимайдановский палаточный лагерь. В ходе противостояния со стороны сторонников Евромайдана применялись бутылки с зажигательной смесью, брызгалки, были слышны выстрелы. Евромайдановцы забрасывали Дом профсоюзов бутылками с зажигательной смесью, вели по окнам здания стрельбу. Находившиеся на крыше люди также

забрасывали нападающих камнями и бутылками с зажигательной смесью, оттуда же, возможно, велась стрельба. Нападавшие подожгли центральные двери здания, откуда огонь распространился в холл первого этажа, а потом пошёл вверх по этажам. Часть активистов Евромайдана препятствовала тушению пожара в здании, и до прибытия пожарных они не давали укрывшимся в здании покинуть его, вынуждая выпрыгивать из окон. По воспоминаниям очевидцев, ворвавшись в Дом профсоюзов, нападавшие убивали людей как из огнестрельного оружия, так и палками, сжигали заживо, душили. Пострадавшие, находящиеся в городских больницах, имели следующую природу травм: огнестрельные ранения — 13 человек, ожоговые травмы — 8 человек, тупые травмы, в том числе черепно-мозговые — 53 человека, колото-резаные травмы — 7 человек, отравление угарным газом — 13 человек. Глава комитета Государственной думы России по делам СНГ Леонид Слуцкий сказал, что «Россия скорбит вместе с родными и близкими погибших в результате столкновений в Одессе. Произошедшее, особенно пожар в Доме профсоюзов, напоминает преступления нацистов в годы второй мировой войны. Это новая Хатынь и Освенцим». Также он назвал эти события срывом женевских договорённостей от 17 апреля 2014 года и подстрекательством к развязыванию гражданской войны на Украине. Постоянный представитель России в ООН Виталий Чуркин также сравнил события в Одессе с преступлениями нацистов.

Однако все дело в том, что сотни сайтов рекламируют для молодежи культ легкой жизни, насилия, самоутверждения за счет слабых. Высшими ценностями провозглашаются культ тела, эгоизм, жажда обогащения. Не на это ли делали ставку нацистские главарь в Германии, чтобы привлечь как можно больше молодежи в политические структуры и в армию? Молодежь, не знающая своей истории, становится питательной средой для идей украинского фашизма в форме бендеровщины, которые не размышляют дальше примитивного лозунга «Слава Украине». Для многих жителей Западной (части Центральной) Украины буквально все украинские политические и неполитические деятели прошлого, боровшиеся против России, соответственно, боровшиеся против «москалей» (Бандера, Шухевич, Мазепа, даже шведский король Карль XII, а для некоторых жителей Украины — и сам Гитлер), тут же стали «героями».

Произошло разделение Украины (по отношению к России) на две, совершенно непримиримых части:

- на тех (независимо от национальности), кто ненавидит Россию и «москалей» — это в основном жители запада Украины и частично центра;
- и на тех (независимо от национальности), кто симпатизирует России.

На сегодня киевские власти пытаются всеми способами убить мирных жителей Донбасса, пытаются всеми способами выгнать их со своей родной земли, решая задачу возвращения в состав Украины одной только территории Донбасса, без жителей.

Поражает, как за счет дезинформации можно управлять тысячами и миллионами людей как пешками. Ни для кого не секрет, что происходящие события лишь отвлекающий маневр, это некие кулисы, за которыми скрывается ужасная для россиян, да и для всего мира, правда. Курс на отрыв Украины от России — давний геополитический «проект» Запада в целом — немцев, британцев, американцев. Сложилось мнение, что без присоединения Украины России не суждено вернуть статус великой державы. Но Россия и без Украины может вернуть этот статус, только это будет труднее и займет больше времени. Пауль Рорбах, который в начале XX века предрек: чтобы исключить опасность со стороны России для Европы и прежде всего для Германии, необходимо полностью оторвать Украинскую Россию от России Московской. Сторонники такого мнения подчеркивали необходимость противопоставить Украину России, стравить их народы, для чего необходимо вырастить среди самих же русских украинцев людей с сознанием, измененным до такой степени, что они станут ненавидеть все русское. Таким образом, речь шла об информационно-психологической диверсии, цель которой — создание славян-русофобов как психокультурного типа и политической силы. Они-то и должны были оторвать Украину от России и противопоставить ее последней как «анти-русскую Русь». Оформлено все это было галицийским проектом, над которым активно работали сначала разведки Австро-Венгрии и кайзеровской Германии, затем третьего рейха, во второй половине XX века и до наших дней — ЦРУ и БНД (Федеральная разведывательная служба в ФРГ). В нынешней ситуации с Украиной США и Евросоюз ярко и не стесняясь продемонстрировали и лицемерие, и двойные стандарты, и русофобию. Цель — создание Западом славянского неонацистско-бандеровского рейха — постоянное давление на Россию, провоцирование ее различными способами, включая диверсии, а в случае адекватного ответа —



тиражирование в мировых СМИ образа «свободной демократической Украины», которую якобы давит стремящаяся к восстановлению империи Россия; короче говоря, маленькая Украина — жертва большой России.

Повторяется ситуация, что и в 1930-е годы, при создании немецкого нацистского рейха: создание силы, которая в случае необходимости для Запада возьмет на себя решающую часть войны с Россией и максимально измотает ее, при этом самоуничтожившись. Иными словами, окончательное решение славянского/русского вопроса силами самих славян/русских с последующим разделом России/Северной Евразии и присвоением ее ресурсов и пространства. При этом надо помнить: нынешний отрыв Украины от России планируется как отрыв-противопоставление для давления на Россию или нанесения удара по ней силами неонацистско-бандеровского режима. Россия даже в ее нынешнем состоянии — до сих пор единственное препятствие на пути североатлантических элит к мировому господству. Западу от России нужно одно: чтобы ее не было. Североатлантические элиты — противник намного более серьезный, чем Гитлер с его третьим рейхом. Стоит отметить, что трудно свергнуть режим, за которым стоит Запад.

Что касается внешнеполитических аналогий, то нынешняя ситуация напоминает одновременно годы перед второй мировой войной: мировые кризисы с тяжелыми последствиями и тяжелейшая экономическая ситуация США. Сегодня многие серьезнейшие проблемы очень важного сегмента наднациональной и прежде всего американской верхушки тоже может решить только большая война. Если взглянуть на то, что пишут и показывают СМИ США и Западной Европы о России последние несколько лет, то со всей очевидностью можно сказать: против России ведется широко-масштабная систематическая агрессивная информационная война, собственно, многие высокопоставленные чиновники США не скрывают ни этого, ни вражды к России. Информационные удары сыплются на все — от крупных и серьезных вещей до мелочей, значение которых раздувают до гигантских размеров. Иными словами, идет тотальный информационный обстрел, который должен убедить западного обывателя: Россия плохая, никчемная, недемократичная, нетолерантная страна, представляющая (из-за наличия ядерного оружия) угрозу «свободному западному миру». Такая дезинформация очень напоминает 1980-е годы в ФРГ. Поражения

капитализма привело людей к тяжелейшему мировоззренческому кризису, основательно поколебав веру в традиционные социально-политические институты буржуазного общества. Во многих западных столицах открыто функционировали идеологические центры и группы неофашистов, выпускающие «продукцию», цель которой придать респектабельность теориям последователей гитлеризма. Современные последователи Гитлера, олицетворявшие неофашизм\*, предпочитают отгородиться от фашистских движений, от их идей, лозунгов. Однако многие из этих течений уходят своими корнями в фашистские движения довоенного периода. Неофашисты выставляют себя как наиболее надежную и решительную силу в борьбе с «коммунистической опасностью». Тезисы «коммунистического заговора» тесно переплетаются в неофашистской пропаганде с вымыслами о «советской угрозе». Отсюда яростные нападки на коммунистические партии в своих странах, атаки на политику разрядки. Культивация ненависти к миру и разрядке — одно из ключевых направлений в идеологии современных фашистов. Идеологические центры европейских неофашистов подключены к активной поддержке агрессивного милитаристского курса Вашингтона.

В то время как в Германии начал развиваться неонацизм, особый вариант фашизма возник в 1970-1980-е гг. в Кампучии (Камбодже). Камбоджа была признана независимым государством по условиям Женевского соглашения 1954 г. Поначалу страну возглавлял король Нородом Сианук, который затем отрекся от престола и остался во главе страны в качестве ее президента. Захватив в 1975 г. власть в Камбодже, коммунистические отряды красных кхмеров под предводительством Пол Пота превратили страну в полигон для страшного, дикого социального эксперимента, перед которым отходят на задний план даже те, что осуществляли Ким Ир Сен в КНДР или Мао в Китае. Все города с их промышленностью и развитой инфраструктурой были разрушены, их население, особенно образованное, и специалисты были уничтожены, вся страна превращена в огромный концлагерь, где жгли и убивали красные кхмеры, порой подростки. Для полпотовцев, опиравшихся на букву марксистского социализма, жизнь человека не стоила ничего. Чтобы не тратить пуль, людей убивали лопатами и другими подручными средствами, морили голодом, не говоря уже об изощренных издевательствах. Было уничтожено, как

---

\* Неофашизм — современный (возродившийся после второй мировой войны) фашизм.

принято считать, 3 млн человек, примерно четверть, если даже не треть населения страны.

Благоприятную почву для неофашизма в современной Европе создает высокая степень зависимости западных стран от трудовых ресурсов других государств. Падение рождаемости в современной Европе, перемещение собственных трудовых ресурсов из сферы производства в сферу услуг и менеджмента благоприятствуют усиленному притоку иностранной рабочей силы. В результате возникают глубокие противоречия расового характера.

Расизм закрепляется в идеологических программах неофашистов по мере, как развивается процесс притока в индустриально развитые страны Запада иммигрантов. У таких фашиствующих расистов был свой духовный кумир — профессор зоологии Эдуард Вильсон, который сформулировал принцип социобиологии. Буржуазная пропаганда стремилась свалить на них всю вину за нехватку рабочих мест, жилья и многое другое. Подобные кампании рассчитаны на то, чтобы посеять вражду между иностранными и местными рабочими. Созданная вокруг них зона намеренного отчуждения объективно поощряет расовую ненависть. Миллионы иностранных рабочих являлись объектом бешеной травли неофашистов. Продолжался рост безработицы, раскручивалась спираль инфляции, рост стоимости жизни, свертывание элементарных прав и свобод. Неонацисты в ФРГ сделали упор на разжигание националистических, шовинистических настроений к «гастарбайтерам» — туркам, грекам, итальянцам и др. Среди 2 миллионов безработных сотни тысяч молодых людей, выброшенных за борт еще до того, как они начали самостоятельную жизнь. Разочарование обществом — вот что разъедает неокрепшие молодые души. Отсутствие перспектив, опустошающая безысходность создают питательную среду для насаждения в молодежной среде неофашистской идеологии. Новое поколение было главным резервом для пополнения числа неофашистских единомышленников. В школы и училища во все возрастающем количестве принимали «учителей», открыто пропагандирующих идеи нацизма среди учащихся, выпустили даже специальное пособие «Биография Адольфа Гитлера для изучения в школах». Искаженные представления об истории, отсутствие подлинного иммунитета против идей национал-социализма, неспособность найти правильную альтернативу делают определенную часть молодежи ФРГ восприимчивой к неонацистской идеологии. В Испании молодые фашисты — «каччарос» усвоили,

что несчастья миру несут красные. В школьных портфелях вместе с учебниками носили цепи, кастеты, ножи, кожаные перчатки и журнал неонацистов «Новая сила». Вскормленные на ненависти, неонацистские волчата превращаются в злобных волков. Именно на них империалистическая реакция формирует кадры для своей будущей зондеркоманды, готовой выполнить политические и социальные заказы капитала. В любом случае речь идет именно о молодежи, которая на Украине вышла на Майдан и сыграла роль слепой ударной силы.

Какая же ситуация сложилась в современной Украине? Есть ли основания для идентификации господствующих политических сил на Украине как фашизма? Для этого необходимо сопоставить германский и украинский фашизм в их начальном развитии:

если в Германии все началось с гонений на евреев, то на Украине сейчас происходит гонение русскоязычного населения, запрещается русский язык (деятели власти и культуры высказываются о тотальном запрете русского языка, Госкино Украины сделало запрет на несколько сотен русских фильмов и сериалов);

в Германии фашисты пришли путем демократических выборов, на Украине фашизм у власти оказался в результате «оранжевой» революции, при этом и в Германии, и в Украине руководители фашистских партий расправляются со своими сподвижниками. Гитлер расправился с Ремом и Штрассером, на Украине убит Мухомор — активный участник «оранжевой» революции;

если в Германии Гитлер получал финансирование от немецких олигархов, то на Украине Порошенко запрашивает финансовую помощь в Международном валютном фонде и в странах Европы, при этом шантажирует европейские страны угрозой военных действий и возможностью газовой блокады стран Европы;

Гитлер подчинил себе страны Европы силовым путем, современная Европа закрывает глаза на украинский фашизм из-за боязни потерять связь с США.

В годы второй мировой войны главной целью Гитлера было не что иное, как «освобождение для немцев жизненного пространства».

Для достижения этой цели Гитлер планировал, с одной стороны уничтожить значительную часть СССР (и Украины в том числе), а с другой стороны, переселить оставшихся в живых на Урал.

Очевидно, что действия сегодняшних властей Киева являются ровно тем же самым фашизмом. Разница только в том, что Гитлер

планировал заселить «пустоту» немцами, а они из Киева хотят заселить «пустоту» носителями украинства. Во всем остальном перед нами тот же фашизм. Исторический опыт учит проводить сравнительные параллели между государствами и политическими режимами, действующими в разных географических и природно-климатических пространствах, имеющими разный экономический уклад и формами собственности, с одной единственной целью — своевременно предотвращать появление диких политических теорий и машин уничтожения цивилизованного человечества. И мы должны сегодня еще раз обратиться к истории и дать объективную оценку тех явления экстремизма, которые приобретают сегодня все более четкие контуры фашизма.

#### Источники

1. Ширер У. Взлет и падение третьего рейха : в 2-х т. — М., 1990.
2. Фест И. Гитлер : в 3-х т. — Пермь : Алетейя, 1993.
3. Мазер В. Адольф Гитлер. М. : Политиздат, 1973. — 605 с.
4. Мельников Д. Е., Чёрная Л. Б. Империя смерти. Аппарат насилия в нацистской Германии. М. : Политиздат, 1987. — 574 с.
5. Линьков Г.М. Война в тылу врага. М. : Изд-во политической литературы, 1974. — 421 с.
6. Галкин А.А. Германский фашизм. М. : Наука, 1989. — 352 с.
7. Иванов В.Г. Зондеркоманда на завтра. М. : Политиздат, 1986. — 302 с.
8. Версии.com Фабрика аналитики. URL: <http://versii.com/news/300089/> (дата обращения : 15.03.2015).



УДК 652.2-192

А. А. Огородников, 5 курс  
(научный руководитель – Н.Г. Фетисова),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Ресурсосберегающие технологии, направленные на снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов

Экономия и бережливость — требование современной жизни.

В современном мире для любого предприятия, в том числе и для железнодорожного транспорта, большое значение имеют экономические ресурсы, которые определяют характер его функционирования, темпы, структуру и масштабы прогресса. Экономические ресурсы необходимы для производства благ — товаров и услуг. К таким ресурсам относятся, например, полезные ископаемые (нефть, уголь, газ и др.), необходимые для осуществления главной задачи корпорации ОАО «РЖД»: повышение эффективности перевозочного процесса. При существующих темпах добычи полезных ископаемых основные запасы нефти и газа будут исчерпаны через 50—90 лет. Потребность в экономии природных ресурсов увеличивается ежегодно в среднем на 10 %. Для повышения эффективности использования этого вида ресурсов ведется разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий [1].

Актуальность проблемы энергосбережения и энергоэффективности в компании возрастает с каждым годом, особенно на фоне роста тарифов на электрическую энергию и дизельное топливо. Экономия же 1 % энергоресурсов дает возможность направить более миллиарда рублей в год на обновление подвижного состава и развитие инфраструктуры.

Энергосбережение и энергетическая эффективность — одно из главных направлений корпорации. Эти ключевые слова определяют структуру энергетической стратегии ОАО «РЖД» и нужно понимать их смысл.

Энергосбережение — реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведённой продукции, выполненных работ, оказанных услуг) [2].

Энергетическая эффективность — характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [2].

Основные составляющие эксплуатационных расходов локомотивного комплекса ОАО «РЖД» — затраты на оплату труда, запасные части, электроэнергию и топливо. Большая часть затрат приходится на топливо и электрическую энергию. Эти расходы по итогам 2014 г. достигли 54,3 % от всех затрат дирекции тяги. На тягу поездов приходится 71 % от общего потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) ОАО «РЖД».

В последние годы в качестве ресурсосберегающей реализуется отраслевая программа, затрагивающая интересы нескольких дирекций. Однако во многом она ориентирована на дирекцию тяги, поскольку около 70 % мероприятий направлены на экономию топлива и энергии, расходуемых на тяговые нужды.

Среди основных мероприятий — утверждение ОАО «РЖД» энергетической стратегии до 2015 г. и на перспективу до 2030 г., целью которой является максимально рациональное использование топливно-энергетических ресурсов во всех сферах деятельности ОАО «РЖД» для повышения экономической эффективности железнодорожных перевозок на основе внедрения инновационных технических средств и технологий, повышение энергоэффективности при обеспечении надежности энергоснабжения и снижения негативного воздействия на окружающую среду [1].

Следующим шагом стала разработка инвестиционного проекта по внедрению ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте —наукоемких и перспективных энерго- и ресурсосберегающих технологий, направленных на снижение эксплуатационных затрат.

В 2014 г. состоялась защита проекта «Внедрение ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте», по итогам

которого экспертный совет ОАО «РЖД» по инвестиционным проектам утвердил ключевые задачи в области энергосбережения и энергоэффективности:

- полное и надежное энергетическое обеспечение перевозочного процесса;
- значительное снижение удельных энергозатрат во всех сферах деятельности ОАО «РЖД»;
- качественное улучшение структуры управления энергетическим комплексом;
- расширение использования энергоэффективных технологий в управлении движением поездов;
- существенное повышение уровня рекуперированной энергии и эффективное её использование.

Экономия ТЭР в целом по компании от реализации рассмотренных выше мероприятий в 2014 г. составила 115,9 % к плану, что позволило превзойти аналогичные показатели 2010–2013 гг.

Наибольший объем экономии ТЭР от реализации мероприятий программы энергосбережения среди функциональных филиалов получен в дирекции тяги — 58,9 % от общей экономии ТЭР по ОАО «РЖД» в целом [9].

Для грамотной разработки и последующей успешной реализации ресурсосберегающих программ необходимо прежде всего разобраться с факторами, влияющими на повышенный расход топливно-энергетических ресурсов. Это: техническое состояние подвижного состава (необходима модернизация эксплуатируемых и приобретение новых локомотивов), квалификация локомотивной бригады и, следовательно, выбор рационального режима ведения поезда (разработка методов и программ обучения работников локомотивных бригад, анализ эффективности проводимых мероприятий и разработка предложений по их совершенствованию), состояние контактной сети и пути, влияние метеорологических условий и др.

Объем потребления ТЭР в ОАО «РЖД» в 2014 г. составил:

- электроэнергия — 45616 млн кВтч (53 % в стоимостном выражении от общего объема потребления всех видов ТЭР), из них 38522 млн кВтч — на тягу поездов;
- дизельное топливо — 2788 тыс. т (35,7 % в стоимостном выражении от общего объема потребления всех видов ТЭР), из них 2501 тыс. т — на тягу поездов;

— уголь, мазут, природный газ, сжиженный газ, бензин и др. — 11,3 % в стоимостном выражении от общего объема потребления всех видов ТЭР.

В 2014 г. за счет улучшения технического состояния подвижного состава удалось получить экономию в объеме 63,5 тыс. т у.т., а за счет улучшения показателей использования локомотивов — 44,5 тыс. т у.т.

В области ресурсосбережения нужны организационно-технические мероприятия, не требующие значительных материальных затрат, но дающие ощутимый экономический эффект. Одно из приоритетных направлений повышения энергоэффективности перевозочного процесса — проведение энергетических обследований структурных подразделений филиалов ОАО «РЖД». Ориентир — объективная оценка энергетических затрат на выполнение эксплуатационной работы и разработка комплекса мер по экономному расходованию электрической энергии и дизельного топлива [3, с. 3].

Существует множество проектов по ресурсосбережению, которые направлены на региональные отделения дороги или на отдельные депо, где обозначаются основные (типовые) мероприятия (указания), направленные на сокращение расходов ТЭР на тягу поездов.

1) Дежурным по депо и маневровым бригадам запретить осуществлять простой тепловозов под депо и на ПТОЛ с работающим дизелем или тяговыми двигателями при температуре воздуха выше +5.

2) Списание расходов дизельного топлива осуществлять по показаниям аппаратно-программного комплекса (АПК) «Борт».

3) Заседания комиссий по ресурсосбережению по вопросу снижения непроизводительных расходов ТЭР.

4) Избыточный парк локомотивов отставлять в запас.

5) Проверки учета и расхода ТЭР по маршрутам машинистов, журналам ТУ-152, корпоративным информационным ресурсам (ЦОММ, SAS-Portal и др.).

6) Проводить детальный анализ расхода энергоресурсов локомотивами, находящимися на «горячем» простое, в ожидании работы, ТО и ТР.

7) Запретить локомотивным бригадам, приемщикам локомотивов принимать из сервисных локомотивных депо, ПТОЛ электровазозы и тепловозы с неисправными узлами и агрегатами, влияющими на повышенный расход ТЭР.

8) Установить контроль выполнения локомотивными бригадами норм расхода топливно-энергетических ресурсов и возврата электрической энергии в сеть от применения рекуперации.

9) Обеспечить силами машинистов-инструкторов по теплотехнике и инженеров-теплотехников ежедекадную корректировку норм расхода электроэнергии и дизельного топлива на тягу поездов.

Оптимизация технических норм расхода ТЭР на тягу поездов — важнейшая работа, направленная на повышение энергоэффективности, которая требует совершенствования системы контроля и анализа энергопотребления при выполнении перевозочного процесса.

Решение этой задачи невозможно без улучшения информационного обеспечения теплотехнической работы в локомотивных депо. Чрезвычайно важно обеспечить лиц, отвечающих за энергоэффективность в каждом отдельном депо, полной и своевременной информацией о расходе ТЭР. С этой целью вводятся автоматизированные системы формирования программ энергосбережения и мониторинга их реализации в ОАО «РЖД» (например, АИС «Энергоэффективность»). Такие системы должны давать максимально полную отчетность о расходе ТЭР и постоянно модернизироваться.

За счет модернизации локомотивного парка, установки ресурсосберегающих технических средств можно улучшить энергетические характеристики локомотивов, и, в конечном итоге сэкономить топливно-энергетические и, как следствие, финансовые ресурсы.

Бортовая унифицированная микропроцессорная система автоведения (автомашинист электротяги) электропоезда (УСАВП) представляет собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий автоматизированное управление поездом с расчетом оптимальных алгоритмов распределения электроэнергии при наборе скорости и торможении. УСАВП позволяет с высокой точностью выполнить график движения, обеспечить оптимальный расход электроэнергии и облегчить деятельность машиниста.

Внедряемые системы автоведения поездов способствуют экономии от 2 до 10 % электроэнергии. Такое оборудование показало свой потенциал и позволило осуществить перевод поездов на энергооптимальные графики движения, за счёт чего ежегодно планируется экономить не менее 120 млн кВт/ч.



Однако проведенные исследования показали, что причиной 20 % отклонений от таких графиков является неисправность систем автоведения, поэтому важно обеспечить максимально возможную работоспособность этих систем на каждом локомотиве и модернизировать системы для достижения максимально возможной экономии ТЭР [4].

Системы автоведения выполняют следующие функции: управляют тягой и торможением поезда, производят запись регистрируемых параметров на картридж (через подсистему РПДА), ведут расчет параметров движения поезда и управляющих воздействий в реальном времени, осуществляют контроль исправности аппаратуры автоведения и тягового подвижного состава [4].

В 2012 г. во ВНИИЖТе разработана система информирования машиниста о графике движения поездов — «Эльбрус-СИМ», направленная на повышение эффективности и качества организации поездной работы. «Эльбрус-СИМ» — это часть системы построения прогнозных суточных энергосберегающих графиков движения поездов — АПК «Эльбрус». Перевод поездов на энергооптимальные графики движения позволил в 2012 г. сэкономить 20 млн кВтч электроэнергии.

«Эльбрус-СИМ» предназначена для передачи информации о графике движения на локомотив и с локомотива по интернет-каналу GPRS-GSM. «Эльбрус-СИМ» позволяет контролировать выполнение суточного графика локомотивными бригадами и оказывать им информационную поддержку, например, в виде рекомендуемой скорости движения и времени прибытия на следующую станцию.

В ОАО «РЖД» эксплуатируется система АПК «Борт». Основная задача системы — регистрация и хранение параметров работы тепловозов с последующим анализом накопленных данных. Комплекс позволяет выявить несанкционированные сливы топлива, оценить состояние систем тепловоза как в режиме реального времени, так и при анализе накопленных данных, объективно нормировать расход топлива, отслеживать пробег тепловоза, горячего простоя, заглушенного состояния, работы тягового генератора [5].

Недостаток такой системы — большое количество датчиков, которые размещены на внешней части тепловоза, в кабине машиниста, в дизельном помещении и аппаратной камере тепловоза. Это усложняет техническое обслуживание и ремонт аппаратно-программного комплекса.

Еще одна проблема — недостаточное техническое оснащение и организация некоторых депо, в которых должен быть осуществлен свободный подход к приложению Kontrol, обрабатывающему информацию, полученную от аппаратно-программного комплекса «Борт» со стороны локомотивных бригад, и организован полноценный круглосуточный контроль за обработкой информации.

Альтернативой АПК «Борт» могут стать более современные системы контроля локомотивов и учета топлива — спутниковые. Принцип работы спутниковых систем практически такой же, как и в случае с АПК «Борт»: на локомотив устанавливается комплект бортового оборудования, который отслеживает параметры контролируемого объекта и передает их в базу данных. Преимущество системы в том, что передача данных идет в реальном времени. Это позволяет проводить мониторинг каждого локомотива в любой момент с получением информации о работоспособности машины и отслеживать техническое состояние датчиков спутниковой системы. Эта практика давно применяется на автомобильном транспорте. Такие системы обеспечивают слежение, управление, анализ контролируемых объектов, повышение эффективности транспортных средств, предотвращение возможности хищения топлива и т. д. Такой комплекс не является трудоемким как при установке, так и при дальнейшей эксплуатации и техническом обслуживании.

ООО «ППП Дизельавтоматика» разработал электронную систему управления впрыском топлива ЭСУВТ.01. Основное назначение системы — автоматически поддерживать заданную частоту вращения коленчатого вала дизеля на тепловозах. Эксплуатационные испытания на маневровых тепловозах ТЭМ18ДМ показали, что в течение года экономия дизельного топлива составляет от 15 до 20 % [6].

Эффект от внедрения такой системы построен на следующем принципе: для получения максимального КПД (а следовательно, и минимального расхода топлива) для каждого режима работы дизеля необходимо при прочих равных условиях соответствующим образом изменять угол опережения впрыска топлива. Это можно обеспечить путем изменения углового положения кулачкового вала топливного насоса высокого давления (ТНВД) относительно коленчатого вала. Принцип применялся на двигателях автотракторной промышленности, но на тепловозных дизелях из-за существенного усложнения их конструкции такое техническое решение нашло применение на практике лишь в 2010 г.

Такая система имеет существенный недостаток: дополнительная сложность системы высокого давления топлива, в результате чего был замечен частый выход из строя ТНВД. Этот фактор требует исследований и модернизаций в области монтажа датчика высокого давления и последующего влияния открытия иглы на протекание впрыска топлива. Необходим также монтаж датчика для записи хода иглы с его последующим анализом.

Одним из перспективных направлений, нацеленных на повышение мощности локомотивов, увеличение объемов перевозок грузов, на снижение энергозатрат при эксплуатации, сокращение финансовых и трудовых затрат и улучшение экологической ситуации является введение на сети железных дорог подвижного состава, работающего на перспективном виде топлива — сжиженном природном газе (СПГ).

ОАО «РЖД» поставлена задача: сократить к 2030 г. на 30 % потребление дизельного топлива и заменить его СПГ.

На сегодняшний день в России эксплуатируются следующие локомотивы, работающие на сжиженном природном газе: газотурбовозы серии ГТ1h-001 и ГТ1h-002 и газопоршневой локомотив ТЭМ19-001. Все локомотивы приписаны к эксплуатационному локомотивному депо ТЧЭ-13 Егоршино Свердловской железной дороги.

Газотурбовоз состоит из двух секций — тяговой и бустерной, каждая из которых имеет кабину управления. В тяговой секции помещен энергосиловой блок, включающий газотурбинный двигатель и газовый электрический генератор. В бустерной секции находится блок криогенной емкости с запасом СПГ и криогенный насос, обеспечивающий доставку газа в тяговую секцию. Стоимость жизненного цикла локомотивов с такой установкой на 20 % ниже дизельного, что увеличивает его ресурс и делает газотурбовоз дешевле в ремонте и обслуживании, по сравнению с эксплуатируемыми тепловозами [10].

Маневровый газопоршневой тепловоз ТЭМ19, работающий на сжиженном природном газе, имеет мощность газопоршневого двигателя 880 кВт. Особенность этого локомотива — сокращение времени работы дизеля при прогреве в холодное время года, что сокращает расходы. Этот вид тяги имеет высокие экономические показатели: экономия затрат жизненного цикла в ценах 2014 г. — 11,8 млн руб. (6,5 %) при сроке окупаемости затрат 20 лет, снижение затрат на энергоресурсы на 2,6 млн руб. в год (23,8 %) [11].

Являясь экологически ориентированной компанией, ОАО «РЖД» уделяет большое внимание снижению техногенного воздействия на окружающую среду. Важный показатель использования газотурбинных двигателей — низкий выхлоп вредных веществ, который в пять раз ниже норм, выдвинутых Евросоюзом вплоть до 2020 г.

Еще одно направление, позволяющее перейти на энергетически выгодные режимы вождения составов, — обеспечение устойчивого взаимодействия в трибологической системе «колесо-рельс». Расход ТЭР на тягу поездов непосредственно связан с условием сцепления в зоне контакта колес и рельсов.

Существенно позволяет снизить коэффициент трения в исследуемой области применение лубрикации. При смазывании контактирующих элементов снижаются поперечные силы между колесом и рельсом, уменьшается интенсивность износа, снижается сопротивление движению и расход топлива. Но на сегодняшний день не удается добиться ощутимого снижения энергозатрат, в основном по причине ограниченной протяженности смазываемых участков главных путей. Активно ведутся работы по внедрению технических средств и смазочных материалов для лубрикации в составе движущихся поездов.

Большое внимание в вопросе лубрикации уделяется применяемым смазочным материалам, которые наносятся непосредственно на боковую поверхность головки рельсов всего обслуживаемого участка пути, обеспечивая тем самым наличие смазочного слоя в контакте всех набегающих на рельс колес проходящего подвижного состава [8].

Исследования показали, что жидкие, полужидкие и пластичные смазочные материалы не отвечают требованиям к смазочным материалам и имеют ряд существенных недостатков: загрязнение элементов пути и подвижного состава, неэффективность в открытых узлах трения, малая несущая способность и слабая адгезия к металлу рельса, ограниченный ресурс и т.д. Анализ требуемых выходных трибохарактеристик смазочных материалов и условий их нанесения показывает, что для защиты рельсов и колес требуются специальные смазочные материалы типа твердых смазок-покрытий [8].

Оснащение локомотивов устройствами для смазывания гребня бандажа позволяет сократить потребление топливно-энергетических ресурсов на тягу за счет более легкого прохождения гребней колес локомотива и последующих вагонов в кривых [7].

Прогнозируемое снижение расхода ТЭР на тягу поездов от реализации решений по развитию системы смазки контакта «колесо-рельс» составит от 4 до 6 % [7].

На современном этапе развития промышленности необходимо достичь такого использования ТЭР, которое обеспечит достижение максимальной эффективности предприятия при учете ограниченности запасов ТЭР, требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и постоянного роста цен на энергоносители.

### Литература

1. Энергетическая стратегия холдинга «Российские железные дороги» на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 15.12.2011 г. № 2718р.
2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности : Федер. закон Рос. Федерации от 23 ноября 2009 г. принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Фед. 11 ноября 2009 г. : одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 18 ноября 2009 г. // Рос. газ. — 2009. — 27 ноября.
3. Железняк С.П. Совершенствование системы анализа и нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов в локомотивном депо : дис. ... на соиск. уч. ст. канд. техн. наук: 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация / Омский государственный университет путей сообщения. Омск, 2011. 144 с.
4. Системы автоведения подвижного состава. 2013 // АВП-Технология: [сайт]. URL: <http://www.avpt.ru/sa> (дата обращения: 3.02.2015).
5. Аппаратно-программный комплекс АПК «Борт». 2011 // Дорожный центр внедрения: [сайт]. URL: <http://www.dcv.ru/> (дата обращения: 5.02.2015).
6. Электронная система управления впрыском топлива ЭСУВТ.01. 2014. URL: <http://dizavt.ru/> (дата обращения: 4.02.2015).
7. Методы устранения износа колес и рельсов. URL: <http://uttm.com.ua/articles-2-4.html> (дата обращения: 10.02.2015).
8. Чекулаев В.Е., Бекренев В.Ю. Повышение эффективности системы «Путь — подвижной состав» // Локомотив. 2011. №5. С. 40. ISSN 0869-8147.
9. Энергосбережение и энергоэффективность в ОАО «РЖД». URL: <http://www.rzd-expo.ru/innovation/> (дата обращения: 11.02.2015).
10. Подконтрольная эксплуатация первого отечественного газотурбовоза ГТ1h-001. 2014. URL: <http://svzd.rzd.ru/news/> (дата обращения: 11.02.2015).



11. Первая опытная поездка маневрового газопоршневого тепловоза ТЭМ19. 2014. URL: <http://www.rzd-expo.ru/developments/> (дата обращения: 11.02.2015).

УДК 323.2

*Е. А. Рассадникова*, 5 курс  
(научный руководитель – А.В. Барковский),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Идеологические предпочтения россиян

Роль различных идеологий в жизни той или иной страны и её соседей легко проследить, если углубиться в их смысл и во время, когда проявлялись те или иные идеологии.

Термин «идеология» ввел французский философ и экономист А.Л.К. Дестют де Траси для обозначения учения об идеях, позволяющего установить твердые основы для политики, этики и т.д. [1]. На первый план это понятие было выдвинуто в XIX в. бурной политической жизнью Европы. С нашей позиции, утверждение Дестют де Траси верно отражает сущность идеологии, так как любая идеология представляет собой набор определенных идей для улучшения той или иной сферы жизни человека.

Также развернутую концепцию идеологии дали К. Маркс и Ф. Энгельс в своей работе «Немецкая идеология», где использовали этот термин в двойном значении: во-первых, идеалистического миропонимания, в котором идея выполняет роль субстанции мира, во-вторых, типа профессионального социально-политического мышления, когда его субъект не сознает своей обусловленности экономическими классовыми интересами, а в действительности отстаивает именно их. Подобное мышление творит особую реальность, подменяющую в глазах людей подлинную социальную реальность, и тем самым препятствует осознанию ими своих действительных интересов [2]. Мы считаем, что из двух определений К. Маркса и Ф. Энгельса ближе к истине первое. Идеология есть

не что иное, как представление об идеальном для существования мире с точки зрения определенной группы людей.

Немецкий социолог К. Мангейм рассматривал идеологию как продукт социальной жизни, подчеркивая социальную обусловленность всех без исключения идеологий и обусловленный этим иллюзорный характер их содержания. Он выделял два уровня идеологии — индивидуальный и надиндивидуальный (групповой, классовый, национальный и т.д.) [2]. Любая идеология зарождается в социальной среде под влиянием определенных условий: ее основные принципы и подходы обусловлены временем, когда она зародилась; событиями, происходящими в то время; людьми, которые были очевидцами этих событий. Зародившись, идеология передавалась другим людям как план по совершенствованию и улучшению жизни. Сталкиваясь в одно время, эти идеи могли как найти последователей, так и потерять, в зависимости от доходчивости и убедительности, поэтому идеологию можно считать как конечный продукт социальной жизни.

Р. Будон рассматривает идеологию как специфическую идейную конструкцию, связанную с выражением конкретных групповых интересов и лежащую в основе социального действия. Согласно Будону, идеология выполняет множество функций: способствует росту сплоченности группы, формулирует и обосновывает ее социальные ожидания и т.п. [2]. Нам кажется, чтобы идеология развивалась и росла (увеличивалось число сторонников), необходимо четкое взаимодействие ее последователей, которые организуют лаконичное и ясное описание их плана действий для преобразования жизни и своевременно вступят в политическую борьбу. Все это невозможно без сплоченности и взаимопонимания членов группы, тем самым идеология выступает в роли механизма объединения людей.

Таким образом, в современной социальной науке идеология понимается как духовное образование, своего рода социальное мировоззрение, дающее ответы на возникающие у человека вопросы относительно социальных отношений, социальной справедливости, исторических перспектив общества, в котором он живет, и т. д.

Целостные системы идей, отличающиеся своеобразием мировоззренческого взгляда на мир, общественно-политическое устройство и развитие, в соответствии с выражаемыми интересами, образуют различные виды идеологии. Их совокупность составляет реально существующий идеологический или идейно-политический спектр общества.

По сфере распространения и политического влияния, своему статусу идеологии разделяются на общественные и государственные [3]. Первые проявляются и действуют в сфере гражданского общества, выступая идейной платформой политических партий и общественно-политических объединений, движений. Вторые имеют государственный масштаб и проявляют себя в сфере государственной политики, выражая общенациональные интересы и ценности.

Современная политическая наука выделяет ряд базовых политических идеологий.

Либеральная идеология — учение и общественно-политическое течение, провозглашающее свободу личности и другие гражданские и политические права индивида и ограничение сфер деятельности государства [4].

Главная ее цель и ценность — свобода личности. Классический либерализм исходил из автономии индивидуальной свободы и разума, свободы собственности и частного предпринимательства, ограничения властного произвола и вмешательства государства в экономику. «Лучшее правительство то, — отмечал в свое время Т. Джефферсон, — которое меньше всего управляет» [3].

Современный либерализм (неолиберализм) представляет собой одну из наиболее влиятельных в западном мире идеологий, воплощающих, по мнению Ф. Фукуямы, «триумф западной идеи в конце XX века», у которой «не осталось никаких жизнеспособных альтернатив» [3].

В основу политики либерализации положены в первую очередь интересы элиты крупных частных собственников — так называемых новых русских. В повестке дня политики либералов стоят задачи стимулирования среднего и мелкого частного бизнеса, создания среднего класса как важнейшей социальной базы либеральной демократии. При этом для наиболее радикальной части либералов цель ускоренного перехода к рыночной системе хозяйства оправдывает любые средства и важнее самих ценностей либерализма. В наше время сторонники либерализма делают акцент на социальную составляющую, на общечеловеческие принципы политики. Несмотря на это, нам кажется, либералам отведена малая ниша в современном российском политическом мире. Поддержка малого бизнеса и ограничение произвола политиков — это главные плюсы либерализма, но результатом этих решений при неправильном подходе может стать бесконтрольное ведение дел

в бизнесе и запуск экономической системы. Исходя из этого либералы должны увеличить число своих сторонников для продвижения своих проектов, но действовать они должны только в условиях здоровой конкуренции.

Консервативная идеология — политическая идеология, выступающая за сохранение существующего общественного порядка, в первую очередь морально-правовых отношений, воплощенных в нации, религии, браке, семье, собственности [4].

По своему характеру консервативная идеология может быть умеренной и радикальной. Это противоречит сложившемуся у нас стереотипу о крайне радикальном и даже реакционном характере консерватизма. Считалось, что он символизирует верность старому, отжившему, а также вражду ко всему новому, особенно в облике социализма [3]. Не всегда старое является устаревшим, также как и новое не всегда является необходимым и полезным. Консерватизм представляет собой идеологию, которая опирается на опыт прошлого и не стремится принимать новшества своего времени.

Базовыми ценностями консерватизма считаются частная собственность, рыночные механизмы развития экономики, правовое государство. К. Манхейм говорил: «Консерватор мыслит категорией «Мы», в то время как либерал — категорией «Я». Либерал анализирует и изолирует различные культурные области: Закон, Правительство, Экономику; консерватор стремится к обобщающему и синтетическому взгляду» [5].

В современной России идеология консерватизма заново зарождается и не имеет еще достаточно широкой социальной базы, а также значительного влияния. В последнее время мы все чаще начинаем обращаться к нашим истокам, ценим уже оправдавшие себя успешные принципы и модели поведения. Мы полагаем, что немного умеренного консерватизма будет уместным в современном мире. На сегодняшний день заметно, что утрачивается связь с русской культурой и традициями, но для такой большой и многонациональной страны необходимо помнить наши обычаи и историю, так как это часть нас самих.

Коммунистическая идеология — это леворадикальная идеология, поскольку связана с революционными целями и задачами: устранением частной собственности, переустройством капиталистического и других эксплуататорских обществ в бесклассовый строй свободных от угнетения и равноправных тружеников. В. И. Ленин утверждал, что «...социализм есть то общество, которое

вырастает из капитализма непосредственно, есть первый вид нового общества. Коммунизм же есть более высокий вид общества, и он может развиваться лишь тогда, когда вполне упрочится социализм» [6]. Как нам кажется, положительной чертой коммунизма является возможность существования классового равенства, которое отсутствует сейчас. Но одновременно с этим коммунистическая идеология лишает население всякой индивидуальности, а также не обеспечивает сферу торговли необходимой поддержкой, что, в свою очередь, служит причиной дефицита товара и появления очередей на имеющиеся товары.

Социалистическая идеология — идеология, базовыми ценностями которой признаются свобода, справедливость, солидарность. Они неосуществимы без механизма демократии — политической, экономической, социальной, международной. Демократия, в понимании социалистов, не столько цель, а тем более самоцель, сколько необходимое средство реализации указанных базовых ценностей. Политическая демократия осуществляется в рамках свободных выборов и означает «возможность смены правительства мирным путем на основе законного волеизъявления народа», с «гарантиями соблюдения прав личности и меньшинства». Про социализм довольно верно, на наш взгляд, сказал Э. Гидденс: «Социализм, конечно, обозначает так много различных вещей, ... этот термин является не более чем ярлыком, под которым имеется в виду любой предполагаемый социальный порядок, который конкретный мыслитель желал бы видеть воплощенным» [5].

Национал-патриотическая идеология служит воплощением идейной ориентации на особый путь исторического развития России, ценности самобытной российской цивилизации, сильной государственности, соборности, народности, православной веры (но и свободы вероисповедания граждан других религиозных конфессий), национальной культуры. Особый упор делает также на отстаивание национально-государственных интересов России, защиту российских товаропроизводителей и предпринимателей, заботу о процветании отечества в целом. Одним из современных лозунгов этой идеологии является «Россия для русских». Наше мнение, что в условиях многонациональной страны этот лозунг неуместен. В истории России население столкнувшись с непреодолимыми препятствиями (война, революция, голод, репрессии и т.д.) всегда спланивалось для решения проблем независимо от национальной принадлежности.



Анархизм — мелкобуржуазное общественно-политическое течение, провозглашающее своей целью освобождение личности от всех разновидностей политической, экономической и духовной власти. Основой анархистского мировоззрения является буржуазный индивидуализм, субъективизм и волюнтаризм. «Анархизм, — писал В. И. Ленин, — вывороченный наизнанку буржуазный индивидуализм. Индивидуализм как основа всего мировоззрения анархизма» [7]. В современном мире ни одна политическая партия не представляет данную идеологию, простые граждане, независимо от их личностных убеждений, понимают всю несостоятельность идей анархизма для управления страной, а политические деятели не представляют данную идеологию из-за ее главного принципа — упразднение власти над личностью.

Демократизм — социальный механизм решения проблем, при котором обеспечено равноправное участие в этом процессе всех заинтересованных лиц; политический режим, основанный на признании народа источником власти, обеспечивающий реальное равенство перед законом всех граждан и соблюдение их конституционных прав и свобод (в том числе подчинение меньшинства большинству при принятии решений и признание интересов меньшинства) [4]. Демократизм в России закреплен негласно в Конституции РФ, во многих статьях прописаны демократические принципы, главным из которых является то, что «носителем суверенитета и единственным источником власти в Российской Федерации является ее многонациональный народ» [8]. На наш взгляд, демократизм является оптимальным режимом правления как для правящего механизма, так и для простых граждан. При таком режиме для народа гарантирован широкий диапазон прав и свобод, полноправным гражданам демократия позволяет участвовать в принятии политических решений. Для правящего механизма есть возможность осуществлять прямой контроль над процессом принятием нормативных актов и политических решений посредством избранных гражданами лиц.

После теоретического анализа основных идеологических ценностей важно выявить предпочтение граждан России по отношению к той или иной политической идеологии. Для определения реальных идеологических предпочтений населения в ноябре-декабре 2014 г. среди 60 человек было проведено социологическое исследование. Задача исследования — выявить степень распространения основных идеологий среди населения. Результаты исследо-

вания изложены в диаграммах с краткой интерпретацией каждой (рис. 1–5). Тестирование состояло из двух частей, первая часть представляла собой тест по определению базовой идеологической ориентации, составленный В. А. Антоненковым, вторая часть разработана Е. А. Рассадниковой при поддержке А. В. Барковского. Результат не всегда был 100%-ным, так как некоторые респонденты по определенным причинам решили пропустить те или иные вопросы.

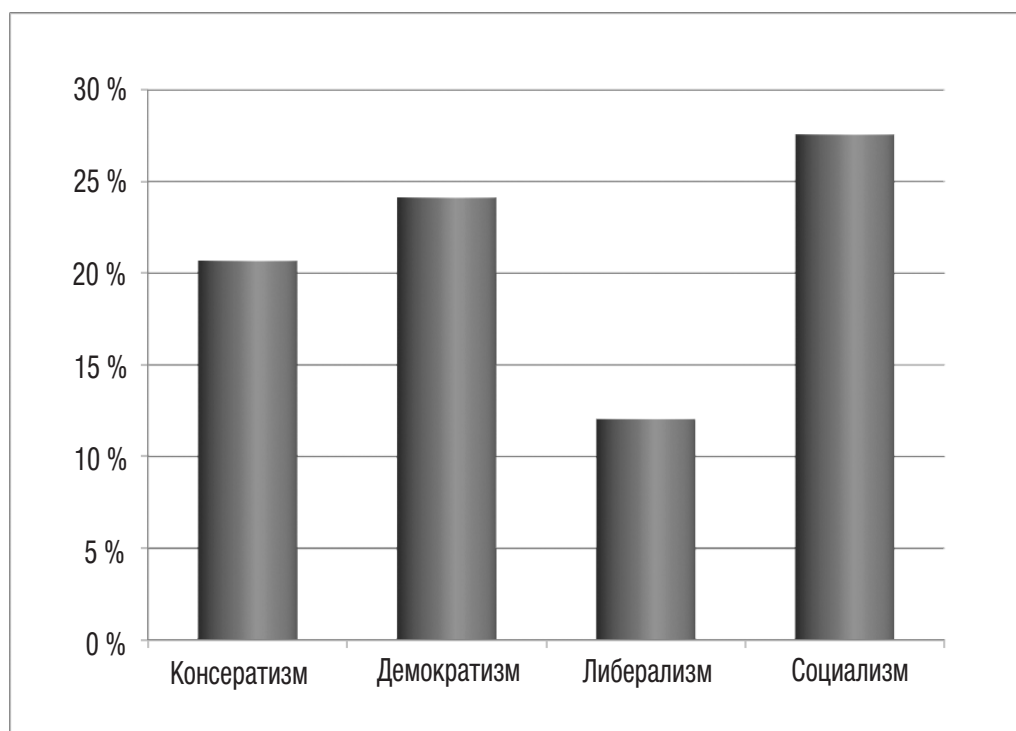


Рис. 1. Подсознательное определение идеологии

На подсознательном уровне среди респондентов максимальный результат у социализма и демократизма, их результаты находятся очень близко друг к другу (рис. 1). Однако сознательно 60,34 % респондентов заявили, что демократия им ближе всего (рис. 2). Подобное различие, возможно, означает осознание респондентами правильности демократических принципов, но при этом на подсознательном уровне мало кто умеет применять их на практике. Это связано с историческими особенностями развития российского государства. В конце 80 — начале 90-х гг. XX в. при переходе РФ на демократические основы жизни ментальная составляющая населения была к этому не готова. Соответственно были осуществлены определённые демократические преобразования без изменения социалистического или коммунистического менталитета.

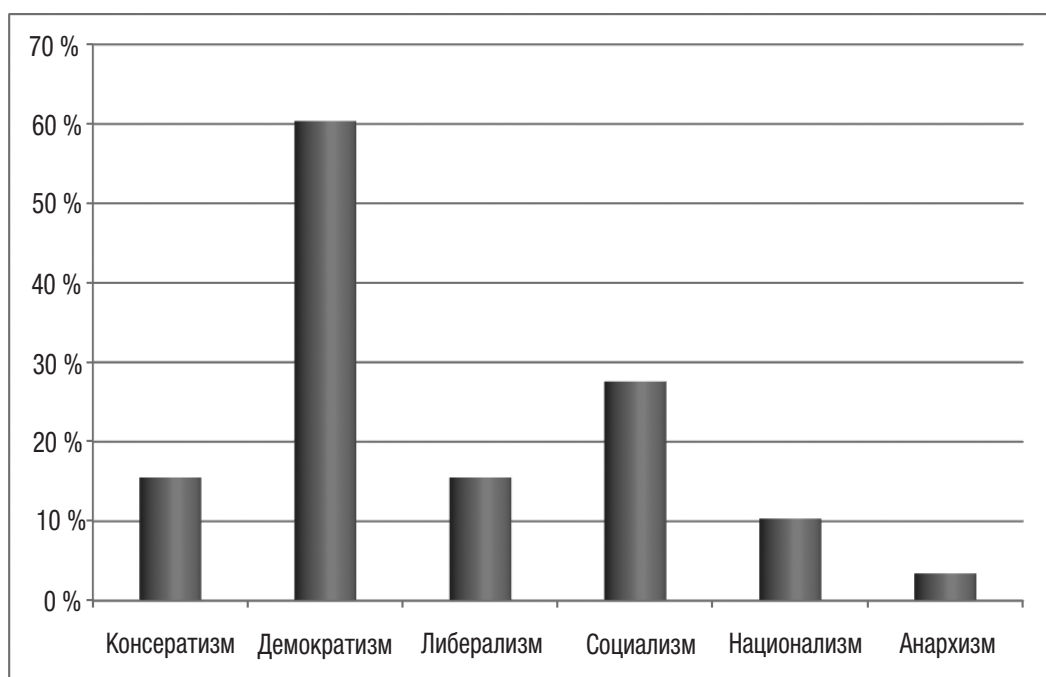


Рис. 2. Сознательное определение идеологии



Рис. 3. Знание о существовании идеологий

Просвещенность о существующих идеологиях довольно высока (рис. 3); самая малоизвестная идеология — это либерализм, 50 % респондентов слышали об этой идеологии. Но знание о существовании идеологии не означает, что известен ее смысл. Саму сущность идеологии понимают немногие (рис. 4); минимальный процент

равен 22,41 и относится к либерализму. Незнание приводит к ошибочным суждениям о сути идеологий и их роли в жизни общества.

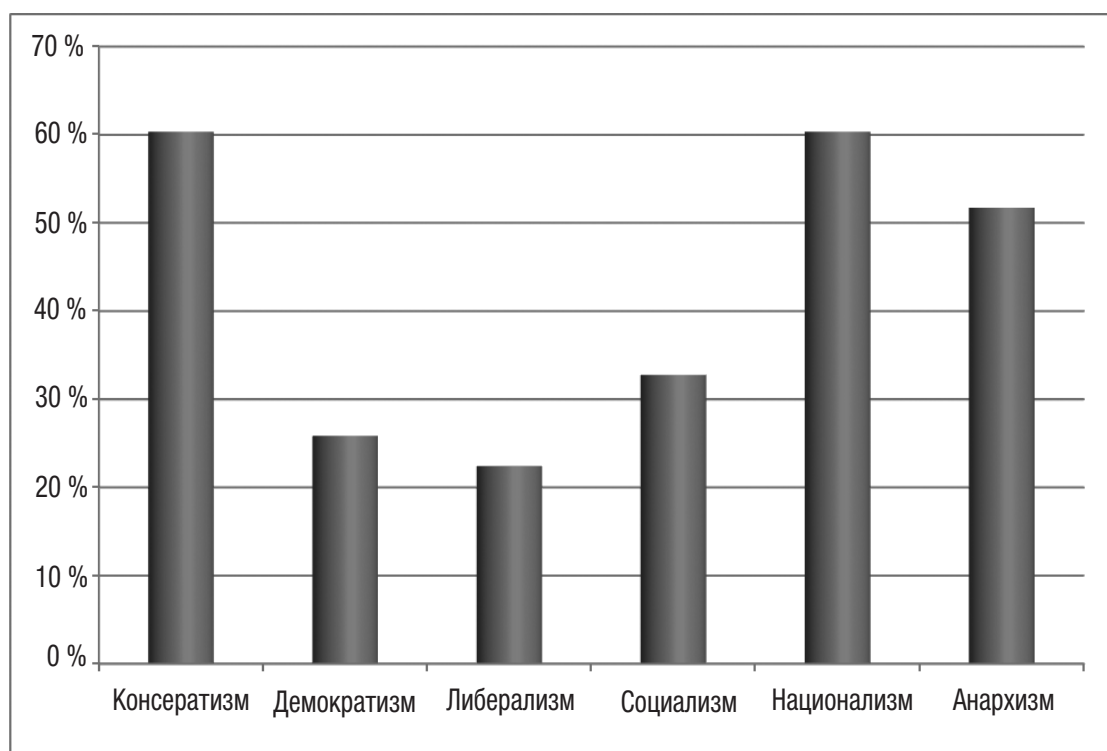


Рис. 4. Знание сути идеологии

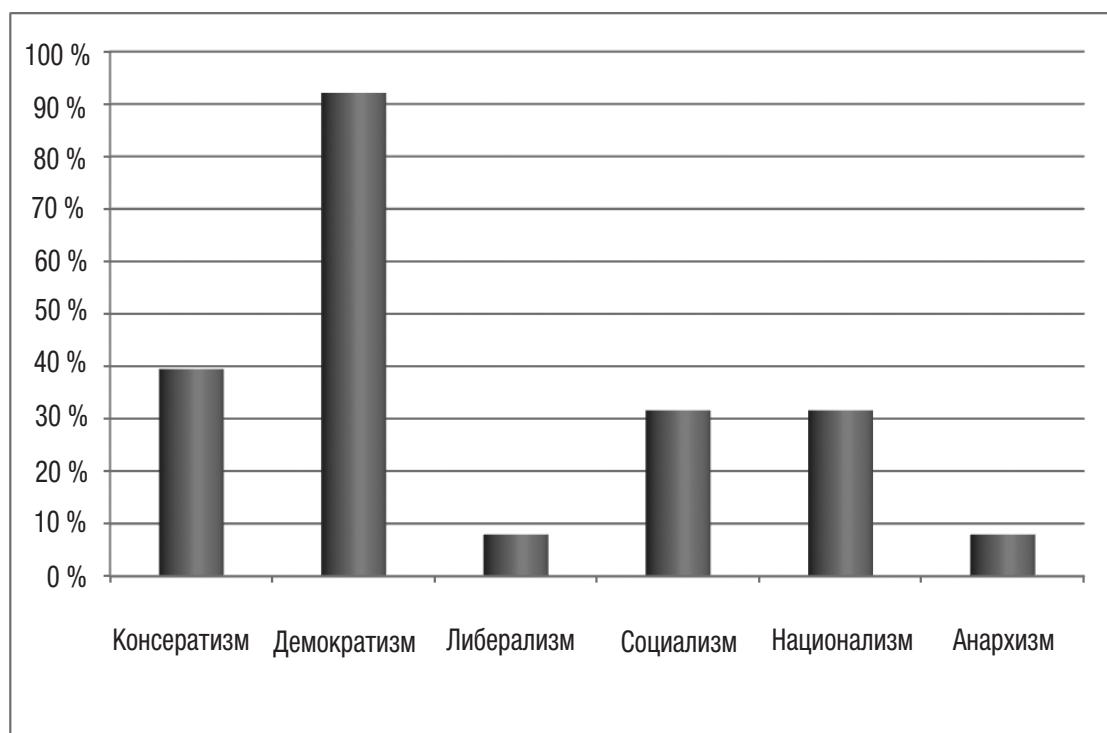


Рис. 5. Главенствующая идеология РФ

Опрос о главной идеологической мысли в Российской Федерации показывает, что в нашей стране одновременно существуют несколько идеологий, однако по результатам видно, что превалирует демократизм (рис. 5).

Вторая часть исследования заключалась в определении готовности респондентов работать для продвижения своей идеологии.

*Таблица 1*

Не готов(а) что-либо делать для воплощения своей идеологии на уровне государства, %	50
Готов(а) «пробиваться» к верхам власти ради внедрения идеологических ценностей, %	15,52
Готов(а) работать в политической партии для достижения своей цели, %	24,14
Состою в политической партии, удовлетворяющей моим идеологическим запросам, %	6,9
Участие в выборах достаточно для политического выражения моих идеологических запросов, %	50

Таблица 1 чётко демонстрирует нежелание респондентов бороться за свои идеологические убеждения, что, в свою очередь, упрощает жизнь властвующим структурам, которые получают возможность пропаганды своей идеологии без её одобрения со стороны населения.

Заключительный вопрос исследования звучал так: «Довольны ли вы нынешним положением в стране?» (таблица 2).

*Таблица 2*

Полностью довольны положением в стране, %	10,34
Скорее да, чем нет, %	43,1
Скорее нет, чем да, %	34,48
Полностью недовольны, %	6,8

Проанализировав полученные результаты, можно сказать, что в плане политической активности в России сейчас не лучшее время. Несмотря на то, что обстановкой в стране полностью довольны только около 10 % респондентов, 50 % не готовы вообще бороться за свои интересы (таблицы 1, 2).

Главной задачей нашего исследования было выявить идеологические предпочтения россиян, по окончании работы можно сказать, что мы мало осведомлены о принципах идеологий. Граждане нашей страны не стремятся изучать эту тему, так как считают, что



она не применима в повседневной жизни. Имея ошибочные представления об идеологиях (рис. 4), респонденты почему-то с уверенностью заявляют, что в нашей стране действует демократия (рис. 5), а ведь только 26 % опрошенных четко знают ее основные принципы (рис. 4). Таким образом, у нас в стране преобладают люди, которые на выборах не понимают, к чему может привести их решение, или не приходят на выборы, считая, что их голос ни на что не влияет. Для того чтобы изменить данную ситуацию, необходимо поменять ментальность наших граждан, необходимо, чтобы каждый человек сам захотел понять по какому пути развития должна пойти его страна и что для этого требуется от него самого.

### Литература

1. Идеология. Понятие. URL: [http://www.ideologiya.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4&Itemid=5](http://www.ideologiya.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=4&Itemid=5) (дата обращения: 19.01.15).
2. Понятие и сущность идеологии. URL: <http://www.grandars.ru/college/sociologiya/ideologiya.html> (дата обращения: 29.09.14).
3. Жукова В. И., Краснова Б. И. Общая и прикладная политология : учеб. пособ. / под общ. ред. — М. : МГСУ; Изд-во «Союз», 1997. С. 678—681.
4. Барковский А. В., Пьяных Е. П. Политология : рабочая учебная программа. Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. — 41 с.
5. Философия : Энциклопедический словарь / под ред. А. А. Ивина. — М. : Гардарики, 2004. — 1072 с.
6. Ленин В. И. СС : в 55 т. Т. 40. — М. : Изд-во полит. лит., 1974. С. 33.
7. Ленин В. И. СС : в 55 т. Т. 5. — М. : Изд-во полит. лит., 1967. С. 377.
8. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ), гл. 1, ст. 3 URL: <http://www.constitution.ru> (дата обращения: 22.12.14).

*М. С. Симова, 4 курс*

(научный руководитель – Е. Б. Сафронова),

Уральский государственный университет путей сообщения,

Екатеринбург

## Формирование сексуальной культуры молодежи

**П**роблема сексуальной культуры в последние десятилетия активно исследуется представителями таких наук, как социология, психология, сексология, физиология. Это связано с тем, что произошли глубокие изменения в трудовой, бытовой, досуговой деятельности, кроме того, научно-технический прогресс сделал доступной большой объем информации, которая привели к качественному изменению в отношениях между молодыми людьми.

Сексуальное поведение молодежи претерпело существенные изменения и зачастую приобретает сегодня рискованные формы, поскольку нередко сопровождается низкой сексуальной культурой.

Сексуальная культура – это совокупность ценностных ориентаций, норм, знаний и образцов поведения, реализуемых в сфере секса. Отношение общества к сексу, социализация сексуальности (религия, обычаи, обряды, половое воспитание и сексуальное просвещение) формируют отношение личности к сексу и сексуальное поведение, то есть сексуальную культуру в целом [1].

Сексуальная культура коррелирует с понятием сексуального здоровья. По определению ВОЗ, сексуальное здоровье означает не просто отсутствие расстройств, дисфункций или болезней, а связанное с сексуальностью состояние физического, эмоционального, душевного и социального благополучия. Сексуальное здоровье предполагает позитивное и уважительное отношение к сексуальности и половым отношениям, возможность безопасно вести половую жизнь, приносящую удовлетворение, отсутствие принуждения, дискриминации и насилия. Для обеспечения сексуального здоровья имеют значения не только биологические факторы, но и социальные, под влиянием которых формируются сексуальные установки человека, его отношение к половой жизни и поведение в конкретной ситуации [2].

Проблема сексуальной культуры личности является одной из актуальных в современной России. Это связано с тем, что российское общество переживает кризис морали, в том числе и сексуальной

морали. В этих условиях особое значение приобретает необходимость формирования сексуальной культуры личности, особенно молодежи. Анализ ее нормативной составляющей необходим по нескольким причинам. Во-первых, от того, каким нормам будет следовать молодой человек (девушка), вступая в сексуальное взаимодействие, зависит формирование их половой морали. Во-вторых, в социологии этим вопросам до сих пор не уделяется должного внимания [3].

Актуальность социологического исследования сексуальной культуры современной молодежи определяется следующими обстоятельствами:

1) недостаточный уровень сексуальной культуры молодежи и, как следствие, рост числа аборт, распространение ВИЧ-инфицированных и больных СПИДом и венерическими заболеваниями;

2) активная пропаганда СМИ беспорядочного сексуального поведения и необходимость выработки ценностей в сфере секса;

3) повышение сексуальной активности молодежи, сопровождающейся снижением возраста сексуального дебюта, массовым распространением добрачных связей и т.п., что часто приводит к негативным последствиям для физического и морального состояния молодых людей.

Цель нашего социологического исследования заключалась в выявлении состояния сексуальной культуры студентов нашего вуза. Для этого необходимо было выявить факторы формирования сексуальной культуры и определить степень сформированности ее компонентов.

В опросе принимали участие 40 юношей и 40 девушек. Это студенты УрГУПС первых, вторых и третьих курсов. Возраст респондентов — от 18 до 21 года. Исследование осуществлялось методом анкетирования. Респондентам было предложено ответить на семь вопросов.

Все вопросы были сформулированы так, чтобы не затрагивать личную жизнь человека, например: «Как вы считаете....?» или «Как, на ваш взгляд...?»

Вопросы для анкетирования

1) Считаете ли вы, что у вас сформированы навыки сексуальной культуры?

2) Какой был для вас основной источник информации о сексуальных отношениях?

3) Как вы считаете, кто должен заниматься сексуальным просвещением?

4) Как вы считаете, какой возраст является оптимальным для начала половой жизни?

5) Допустимы ли для вас сексуальные отношения до брака?

6) Согласны ли вы, что сексуальные отношения всегда связаны с чувством любви и привязанности?

7) Сколько сексуальных партнеров должно быть у человека в течение жизни?

Результаты опроса оказались интересными и во многом неожиданными.

Навыки сексуальной культуры сформированы у половины респондентов, что, учитывая возраст опрашиваемых и их потенциальную сексуальную активность, является недостаточным (рис. 1).

Ответы на следующие два вопроса дали совершенно противоречивые данные: большая часть респондентов считает, что сексуальным просвещением должны заниматься семья и школа, но сами они всю информацию получили из среды сверстников, Интернета и СМИ. Таким образом, у молодых людей отсутствуют компетентные источники информации. Родители не хотят или не умеют разговаривать о сексуальной культуре со своими детьми, а в школе вопросам формирования сексуальной культуры уделяется мало внимания (рис. 2, 3).

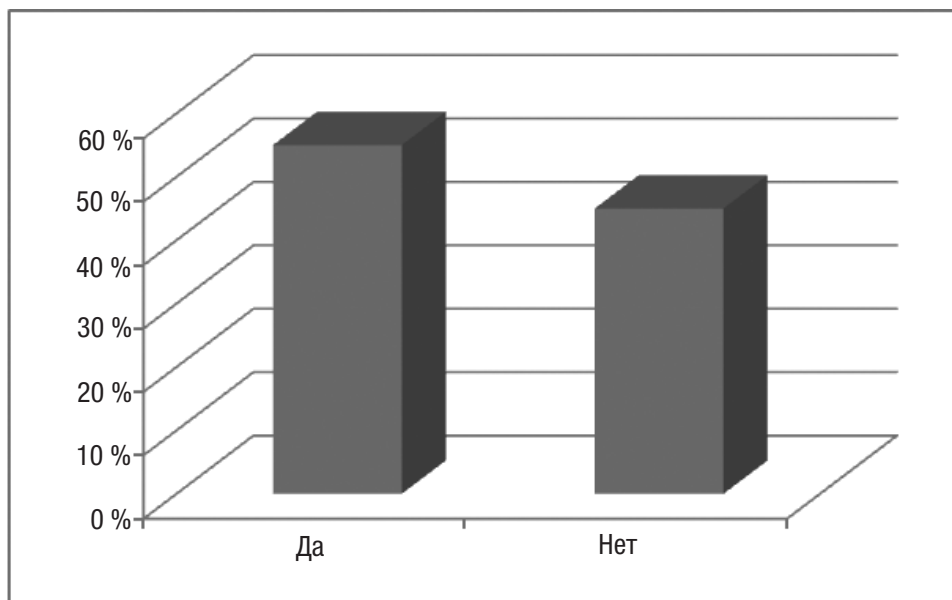


Рис. 1. «Считаете ли вы, что у вас сформированы навыки сексуальной культуры?»

да — 55 %; нет — 45 %

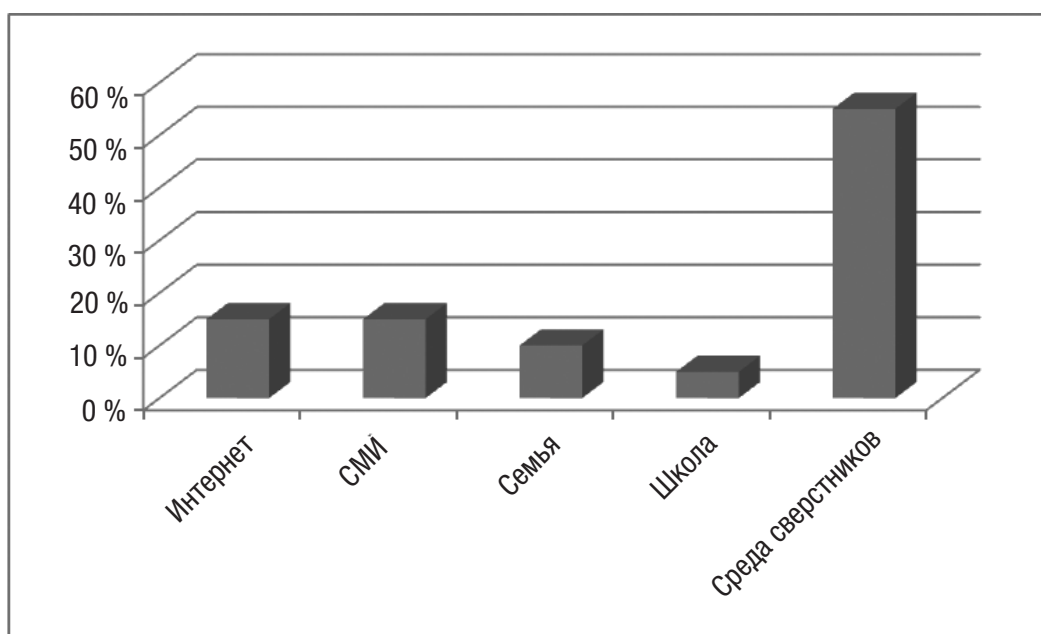


Рис. 2. «Какой был для вас основной источник информации о сексуальных отношениях?»

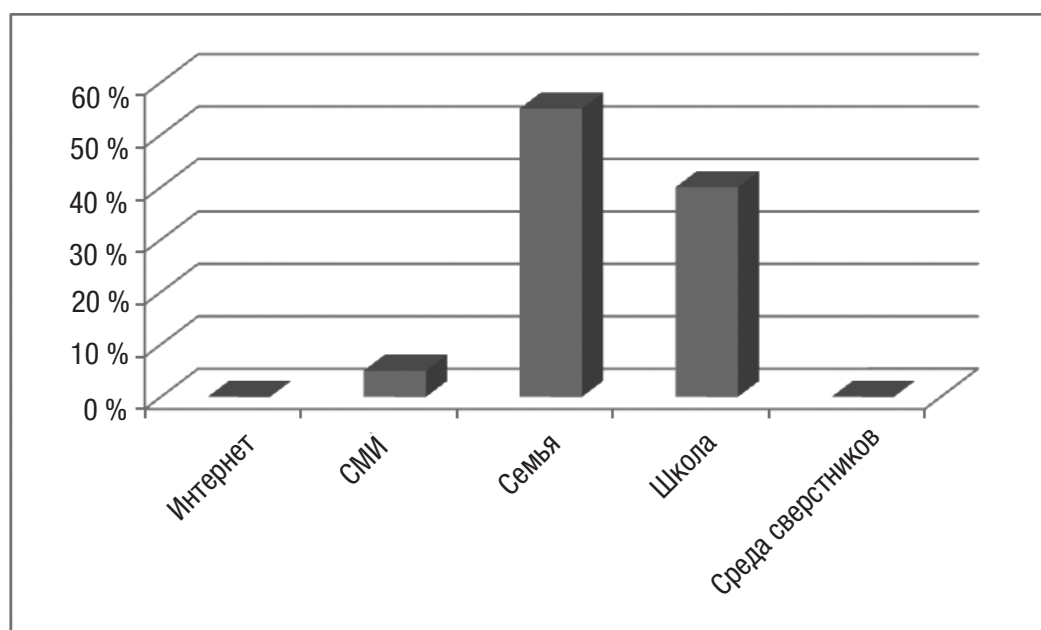


Рис. 3. «Как вы считаете, кто должен заниматься сексуальным просвещением?»

Далее нашей целью было сравнить отношение юношей и девушек к одним и тем же проблемам сексуальных отношений.

Подавляющее большинство юношей и девушек считают, что оптимальный возраст начала половой жизни 15–17 лет. При этом не нужно забывать, что на вопрос о сформированности навыков сексу-



альной культуры половина опрошенных ответила отрицательно, то есть молодые люди в возрасте 18–20 лет считают допустимыми вести активную жизнь, не имея при этом представления о сексуальной культуре и возможных отрицательных последствиях ранних интимных связей. Еще одно интересное противоречие (рис. 4).

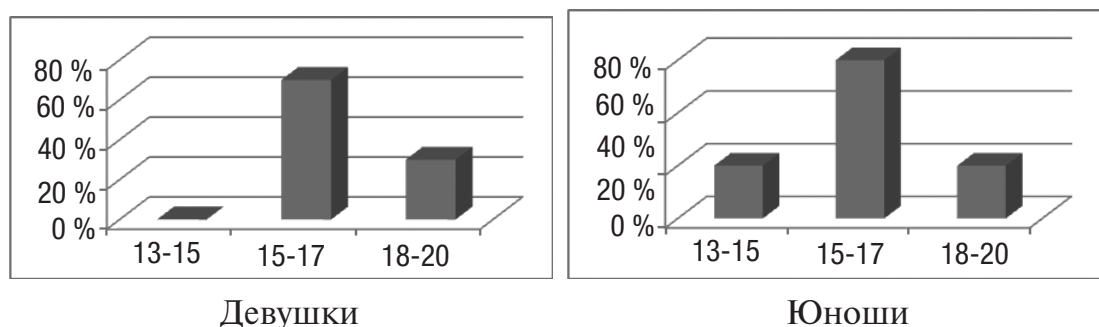


Рис. 4. «Как вы считаете, какой возраст является оптимальным для начала половой жизни?»

Интересными оказались ответы на вопрос: «Согласны ли вы, что сексуальные отношения всегда связаны с чувством любви и привязанности?»

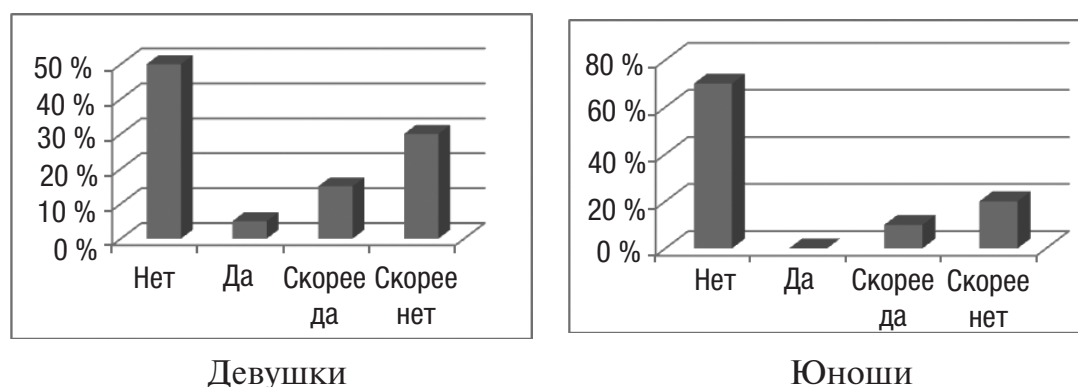
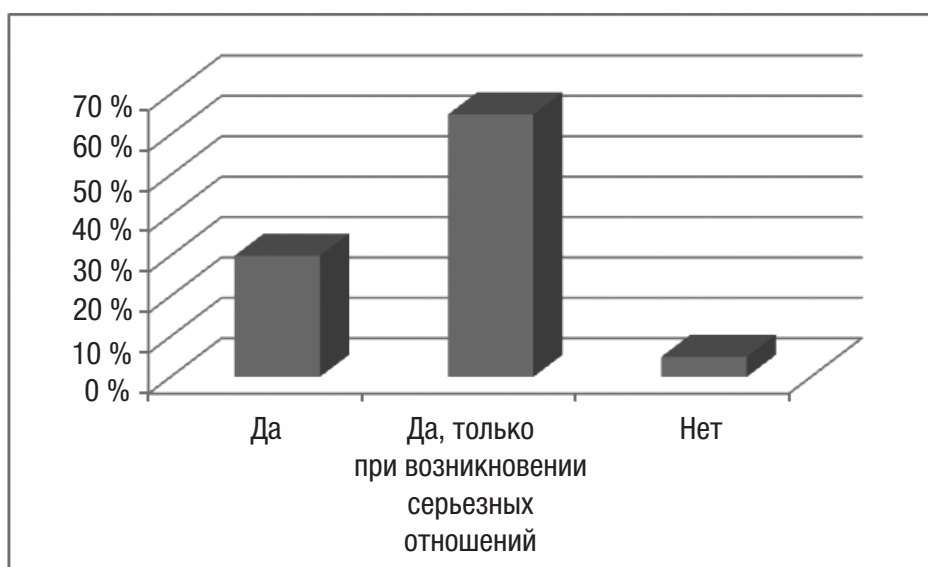


Рис. 5. «Согласны ли вы, что сексуальные отношения всегда связаны с чувством любви и привязанности?»

И девушки, и юноши считают, что сексуальные отношения не всегда связаны чувством любви и привязанности. Это говорит о безответственном и инфантильном отношении молодых людей к проблеме секса. Такое отношение может привести к падению уровня духовности, морали, препятствовать сохранению здорового генофонда и гармоничному развитию личности. Нужно также обратить внимание, что ни один юноша не ответил положительно

на этот вопрос. Такое несерьезное отношение молодых людей к сексуальным контактам может стать в дальнейшем причиной серьёзных проблем в семейной жизни.

Ответы респондентов на вопрос: «Допустимы ли для вас сексуальные отношения до брака?» были до определенной степени предсказуемы — практически все респонденты допускают сексуальные отношения до брака. На сегодняшний день это общемировая тенденция. Средний возраст вступления в брак заметно вырос, потому что многие молодые люди стремятся сначала построить свою карьеру, а затем уже семью (рис. 6).



Девушки



Юноши

Рис. 6. «Допустимы ли для вас сексуальные отношения до брака?»

На вопрос — «Сколько сексуальных партнеров должно быть у человека в течение жизни?» — практически 40 % юношей ответили, что много (больше 10). Это свидетельствует, что юноши более легкомысленно относятся к сексуальным отношениям и к выбору партнера, так как для них угроза негативных последствий меньше, чем для девушек (рис. 7).

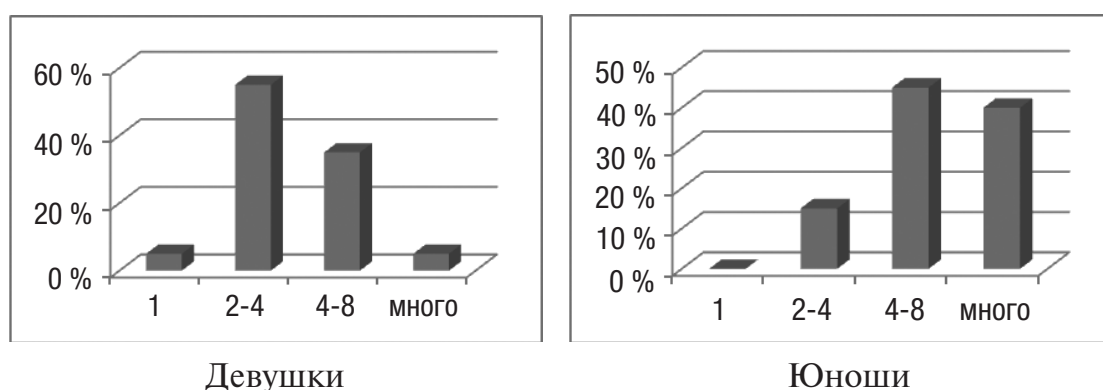


Рис. 7. «Сколько сексуальных партнеров должно быть у человека в течение жизни?»

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы о сексуальной культуре студентов нашего вуза:

1) у половины респондентов не сформированы навыки сексуальной культуры, а это значит, создается угроза для их репродуктивного здоровья и построения гармоничных отношений, в том числе и семейных в будущем;

2) респонденты широко используют случайные источники информации о сексуальных отношениях и получают ее часто в недостоверном виде (Интернет, СМИ). Сексуальная культура многих молодых людей оказывается деформированной, у них формируется искаженное представление о нормах сексуального поведения, что может привести к негативным жизненным установкам;

3) молодые люди более легкомысленно относятся к сексуальным отношениям, чем девушки. Поэтому необходимо воспитывать у них чувство ответственности и за свои собственные поступки, и за того человека, с которым он вступает в сексуальные отношения [4].

Сексуальное поведение и мотивация тесно связаны с возрастом, физическим и социальным развитием индивида.

На наш взгляд, важнейшим условием дальнейшего развития сексуальной культуры у студентов является качественное изме-

нение самой системы сексуального воспитания. Оно в первую очередь должно осуществляться в рамках раскрытия взаимосвязи моральных и сексуальных норм. В вуз должны приходить студенты, обладающие элементарными знаниями о сексуальной сфере, о сексуальных нормах, анатомическими и медицинскими знаниями. Поэтому и родители, и учителя, и преподаватели вузов должны обладать этими знаниями в том объеме, чтобы донести их до студентов и объяснить важность сексуальной культуры. Молодежь должна понимать ответственность за необдуманные поступки и их последствия в будущем. Это может позитивно повлиять на репродуктивное здоровье и формирование безопасного сексуального поведения. Причем освещать этот вопрос необходимо среди подростков обоих полов, выявляя, поднимая, исследуя и обсуждая актуальные для юношества проблемы. Нужно культивировать в молодежи интерес к данному вопросу, объяснять необходимость следить за собственным здоровьем и здоровьем партнера. Важность данной темы сложно переоценить, поскольку от этого зависит демографическое будущее нашей страны.

#### Литература

1. Рукавицина О.А. Сексуальная культура современной молодежи // Молодой ученый. 2012. №4 С. 367–371. ISSN 2072-1217.
2. Всемирная организация здравоохранения. URL: [www.who.int/ru/](http://www.who.int/ru/) (дата обращения: 12.04.2014).
3. Хрущев К.В. Сексуальная культура студентов в современной России. автореф. дис. ... на соиск. уч. ст. канд. социолог. наук : 22.00.06. Екатеринбург Урал. федер. ун-т им. первого президента России Б. Н. Ельцина, 2013.
4. Семова М.С. (Конкурс НИРС, Гуманитарная секция). Екатеринбург, УрГУПС, 20.04.14.

Я. С. Серебrenиков, 5 курс  
(руководитель – Д. А. Скутин), Уральский государственный университет  
путей сообщения, Екатеринбург

## Анализ силового воздействия в системе «колесо-рельс» при движении подвижного состава по криволинейным участкам железнодорожного пути

В современных и перспективных условиях эксплуатации пути, связанных с повышением грузонапряженности, степенью заполнения графика движения, с введением в обращение грузовых поездов с повышенной массой и длиной, осевыми нагрузками, скоростных пассажирских поездов и др. [5], необходимо содержание пути в проектном положении, обеспечивающем безопасное и бесперебойное движение поездов установленного веса с установленными скоростями.

При движении поезда возникают дополнительные напряжения в железнодорожном пути, способствующие потере поперечной устойчивости рельсошпальной решетки в балласте.

При движении экипажа на путь действуют кроме сил тяжести также силы инерции, возникающие при совместных колебаниях подвижного состава и пути в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Силы в горизонтальной плоскости разделяются на продольные и поперечные.

Продольные горизонтальные силы возникают из-за наличия сил трения на контакте «колесо-рельс» при разгоне или торможении подвижного состава, а также действия температурных сил в рельсах; при нагреве рельсов они сжимающие, при охлаждении — растягивающие; в результате действия этих сил происходит угон пути.

Угон возникает в тех случаях, когда текущее содержание пути находится на неудовлетворительном уровне, что приводит к нарушению устойчивости. При проходе колёс по рельсу последний прогибается под весом вагона, что приводит к увеличению сопротивления движению, то есть к появлению силы, тормозящей поезд. Однако по третьему закону Ньютона появляется и сила, которая



пытается увлечь путь за поездом. Таким образом, при ослаблении рельсовых скреплений рельсы начинают проскальзывать по основанию.

Поперечные силы в прямых участках пути возникают в основном из-за виляния, то есть из-за плавных набеганий гребня колеса на рельсовую нить и отхода от нее. Боковая сила, действующая от колес на рельсы, зависит от многих характеристик пути и подвижного состава. Она растет, если увеличиваются скорость, вес тележки, осевая нагрузка, боковая жесткость рельсовых нитей, начальный зазор между гребнем колеса и рельсом, коэффициент трения колеса о рельс. При движении подвижного состава по криволинейным участкам железнодорожного пути поперечные силы резко возрастают. Помимо рамного усилия (бокового нажатия гребня колес на рельсы в связи с вилянием), в кривых возникают еще направляющие усилия и центробежные силы. Направляющие усилия действуют, как правило, от первой оси тележки, так как колесо, вступая в кривую, стремится продолжить прямолинейное движение, но рельс, уложенный по кривой, заставляет колесо повернуть. При этом возникают направляющие усилия, действующие как на рельс, так и на колесо. При движении экипажа по кривой возникают центробежные и центростремительные ускорения и соответствующие им силы. Если возвышение наружного рельса рассчитано и сделано совершенно точно, то сумма этих сил равна нулю [7].

Для определения значений, возникающих поперечных усилий на путь от экипажа, был выбран метод математического моделирования движения подвижного состава по криволинейным участкам пути. В качестве инструмента моделирования был использован программный комплекс «Универсальный механизм» (УМ).

УМ основан на методе конечных элементов и предназначен для автоматизации процесса исследования механических объектов, которые могут быть представлены системой абсолютно твердых или упругих тел, связанных посредством кинематических и силовых элементов. К объектам такого типа относятся, например, автомобиль, локомотив, вагон, манипуляторы робота и экскаватора, различные машины и механизмы.

Для моделирования динамики рельсового экипажа необходимо установить: профили колес и рельсов; файлы вертикальных и поперечных неровностей рельсов; макрогеометрии участка железнодорожного пути; скорости движения подвижного состава; тип и конструкцию подвижного состава.

Согласно «Техническим условиям на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути», криволинейные участки железнодорожного пути должны состоять из переходных и круговых кривых. Длина переходной кривой определяется в зависимости от величины возвышения наружного рельса, максимальной допускаемой скорости движения поездов по кривой и числа путей (одно- или двухпутная линия). В соответствии с техническими условиями на работы по реконструкции и ремонту железнодорожного пути, во всех случаях длина переходных кривых не должна быть менее 20 м [6].

По условиям обеспечения безопасности движения поездов номинальное значение максимального поперечного непогашенного ускорения, направленного наружу кривой ( $a_{\text{нп}}$ ), не должно превышать  $0,7 \text{ м/с}^2$  на уровне буксы подвижного состава [2].

Величина возвышения наружного рельса, обеспечивающая соблюдение этого условия для самого скорого поезда, определяется по формуле:

$$h_{v_{\text{max}}} = 12,5 \frac{V_{\text{max}}^2}{R} - 115 \text{ мм.} \quad (1)$$

В ходе математического моделирования определялись поперечные горизонтальные силы в системе «колесо-рельс» для сцепа из пяти груженных вагонов при движении по криволинейному участку пути с различными параметрами переходных кривых.

В ходе численного эксперимента имитировалось движение вагонного сцепа со скоростью 40 км/ч по криволинейному участку ( $R = 1000 \text{ м}$ ) железнодорожного пути с отсутствием неровностей рельсов, по расчету возвышение наружного рельса в кривой не требуется. В соответствии с этим длина переходной кривой принимается равной минимальному значению по техническим условиям — 20 м; при анализе результатов моделирования было выявлено, что при данном радиусе кривой величины поперечных сил на элементе переходной кривой значительно превосходят значение сил на круговом участке кривой.

При движении поезда по такой кривой увеличивается интенсивность возникновения отступлений от параметров проектного положения рельсовой колеи, что приведет к дополнительным затратам на текущее содержание пути.

Так как каждое колесо жестко насажено на цельную ось, то справедливо рассматривать поперечные силы, оказывающие влияние

на железнодорожный путь не от каждого колеса в отдельности, а от колесной пары в целом.

Снизить значения горизонтальных поперечных сил в криволинейных участках железнодорожного пути можно тремя способами: снизить скорости движения поездов в кривых, изменить параметры кривой (радиус, величину возвышения, длину переходной кривой) либо снизить массу вагонов подвижного состава. Снижение скоростей движения и массы вагонного состава приведет к финансовым потерям, поэтому такие способы экономически нецелесообразны.

Также для повышения поперечной устойчивости в балласте рельсошпальной решетки может применяться устройство, разработанное на кафедре «Путь и железнодорожное строительство» (УрГУПС). Это устройство может быть применено в текущем содержании пути, однако его применение осложняется его металлоемкостью и возможностью корроирования.

В данной работе рассмотрен вариант снижения значений поперечных сил путем увеличения длин переходных кривых. Для этого было произведено моделирование движения поезда по кривой с другими вариантами длин переходных кривых (30 м, 40 м, 50 м, 60 м). По результатам моделирования были получены результаты, представленные в таблице.

Значения поперечных сил

Силы, возникающие на левом колесе, Н	Длины переходных кривых, м	0	20	30	40	50	60
	Начало кривой	28000	17660	16364	16537	16503	16452
	Середина кривой	13056	15238	15574	15357	15324	15853
	Конец кривой	34084	17959	17892	16902	16656	16933
Силы, возникающие на правом колесе, Н	Длины переходных кривых	0	20	30	40	50	60
	Начало кривой	31828	15227	15014	14702	14962	14560
	Середина кривой	10030	12525	14312	12016	13601	14115
	Конец кривой	26757	16491	16938	14014	15298	15212
Суммарное значение сил, Н	Длины переходных кривых	0	20	30	40	50	60
	Начало кривой	59828	32887	31378	31239	31465	31012
	Середина кривой	23086	27763	29886	27373	28925	29968
	Конец кривой	60841	34450	34830	30916	31954	32145

На основании полученных результатов выведены зависимости величин возникающих поперечных сил от длины переходной кривой (рис. 1–3).

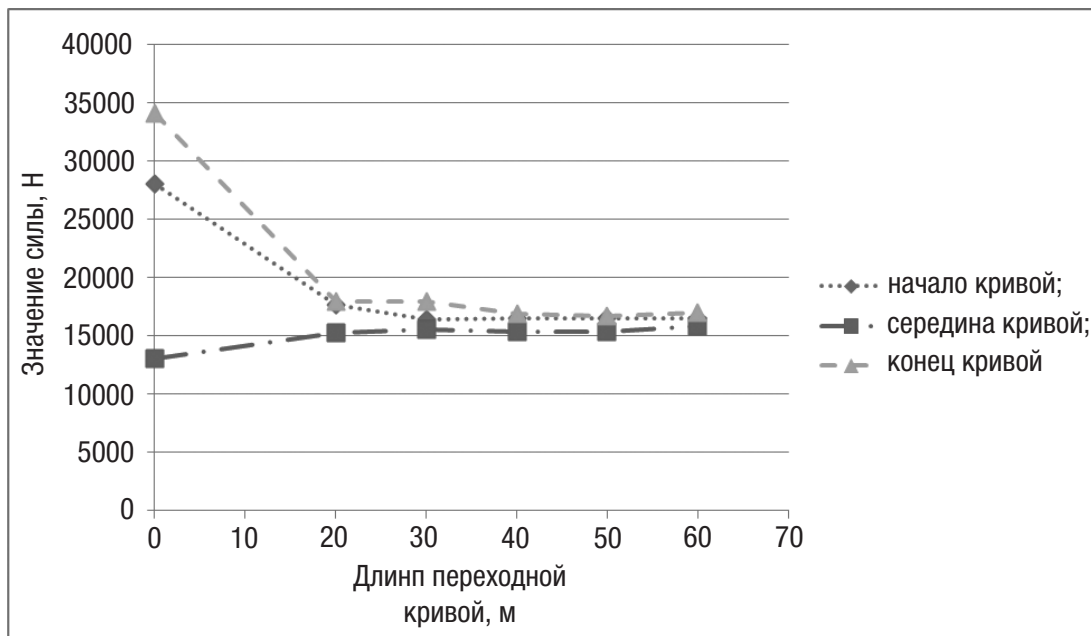


Рис. 1. График зависимости величин поперечных сил на левом колесе от длины переходной кривой

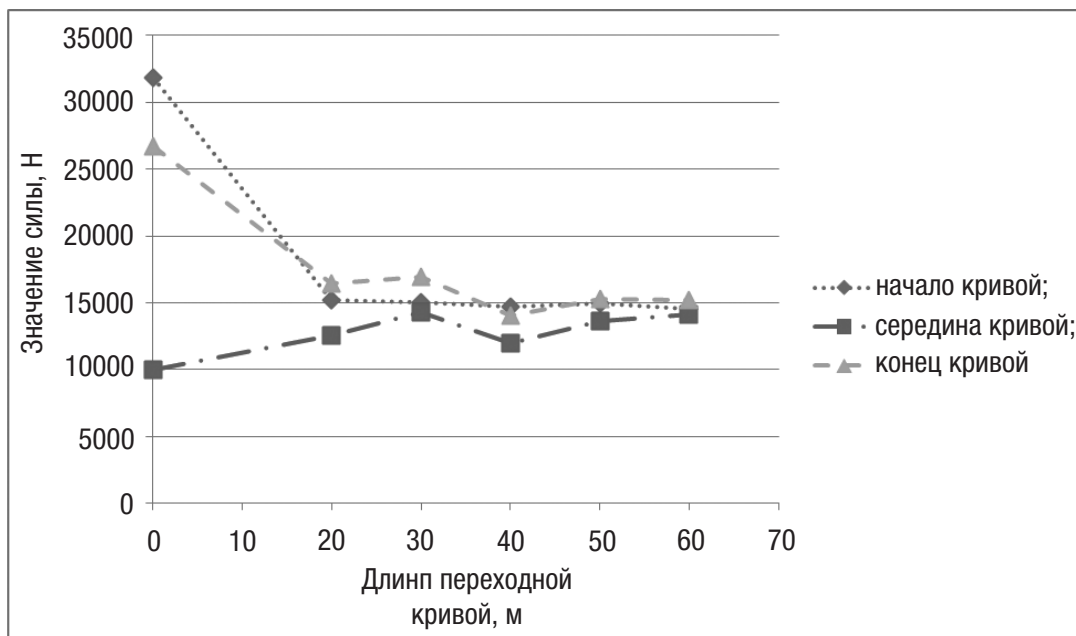


Рис. 2. График зависимости величин поперечных сил на правом колесе от длины переходной кривой

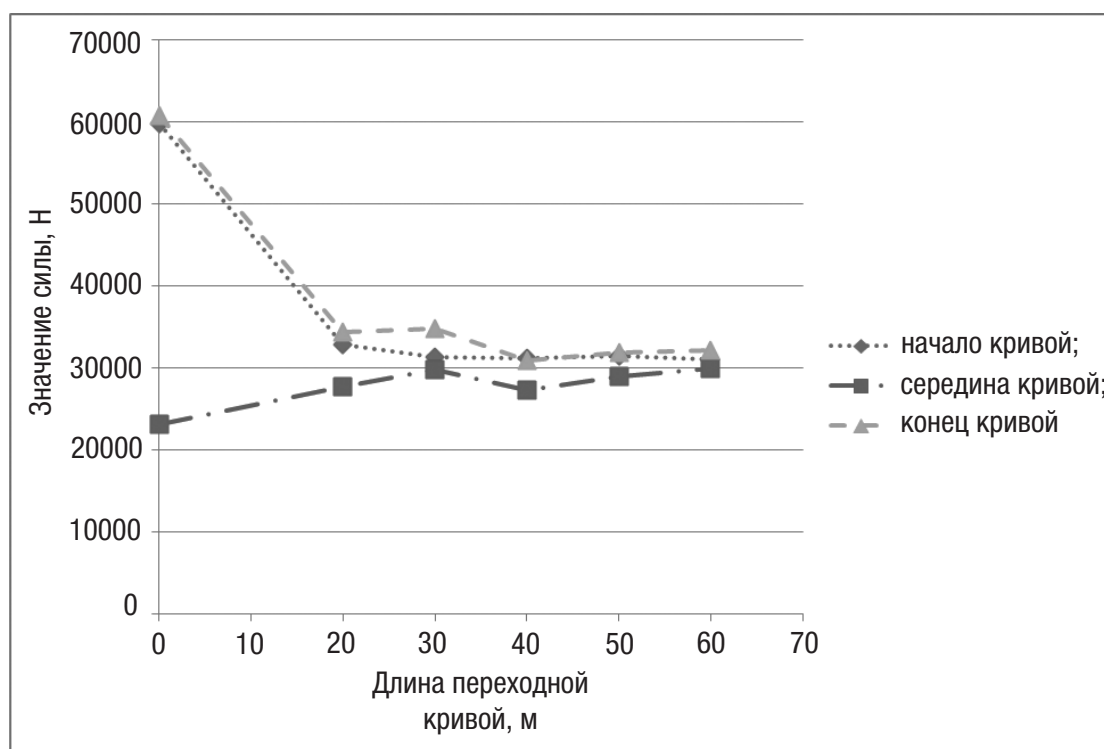


Рис. 3. График зависимости суммарных величин поперечных сил на правом и левом колесах от длины переходной кривой

В результате исследования можно сделать вывод, что с увеличением длины переходных кривых разница значений поперечных сил, возникающих в начале и конце криволинейного участка железнодорожного пути и середине этого участка, уменьшается. Использование минимальных длин переходных кривых не обеспечивает плавного роста горизонтальных поперечных сил от значений на прямом участке железнодорожного пути до значений, возникающих в круговой кривой. Поэтому предлагается в рамках капитального ремонта или реконструкции (модернизации) железнодорожного пути подбирать длины переходных кривых с учетом возникающих поперечных горизонтальных сил, при этом дополнительных капитальных вложений не требуется, так как эти работы не требуют установки дополнительных устройств или механизмов, а подразумевают более детальную проработку проектных решений.

### Литература

1. Вериго М. Ф., Коган А. Я. Взаимодействие пути и подвижного состава. М. : Транспорт, 1986. 589 с.
2. Временное руководство по определению возвышения наружного рельса и допускаемых скоростей движения в кривых № ЦПТ-



44/17 от 22 августа 2009.

3. Железнодорожный путь / Т. Г. Яковлева, Н. И. Карпущенко, С. И. Клинов, Н. Н. Путря, М. П. Смирнов; Под ред. Т. Г. Яковлевой. М. : Транспорт. 1999. 405 с. ISBN 5-277-02079-9.
4. Расчеты верхнего строения пути на прочность и устойчивость: курс лекций / Г. М. Стоянович. — Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2013. — 79 с.
5. Положение о системе ведения путевого хозяйства : распоряжение ОАО «РЖД» от 2 мая 2012 г. № 857р.
6. Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути : распоряжение ОАО «РЖД» от 18 января 2013 г. № 75р.
7. URL: [http://agsmetalgroup.ru/publ/konstrukcija\\_zheleznodorozhno-go\\_puti/vertikalnye\\_i\\_gorizontálne\\_sily\\_dejstvujushhie\\_ne\\_put/22-1-0-182](http://agsmetalgroup.ru/publ/konstrukcija_zheleznodorozhno-go_puti/vertikalnye_i_gorizontálne_sily_dejstvujushhie_ne_put/22-1-0-182) (дата обращения: 13.03.2015).

УДК 625.031.3

*Д. Д. Сидоркин*, 3 курс

(научный руководитель — Ю. М. Кравченко),

Уральский государственный университет путей сообщения,

Екатеринбург

## Определение мгновенных перемещений рельсошпальной решетки при прохождении подвижным составом кривых участков пути

Железные дороги крайне необходимы России,  
они, можно сказать, выдуманы для нее  
более чем для какой-либо страны Европы.

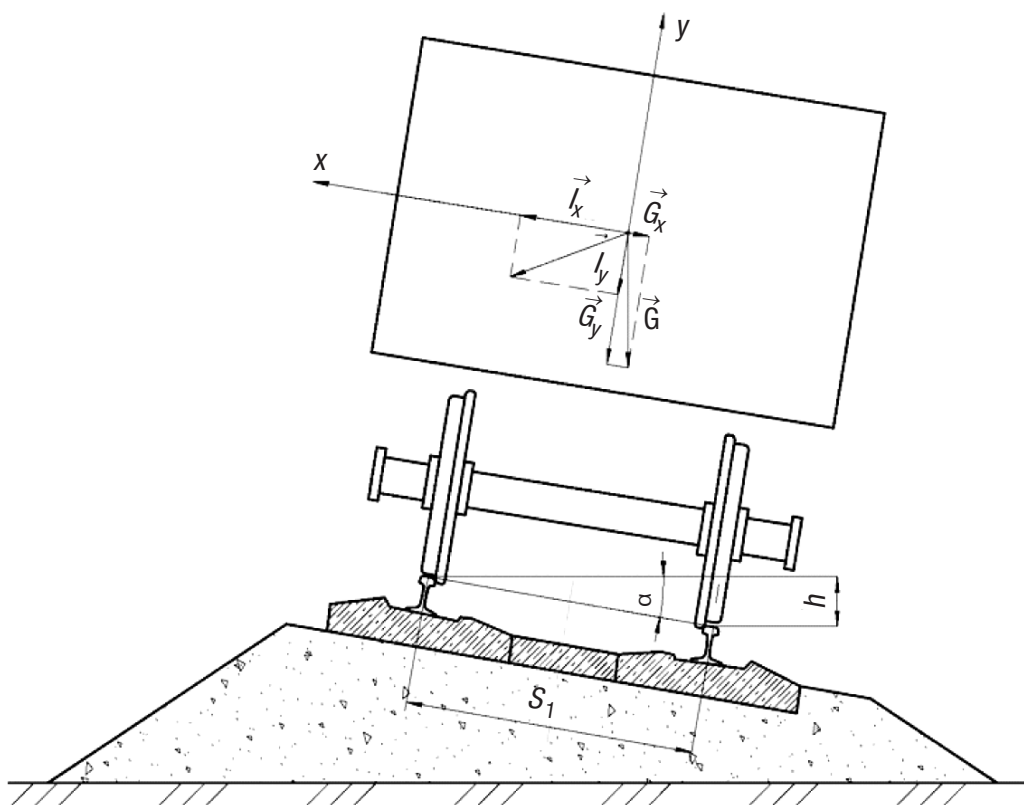
П. П. Мельников

**В** процессе работы пути в его элементах и конструкции в целом происходит накопление остаточных деформаций, сопровождающихся изменениями геометрии рельсовой колеи. Величины остаточных деформаций, превышающие нормативные значения,

с учетом установленных допусков, расцениваются как неисправности и расстройство рельсовой колеи, в той или иной степени угрожающие безопасности движения поездов [1].

Одной из неисправностей рельсовой колеи в кривых, которая с ростом пропущенного тоннажа и реализуемых скоростей движения увеличивается в своих значениях, является перемещение рельсошпальной решетки в поперечном направлении. После прохождения большого количества поездов геометрические очертания кривых в плановом положении неизбежно нарушаются, вследствие чего возникает и развивается такая неисправность, как рихтовка.

В кривых участках пути при прохождении подвижного состава возникают дополнительные поперечные силы — центробежные, боковые, рамные. Поэтому рельсовая колея в кривых устраивается с возвышением наружного рельса. Принципиальная расчетная схема возвышения представлена на рис. 1.



*Рис. 1.* Принципиальная расчетная схема возвышения  
 $h$  — возвышение наружного рельса в кривой радиусом  $R$ ;  $S_1$  — расстояние между двумя осями рельсов;  $I$  — центробежная сила;  $G$  — вес экипажа;  $I_x, I_y$  — проекции, составляющие центробежную силу;  $G_y, G_x$  — проекции составляющие вес экипажа;  $\alpha$  — угол наклона плоскости поверхности катания головки рельсов к горизонту

При возвышении наружного рельса центробежная сила уменьшается на величину горизонтальной составляющей веса экипажа:

$$F_{\text{н}} = I_x - G_x, \text{ Н}, \quad (1)$$

$$ma_{\text{н}} = m \left( \frac{v^2}{R} - \frac{gh}{S_1} \right), \text{ Н}, \quad (2)$$

где  $m$  — масса экипажа, кг;  $a_{\text{н}}$  — непогашенное ускорение, м/с<sup>2</sup>;  $R$  — радиус кривой, м;  $g$  — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $v$  — скорость движения экипажа, м/с;  $I_x$  — проекция, составляющая центробежную силу, Н;  $G_x$  — проекция, составляющая вес экипажа, Н.

Полностью компенсировать центробежную силу за счет возвышения теоретически можно — при условии соблюдения приведенной скорости движения, но на практике, как правило, имеется существенный разрыв диапазона скоростей движения грузовых и пассажирских поездов, а также их суточной неравномерности. Поэтому при совмещенном (пассажирском и грузовом) движении, когда реализуются различные скорости, возникает непогашенное ускорение:

$$a_{\text{н}} = \left( \frac{v^2}{R} - \frac{gh}{S_1} \right), \text{ м/с}^2. \quad (3)$$

Непогашенное ускорение нормируется. Для пассажирских вагонов — 0,7 м/с<sup>2</sup>, для грузовых — 0,3 м/с<sup>2</sup>.

Воздействие непогашенной центробежной силы от подвижного состава на путь в кривых участках может привести к перемещению рельсошпальной решетки в поперечном направлении. Чаще всего это происходит в кривых малого радиуса или в составных кривых, а также в местах реализации существенного диапазона скоростей движения поездов и участков, где используется слабое подшпальное основание.

В данной работе предлагается рассмотреть один из способов расчета перемещения (накопления остаточных деформаций) рельсошпальной решетки в плане, используя при этом основы теоретической механики. Для решения поставленной задачи предлагается

применить теорему об изменении количества движения точки [2]. За материальную точку принята ось шпалы в нижней ее постели, при совпадении осей колесной пары и шпалы в момент прохождения подвижного состава в рассматриваемом элементарном сечении.

При прохождении подвижного состава по кривым участкам может возникнуть условие нарушения устойчивости рельсошпальной решетки в балластной призме, когда возникает положительная разность между сдвигающей и удерживающей силой:

$$\Delta F = F_{\text{сдвиг}} - F_{\text{уд}}, \text{ Н}, \quad (4)$$

где  $F_{\text{сдвиг}}$  — сдвигающая сила, Н;  $F_{\text{уд}}$  — удерживающая сила, Н.

Разность между сдвигающей и удерживающей силой приводит к возникновению импульса силы. Воздействие импульса силы, в свою очередь, может вызвать деформацию рельсошпальной решетки в плановом положении. Такая деформация характеризуется изменением количества движения материальной точки.

Схема смещения рельсошпальной решетки в плановом положении представлена на рис. 2.

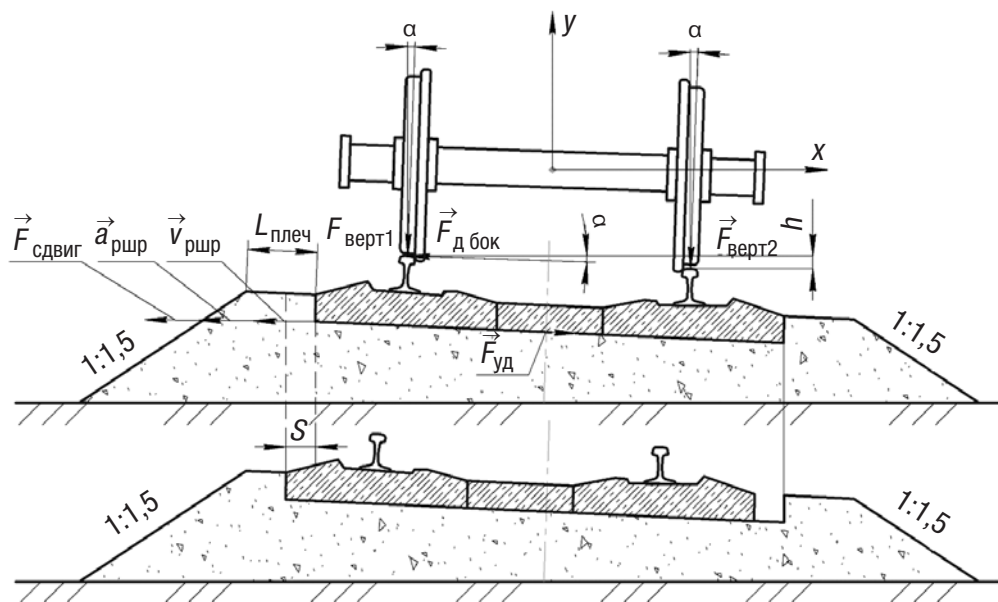


Рис. 2. Схема смещения рельсошпальной решетки  
в плановом положении

$a_{\text{ршр}}$  — ускорение рельсошпальной решетки;  $t_{\text{ршр}}$  — время воздействия подвижного состава на элементарный участок рельсошпальной решетки;  $S_{\text{ршр}}$  — сдвигка рельсошпальной решетки за время  $t_{\text{ршр}}$  при прохождении подвижного состава

Связь импульса силы (изменения количества движения) и сдвижки [2] предлагается осуществить путем составления и решения системы дифференциальных уравнений (ДУ), включающих в себя: ускорение рельсошпальной решетки  $a_{\text{ршр}}$ , осевую нагрузку  $q$ , массу рельсошпальной решетки на элементарном участке  $m_{\text{ршр}}$ , время воздействия колесной пары подвижного состава на элементарный участок  $t_{\text{ршр}}$  и разность сдвигающей и удерживающей сил  $\Delta F$ .

Наиболее простое ДУ первого порядка будет иметь вид

$$P(x)dx + Q(y)dy = 0. \quad (5)$$

В уравнении (5) одно слагаемое зависит только от  $x$ , а другое — от  $y$ . Такие дифференциальные уравнения называют уравнениями с разделенными переменными.

Импульсом тела (количеством движения) называют вектор, равный произведению массы точки  $m$  на ее скорость  $v$ , т.е.

$$\vec{p} = m\vec{v}, \quad \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}. \quad (6)$$

Импульс силы — действие силы  $\vec{F}$  на материальную точку в течение времени  $dt$ , т.е.

$$\vec{S} = \int_0^t \vec{F} dt, \quad \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}. \quad (7)$$

Связь импульса силы и импульса тела можно осуществить путем записи теоремы об изменении количества движения точки [2]:

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}, \quad \text{Н}, \quad (8)$$

$$d(m\vec{v}) = \vec{F} dt. \quad (9)$$

Интегрируя обе части (9) в пределах от 0 до  $t$ , имеем

$$m\vec{v} - m\vec{v}_0 = \vec{S}, \quad \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}, \quad (10)$$



где  $\vec{v}$  — скорость в момент времени  $t$ , м/с;  $\vec{v}_0$  — скорость в момент времени  $t = 0$ , м/с;  $\vec{S}$  — импульс силы за время  $t$ , кг·м/с.

Выражение (10) часто называют теоремой импульсов в конечной (или интегральной) форме: изменение количества движения точки за какой-либо промежуток времени равно импульсу силы за тот же промежуток времени [2].

Для материальной точки теорема об изменении количества движения в любой из форм, по существу, не отличается от дифференциальных уравнений движения точки.

Система уравнений, описывающих ускорение рельсошпальной решетки  $a_{\text{ршр}}$  в момент времени  $t_{\text{ршр}}$ :

$$\left. \begin{aligned} a_{\text{ршр}} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ a_{\text{ршр}} &= \frac{\Delta F}{q + m_{\text{ршр}}} \end{aligned} \right\}, \text{ м/с}^2, \quad (11)$$

где  $\Delta v = v - v_0 = v_{\text{ршр}}$  — скорость рельсошпальной решетки в момент времени  $t_{\text{ршр}}$ , м/с;  $\Delta t = t - t_0 = t_{\text{ршр}}$  — время воздействия колесной пары подвижного состава на рельсошпальную решетку;  $q$  — осевая нагрузка подвижного состава;  $m_{\text{ршр}}$  — масса рельсошпальной решетки на элементарном участке;  $\Delta F$  — разность сдвигающей и удерживающей сил.

После решения системы уравнений и подставления всех необходимых величин выражение (11) примет вид

$$(q + m_{\text{ршр}}) v_{\text{ршр}} = \Delta F t_{\text{ршр}}, \quad (12)$$

где  $\Delta F t_{\text{ршр}}$  — импульс силы материальной точки, Н·с;  $(q + m_{\text{ршр}}) v_{\text{ршр}}$  — импульс материальной точки, кг·м/с.

Скорость  $v_{\text{ршр}}$  можно представить в виде первой производной сдвиги по времени  $\frac{dS_{\text{ршр}}}{dt}$  и заменить в уравнении (12)

$$(q + m_{\text{ршр}}) \frac{dS_{\text{ршр}}}{dt} = \Delta F t_{\text{ршр}}. \quad (13)$$

Уравнение (13) представляет собой дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными;  $q$  и  $dt$  переносятся в правую часть уравнения и интегрируются в пределах  $[0; t_{\text{ршр}}]$ :

$$\int_0^{t_{\text{ршр}}} dS_{\text{ршр}} = \int_0^{t_{\text{ршр}}} \frac{\Delta F t_{\text{ршр}}}{q + m_{\text{ршр}}} dt. \quad (14)$$

После интегрирования можно получить формулу для определения мгновенных перемещений рельсошпальной решетки в кривых участках пути.

$$S_{\text{ршр}} = \frac{\Delta F t_{\text{ршр}}^2}{2(q + m_{\text{ршр}})}, \text{ м.} \quad (15)$$

На железных дорогах Российской Федерации все основные параметры рельсовой колеи измеряются с точностью до миллиметра, поэтому необходимо ввести в выражение (15) переводной коэффициент равный 1000, для получения мгновенного перемещения:

$$S_{\text{ршр}} = 1000 \frac{\Delta F t_{\text{ршр}}^2}{2(q + m_{\text{ршр}})} 500 \frac{\Delta F t_{\text{ршр}}^2}{(q + m_{\text{ршр}})}, \text{ мм.} \quad (16)$$

Время воздействия колесной пары подвижного состава на рельсошпальную решетку зависит от скорости и длины элементарного участка. Для расчета времени воздействия необходимо определить длину элементарного участка и задаться линейной скоростью движения колесной пары по конкретному сечению. Длина элементарного участка будет равна половине расстояния между осями двух соседних шпал, так как интенсивность воздействия на этой протяженности будет максимальна. Расчетная схема определения величины элементарного участка представлена на рис. 3.

Формула для определения времени воздействия колесной пары подвижного состава на рельсошпальную решетку будет иметь вид

$$t_{\text{ршр}} = \frac{P}{2v}, \text{ с,} \quad (17)$$

где  $P$  — расстояние между осями соседних шпал, м;  $v$  — линейная скорость подвижного состава, м/с.

В качестве конкретного примера нами предлагается рассмотреть решение задачи по определению мгновенных перемещений.

Дано:  $F_{\text{сдвиг}} = 39930 \text{ Н}$ ;  $F_{\text{уд}} = 38140 \text{ Н}$ ;  $q = 16974,5 \text{ кг}$ ;  $m_{\text{ршр}} = 339,212 \text{ кг}$ ; скорость движения подвижного состава  $v = 16,67 \text{ м/с}$ ; эпюра шпал — 2000 шт./км.

Определить:  $S_{\text{ршр}}$  — мгновенные перемещения рельсошпальной решетки.

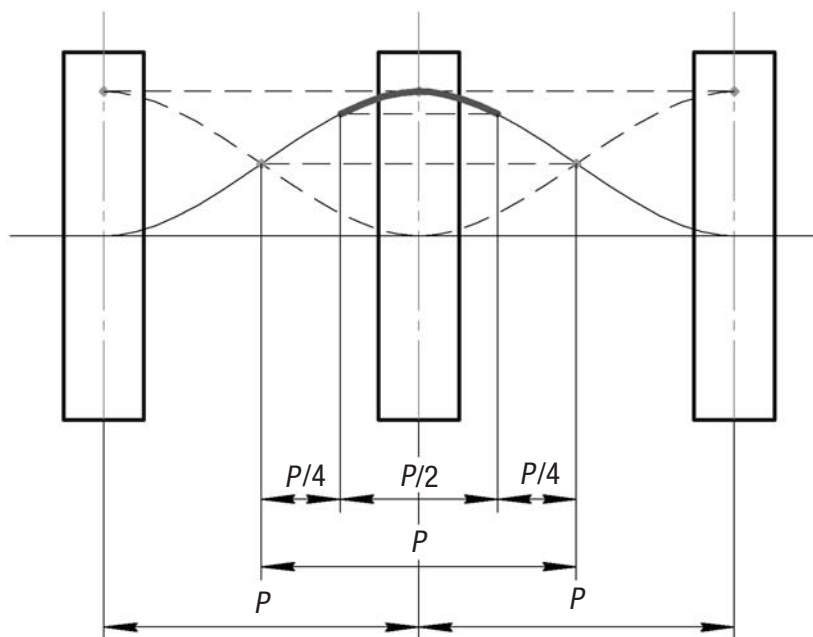


Рис. 3. Расчетная схема определения величины элементарного участка

$P$  — расстояние между осями двух соседних шпал, м;  
 — — — — интенсивность воздействия шпал II и III;  
 — — — — — интенсивность воздействия шпалы I

Вычислим время воздействия колесной пары подвижного состава на рельсошпальную решетку:

$$P = \frac{1000 \text{ м}}{2000 \text{ шт.}} = 0,5 \text{ м} — \text{расстояние между осями соседних шпал};$$

$$t_{\text{ршр}} = \frac{P}{2 \cdot v} = \frac{0,5}{2 \cdot 16,67} = 0,01499 \text{ с} — \text{время воздействия};$$

Вычислим мгновенные перемещения рельсошпальной решетки:

$$S_{\text{ршр}} = 500 \frac{\Delta F \cdot t_{\text{ршр}}^2}{(q + m_{\text{ршр}})} = 500 \frac{(39930 - 38140) \cdot (0,01499)^2}{(16974,5 + 339,212)} = 0,012 \text{ мм.}$$

Учитывая мгновенные перемещения рельсошпальной решетки, можно прогнозировать появление и развитие неисправностей рельсовой колеи в плановом положении. В мгновенные перемещения рельсошпальной решетки входят как упругие, так и остаточ-

ные деформации. Упругие деформации рельсошпальной решетки после прохождения подвижного состава исчезают, и рельсошпальная решетка принимает свое первоначальное положение в плане. Остаточные деформации по мере их накопления и развития переходят в такую неисправность как рихтовка.

### Литература

1. Пособие бригадиру пути : учебное пособие для образовательных учреждений ж.-д. транспорта, осуществляющих профессиональную подготовку / под ред. Э. В. Воробьева. М. : Маршрут, 2005. — С. 6—7; 330—348. ISBN 5-89035-289-X.
2. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики : учебник для машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов. — М. : Высшая школа, 2003. — С. 338—343. ISBN 5-06-004276-6.

*М. А. Скутина, Т. К. Чернушевич,*  
5 курс (научный руководитель — Г. Л. Аккерман, д-р техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## «Облегченная» железная дорога

Стратегия развития железнодорожного транспорта Российской Федерации предусматривает существенное увеличение объемов железнодорожного строительства в районах распространения многолетнемёрзлых грунтов [1]. Необходимое условие выполнения этой задачи — разработка и выбор обоснованных конструктивно-технологических и организационных решений по земляному полотну железных дорог на многолетнемёрзлых основаниях с целью повышения его надежности, снижения общего срока строительства, обеспечения возможности круглогодичного производства земляных работ и сохранения экологии в зоне транспортного освоения.

Наличие природных ресурсов в северной климатической зоне России, разработка карьеров для добычи полезных ископаемых, их транспортировка предопределяет создание надежной транспортной сети.

В связи с необходимостью транспортного освоения существующих и новых месторождений алмазов в Якутии было предложено использовать «облегченные» железные дороги — железные дороги со специальным подвижным составом, однопутные, с облегченной нагрузкой на ось  $q = 10\text{--}12$  т, пониженными скоростями движения и сроком эксплуатации не более 15 лет.

Район проектирования «облегченной» железной дороги — Республика Саха (Якутия) (рис.1). Изучив рельеф местности, платформенную равнину и ознакомившись с параметрами новой линии, мы предлагаем облегченный вариант земляного полотна, в частности, конструкцию «облегченной» насыпи.



Рис. 1. Район проектирования (по материалам Интернета)

Сооружение железнодорожного земляного полотна в районах вечной мерзлоты требует особой осмотрительности и осторожности. Температура и мощность вечномёрзлых грунтов изменяются в широких пределах в зависимости от климатических особенностей района, среднегодовых и минимальных температур воздуха, рельефа местности, характера растительности, геологического строения и гидрогеологических условий [1].

В районе проектирования мощность вечномёрзлых грунтов достигает до 500 м (рис. 2). Среднегодовая температура в Республике Саха —  $-9,8^{\circ}\text{C}$ , максимальная амплитуда средних температур самого холодного месяца — января и самого тёплого — июля составля-



ет 70—75 °С. По абсолютной величине минимальной температуры (в восточных горных системах — котловинах, впадинах и других понижениях до –70 °С) и по суммарной продолжительности периода с отрицательной температурой (от 6,5 до 9 мес. в год) республика не имеет аналогов в Северном полушарии [2].

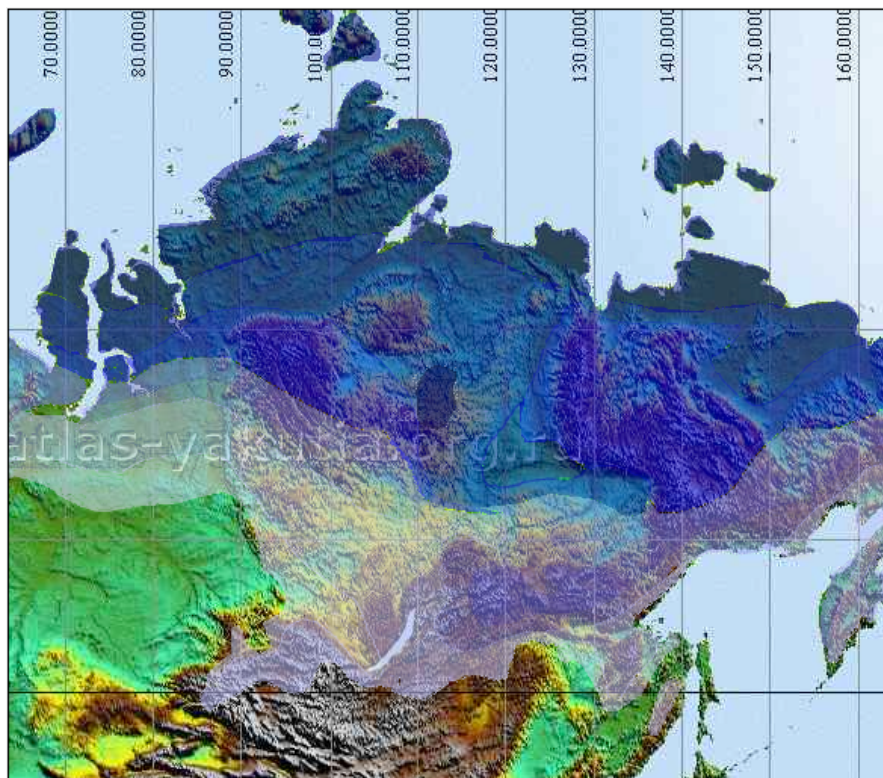


Рис. 2. Распространение вечномёрзлых грунтов, глубина промерзания (по материалам Интернета)

Изменение сложившейся природной обстановки изменяет уровень теплообмена, увеличивает глубину сезонного протаивания, что может вызвать развитие неблагоприятных явлений (неравномерную осадку земляного полотна, появление пучин и наледей, выпучивание свай и многое другое). Поэтому при сооружении земляного полотна, мостов и капитальных зданий различного назначения учитывают все местные особенности.

В зависимости от природных условий и особенностей земляных сооружений, вечномёрзлые грунты в качестве основания сооружения или среды, где его возводят, можно использовать по следующим принципам [1]:

принцип I — грунты используют в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации сооружения;



принцип II — грунты при эксплуатации сооружения используют в оттаивающем или оттаявшем состоянии.

*Сооружение земляного полотна по принципу I.* В этом случае для сохранения мерзлого состояния грунтов в подготовительный период строительства принимают меры к сохранению торфяно-мохового покрова. Поэтому лес и кустарник вырубает строго в границах и в сроки, предусмотренные проектом. С целью сохранения растительно-мохового покрова возведение насыпей на участках вечной мерзлоты целесообразно после промерзания верхней части деятельного слоя зимой.

Траншеи и котлованы отрывают в холодное время года и до наступления теплого периода засыпают на всю глубину дренирующим грунтом (песок, скальнообломочные породы), а весной такие места засевают семенами трав и засаживают кустарником и деревьями или закрывают слоем мха и дерна, предохраняющим вечномерзлые грунты от оттаивания.

Откосы насыпей, сооружаемые из обыкновенного и дренирующего грунтов, обычно утепляют наброской из скального грунта толщиной 1–1,5 м, что предохраняет их основания от протаивания. На участках, близко залегающих к льдонасыщенным грунтам, для предохранения откосов насыпей от оползания создают бермы\* из скальных грунтов шириной 1–1,5 м.

Для высоких насыпей учитывают запас на осадку, которая достигает значительных размеров в результате осадки грунта деятельного слоя, и оттаивающего слоя вечной мерзлоты, если работы выполняются летом. При сооружении зимой насыпей высотой более 2,5 м осадку основания не учитывают. Для равнинного рельефа Якутии с учетом облегченных норм проектирования железной дороги высота насыпи не превышает 2,5 м.

Водоотводные канавы предусматривают лишь в тех случаях, когда четко прослеживается продольный уклон местности.

На участках с пластами, линзами и жилами подземных льдов насыпи возводят из скальных грунтов. В таких местах избегают сооружения выемок. При необходимости грунт ниже основной площадки и поверхности откосов заменяют скальным на глубину по расчету, но не менее 1,5 м.

---

\* Берма — площадка, идущая вдоль пути у низа откоса земляного полотна или на самом откосе. Берма устраивается между нижним краем откоса насыпи и верхним краем откоса резерва или водоотводной канавы, на откосе насыпи; иногда в виде уступа между кюветом и подножием откоса выемки. Берма около насыпи предохраняет подошву ее от подмыва весенней или ливневой водой, протекающей по резерву или канаве [2].

При сооружении насыпей минимальной высоты на марях и торфяниках недопустимо скопление воды в непосредственной близости к ним. Нельзя осушать заболоченную и заболачиваемую сухую местность, устраивать резервы, прорези.

Участки с наличием подземных льдов выделяют в запретную зону, в пределах которой во время строительства и эксплуатации запрещают движение транспорта (вне дорог), разведение костров, возведение различных сооружений, сенокос, выгон скота. В засушливое время с целью предохранения растительного покрова от выгорания за запретной зоной устанавливают наблюдение.

Временные дороги прокладывают на расстоянии, обеспечивающем устойчивость земляного полотна в случае понижения поверхности вечномерзлых грунтов под временной дорогой.

*Сооружение земляного полотна по принципу II.* Там, где со временем отходящая вечная мерзлота не может служить надежным основанием, учитывают возможные осадки земляного полотна и осуществляют меры, предотвращающие его опасные деформации.

Грунты для отсыпки насыпи от ее основания до высоты, равной расчетной осадке плюс 0,5–1,0 м, применяют дренирующие. На слабом основании предусматривают двусторонние бермы, ширину которых принимают по расчету, но не менее 2 м. На марях и просадочных грунтах избегают излишней высоты насыпи, так как увеличение массы насыпей способствует более интенсивной и порой неравномерной осадке с выдавливанием грунта из тела насыпи.

Выемки в грунтах, содержащих подземный лед, раскрывают в пределах контура линзы на такую ширину, чтобы лед из откосов был удален полностью. При значительном простирании льда, прорезаемого выемкой, ее раскрывают не полностью. В таких случаях лед, обнаженный в откосах, прикрывают слоем дренирующего грунта или скальной отсыпкой с тем, чтобы при таянии вода стекала в кювет.

В случае недостаточной несущей способности грунтов предусматривают их замену ниже основной площадки выемки на расчетную глубину.

Противоналедные устройства на участках действующих наледей, а также в местах возможного их появления в период строительства и в процессе эксплуатации сооружают по индивидуальным проектам.

Рассматривая принципы строительства «облегченной» железной дороги, выбираем принцип I возведения земляного полотна, то есть грунты используют в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации сооружения [1].

Параметры «облегченной» железной дороги представлены в таблице 1.

Таблица 1

Линия	Однопутная
Рельсы	P50
Шпалы	Железобетонные
Скорость движения	40 км/ч
$Q_{\text{брутто}}$	48 т
Нагрузка на ось	$q = 10\text{--}12$ т
Грузонапряженность	0,5–5 млн т в год
Количество вагонов в поезде	$n \leq 6$
Балластный слой щебеночный, высота	0,40 м

### *Параметры грунтов насыпи и основания*

Насыпь отсыпана из мелких пылеватых песков, хвостов алмазных месторождений. В основании насыпи уложен теплоизоляционный слой из торфа высотой в плотном теле 0,25 м. Балластный слой — щебеночный, высотой 0,40 м, считая до верха шпал. Грунты в основании насыпи — моренные суглинки с примесью щебня и гальки до 30 %. Влажность грунтов основания — 45 %, число пластичности  $W_n = 9$ . Мохорастительный покров толщиной 0,10 м сохраняется в процессе строительства под насыпью и в полосе отвода [3].

### *Расчет оптимальной высоты насыпи, при которой не будет происходить оттаивания основания облегченного сооружения (облегченной насыпи)*

Высота насыпи должна рассчитываться и проверяться по двум условиям: устойчивость и прочность; морозоустойчивость.

Учитывая, что железная дорога «облегченная», ведем расчеты только на морозоустойчивость.

Глубину сезонного оттаивания грунтов основания насыпи рассчитываем как двухслойную толщину. Для верхнего слоя (мохорастительный покров) находим  $H'_T = 0,65$  м, для нижнего слоя (моренный суглинок)  $H''_T = 0,85 \cdot 2,5 = 2,13$  м.

$$H_T = 2,13 - \frac{2,13}{0,65} \cdot 0,10 + 0,10 = 1,99 \text{ м.}$$

Дорожная конструкция состоит из трех слоев. Толщина верхнего слоя (балластная призма) и нижнего (торфяная подушка) известна. Толщина среднего слоя (тело насыпи) неизвестна. Чтобы можно было воспользоваться методом эквивалентных слоев, надо условно поменять порядок слоев (на результатах расчета это не отразится) и считать вторым слоем торфяную подушку, а третьим — грунт самой насыпи. Нормативная влажность для первого слоя (щебеночный балласт) — 3 %; для второго слоя (торфяная подушка) влажность не принимается в расчет, для третьего слоя (песок мелкий пылеватый) — 9 % [3].

Определяем глубину оттаивания каждого слоя в отдельности:

$$H'_{\text{сл}} = 1,25 \cdot 1,05 \cdot 3,2 = 4,19 \text{ м};$$

$$H''_{\text{сл}} = 0,65 \text{ м};$$

$$H'''_{\text{сл}} = 0,93 \cdot 3,1 = 2,88 \text{ м}.$$

Находим  $H_{\text{н}}$ :

$$H_{\text{н}} = 2,88 - \frac{2,88}{4,19} \cdot 0,40 - \frac{2,88}{0,65} \cdot 0,25 + 0,40 + 0,25 = 2,15 \text{ м}.$$

$W = 45 \%$ ,  $W_n = 9$ ; относительное сжатие грунтов —  $\delta = 0,27$ . Так как в грунте имеются крупные фракции, вносим поправку и принимаем  $\delta = 0,8 \cdot 0,27 = 0,22$ . Расчетная осадка насыпи  $S = 0,08$  м. Полученные величины подставляем в формулу:

$$H_{\text{оп}} = 2,15 - \frac{2,15 \cdot 0,08}{1,99} \cdot \left( \frac{1}{0,22} - 1 \right) - 0,08 = 1,76 \text{ м}.$$

Посмотрим, какая должна быть высота насыпи, если исключить теплоизоляционную торфяную подушку в ее основании.

Глубина оттаивания насыпи как двухслойной конструкции ( $H'_{\text{сл}} = 4,19$  м, а  $H''_{\text{сл}} = 2,88$  м):

$$H_{\text{н}} = 2,88 - \frac{2,88}{4,19} \cdot 0,40 + 0,40 = 3,01 \text{ м}.$$

Оптимальная высота насыпи:

$$H_{\text{оп}} = 3,01 - \frac{3,01 \cdot 0,08}{1,99} \cdot \left( \frac{1}{0,22} - 1 \right) - 0,08 = 2,5 \text{ м.}$$

Высота насыпи за вычетом толщины балластного слоя в первом случае будет 1,36 м, во втором – 2,10 м [3].

Оптимальная расчетная высота насыпи и оптимальные параметры конструкции насыпи представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры земляного полотна

Ширина основной площадки, min	6,10 м
Оптимальная высота насыпи	1,76 м 2,5 м, с учетом толщины балластной призмы
Крутизна откосов	1:1,5
Ширина обочин	0,45 м
Уклон от конца шпалы до бровки основной площадки для отвода атмосферных осадков	1:24

В связи с использованием современных материалов в области строительства предлагаем рассмотреть использование пенополистерола в сооружении «облегченной» насыпи.

### *Использование пенополистирола при сооружении насыпи на вечномерзлых основаниях*

Строительство модернизированных конструкций земляного полотна происходит с помощью современных строительных материалов. Одной из последних передовых технологических новинок явилось устройство «облегченных» насыпей (рис. 3). Впервые используется экструзионный пенополистирол как элемент, облегчающий насыпь.

Применение экструзионного пенополистирола позволило кардинально сократить величину пассивного давления на основание насыпи, что позволяет строить железную дорогу на слабом основании без свай. Последнее обстоятельство очень важно там, где грунты имеют модуль деформации ниже 5 МПа [4].



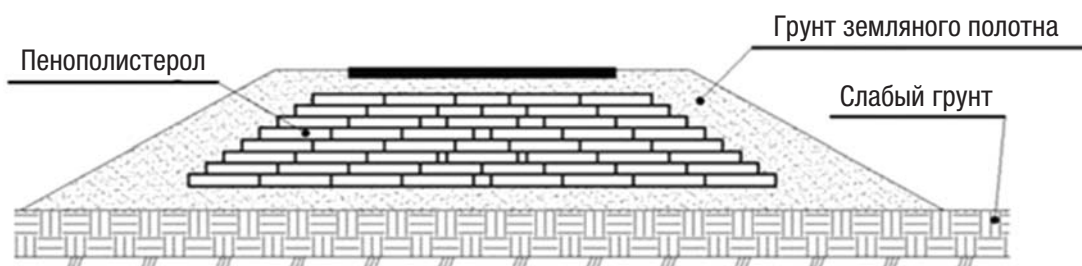


Рис. 3. Конструкция «облегченной» насыпи [3]

Применение пенополистирола позволяет отметить, что в строительстве дорожных насыпей на слабых грунтах — это технически и экономически выгодный заполнитель, и это подтверждается тем, что общее время строительства значительно уменьшается и становится более определенным; легковесные заполнители создают относительно меньшую осадку; при использовании легковесного заполнителя уменьшаются эксплуатационные затраты из-за меньшей осадки; большая долговечность материала (подтверждается международным опытом) [4].

При использовании на слабых грунтах «облегченных» насыпей можно получить следующие технико-экономические эффекты: обеспечение устойчивости насыпи и слабого основания; уменьшение величины осадки насыпи; значительное снижение времени консолидации слабого основания; сокращение времени строительства; строительство без специализированной техники и рабочих высокой квалификации; существенное сокращение затрат на строительство; сокращение полосы отвода.

#### Литература

1. Дальневосточный университет путей сообщения. URL: [http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/GDPUT/GD\\_PUT/METHOD/METHOD\\_POS/WEBUMK/frame/10.htm](http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/GDPUT/GD_PUT/METHOD/METHOD_POS/WEBUMK/frame/10.htm) (дата обращения: 19.03.2014).
2. Академик. URL: <http://dic.academic.ru/.htm> (дата обращения: 19.03.2014).
3. Велли Ю. Я., Докучаева В. В., Федорова Н. Ф. Справочник по строительству на вечномерзлых грунтах. — Л. : Стройиздат. Ленингр. отд-е, 1977. — 103 с.
4. НТЦ «Геотехнологии СПб». URL: <http://www.ntcgeotech.ru/index.htm> (дата обращения: 19.03.2014).

М. А. Скутина, 5 курс

(научный руководитель – Г. Л. Аккерман, д-р техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Система контроля при помощи бализ за напряженным состоянием рельсовых плетей\*

**В** России бесстыковой путь — это одна из альтернатив для развития высокоскоростного движения.

Бесстыковой железнодорожный путь состоит из рельсовых плетей, длина достигает длины перегона, в связи с этим не происходит разрядки, поэтому в сварных рельсовых плетях возникают температурные силы (до 1200–1400 кН), которые могут привести к выбросу или разрыву пути при максимальных колебаниях температуры [2].

Однако конструкция бесстыкового пути по своей конструкции более надежна по безопасности движения, сокращению дефектности рельсов и ресурсосбережению по сравнению с конструкцией звеньевое пути. В настоящее время расширяется полигон укладки и использования бесстыкового пути. Поэтому становится актуальным вопрос об необходимости постоянного мониторинга напряженного состояния для определения состояния пути и прогнозирования его работы под колесами подвижных составов.

Изначально основой мониторинга напряженного состояния пути служила система визуального контроля. Потом для поиска дефектов материала стали и отклонений в геометрии рельсовой колеи использовались различные приборы: ручные дефектоскопы, путеизмерительные и дефектоскопные вагоны. Принцип их работы основан на контроле рельсовой колеи, положение рельсовых нитей по уровню, просадки и положение пути в плане по правой и левой нитям.

Сегодня существует метод контроля, позволяющий определить напряжения через отклонения температуры бесстыкового пути от расчетной; часто это делают на температурном стенде.

Температурный стенд представляет собой кусок рельса, с высверленным в нем отверстием. В отверстие вставляется термометр

---

\*Качество иллюстраций соответствует качеству предоставленных оригиналов.

(обычный или электронный), повешенный на солнечной стороне, учитывая принцип вращения Земли. Каждые два часа снимаются показания с термометра. Этот метод не объективен, так как присутствует человеческий фактор.

Дополнительно используют мониторинг по угону пути. Основой данного способа служат «маячные» шпалы, служащие временными «реперами». Можно замерять продольный сдвиг отметки на рельсе по оси пути относительно «маячных» шпал. Такой контроль осуществляется ежемесячно. Этот контроль выполняется человеком, что приводит к низкой производительности и может выполняться только в отсутствие снежных покровов и в светлое время суток.

На сегодняшний день разработан новый способ определения продольно-напряженного состояния рельсовых плетей бесстыкового пути [3]. Он основан на измерении величины перемещения участков рельсовых плетей с использованием GPS-аппаратуры и температуры рельсов. На рис. 1 представлена схема работы устройства. Этот способ исключает возможное накопление системной ошибки при измерении расстояний за счет введения коэффициента коррекции для калибровочного расстояния. Но пока неясно, можно ли при помощи GPS измерять расстояния с высокой точностью.



Рис. 1. Схема работы устройства

В настоящий период кафедрой «Путь и железнодорожное строительство» Уральского государственного университета путей сообщения предложено новое более совершенное устройство — радиометка (бализа).

Бализа — конусообразная трубка из рельсовой стали. В более широкой части конусообразной трубки находится оголовочная часть, диаметр которой равен 3,5 см. Внутри нее — перегородка, на которую наклеены два тензодатчика перпендикулярно друг другу. Дополнительно по периметру на внутреннюю стенку трубки при-

клеен температурный датчик. На рис. 2 представлен поперечный разрез бализы.

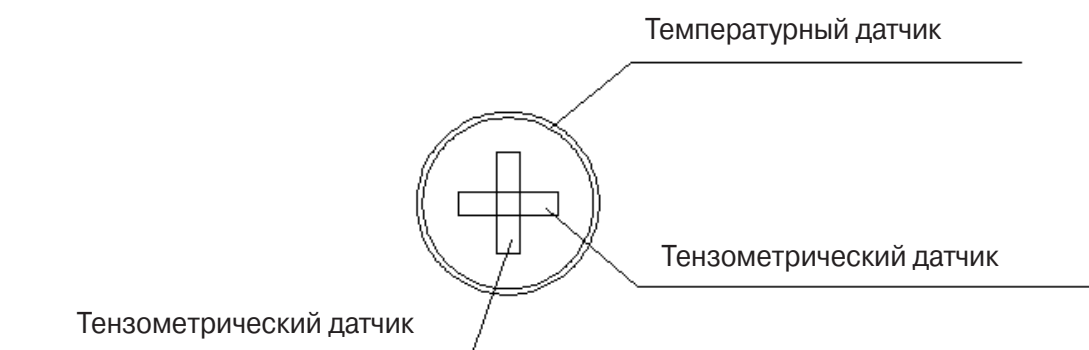


Рис. 2. Поперечный разрез бализы

Трубка герметично закрыта с обоих концов пластиковыми крышками. В бализе в оголовочной части находится схема радиопередачи и анализа сигнала. На нейтральной оси рельса должно находиться отверстие, в котором гайкой закреплена бализа со стороны меньшего диаметра. Питание происходит от специальной батареи, которая выносит перепады температур в интервале от  $-50$  до  $+50$  °С.

Расположение бализ представлено на рис. 3.

Бализа закреплена на нейтральной оси шейки рельса. Расстояние от точки *A* до точки *B* — примерно 1 км, от точки *B* до точки *C* — примерно 20 км, между соседними бализами — примерно 100 м. Приемник-передатчик стоит на опоре контактной сети и принимает сигнал с 20 бализ (по 10 на каждой рельсовой нитке на 1 километр на однопутной железнодорожной линии, на двухпутной — 40 бализ). Каждая бализа имеет свое имя (номер). По одной рельсовой нитке располагаются четные номера, а по другой — нечетные. Предполагается, что сигнал дискретный с частотой один раз в 15 мин или по запросу. Схемы бализ сравнивают реальные показания датчиков с двумя заданными критическими величинами (первая требует ограничение скорости, вторая — закрытия перегона) и передают результаты на приемник-передатчик *B*, а оттуда на приемник *C* [1].

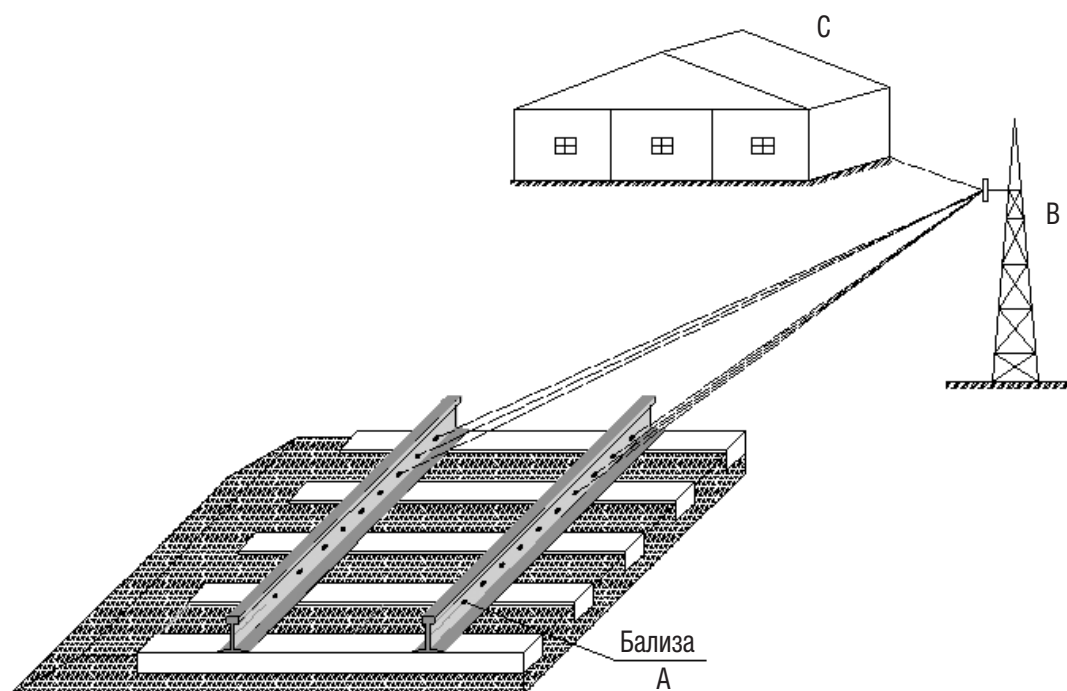


Рис. 3. Схема передачи сигнала

Для дополнительных измерений температуры применяются температурные бализы, которые используются по требованию. Такие бализы представляют собой магнит, в котором прорезают углубление для закрепления в нем датчика, позволяющего замерять температуру, и схему передачи сигнала, фиксирующую местоположение и номер бализы, показания датчиков, анализ и сравнение результатов с критическими значениями приемника-передатчика В, а потом на приемник С. Бализы прикрепляются на магните к рельсу. По надобности можно снимать данные с этих бализ в ручном режиме.

Нами проведены полевые испытания, при которых проверялась возможность реализации предложенного способа контроля напряженного состояния бесстыкового рельсового пути.

Испытания проводились на участке рельсового бесстыкового пути в районе платформы Первомайская, в начале 1817 км. Длина плети — 487 м. Температура закрепления плети —  $+21^{\circ}\text{C}$ . Температура закрепления датчика —  $13^{\circ}\text{C}$ . Температура проведения испытаний —  $2^{\circ}\text{C}$ . На предварительно отчищенное место и нейтральную ось шейки рельса был припаян тензометрический датчик (рис. 4), к нему подсоединялось оборудование — тензор МС, при помощи которого снимались показания. Передача данных осуществлялась



по Bluetooth, потом на КПК, а с него — на персональный компьютер, где данные обрабатывались.



Рис. 4. Место закрепления тензометрического датчика

Контроль производился за напряженным состоянием железнодорожного пути в зависимости от динамических от подвижного состава и температурных воздействий.

В результате испытаний были полученные данные и построена зависимость напряжений от времени (рис. 5).

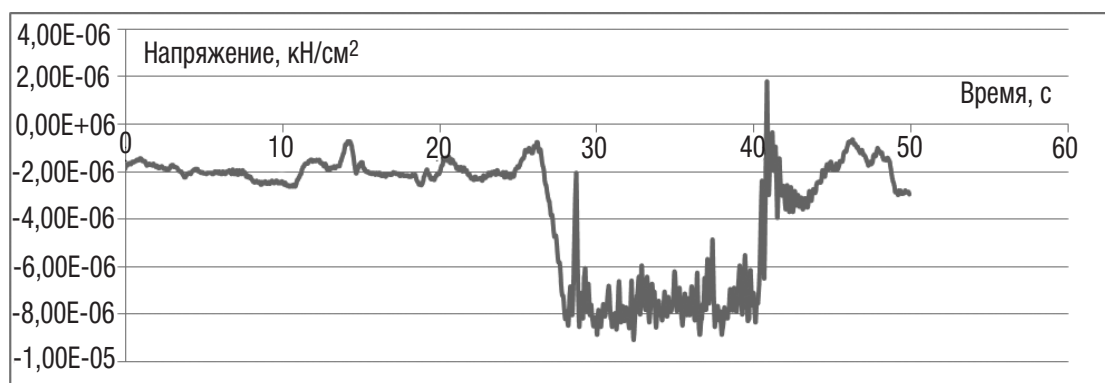


Рис. 5. Показания тензометрического датчика

По графику (рис. 5) видно, что до 28 с рельс испытывает только температурные напряжения, после 28 с появляются дополнительные динамические нагрузки от прохода подвижного состава — электровоза. После 42 с остаются только температурные напряжения.

Для анализа данных были посчитаны продольные температурные напряжения:

$$\sigma_t = +\alpha \cdot E \cdot \Delta t = +2,5 \Delta t,$$

где  $\alpha$  — коэффициент линейного расширения рельсовой стали, равный  $0,0000118 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ ;  $E$  — модуль упругости рельсовой стали,  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ ;  $\Delta t$  — разница температуры между моментом закрепления датчика и моментом проведения испытаний,  $^\circ\text{C}$  [2].

$$\sigma_t = +\alpha \cdot E \cdot \Delta t = 2,5 \Delta t = +2,5 (-11) = -2,75 \text{ кН/см}^2.$$

Показания датчиков близки к расчетному значению. Поэтому можно сделать вывод, что при правильном содержании рельсового пути и закреплений в оптимальную температуру данные практически совпадают. Предложенное устройство исправно, при помощи него можно отслеживать напряженное состояние рельсовых плетей, что позволяет расширять полигон укладки и использования бесстыкового пути.

#### Литература

1. Аккерман Г. Л., Скутина М. А. Средства контроля за мониторингом рельсовых плетей // РСП Эксперт №2/2015 С. 17–18.
2. Железнодорожные вагоны: введение в дисциплину: [сайт]. URL: [http://www.vagoni-jd.ru/razdel\\_09.5%20besstikovii%20pyt.php/](http://www.vagoni-jd.ru/razdel_09.5%20besstikovii%20pyt.php/) (дата обращения: 11.03.2014).
3. Способ определения продольно-напряженного состояния рельсовых плетей бесстыкового пути: пат. 2469894 Рос. Федерации.
4. Основы температурной работы бесстыкового пути температурно-напряжённого типа без сезонной разрядки температурных напряжений: [сайт]. URL: [http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/GDPUT/BPUT/WEBUMK/frame/frame\\_tema3.htm/](http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/GDPUT/BPUT/WEBUMK/frame/frame_tema3.htm/) (дата обращения: 11.03.2014).

А. А. Соболева (Желтова), 5 курс  
(научный руководитель – В. И. Меньших),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Совершенствование перевозки опасных наливных грузов\*

**К**онтейнер-цистерна (20-футовый танк-контейнер) — мульти-модальная транспортная единица, предназначенная для перевозки жидких химических и пищевых продуктов, а также сжиженных газов тремя видами транспорта: морским (речным), железнодорожным и автодорожным.

Перевозка в танк-контейнерах осуществляется по технологии «от двери до двери», без промежуточного перелива продукта при смене вида транспорта, что обеспечивает повышенную безопасность перевозки и сохранность перевозимого груза.

Контейнер-цистерна — предмет транспортного оборудования, соответствующий определению термина «контейнер», состоящий из котла и элементов оборудования, обеспечивающий возможность перемещения контейнера-цистерны без значительного изменения его положения, используемый для перевозки газообразных, жидких, порошкообразных или гранулированных веществ и имеющий вместимость более 450 л.

Контейнер-цистерна, или танк-контейнер предназначен для перевозки железнодорожным, морским, речным и автомобильным транспортом во внутреннем и международном сообщениях (рис. 1). Опасные грузы, допускаемые к перевозке в танк-контейнерах, относятся к 3, 5, 6.1, 8, 9 классам опасности.

Контейнер имеет прочную конструкцию, обеспечивающую многократное использование, снабжен угловыми фитингами, используемыми для погрузки, разгрузки, штабелирования и крепления контейнера.

Торцевые рамы представляют собой сварные конструкции, состоящие из вертикальных стоек, верхних и нижних балок, опорного кольца. Стойка рам соединены с верхними и нижними угловыми фитингами, предназначенными для погрузочно-разгрузочных ра-

---

\*Качество иллюстраций соответствует качеству предоставленных оригиналов.

бот. Площадки обслуживания состоят из двух продольных трапов с настилом, предназначенные для доступа персонала к люку-лазу, запорно-предохранительной арматуре и угловым фитингам.

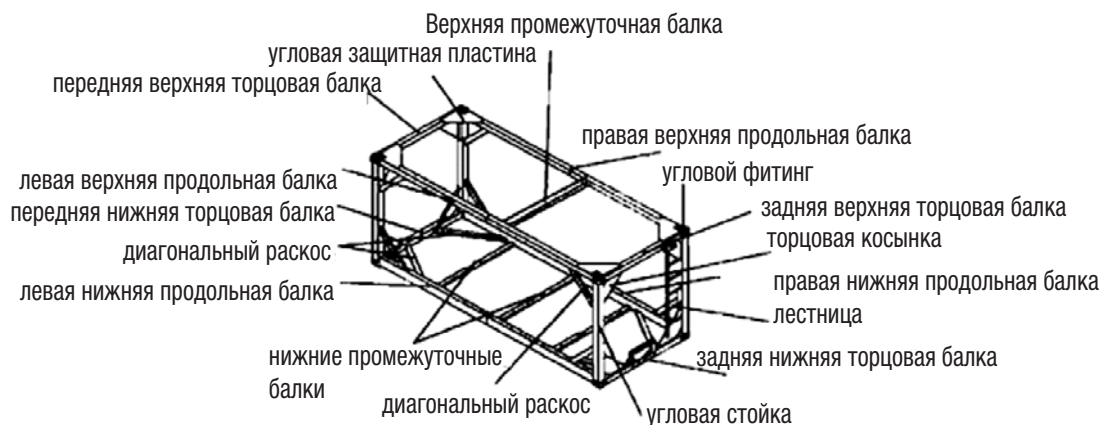


Рис. 1. Конструкция каркаса контейнера

Подъем контейнера производится за верхние угловые фитинги подвесами в виде траверса со спредерами или траверсами со стропами с крюками.

Цистерна оборудована люком-лазом с экраном теневой защиты, закрепленным сваркой с торцевыми рамами и опорными обечайками, наливной и сливной арматурой. В верхней части цистерны расположен предохранительный клапан, устройство слива и клапан присоединения воздушной магистрали (рис. 2).

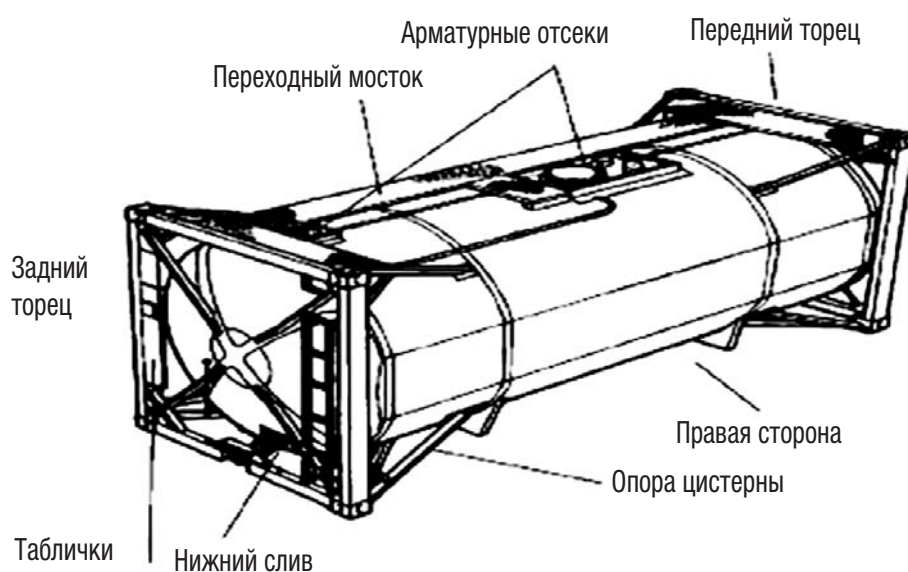


Рис. 2. Конструкция цистерны

Использование контейнера-цистерны позволяет расширить номенклатуру наливных опасных грузов, перевозимых в одном виде тары. Также этот элемент транспортного оборудования позволяет совершенствовать перевозки опасных наливных грузов.

Многие крупные клиенты начинают использовать танк-контейнеры для перевозки своей продукции на экспорт и внутри страны. Результаты исследований в области перевозок наливных грузов в контейнерах-цистернах по железным дорогам России свидетельствуют, что в 2014 г. такие перевозки составляли около 45 % от всего объёма перевезённых грузов в контейнерах. Большинство контейнеров-цистерн используется для перевозки сжиженных и сжатых газов. Например, перевозка сжиженных углеводородов из России в Китай осуществляется только в контейнерах-цистернах, так как они соответствуют международным стандартам, а каждое государство беспокоится за свою безопасность.

Характеристики вагона-цистерны и контейнера-цистерны представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

Сравнительные характеристики вагона-цистерны  
и контейнера-цистерны

Характеристика	Вагоны-цистерны	Контейнеры-цистерны
Вид транспорта	Железнодорожный	Железнодорожный, автомобильный, морской (речной)
Перегрузка на станции при смешанных перевозках	Требуется	Не требуется
Использование в качестве ёмкости хранилища	Невозможно	Возможно
Возможность штабелировать	Невозможно	Три-пять ярусов
Возможность перевозить в одном типе несколько наименований груза	Возможно	Возможно
Возможность отправки в смешанном сообщении под одними таможенными пломбами	Невозможно	Возможно, с пересечением любого количества границ

Контейнер-цистерна имеет ряд преимуществ перед вагоном-цистерной, способствующий росту их использования не только в Европе, но и в России. Например, возможность штабелировать и отправлять в смешанном сообщении под одними таможенными

пломбами делают этот вид транспортного оборудования наиболее привлекательным для отправки наливных опасных грузов в международном сообщении.

*Опасные грузы, допускаемые к перевозке  
в контейнерах-цистернах*

Характеристика опасных грузов, разрешённых к перевозке в контейнерах-цистернах, представлена в таблице 2.

*Таблица 2*

Характеристика опасных грузов, перевозимых  
в контейнерах-цистернах [1]

Класс опасно- сти	Краткая характеристика	Вещества
2	Чистые газы, смеси газов, смеси одного или нескольких газов с одним или несколькими другими веществами и изделиями, содержащие такие вещества	Сжиженный газ Сжиженный газ высокого давления – критической температурой – от $-50$ до $+65$ °С Сжиженный газ низкого давления – газ с критической температурой выше $+65$ °С Охлажденный сжиженный газ Растворенный газ
3	Жидкие вещества и твердые вещества в расплавленном состоянии с температурой вспышки выше $60$ °С, которые предъявляются к перевозке или перевозятся в горячем состоянии при температуре, равной их температуре вспышки или превышающей ее	Жидкие десенсибилизированные взрывчатые вещества (взрывчатые вещества, растворенные или суспензированные в воде или других жидких веществах для образования однородной жидкой смеси с целью подавления их взрывчатых свойств)
4	Легковоспламеняющиеся вещества и изделия, десенсибилизированные взрывчатые вещества	Пирофорные вещества – вещества, включая смеси и растворы (жидкие или твердые), которые даже в малых количествах воспламеняются при контакте с воздухом в течение пяти минут. Самонагревающиеся вещества и изделия – вещества и изделия, включая смеси и растворы, которые при контакте с воздухом без подвода энергии извне способны к самонагреванию



Окончание табл. 2

Класс опасности	Краткая характеристика	Вещества
4		Эти вещества воспламеняются только в больших количествах (килограммы) и лишь через длительные периоды времени (часы или дни). Вещества, которые при реагировании с водой выделяют легковоспламеняющиеся газы, способные образовывать с воздухом взрывчатые смеси, а также изделия, содержащие такие вещества
5	Вещества, которые, сами по себе необязательно являясь горючими, могут, обычно путем выделения кислорода, вызывать или поддерживать горение других материалов, а также изделия, содержащие такие вещества	Органические пероксиды и составы органических пероксидов
6	Инфекционные вещества	Для целей ДОПОГ инфекционными веществами являются вещества, о которых известно или имеются основания полагать, что они содержат патогенные организмы
7	Радиоактивные материалы	Радиоактивный материал (любой материал, содержащий радионуклиды, в котором концентрация активности, а также полная активность груза превышают допустимые значения)
8	Вещества, которые образуют коррозионную жидкость лишь в присутствии воды или которые при наличии естественной влажности воздуха образуют коррозионные пары или взвеси	Едкие (коррозионные) вещества
9	Прочие опасные вещества и изделия	Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся пары, вещества, которые в случае пожара могут выделять диоксины

Для перевозки используют рекомендации, разработанные Комитетом экспертов по перевозке опасных грузов Экономического и социального совета ООН. Они предназначены для правительств и международных организаций, занимающихся регламентацией перевозок опасных грузов.

*Анализ перевозки опасных грузов  
на Свердловской железной дороге*

Свердловская дорога по объемам погрузки нефти и нефтепродуктов в 2014 г. заняла второе место (38,8 млн т) среди дорог России (133,8 млн т), уступив первое место Куйбышевской железной дороге (42 млн т). Доля Свердловской дороги в объеме перевозок нефтепродуктов составляет 29 %.

Объемы погрузки нефтепродуктов, сжиженных газов и химических грузов на Свердловской железной дороге 2013 г. приводятся в таблицах 3 и 4, где видно, что прирост объема погрузки к 2012 г. составляет: топливо — +16 % (755,2 тыс т); сжиженные газы — +8 % (686,24 тыс т); бензин — +7 % (397,1 тыс т).

Общий рост перевозки нефтепродуктов составил 8,4 % (1,86 млн т).

*Таблица 3*

Доля (объемы) погрузки нефтепродуктов и сжиженных газов  
на Свердловской железной дороге в 2013 г. [5]

Груз	Всего, млн т	% от общего
Сжиженные газы	8,7	28
Газовый конденсат	6,7	22
Бензин	5,64	18
Дизельное топливо	4,73	15
Прочие нефтепродукты	5,76	17

*Таблица 4*

Доля (объемы) погрузки химических грузов  
на Свердловской железной дороге в 2013 г. [5]

Груз	Всего, млн т	% от общего
Кислота	1,19	39
Прочие химикаты	0,68	23
Оксиды	0,55	19
Аммиак	0,35	13
Олеум	0,33	6

Наибольший прирост погрузки химических грузов по отношению к 2012 г. достигается по следующим грузам: кислота — +17 % (200,8 тыс т); аммиак — +16 % (57,6 тыс т); олеум — +13 % (24,1 тыс т).

Общий рост перевозки химических грузов к 2011 г. составил 44,3 % (241,7 тыс т).

В 2014 г. погрузка наливных опасных грузов составила 40,27 млн т, что на 4,77 млн т выше, чем в 2013 г. (+ 11,8 %).

В таблицах 5 и 6 показана погрузка нефтепродуктов и химикатов в 2014 г.

Таблица 5

Погрузка нефтепродуктов  
на Свердловской железной дороге в 2014 г. [5]

Груз	Всего, млн т	% от общего
Сжиженные газы	9,97	28
Газовый конденсат	8,93	25
Бензин	5,79	16
Дизельное топливо	5,05	14
Мазут	3,96	11
Прочие нефтепродукты	1,04	3
Нефть сырая	0,88	2

Рост погрузки нефтеналивных грузов по отношению к 2013 г.:

- конденсат — на 24,35 % (2,17 млн т);
- мазут — на 20,81 % (0,82 млн т);
- сжиженные газы — на 11,64 % (1,16 млн т).

Таблица 6

Погрузка химикатов на Свердловской железной дороге в 2014 г. [5]

Груз	Всего, млн т	% от общего
Кислота	1,16	27
Прочие химикаты	1,75	40
Спирты	4,33	20
Аммиак	0,37	9
Олеум	0,19	4

Общий рост химических грузов по отношению к 2013 г. составил 22,1 % (0,31 млн т). Рост погрузки на 19,13 % (3,35 млн т) обеспечили прочие номенклатуры химических грузов.

Перевозка опасных грузов осуществляется маршрутными отправлениями (52 %, 9,1 млн т), повагонными отправлениями (43 %, 7,6 млн т), в контейнерах отгружается 5 % (885,5 тыс т). В основном перевозки осуществляются на экспорт, то есть в международном сообщении (53,4 %, 9,84 млн т), а перевозки по России составляют 46,6 % (8,57 млн т).

Из вышеприведенного видно, что есть ряд грузов, которые можно перевозить в контейнерах-цистернах.

### *Расчет тарифных ставок при перевозке опасных грузов*

За перевозку грузов по сети железных дорог и использование инфраструктуры железнодорожного транспорта установлены тарифы, приведенные в «Тарифном руководстве № 1» (прейскурант 10-01).

Плата за перевозку грузов определяется с учетом:

кратчайшего расстояния перевозки (определяется по Тарифному руководству № 4);

наименования груза (по единой тарифно-статистической номенклатуре грузов);

массы груза;

класса, к которому относится груз при определении провозной платы (грузы делятся на классы 1, 2, 3);

вида отправки.

Сравним плату за перевозку наливных опасных грузов трех классов в вагонах-цистернах и контейнерах-цистернах (таблица 7). Расчеты произведены по ценам на 01.01.2014 г. для газа сжиженного, непоименованного в алфавите (класс 1), бензин моторный неэтилированный (класс 2), масла минеральные, светлые, не поименованные в алфавите (класс 3).

Для предприятий, занимающихся погрузкой наливных грузов, выгоднее перевозить груз в контейнерах-цистернах, так как они экономят до 50 % средств на перевозке груза, но для перевозчика это значительное уменьшение доходов.

В настоящее время одна из острых проблем, которая стоит перед перевозчиком, — это доставка груза в срок. По разным причинам перевозчику не всегда удается выполнить свои обязательства

по договору перевозки, и он несет огромные убытки в виде пеней за просрочку в доставке груза, в соответствии со статьей 97 Устава железнодорожного транспорта Российской Федерации.

Таблица 7

Тарифные ставки за перевозку опасных наливных грузов  
в вагонах-цистернах и контейнерах-цистернах [2, 3]

Станция отправления	Станция назначения	км	Масса груза, кг	Класс груза	Тариф при перевозке в вагонах-цистернах, тыс. руб.	Тариф при перевозке в контейнерах-цистернах, тыс. руб.	+/-, %	+/-, тыс. руб.
Осенцы (СвЖД)	Северо-байкальск (Вост.-Сиб. ЖД)	4143	27000	1	84,99	52,89	62,23	32,11
			50000	2	144,41	79,34	54,94	65,07
			50000	3	234,61	79,34	33,82	155,27
Осенцы (СвЖД)	Ново-российск (Сев.-Кав. ЖД)	2664	27000	1	64,48	38,19	59,22	26,30
			50000	2	98,42	51,72	52,55	46,70
			50000	3	159,90	57,28	35,82	102,62

Расчеты показали, что срок доставки груза при перевозке опасных наливных грузов в контейнерах-цистернах почти в два раза выше, чем при перевозке в вагонах-цистернах. Это может быть не очень хорошо для клиента, но клиент при оформлении перевозочных документов знает, когда истекает срок доставки, а вот для перевозчика — это один из путей решения большого вопроса: возможность сократить выплаты пеней. Конечно, всех проблем это не решит, но надо по возможности стараться использовать все ресурсы.

#### *Расчет предложения отправки контейнерного поезда*

В октябре 2013 г. было перевезено 8207 контейнеров-цистерн (92751 т.) с опасными грузами. Основными станциями погрузки в контейнеры-цистерны стали Осенцы, Пыть-Ях, Ревда и Нягань (Свердловская железная дорога, а выгрузки — Сала (Октябрьская ЖД), Жданка (Московская ЖД), Соболеково и Водинская (Куйбышевская ЖД), Скачки (Северо-Кавказская ЖД) и Забайкальская (Забайкальская ЖД).

Исходя из этого можно предложить перевозить опасные грузы в контейнерах-цистернах маршрутными контейнерными поездами.

Для примера возьмем направление Нягань — Жданка (327 конт., 3488 т). Если сформировать контейнерный поезд из 50 платформ для крупнотоннажных контейнеров и погрузить на них по два контейнера-цистерны на платформу (комплект на вагон), то по приведенным объемам можно сформировать три контейнерных поезда в месяц. Накопление может производиться на подъездных путях предприятия, если они позволяют одновременное нахождение такого количества платформ, или частично накапливать маршрут на железнодорожных путях необщего пользования с выводом накопленной части на станцию и формирование контейнерного поезда на путях станции. Либо формирование контейнерного поезда будет производиться на путях станции.

Произведём расчет, подтверждающий возможность составления контейнерных поездов на данном направлении.

При составлении календарного плана приема грузов в контейнерах к перевозке категории сборных вагонов определяется на основании расчета интервала ( $I_j$ ) накопления на комплект в данное назначение плана формирования:

$$I_j = \frac{\sum \alpha_i \cdot m_i^k}{Q_j^{\text{сут}}}; \quad (1)$$

$$Q_j^{\text{сут}} = 0,01 \cdot \beta_j \cdot Q_{\text{сут}}^{\text{от}}; \quad (2)$$

$$Q_j^{\text{мес}} = 30 \cdot Q_j^{\text{сут}}, \quad (3)$$

где  $Q_j^{\text{сут}}$  — суточный контейнеропоток в назначение  $j$ , конт./сут;  $\beta_j$  — доля контейнеропотока в назначение  $j$  от общего суточного контейнеропотока, %;  $\alpha_i$  — доля вагонов  $i$ -го типа, используемых для перевозки контейнеров данного класса;  $m_i^k$  — количество условных контейнеров, размещаемых в вагоне  $i$ -го типа.

Если  $I_j \leq 1$ , то сборному вагону присваивается категория «прямой», в остальных случаях — «перегрузочный».

Месячный вагонопоток с контейнерами на каждое назначение плана формирования:



$$n_j^{\text{мес}} = \frac{Q_j^{\text{мес}} \cdot \alpha_i}{m_i^k}. \quad (4)$$

Расчеты произведены при следующих данных:

$$Q_j^{\text{сут}} = 327 \text{ конт};$$

$$\alpha_i = 1;$$

$$\beta_j = 100 \%;$$

$$m_i^k = 2.$$

Расчеты сводятся в таблицу 8.

Таблица 8

Распределение контейнеропотоков

Назначение плана формирования	Категория сборных вагонов	Процент данного назначения	Суточный контейнеропоток, конт./сут	Месячный контейнеропоток, конт./мес.	Расчетный интервал	Количество вагонов в месяц
Нягань – Жданка	Прямой	100	11	327	0,18	164

Одним из эффективных способов улучшения использования вагонного и контейнерного парков и ускорения доставки грузов является организация перевозок специальными контейнерными поездами, что требует координации деятельности железных дорог, автотранспорта, грузоотправителей и основывается на календарном планировании приема контейнеров к перевозке.

Контейнерные поезда, следующие без переработки и перегрузки контейнеров до станции назначения, могут быть двух категорий: ускоренные и грузовые (сквозные).

Для назначения ускоренного контейнерного поезда требуется анализ значительного объема информации о технической оснащённости станции по пути следования поезда, возможности обгона ускоренным поездом обычных грузовых, возможности оборудования грузовых вагонов тележками пассажирских вагонов

и других факторов, а также выполнение специальных технико-экономических расчетов по выбору оптимальной массы поезда и его ходовой скорости.

Условие целесообразности организации контейнерных поездов:

$$M_{\text{КП}} = \sum k_i \cdot t_i^{\Theta} \geq 0,5 \cdot M_{\text{КП}} \cdot t_{\text{пер}}^{\text{H}}. \quad (5)$$

По данным таблицы 8 максимально целесообразный период накопления контейнеров на состав контейнерного поезда составит

$$t_{\text{пер}}^{\text{max}} = \frac{\sum k_i \cdot t_i^{\Theta}}{0,5}. \quad (6)$$

Состав маршрута определяется по формуле:

$$m_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{бр}}^{\text{КП}}}{\left[ \sum \alpha_i \cdot m_i^{\text{к}} (P_{\text{ст}}^{\text{СТК}} + P_{\text{т}}^{\text{СТК}}) + T_{\text{в}}^{\text{СТК}} \right] + \left[ \sum \alpha_i \cdot m_i^{\text{к}} (P_{\text{ст}}^{\text{КТК}} + P_{\text{т}}^{\text{КТК}}) + T_{\text{в}}^{\text{КТК}} \right]}, \quad (7)$$

где  $Q_{\text{бр}}^{\text{КП}}$  — масса брутто контейнерного поезда, т;  $P_{\text{ст}}^{\text{СТК}}, P_{\text{ст}}^{\text{КТК}}$  — средняя масса груза в условном среднетоннажном и крупнотоннажном контейнерах, т;  $P_{\text{ст}}^{\text{СТК}} = 2,4 \text{ т}$ ;  $P_{\text{ст}}^{\text{КТК}} = 13,5 \text{ т}$ ;  $P_{\text{т}}^{\text{СТК}}, P_{\text{т}}^{\text{КТК}}$  — масса тары условного среднетоннажного и крупнотоннажного контейнеров, т;  $T_{\text{в}}^{\text{СТК}}, T_{\text{в}}^{\text{КТК}}$  — масса тары вагона, используемого для перевозки среднетоннажных и крупнотоннажных контейнеров, т.

Масса контейнерного поезда брутто:

$$Q_{\text{бр}}^{\text{КП}} = Q_{\text{сут}}^{\text{СТК}} \left[ \sum \alpha_i \cdot m_i^{\text{к}} (P_{\text{ст}}^{\text{СТК}} + P_{\text{т}}^{\text{СТК}}) + T_{\text{в}}^{\text{СТК}} \right] k_{\text{к}} + \\ + n_{\text{сут}}^{\text{КТК}} \left[ \sum \alpha_i \cdot m_i^{\text{к}} (P_{\text{ст}}^{\text{КТК}} + P_{\text{т}}^{\text{КТК}}) + T_{\text{в}}^{\text{КТК}} \right] k_{\text{к}}, \quad (8)$$

где  $k_{\text{к}}$  — коэффициент кратности,  $k_{\text{к}} \leq \frac{t_{\text{пер}}^{\text{max}}}{24}$ .

Состав контейнерного грузового поезда должен соответствовать длине приемоотправочных путей станции железных дорог.

$$L_{\text{КП}} = m_{\text{м}} \cdot \sum \alpha_i \cdot l_{\text{ваг}i} + l_{\text{лок}} + 10 \leq l_{\text{поп}} \quad (9)$$

где  $m_{\text{м}}$  — состав маршрута, ваг.;  $l_{\text{лок}}$  — длина локомотива, 30 м;  $l_{\text{поп}}$  — полезная длина приемо-отправочных путей, м.

Принимаем  $k_k = 6$ , так как на маршруте шесть сортировочных станций. Экономию времени примем как разность между поездами следующими с переработкой (5 ч) и без переработки (2 ч), таким образом,  $t_i^{\text{э}} = 3$  ч.

Тогда:

$$t_{\text{пер}}^{\text{max}} = \frac{6 \cdot 3}{0,5} = 36 \text{ ч.}$$

Предположим, что подача вагонов осуществляется один раз в декаду. Тогда количество вагонов в подаче будет равно 55.

Получаем:

$$Q_{\text{бр}}^{\text{кп}} = 55[1 \cdot 2(10 + 2) + 22,5 \cdot 1,5] = 3836,25 \text{ т};$$

$$m_{\text{м}} = \frac{3836,25}{1 \cdot 2 \cdot (10 + 2) + 22,5} = 82,5 \approx 83 \text{ ваг.};$$

$$L_{\text{кп}} = 83 \cdot 14,9 + 30 + 10 = 1217,77 \text{ м.}$$

Расчеты сводим в таблицу 9.

Таблица 9

Проверка условий целесообразности назначения  
грузовых контейнерных поездов

Назначение прямых сборных поездов	Суточный вагонопоток, ваг./сут, $n_{\text{сут}}^{\text{ктк}}$	Экономия време- ни в пути следова- ния, ч	Максималь- ный пери- од накопле- ния, ч		$Q_{\text{бр}}^{\text{кп}}$ , т	$m_{\text{м}}$ , ваг.	$L_{\text{кп}}$ , м	Возможный состав поезда, ваг
			$t_{\text{пер}}^{\text{max}}$	$k_k$				
А	55	18	36	1,5	3836,25	83	1217,77	50 < 83

Данные расчеты удовлетворяют условию соответствия длине приемоотправочных путей:  $1217,77 < 1250$ . Следовательно, можно организовать один маршрут, состоящий из 83 платформ (166 контейнеров) с переносом остатка на следующий месяц (недостает двух платформ для трех контейнеров, согласно нашему условию). Либо уменьшить маршрут на одну платформу, благодаря чему мы получим два маршрута по 82 платформы.

Состав контейнерного грузового поезда, следующего без переработки до станции назначения, должен составлять от 30 до 50 физических вагонов, но при этом его длина должна соответствовать длине приемоотправочных путей.

Поэтому:

$$L_{\text{кп}} = 50 \cdot 1 \cdot 14,19 + 30 + 10 = 749,5 \text{ м};$$

$$Q_{\text{бр}}^{\text{кп}} = 50 \cdot [1 \cdot 2 \cdot (10 + 2) + 22,5] = 2325 \text{ т.}$$

Полученные результаты используем для дальнейших расчетов (таблица 10).

Таблица 10

Проверка условий целесообразности назначения грузовых контейнерных поездов с учетом поправки

Назначение прямых сборных поездов	Суточный вагонопоток, ваг./сут, $n_{\text{сут}}^{\text{ктк}}$	Экономия времени в пути следования, ч	Максимальный период накопления, ч		$Q_{\text{бр}}^{\text{кп}}$ , т	$m_{\text{м'ваг.}}$	$L_{\text{кп}}$ , м	Возможный состав поезда, ваг.
			$t_{\text{пер}}^{\text{max}}$	$k_{\text{к}}$				
А	55	18	36	1,5	2325	50	749,5	50 = 50

Таким образом, при вышеприведенных условиях появляется возможность организовать три маршрута по 50 платформ (100 контейнеров) с переносом 16 платформ (27 контейнеров) на следующий месяц либо отправка их в составе сборного поезда.

### Выводы

1. Контейнерные перевозки остаются перспективным направлением совершенствования перевозки опасных грузов, увеличивая их долю в общем объеме погрузки, тем самым обеспечивая сохранность груза и безопасность.

2. Доставка опасного наливного груза в контейнерах-цистернах позволит решить, хотя и не полностью, вопрос своевременной доставки груза.

3. Возможность не потерять клиентов, имеющих небольшие объемы опасных наливных грузов, а иначе они воспользуются автомобильным транспортом, что в настоящее время и происходит.

### Литература

1. ГОСТ 31314.3–2006 (ИСО 1496-3:1995) Контейнеры грузовые серии 1. Технические требования и методы испытаний. Ч. 3. Контейнеры-цистерны для жидкостей, газов и сыпучих грузов под давлением. — Введ. 01.01.08. — М. : Стандартинформ, 2007. — 24 с.
2. Тарифы на перевозку грузов и услуг инфраструктуры, выполняемые российскими железными дорогами. Тарифное руководство № 1. Прейскурант № 10-01. Ч. 1. — М. : «Красный пролетарий», 2003. 151 с.
3. Тарифы на перевозку грузов и услуг инфраструктуры, выполняемые российскими железными дорогами. Тарифное руководство № 1. Прейскурант № 10-01. Ч. 2. — М.: «Красный пролетарий», 2003. 451 с.
4. Пospelов А.М. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию «Организация работы контейнерного пункта». — Екатеринбург : Изд-во УрГУПС. 46 с.
5. Желтова А.А, Меньших В.И. Совершенствование перевозок наливных опасных грузов. // Транспорт Урала. № 1(199). 2014. — 352 с. ISSN 1815-9400.
6. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом : сборник. — М. : Юр. фирма «Юртранс», 2003. — 712 с.
7. Третьяков А.В. Исследование эксплуатационных повреждений вагонов-цистерн с котлами их алюминиевых сплавов // Транспорт Урала. №2(21). 2009. С. 52–55. ISSN 1815-9400.

А. А. Соболева (Желтова), 5 курс  
(научный руководитель – Е. А. Малыгин, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Технические средства оптимизации обеспечения коммерческого осмотра\*

Один из основных элементов процесса перевозки грузов железнодорожным транспортом — операция коммерческого осмотра вагонов в пути следования и на пунктах коммерческого осмотра (ПКО).

В условиях оптимизации эксплуатационной работы железных дорог сохранность грузов в пути следования, повышение безопасности движения осуществляются за счет внедрения комплексов технических средств выявления коммерческих неисправностей.

Для безопасного движения поездов необходимо, чтобы локомотивы, вагоны и грузы на открытом подвижном составе могли свободно проходить мимо устройств и сооружений, расположенных вблизи пути, не задевая их, а также мимо следующего по соседним путям подвижного состава. Это требование обеспечивается габаритом приближения строений и габаритом подвижного состава. Чтобы контролировать габариты подвижного состава на ходу поезда, на железных дорогах в России применяются различные устройства и приспособления: габаритные ворота (ГВ), контрольно-габаритные устройства (КГУ).

Вопрос эффективности систем, обеспечивающих контроль габаритов подвижного состава, актуален в современных условиях повышения скоростей движения поездов, увеличения веса грузового поезда и его длины.

Самым простым по своей конструкции средством обеспечения контроля габарита подвижного состава являются габаритные ворота. Они устанавливаются на подходах к станциям и представляют собой металлическое очертание верхней части нагруженного контура вагона. Прибывающий поезд проходит на станцию под нависающей металлической рамой, при этом приёмосдатчик вагонов, стоя на обочине железнодорожного полотна, наблюдает за движением

---

\* Качество иллюстраций соответствует качеству предоставленных оригиналов.



поезда. В случае обнаружения удара по подвесной раме, он принимает меры по остановке поезда с негабаритным грузом.

Такое устройство контроля габаритов неэффективно и не отвечает требованиям безопасности движения, т. к. на качество осмотра вагонов влияет человеческий фактор (приёмосдатчик вагонов находится в крайне неудовлетворительных условиях; непостоянная температура воздуха в зависимости от времени года, периодические осадки, движущийся состав). Чтобы повысить внимание приемосдатчика, рядом с габаритными воротами устраиваются специальные вышки. Поднявшись на вышку, человек находится на одном уровне с габаритной рамой, что позволяет максимально сконцентрировать его внимание при осмотре вагонов. Однако другие мешающие факторы продолжают отрицательно воздействовать на приемосдатчика (погодные условия, личные переживания и т.д.) (рис. 1). Характеристика габаритных ворот указана в таблице 1.

*Таблица 1*

Характеристика	Размер
Высота	Не более 4,5 м
Расстояние от крайнего рельса	Не ближе 14 м
Расстояние от шлагбаума	5 м
Ширина	Не менее ширины переезда



*Рис. 1. Габаритные ворота [1]*

Габаритные ворота состоят из двух столбов, установленных с обеих сторон пути, с перекладиной, к которой подвешиваются грузики на высотах и расстояниях, соответствующих очертанию габарита подвижного состава [2].

Контрольно-габаритное устройство (КГУ), сигнализирующее о грузах, вышедших в пути следования за очертания допускаемого габарита, представляют собой проволочный контур по очертанию утвержденного габарита, укрепленный на железобетонных опорах. Такие устройства КГУ устанавливаются перед важными сооружениями мостами или тоннелями, и все поезда пропускаются через него. В случае выхода в составе поезда груза за очертание габарита рвется контрольная проволока КГУ.

Контрольная проволока на концевых консолях закрепляется, а на промежуточных проходит в наконечниках. Стабильность всего контура обеспечивается натяжением груза. При контрольной проволоке диаметром 1,0–1,5 мм груз должен создавать натяжение от 6 до 15 кг. Для вывода концов контрольной проволоки в схему оповещения на стойке монтируется защитная труба и кабельный ящик (рис. 2).

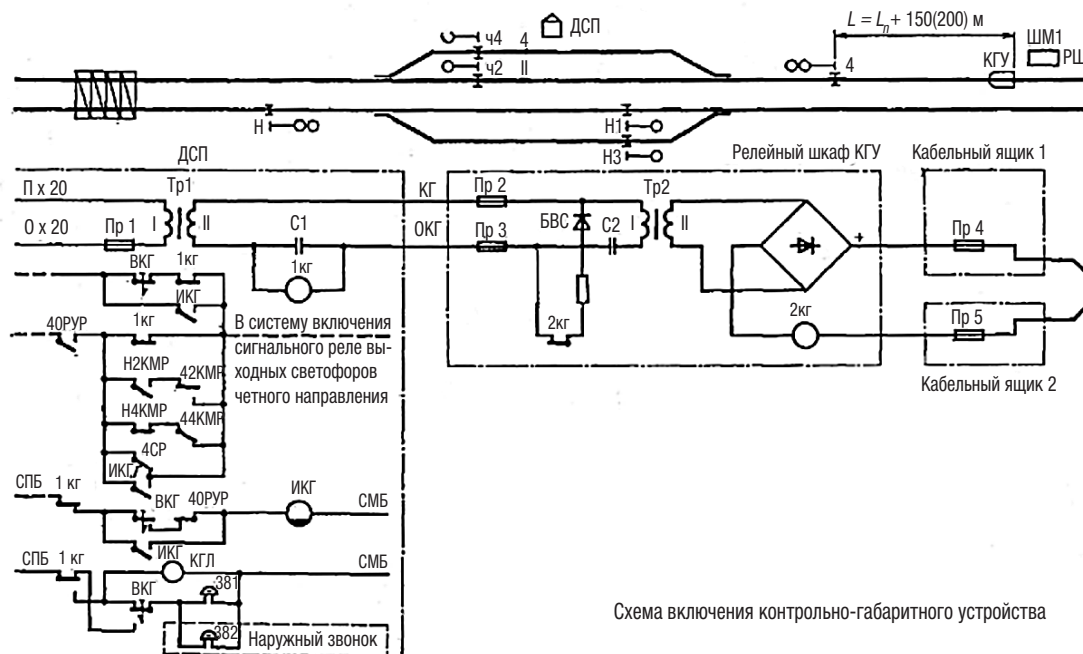


Схема включения контрольно-габаритного устройства

Рис. 2. Схема включения КГУ [1]

При проходе через контрольную проволоку образуется электрическая сигнальная цепь с контрольным электромеханическим

реле, находящимся, как правило, на станции. При обрыве проволоки контрольное реле обесточивается, от чего на станции включается оповестительная сигнализация (звонки и лампы), на ограждающих мост светофорах загораются красные огни (рис. 3).

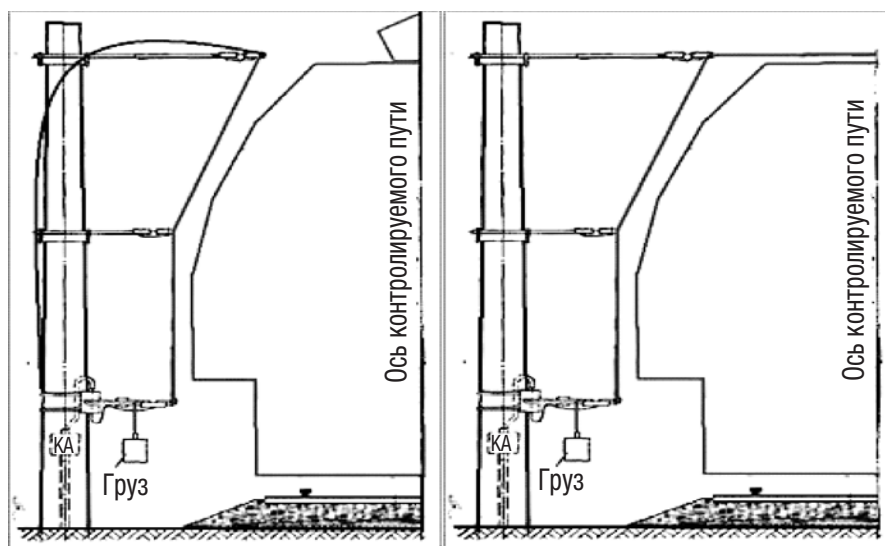


Рис. 3. Контрольно-габаритные ворота [1]

В результате применения автоматизированного контрольно-габаритного устройства из процесса контроля габаритов вагонов исключен приемосдатчик.

Недостатками этой системы является техническая ненадежность самой конструкции: ослабление креплений ригелей на мачте и металлической проволоки в наконечниках. Все это происходит из-за воздействия вибрации проходящих поездов. По этой же причине происходит вертикальное смещение (наклон) несущих мачт КГУ. Мачта, отклонившись, нарушает нормированный размер проволочного контура. Это может привести к ложному срабатыванию при проходе поезда без нарушения габарита или наоборот не зафиксировать возникший негабарит из-за деформации контрольной проволоки [2].

Техника не стоит на месте и на смену металлическим конструкциям приходят автоматизированные системы.

В работе станций крайне важен контроль соответствия инвентарных номеров вагонов принимаемого состава телеграмме — натурному листу. Для оптимизации этого процесса на станциях внедряется автоматизированная система контроля инвентарных номеров вагонов (АСКИН) (рис. 4).



*Рис. 4. АСКИН [3]*

АСКИН помогает решить часть функциональных задач: счет вагонов в составе, видеоконтроль бортов вагонов, освещение бортов вагонов в темное время суток, информационный обмен между напольным оборудованием и автоматизированным рабочим местом и оператором системы.

АСКИН устанавливается на путях приема-отправления железнодорожных станций, а также промышленных предприятий, в сортировочных парках станций с целью организации процесса формирования поездов. В состав системы входят: напольное оборудование постов считывания; подсистема телевизионного наблюдения; подсистема освещения; подсистема счета вагонов; подсистема передачи информации; сервер распознавания; автоматизированное рабочее место оператора.

Данные в систему видеоизображения боковых поверхностей и рам вагонов проходящего состава с двух сторон формируются телекамерами из состава напольного оборудования постов считывания ПСЧ. Видеоизображения передаются на сервер распознавания, где с помощью специализированного программного

обеспечения производится их обработка и распознавание инвентарных номеров вагонов [2].

Для дистанционного визуального контроля состояния вагонов, качества погрузки или очистки полувагонов и платформ, визуальной идентификации инвентарного номера вагона разработана и внедрена в эксплуатацию АСКО СВ – «Смотровая вышка». Она позволяет выявлять коммерческие неисправности вагона, угрожающие безопасности движения и сохранности перевозимых грузов в вагонах составов, сформированных и готовящихся к отправлению, подаваемых и выводимых с подъездных путей предприятий.

В состав АСКО СВ входят: комплект оборудования рабочего места оператора; комплект оборудования осмотра вагонов; комплект оборудования системы освещения; комплект приемо-передающего оборудования; специализированная опора.

Система также обеспечивает безопасные условия труда работников, связанных с визуальным осмотром составов. Отличает АСКО СВ от других систем то, что она позволяет производить коммерческий осмотр вагонов дистанционно (таблица 2) (рис. 5).

*Таблица 2*

Характеристика системы АСКО СВ [3]

Характеристика	Обеспечение
Скорость составов по пути	До 60 км/ч
Количество камер	Две (крыша, борт вагона)
Контроль оператором	Дистанционно
Включение записи	Автоматически при вхождении состава
Счет вагонов	От головы состава
Формирование отчета	Автоматическое
Погодные условия	Любые





Рис. 5. Автоматизированная система контроля отчистки  
«Смотровая вышка» [3]

Еще одним современным комплекс — автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ) (рис. 6).



Рис. 6. Автоматизированная система коммерческого осмотра поездов  
и вагонов [1]



Первые такие системы разработаны в 1995 г. Они усовершенствовались и модернизировались, расширялся спектр функциональных возможностей системы. На сегодняшний день АСКО ПВ представляет собой комплекс устройств, предназначенных для визуального контроля и регистрации состояния вагонов и грузов поездов в процессе движения, визуального контроля качества крепления грузов, контроля соблюдения габаритности погрузки, улучшения условий труда и повышения уровня личной безопасности работников, занятых осмотром вагонов.

АСКО ПВ представляет собой своеобразные электронные ворота, устанавливаемые на станции, оснащённые телекамерами, датчиками контроля негабаритности, тепловизорами. Через них на скорости до 60 км/ч проходят поезда. Изображение автоматически передаётся оператору пункта коммерческого осмотра, который обрабатывает его на компьютере и с возможными замечаниями передаёт приёмщику. При обнаружении неисправностей или негабаритности вагон отцепляют.

Система обеспечивает автоматический контроль габаритов погрузки по девяти зонам, основного габарита погрузки — по двум зонам и максимального по ширине габарита подвижного состава — по двум зонам при скорости движения поезда до 60 км/ч.

При прохождении поезда в створе габаритных ворот выполняется:

- вывод на экран монитора оператора видеоизображений проходящего поезда в режиме полиэкрана с четырех телекамер (для контроля правого и левого борта вагона, крыши вагона и люков цистерн), с возможностью выбора телекамеры для полноэкранного просмотра;

- цифровая регистрация видеоизображений с четырёх телекамер на жесткие диски специализированного системного блока АРМ О ПКО;

- автоматическое измерение скорости движения поезда в створе ворот;

- счет вагонов, начиная с головы поезда.

Как в процессе прохождения поезда, так и при просмотре видеозаписи оператор может контролировать состояние крыш и бортов вагонов поезда, люков цистерн, а также крепления грузов на открытых вагонах. Выявленные негабариты отображаются на экране и протоколируются с привязкой к порядковому номеру вагона.

Просмотр видеоархива на экране может выполняться в оконном или полноэкранном режимах, в том числе одновременно с за-

писью проходящего поезда. При этом оператор может просматривать видеозапись с произвольной скоростью в прямом и обратном направлении, выполнять покадровый просмотр, позиционировать видеозапись на начало/окончание прохождения поезда, начало прохождения предыдущего/следующего вагона, предыдущую/следующую коммерческую неисправность (выявленный негабарит или маркированный вагон). В режиме «стоп-кадр» возможно масштабирование произвольных областей изображения, коррекция яркости/контрастности, сохранение части изображения в файл или печать его в виде отчета. Выбранный видеофрагмент может быть экспортирован в файл формата AVI и записан на CD/DVD-R/RW. Поиск в видеоархиве выполняется по номеру/индексу поезда, диапазону дат и времени, признаку наличия негабаритов, идентификатору оператора (рис. 7).



Рис. 7. Системы, устанавливаемые на АСКО ПВ [1]

В качестве источников света в подсистеме освещения используются светодиодные прожекторы или прожекторы с металлогалогенными лампами. Включение освещения (при наступлении тёмного времени суток) и выключение (при наступлении светлого времени суток) осуществляется автоматически по сигналам от реле времени.

Система АСКО ПВ может быть интегрирована:  
с тепловизионным комплексом дистанционного контроля загрузки вагонов АСКО ТПВ;  
автоматизированной системой контроля инвентарных номеров вагонов АСКИН;  
автоматизированной смотровой вышкой АСКО СВ;  
системами взвешивания вагонов [2, 3].

#### Литература

1. Карпухина М. А. Современные системы коммерческого осмотра вагонов / М. А. Карпухина, Д. И. Селиверов // Технические науки в России и за рубежом : м-лы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2012 г.). М. : Изд-во Буки-Веди, 2012. С. 125–127.
2. Камзолова Д. А. Исследование эффективности систем контроля габарита подвижного состава [Электронный ресурс] : Научно-практические конференции ученых и студентов с дистанционным участием. Коллективные монографии. URL: <http://sibac.info/13347>. (дата обращения: 1.12.2014).
3. ОАО НПП «Альфа-прибор» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.alfa-pribor.ru> / (дата обращения: 07.12.2014).

Е. А. Угольникова, 2 курс  
(научный руководитель – А. В. Барковский),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Геополитика России в XXI веке

Геополитика — область политологии, изучающая особенности географического расположения стран мира. Она имеет предмет своего исследования глобальные и национальные интересы, приоритеты и методы внешней политики государств, изучая территориальные и демографические, силовые потенциалы различных стран. Геополитикой называются также практические действия государства или иного участника по контролю пространства и заключающихся в нем ресурсов.

Россия уникальна во всех ее проявлениях. Исключением не стало и геополитическое положение страны, наследницы великих геополитических устремлений народов и территорий прошлого.

Территория Российской Федерации огромна. Ее население обладает разнообразным национальным составом, располагает большим количеством полезных ископаемых и имеет очень много граничащих стран. Из географического положения России вытекают особенности ее геополитики.

Российская Федерация расположена севернее и восточнее своих предшественников — СССР и Российской империи. Эта область огромной геополитической аварии, если из-за внутренних и внешних упадков рассыпалось наиболее крупное, идейно и экономически недружелюбное формирование.

В отличие от многих других стран континента, Россия занимает наиболее важную часть — так называемый heartland, сердцевины земли и географическую ось истории (по выражению Хелфорда Маккиндера) [1]. До тех пор, пока какая-либо страна владеет этими территориями, она выступает от имени объединителя Евразии — геополитически законченной территории, «большого пространства».

Ухудшает положение Российской Федерации и то, что она зажата между основными центрами силы и геополитическими центрами мира: Европой, Ближним Востоком и Китаем, что позволяет этим странам моделировать и провоцировать конфликты на протяженности всей границы России. С одной стороны, вторжение в Афганистан было реакцией на угрозы разместить там ракеты враждебным лагерем, потом война в Чечне — попытка экспансии радикального ислама саудовского образца, поддерживаемой Турцией, в основе геополитики которой — пантюркизм (сообщество тюркских народов). С другой, выдвижение территориальных претензий Китаем (в том числе и о-в Даманский) и конфликт на этой почве.

Однако и польза от такого расположения хотя и очевидна, но не используется правительством России в полной мере. Речь идет об использовании России как дешевого транзитного коридора между всеми этими центрами.

Между Россией и практически всеми этими центрами идет зона «великого лимитрофа» — пояса стран с нестабильной политической ситуацией, связанной с иными странами экономикой, отсутствием геополитической, цивилизационной и исторической миссии, зона потенциальных беспорядков и хаоса.

На территории лимитрофа постоянно происходят территориальные конфликты, растут антироссийские настроения, активизируются исламские фундаменталисты, увеличивается преступность, «цветные перевороты», которые, вопреки логике, принято называть революциями. Это часть Восточной Европы, которая уже не советский блок, но еще и не Европа, это кавказские республики, Средняя Азия. Все вместе это один большой пояс, буферная зона между Россией, Европой и Ближним Востоком. Задача многих стран, не заинтересованных в усилении России, — создавать «санитарный кордон» из стран лимитрофа, что выражается в общем антироссийском характере их объединения [2].

Последствия распада СССР сильно сказались на внутреннем состоянии общества в Российской Федерации. В обстоятельствах новых геополитических условий перед Россией предстали ранее неизвестные трудности, сопряженные с потребностью разрешить много важных и срочных проблем, обладающих геополитическим, геостратегическим и геоэкономическим видом.

Одна из ключевых проблем, стоящих перед Россией, — необходимость сохранения единства самой Российской Федерации, устранение угрозы разрушения российского пространства. Особого внимания в этом отношении заслуживает Северный Кавказ, который в последнее десятилетие превратился в зону риска [3].

Военно-политическая обстановка в Кавказском регионе все более усложняется, что связано прежде всего со стремлением Соединённых Штатов встроить Закавказье в свой «Большой Ближний Восток», вывести Россию из числа значимых геополитических игроков в регионе и сформировать геостратегический коридор для прямого выхода в Центральную Азию. Осуществляются меры по втягиванию стран региона в НАТО и созданию в Прикаспийском регионе военного плацдарма для нападения на Иран. Положение усложняется еще тем, что на Кавказе, а именно, в Грузии, милитаризация развивается более быстрыми темпами, чем экономика. Плотность войск и вооружений здесь становится одной из самых высоких в мире, и сохраняется постоянный риск возобновления вооруженной фазы конфликтов. Поскольку маршрут транспортировки энергоносителей из Центральной Азии в Европу в силу ряда причин, в том числе и геополитических, может проходить, по мнению западных специалистов, только через Южный Кавказ, то Закавказье приобретает особое значение. Обострение военно-политической ситуации в Закавказье может привести к вовлечению в конфликты также



НАТО, США, Турции и Ирана. Проблема международного военного присутствия в Каспийском регионе в последнее время актуализировалась в контексте борьбы за его углеводородные ресурсы.

Во-первых, возникла проблема раздела углеводородных ресурсов Каспия.

Во-вторых, развитие энергетических мощностей на Каспии зависит не только от освоения месторождений нефти и газа и раздела моря. Особое значение приобрели также связанные с этим проблемы поставок и обеспечения безопасности транспортировки углеводородных ресурсов, к решению которых активно подключились основные мировые игроки.

В-третьих, Каспий включён в перечень зон «жизненных интересов» США, что при возникновении определенных внешнеполитических условий может способствовать появлению в регионе военных сил НАТО [4].

С нашей позиции, наилучший способ урегулирования этого конфликта — более тесное сотрудничество РФ и США. Но возникший кризис в российско-американских отношениях не дает предполагать, что какая-либо из сторон может пойти на уступки. Поэтому для России единственный действенный способ в текущей ситуации — усиление присутствия военной мощи российских вооружённых сил на Кавказе и Каспии.

Геополитические проблемы возникают и с другими регионами нашего государства. Неоспоримым является тот факт, что при любых тенденциях развития геополитической ситуации макрорегионы — Сибирь и Дальний Восток — с их богатейшими природными ресурсами всегда будут играть для России важнейшую роль.

Однако проблема состоит в освоении этих регионов, ресурсы которых некому перерабатывать, так как в Сибири и на Дальнем Востоке должно жить и работать как минимум 300 миллионов человек, а не 30, как в настоящее время. В этих условиях особую угрозу территориальному единству России представляет демографическая экспансия Китая и других стран Восточной и Юго-Восточной Азии. При создании на территории Сибири и Дальнего Востока соответствующей инфраструктуры граждане из центральных регионов России, а также Урала были бы больше заинтересованы в миграции к восточным границам РФ. Учитывая функционирование с 2012 г. отдельного министерства в составе правительства РФ по развитию Дальнего Востока, можно надеяться, что в течение ближайших лет решение этой



проблемы сдвинется с мёртвой точки. Тем более в том же 2012 г. во Владивостоке прошёл саммит «Азиатско-тихоокеанское экономическое сотрудничество», давший существенный скачок в развитии региона. Надеемся, подобные мероприятия будут чаще проводиться у восточных границ России, что позволит создать дополнительные инвестиции, рабочие места, улучшить дорожную и жилищную инфраструктуру.

Особое стратегическое значение имеют Кольский и Камчатский полуострова — единственные территории России, имеющие выход к открытым пространствам Мирового океана. Здесь базируются Северный и Тихоокеанские флоты РФ, наличие которых гарантирует защиту морских дальневосточных рубежей.

Сейчас перед российской геополитикой стоит и другая проблема: Россия и Запад. Вопрос безопасности России на западе сводится сегодня к её отношениям с НАТО. Этот военный блок имеет большие преимущества перед Россией и в обычных вооружениях, и в стратегических. Опасность для России представляет продвижение НАТО на восток и вступление в эту военно-политическую организацию новых членов из числа стран бывшего социалистического лагеря, граничащих с Россией.

В этих условиях наша политика должна быть направлена на получение возможности влиять на механизм принятия решений НАТО, на блокирование неприемлемых для России решений этой военной организации путём создания стратегических противовесов, создания союзов и блоков типа ШОС, ОДКБ.

Российско-американские отношения в обозримом будущем будут занимать одно из приоритетных мест в нашей внешней политике. Это связано не только с вопросами двустороннего взаимодействия как экономического (торговля, инвестиции, обмен технологиями), так и военного (поддержание паритета ядерных вооружений) характера, но и со стремлением США придать системе международных отношений однополярный характер, играть доминирующую роль в решении глобальных и региональных проблем. Штаты занимают доминирующие позиции в ключевых международных финансовых и экономических организациях — Большой семёрке, Организации экономического сотрудничества и развития, Международном валютном фонде, Всемирном банке, Всемирной торговой организации.

У Америки больше нет равного по силе геополитического соперника. И всё же Россия остаётся единственной страной, которая может помешать США бесконтрольно диктовать свою волю всему миру.

В современном мире сформировался так называемый кризис российско-американских отношений. Роль единственной сверхдержавы требует такой концентрации ресурсов и политической воли, которой Соединенные Штаты не обладают. Сейчас многое зависит от реалистичности политики США. Если США выберут курс на приспособление к реалиям многополярного мира, то в этой системе международных отношений Россия — важный партнер Соединенных Штатов. Это позволяет надеяться, что удастся не допустить разрастания расхождений и возврата к конфронтации, а, в конечном счете, обеспечить позитивное взаимодействие на основе национальных интересов обеих держав.

Однако Россия не должна строить иллюзий относительно действительных намерений США. Актуальнейшей задачей отечественной науки и практики является разработка концепции военной политики и стратегии Российской Федерации, соответствующих вызовам XXI века [3].

В настоящее время невозможно рассуждать о Российской Федерации, как о государстве, обреченном на проигрыш либо радикальный успех в геополитическом плане. В данный момент Россия показывает отрицательное геополитическое развитие. Но при условии разработки грамотной и правильной концепции геополитической безопасности государства и проведении разумной и методичной политической деятельности государственной власти в данной сфере для России с большой вероятностью реальна позитивная геополитическая динамика.

Возможности сегодняшней Российской Федерации сопряжены с исследованием концептуальных основ и элементов осуществления разумной геостратегии в 21 столетии. Российская Федерация только после десятилетия следования прозападной ориентации отыскивала в себе силы сконструировать индивидуальную геостратегию, абсолютно аргументированную и достаточно практичную, что значительно отличается от советской, несмотря на то, что Россия до сих пор опирается в многочисленные устои, положенные во времена Советского Союза. Россия по-прежнему намерена играть роль мировой державы и не собирается соглашаться с понижением своего глобального статуса. При этом геостратегия страны не страдает экспансионизмом.

Современный внешнеполитический курс России определяется направлениями, обеспечивающими позитивные перспективы России (геополитические успехи).

Политика на западном направлении становится более про-европейской, чем проамериканской. Делается акцент на сближение России с Германией, Францией и другими ведущими державами Евросоюза. Хотя мы считаем, что подобное сближение можно назвать противоречивым. Россия пытается убедить Европу в правильности своей геополитики, но европейские лидеры будто бы её не слышат. Доказательством этого служит смена направления строительства «Южного потока» — российской газовой трубы в Европу. Возможно, переориентация российского газа из Болгарии в Турцию заставит европейских политиков по-другому взглянуть на российские геополитические амбиции.

Формируется азиатская политика, устраняющая односторонний прозападный уклон. Повышение внимания к Азии ведет к формированию общих позиций с Китаем, Индией, исламским миром по вопросу о формировании многополярного мира. Безусловно, развитие этого геополитического направления для России отчасти вынужденная мера. Кризис российско-американских отношений заставил Россию по-новому посмотреть на своих азиатских партнёров. Возможно, заручившись поддержкой азиатских стран, Россия сможет доказать свою самостоятельность и независимость от Европы и США в вопросах геополитики.

Интеграция с ближним зарубежьем приобретает осмысленность и целенаправленность, сопровождается усилением влияния на постсоветском пространстве, однако такая политика сталкивается и будет сталкиваться с противодействием США, имеющих экспансионистские устремления в отношении республик бывшего СССР. Текущая политика США в отношении республик бывшего СССР объясняется повышением геополитической роли России и желанием американских политиков максимально приблизить военные силы блока НАТО к границам РФ. Также ухудшение отношений между Россией и странами СНГ можно объяснить желанием бывших союзных республик сохранить свой суверенитет и проводимой политикой геноцида русскоязычного населения за пределами российского государства.

Россия всё более приобщается к процессам урегулирования и разрешения международных конфликтов в качестве посредника, арбитра и миротворца (Афганистан, Таджикистан, Абхазия и др.). Это повышает статус России в глазах мирового сообщества. Но так называемые миротворческие миссии могут быть оценены с позиции гуманитарной интервенции, т.е. считаться процессом,

предусматривающим свержение власти под эгидой построения демократических ценностей.

РФ стремится усилить свою роль в преодолении экологических, природных катастроф и участвовать в помощи пострадавшим как самостоятельно, так и в рамках различных международных организаций и проектов. Участие любой страны в подобной деятельности оправдано независимо от вложенных и затраченных ресурсов. Быстрая реакция соответствующих служб РФ на подобные ЧП помогает не только спасти людей в любой точке земного шара, но и повышает статус нашей страны на мировой арене.

Наше государство все более демонстрирует геополитический, по сути, подход к своей внешней политике. Оно вклинивается в региональные системы баланса сил и формирует собственные альянсы. Это положение имеет двойственный характер. С одной стороны, без союзников и партнеров Россия не сможет сформировать должный авторитет со стороны мирового сообщества. С другой, государство, вступающее в политический, экономический или военный альянс, теряет часть своего суверенитета. Соответственно практика показывает не только присоединение России к существующим международным объединениям (например, ШОС и БРИКС), но и процесс инициирования РФ новых альянсов (например, Таможенный союз), в которых позиции нашего государства главенствуют над остальными участниками.

Россия пытается расширять масштабы своей геополитической активности, чтобы в перспективе вернуть себе статус мировой державы. Но политика возвращения России статуса сверхдержавы является преждевременной. Первоначально российским властям необходимо решить внутренние проблемы экономического и социального характера. Следовательно, только разрешив внутренние противоречия, стоит приступить к усилению влияния России на мировом поле.

Ключевым же направлением российской внешней политики все равно будет оставаться европейское направление, но, тяготея к Европе, Россия не может и не хочет раствориться в «общеевропейском доме», это не позволено ей в силу географических масштабов и культурного своеобразия. Поэтому Россия будет продолжать активную азиатскую политику, направленную на поиск новых партнеров и союзников через обновление и развитие как двусторонних отношений (например, усиление российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической, военно-технической, культурной

и других сферах, российско-индийских связей в научной, космической, военно-технической и других областях, российско-иранское взаимодействие по вопросам военно-технического, экономического, геополитического характера), так и через расширение и оптимизацию многосторонних связей России со странами ближнего и дальнего зарубежья в рамках международных организаций (например, ШОС основанной на оси Москва — Астана — Пекин, также включающая Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан и перспективно расширяющаяся с возможным участием Пакистана, Индии, Ирана и т. д.). Подобная политика позволит России сохранить статус евразийской державы, создать экономически единое пространство на Востоке в перспективе адекватное ЕС.

Значительным показателем, который определяет геополитическое будущее РФ, является внутренняя политика государства в экономической, административно-управленческой, собственно политической, национально-региональной и других сферах. Курс, который взял глава России В. Путин на удвоение ВВП (в случае его осуществления), сохранит доверие мирового сообщества к нашему государству и повысит его положение в международных отношениях как авторитетного партнера. Перспективы удвоения ВВП зависят от темпов экономического роста. Но анализируя уровень жизни рядового россиянина, можно сказать, что эти темпы оставляют желать лучшего. В текущей ситуации, когда на российское государство обрушилась волна жестких экономических санкций, курс на удвоение ВВП становится всё более призрачным.

Государственная политика становится в большей мере, чем когда бы то ни было, национально-региональной, учитывающей специфику и Северного Кавказа, и Поволжья, и Сибири, и Дальнего Востока. Укрепление регионов, не противопоставляющих себя центру, ведет к приоритету общенациональных ценностей и приблизит в перспективе реализацию главной задачи: возрождение великой и сильной державы с демократическими порядками и социально ориентированной экономикой.

Современная региональная политика России обязательно включает в себя такие элементы, как конституционный процесс (правовое определение отношений между субъектами федерации и центральными структурами, символизирующими федерацию в целом); согласование интересов территорий с различными статусами: краев, национальных республик и областей, различных этнических групп. Позитивные геополитические перспективы



России непосредственно связаны с проведением последовательной политики, направленной на консолидацию центра и регионов при безусловном учете их возможностей и особенностей. Политика, направленная на укрупнение регионов (объединение Пермской области с Коми-Пермяцким АО, Красноярского края с двумя АО, Камчатской области с Корякским АО и т. д.), способствует, с одной стороны, возрастанию внутренних возможностей и мощи территорий в составе РФ, постепенному преодолению их разностатусности и, с другой стороны, позволяет Центру проводить более управляемую политику в отношении регионов, обеспечивает целостность политического и экономического пространства России.

В ближайшие десять-пятнадцать лет Россию будет сопровождать череда геополитических успехов и неудач, соотношение которых будет зависеть от объективных и субъективных причин, внутренних и внешних факторов развития России, но прежде всего от степени рациональности внутренней и внешней политики российского руководства и ее определенностью национально-государственными интересами страны.

В настоящее время можно говорить о трех основных вариантах выработки Россией своей стратегической линии, от выбора которой во многом зависят геополитические перспективы России.

Первый вариант связан с попытками сохранения статуса великой державы и политикой, направленной на расширение зон влияния и контроля над другими государствами. Такой вариант возможен на основе угрозы использования своей военной мощи, а также распространения определенных массовых стереотипов (антизападных, шовинистических, национал-патриотических и др.).

Второй вариант предполагает обретение Россией статуса региональной державы. В этом случае ее влияние может основываться, по преимуществу, на факторах силового давления на соседние государства. При этом варианте влияние страны обеспечивается налаживанием ее взаимовыгодных отношений с соседями при собственном доминирующем статусе и сопровождается сознательным уходом от вовлечения в мировые конфликты и противоречия.

Третий вариант предполагает, что Россия будет занимать сугубо прагматическую позицию во внешнеполитических отношениях, основанную на принципиальной равноудалённости от различных центров сил и прагматическом сближении или удалении от конкретных коалиций и государств по принципу: «У России нет



постоянных друзей и постоянных противников, у России есть постоянные интересы» [5].

В реальном политическом будущем российского государства, вероятно, переплетутся элементы всех трех вариантов, что и должно обеспечить преобладание геополитических успехов над геополитическими неудачами.

В данной работе мы рассмотрели проблемы, перспективы и стратегии развития геополитики нашей страны, в результате можно вывести особую формулу геополитического будущего Российской Федерации: «Либо Россия будет великой, либо ее вовсе не будет». По этой причине целенаправленность усилий российского общества и государства однозначна: поддержание территориального единства, усиление единства центра и регионов, объединение абсолютно всех социальных сил нашего общества, возрастание авторитета РФ на международной арене. Эта формула сейчас как никогда актуальна. Поскольку с одной стороны соседние азиатские государства постепенно заселяют территорию Сибири и Дальнего Востока, с другой, Европа и Америка мечтают получить контроль над богатейшими российскими природными ископаемыми, а также не желают мириться с усилившимися амбициями России в мировой геополитике. Решение подобных проблем во многом определяется правильностью выбора политической властью нашей страны стратегии внутреннего и внешнего развития государства. К сожалению, нет единого для России варианта преодоления геополитических проблем, поэтому насколько правильную политику в области геополитики ведут представители нашей страны, мы сможем увидеть только через неопределенное время.

### Литература

1. Халфорд Маккиндер и «Хартлэнд» // URL: <http://oko-planet.su/politik/politikdiscussions/132721-halford-makkinder-i-hartlend.html> (дата обращения: 07.12.2014).
2. Особенности геополитического положения России и её геополитические интересы // Геополитика России. URL: <http://geopolitics.ru/info/russia.htm> (дата обращения: 29.11.2014).
3. Геополитические проблемы и задачи России на современном этапе развития. URL: <http://all-politologija.ru/knigi/politologiya-uchebnoe-posobie/geopoliticheskie-problemy-i-zadachi-rossii-na-sovremennom-etape-razvitiya> (дата обращения: 29.11.2014).

4. Тищенко Г. Г. Военно-политическая обстановка в Кавказском регионе // Доклад на международной конференции «ОДКБ и безопасность Евразии». URL: <http://www.riss.ru/index.php/analitika/2276-voenno-politicheskaya-obstanovka-v-kavkazskom-regione#.UnkXFxBpCx5> (дата обращения: 29.11.2014).
5. Геополитические перспективы Российской Федерации в XXI веке. URL: <http://all-politologija.ru/knigi/politologiya-uchebnoe-posobie/geopoliticheskie-perspektivy-rossijskoj-federacii-v-xxi-veke> (дата обращения: 29.11.2014).

УДК 342.25

Г. А. Чернов, 1 курс

(научный руководитель – А.В. Барковский),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Преимущества и недостатки двуглавой системы управления городом (на примере Екатеринбурга)

На сегодняшний день в Екатеринбурге, как и в некоторых городах не только России, но и мира, действует двуглавая система управления. После перехода к ней в 2010 г. местные чиновники задумались об эффективности существования такой системы, потому как возникают вопросы: кто отвечает за распределение финансов, кто будет заниматься в полной мере вопросами ЖКХ и множество других. Такие вопросы породили идею о возвращении одноглавой системы в Устав Екатеринбурга как наиболее прозрачной и простой.

До 2010 г. в городе действовала одноглавая система управления муниципалитетом. Она подразумевала наличие всенародно избранного мэра города. Он не только выполнял представительные функции (в РФ и за рубежом), но и занимался хозяйственными вопросами, заключая договоры от имени администрации Екатеринбурга.

Отдельно от главы города работала Городская дума во главе с ее председателем, решая вопросы социального значения.

Первыми в мире институт сити-менеджеров ввели США в штате Вирджиния в 1908 г. в надежде, что именно городской управляющий (в большинстве случаев это были бизнесмены) сможет руководить городом отстраненно от политики. В то время было принято назначать в эту должность людей, имеющих инженерно-техническое образование. Возможно, это было связано с тем, что люди, имеющее указанное образование обладали техническим складом мышления, что положительно отражалось на принятии верных решений оперативно и обоснованно. В наши дни требование к кандидатам — наличие высшего образования в сфере государственного управления. Отличалась эта система тем, что в городах не было мэров. Существовали городской совет и сити-менеджер, причем сити-менеджер соответствовал российскому мэру в наше время: решал общественные вопросы, контролировал отдельные ведомства и участвовал в совете (но без права голоса) [1]. В дальнейшем эту систему переняли европейские страны и появились две системы местного самоуправления: англосаксонская (в Великобритании, США, Канаде, Индии, Австралии, Новой Зеландии и др.) и континентальная (во Франции, Италии, Испании, Бельгии и в большинстве стран Латинской Америки, Ближнего Востока, франкоязычной Африки). Первая модель сочетает в себе максимальную автономию местного самоуправления и отсутствие местных администраций. Вторая модель наоборот, включает в себя местные администрации и самоуправление вместе с отсутствием автономии (проявляется в наличии на местах специальных государственных уполномоченных, контролирующих органы местного самоуправления) [2].

Уже с середины нулевых годов в России начали применять европейскую практику управления муниципалитетами. Появился институт сити-менеджеров. С помощью этой передовой мировой практики возможно ускорение темпов решения общегородских проблем [3]. Первым городом с такой системой управления в России стала Тюмень в 2005 г.

Предполагалось, что сити-менеджер, человек далекий от политики, будет напрямую заниматься только хозяйственными вопросами. На самом деле в Федеральном законе 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» изначально была заложена целая система противоречий. Двуглавая

система управления муниципалитетами наделила главу города, руководителя представительного органа власти (местной Думы) формальной властью только потому, что в соответствии с законом он является высшим должностным лицом муниципального образования.

Согласно ст. 35 Устава Екатеринбурга, мэр города представляет муниципальное образование в отношениях с органами государственной власти, органами местного самоуправления и должностными лицами местного самоуправления, гражданами и организациями, является официальным представителем муниципального образования в РФ и за рубежом. В обязанности главы Екатеринбурга также входят задачи по определению и направлению развития региональных, межрегиональных, международных и внешнеэкономических связей, он может заключать договоры и соглашения от имени муниципального образования. Мэр Екатеринбурга обеспечивает осуществление органами местного самоуправления муниципального образования полномочий по решению вопросов местного значения и отдельных государственных полномочий, переданных органам местного самоуправления федеральными законами и законами Свердловской области.

Также полномочия главы Екатеринбурга включают представительские функции, решение вопросов взаимодействия Городской думы с органами местного самоуправления других муниципальных образований. Он же организует выполнение правовых актов Городской думы в пределах своей компетенции. Мэр города вправе вносить в городскую думу проекты правовых актов, организует работу Городской думы, координирует деятельность постоянных и временных комиссий Городской думы, дает поручения по вопросам их ведения. Мэр обеспечивает в пределах своих полномочий соблюдение Конституции Российской Федерации, законодательства Российской Федерации. Мэр города заключает контракт с сити-менеджером.

Согласно ст. 38-1 Устава Екатеринбурга, сити-менеджер издает постановления администрации города по вопросам местного значения и вопросам, связанным с осуществлением отдельных государственных полномочий, переданных органам местного самоуправления муниципального образования федеральными законами и законами Свердловской области, а также распоряжения администрации Екатеринбурга по вопросам организации работы администрации города. Он принимает меры по обеспечению и защите

интересов муниципального образования в суде, арбитражном суде, а также в государственных органах. В его обязанности также входит организация работы по разработке проекта бюджета (бюджета и среднесрочного финансового плана) муниципального образования, проектов программ и планов социально-экономического развития муниципального образования. Сити-менеджер распоряжается сметой доходов и расходов администрации Екатеринбурга, занимается налоговой политикой города, вопросами городского имущества, городского хозяйства, планом муниципального образования. Глава администрации назначает на должности и освобождает от должности муниципальных служащих. Сити-менеджер обязан представлять Городской думе ежегодные отчеты о результатах своей деятельности и деятельности администрации города.

С 2010 года власти Екатеринбурга решили провести эксперимент по реорганизации городской власти. Был введен институт сити-менеджера. Этим решением глава Екатеринбурга — он же председатель екатеринбургской Городской думы стал лишь представительным лицом. Решая вопросы исключительно экономическо-политические, мэр города лишился возможности напрямую заниматься хозяйственными вопросами. И возникает вопрос: горожане мэра выбрали, а у него нет инструментов для преобразования города. Сити-менеджер избирается Думой на конкурсной основе. Как правило, победитель определен заранее. Губернатор представляет местным депутатам кандидата, который должен выиграть, — так избирается градоначальник. Бюджетные затраты на избирательную кампанию нулевые. С позиции текущего дня можно утверждать, что существующая двуглавая система управления Екатеринбургом не оправдала себя. Причина — не в низкой эффективности модели управления городом, а в том, что действующие руководители не имеют либо достаточных умений для эксплуатации этой системы, либо желания эффективно ее применить. Многие из руководителей Екатеринбурга не имеют соответствующего профиля образования: Евгений Ройзман (глава Екатеринбурга) — историк-архивист, Евгений Липович (заместитель главы Екатеринбурга) — инженер-механик, Владимир Тунгусов (заместитель главы Екатеринбурга) — инженер-конструктор радиоаппаратуры [4]. Предположительно, только кардинальные должностные перестановки в администрации Екатеринбурга и области смогут изменить текущее положение дел без отмены двуглавой системы.



Скорое понимание возникшей ситуации породило желание городских управленцев спекулировать на этом. Уже в 2013 г. в ходе избирательной кампании в мэры города, заместитель главы города А. Высокинский провел общественные слушания, на которых было решено упразднить двуглавую систему управления муниципалитетом, вернуться на уже полюбившуюся одноглавую систему с 2018 г. [5]. Но только ли в этом кроется единственная проблема у городских властей? Попробуем разобраться.

«Двуглавая система управления — это потенциальный источник конфликтов, особенно если администрация не однородна и состоит из представителей разных команд. Это постоянная внутренняя грызня, политическая борьба <...> Двуглавая система управления часто становится причиной конфликтов между администрацией, которая имеет реальные рычаги управления, и городской думой, которая занимается распределением финансовых средств», — таким образом экс-глава Екатеринбурга, Аркадий Чернецкий поддержал «Поправки Высокинского» [6].

Одним из городов области, где также внедрен институт сити-менеджеров, был Верхотурье. Но 16 февраля 2015 г. Е. Артюх, один из депутатов Законодательного собрания Свердловской области, предложил пересмотреть текущую систему управления городом. По словам депутата, против института сити-менеджера в Верхотурье говорит тот факт, что в городе ощущается сильная нехватка профессиональных управленческих кадров, а «все, кто что-либо умеет, находятся при деле». Из этих слов понятно, что акцент стоит не на неэффективности института сити-менеджеров, а на сомнительном профессионализме местных управленцев, что не является весомым аргументом для подобных реформ.

Наличие двух лидеров в рамках одного муниципалитета — помеха для его развития. Борьба между главами неизбежна. Пропадает моноцентризм при принятии решений. Многие не понимают, к кому обращаться. Полномочия разграничены нечётко, и это вызывает столкновения [7].

Глава муниципалитета должен возглавлять администрацию. Только в этом случае он обладает необходимой полнотой власти. Когда один человек определяет власть, надлежаще исполняет свои обязанности, не возникает споров, в каком направлении идти. Единоначалие даёт возможность управлять, даёт свободу при принятии ответственных решений [8].



Стоит также отметить и положительные стороны двуглавой системы. Глава муниципалитета при одноглавой системе — полный хозяин в городе, у него все полномочия и вся ответственность, но за ним избиратели, которым он что-то обещал во время предвыборной кампании. И порой обещал то, что никогда не выполнит. А если глава города желает избираться на второй срок — ему необходимо привлекать электорат. Пойдёт он на непопулярные, но необходимые для экономики меры? Ответ очевиден. Главой города может стать просто хороший человек, хитроумный политик или лидер общественного движения, но далеко не факт, что он же — хороший управленец, экономист, хозяйственник. Глава администрации свободен от мыслей о выборах, у него другие задачи. Ему не требуется разрезать красные ленточки, выступать со сцены, нет необходимости нравиться всем горожанам [9].

Мэры слишком увлекаются политикой, тратят на PR огромные бюджетные средства, провоцируют конфликты, политические войны, и всё это заканчивается кризисом. А горожанам нужна стабильность, хорошие дороги, чистые подъезды, рабочие места и т.д. В сложный период предвыборных баталий городское хозяйство не должно оставаться без внимания.

Сити-менеджер, в отличие от мэра, — хозяйственник-профессионал, поэтому он не вмешивается в политическую жизнь муниципалитета. Его задача — выполнять исполнительно-распорядительные функции. Сити-менеджеру нет нужды подгонять решение насущных бытовых вопросов под предвыборные обещания — он никому ничего не обещал, он лишь выполняет условия контракта. Ему нет смысла тратить силы и средства на поддержание политического авторитета у электората.

Чётко указанные конкурсные требования к претендентам должны гарантировать определённый уровень профессиональной пригодности, а грамотно составленный контракт будет определять компетенцию сити-менеджера, за рамки которой он выйти не сможет. В случае плохой работы сити-менеджер будет уволен, а конкурс проведут вновь.

Введение института городских управляющих призвано привести к минимуму противостояние региональных и местных властей. Принятая во всем мире двуглавая система власти позволяет свести к минимуму возможность коррупции, так как глава города и глава администрации, образно говоря, «приглядывают» друг за другом. Между ними существует здоровая конкуренция — это тоже плюс

для горожан. Кроме того, двуглавая система власти позволяет депутатам Гордумы принимать активное участие в управлении городом от лица жителей, их избравших.

Основательно поддерживает двуглавую систему и О. Сорокин, глава Нижнего Новгорода. Он считает, что двуглавая система, как уже отмечалось выше, противостоит принятию абсурдных решений, усиливает систему сдержек и противовесов. Также он отметил, что именно при двуглавой системе невозможно принятие таких решений, которые несли бы прямой ущерб городской казне. Следовательно, можно сделать вывод о том, что двуглавая система по своей сущности в теории обязана предотвратить коррупцию, что является бесспорным плюсом [10].

У «Поправок Высокинского» в ближайшем будущем вряд ли найдется большой процент сторонников в виду того, что совсем недавно президентом Путиным был подписан приказ о внесении поправок в существующий ФЗ № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [11], который предусматривает отмену избрания главы муниципалитета горожанами [12]. Объясняется это тем, что в городской администрации снова смогут работать в единой команде заранее известные люди, политический конфликт между которыми предотвращен заблаговременно. Глава Екатеринбурга Е. Ройзман подчеркнул, что отмена выборов мэров, которая является главной задачей реформы, приведет к апатии населения. По его словам, горожанам не дают возможности участвовать в политической жизни, и в итоге теряется важное — творческий потенциал человека [13].

Наблюдается неоднозначное мнение по поводу существующих разграничений власти в органах местного самоуправления. С одной стороны, одноглавая система несла в себе принцип единоначалия, к которому привыкли многие жители страны.

Но, с другой стороны, именно двуглавая система показала скрытые стороны одноглавой системы: взятки, недостаточное внимание к отдельным предприятиям на почве неприязни, продвижение «своих» в местные органы, невозможность налаживать все сферы жизни города одновременно. После введения двуглавой системы в Екатеринбурге, на первый взгляд, ничего не изменилось. Горожане не знают, кого винить за грязь на улицах и неудобное расписание общественного транспорта, предприятия испытывают сложности при подписании нововведенной бумажной волокиты. Но сегодня мы четко видим, что между главой города и главой

администрации существует невидимый барьер, недопонимание. Мы можем наблюдать за тем, как в Городской думе идет противостояние разных взглядов, что должно быть показателем жизнедеятельности этой Думы. Возможно, коррупция так и живет в стенах городской администрации до сих пор, но вряд ли в тех же объемах, в которых существовала ранее.

Для того чтобы двуглавая система прижилась в Екатеринбурге, необходимо наладить и максимально упростить регламент взаимодействия местной власти с жителями города. Необходимо исключить сопротивление сити-менеджера главе города как председателю Городской думы, потому как решения, принятые на заседаниях Думы, являются для сити-менеджера новыми заданиями в списке дел, улучшающих жизнь города. Предприятиям надо истребить невыносимую бюрократию, а жителям города внести ясность в работу местного самоуправления: кто и в чем может быть потенциально виноват или к кому нужно обращаться за помощью.

Безусловно, существующая двуглавая система должна сохраниться в Екатеринбурге. Но процедуру выборов руководителей города необходимо изменить: сити-менеджер должен выбираться горожанами, а мэр города — депутатами Городской думы. Смысл в том, что прямые выборы сити-менеджера дадут возможность избраться на эту хозяйствующую должность зарекомендовавшим себя лицам, тем, кого люди уже знают и в чьи силы верят. Прямые выборы мэра города вопрос уже решенный — их не будет. И это правильно, т.к. на сегодняшний день мэр города, он же председатель Городской думы, не несет на себе обязанности за видимое улучшение города. Горожане не видят четкого разграничения ответственности между руководителями из администрации города. Предположим, что самым верным решением этой проблемы будет создание департамента взаимодействия с населением и предприятиями, где будет аккумулироваться информация о проблемах развития города. Причём департамент должен выступать в вертикали власти как главный распорядительный и распределительный орган, т.е. при получении жалоб и замечаний от жителей давать команды мэру или сити-менеджеру по устранению возникших проблем. Подобный механизм управления не только упростит разрешение каких-либо вопросов, но и максимально ускорит процесс взаимодействия органов власти с горожанами.

Департамент должен создаваться путем избрания его руководителя горожанами. А уже дальнейшая иерархия — на усмотрение

выбранного руководителя. Данный орган должен существовать как отдельное подразделение администрации Екатеринбурга, без вышестоящего руководства, иначе смысл существования пропадает. Это не нарушит существующую систему управления городом, так как задача департамента не управление городом, а распределение заданий по функционалу того или иного подразделения городского управления. Безусловно, в предложенных условиях созданная палочка-выручалочка становится грозой для мэра и сити-менеджера — это и есть основной плюс. Эффективность работы Гордумы и администрации города увеличится в разы.

Связь между департаментом и городскими властями нужна посредством пакетов документов, обязательных к рассмотрению в установленный срок соответствующими органами. Это почти уничтожит полюбившуюся городскими управленцами фразу «Мы сделаем все возможное, чтобы решить это вопрос», которая, к сожалению, в большинстве случаев до дела так и не доходит, ведь появится еще один орган, который будет твердить свое «Надо!»

Можно предположить, что действующая двуглавая система не принесла ожидаемого эффекта из-за ее врожденной бесполезности. Но проанализировав ситуацию, создается иное представление: существующая власть некомпетентна в вопросах управления хозяйством и экономикой города, использует двуглавую систему не по назначению либо просто не знает, как ей выгодно пользоваться (безусловно на благо города). К сожалению, данная система не регламентирована, это дает возможность муниципалитетам, в том числе Екатеринбургу, придумывать свои правила работы двух городских руководителей: мэра и сити-менеджера. На примере европейских стран и США можно видеть, что двуглавие прижилось и полностью себя оправдало, поэтому от него и не думают отказываться. В Екатеринбурге же этот вопрос уже решен: с 2018 г. институт сити-менеджера будет отменен, в город вернется должность единого «сильного мэра», назначаемого Городской думой вместе с областным правительством. Что бы ни было дальше с городской системой управления, это не зависит от эффективности той или иной системы: либо чиновники прекратят ввязываться в коррупцию и максимально извлекать от своей деятельности личную выгоду, либо продолжат в нынешнем духе. Про улучшение жизни в нашем городе мы слышали лишь в предвыборных речах, а сейчас и их не услышим. Пусть Европа и не может похвастаться полным отсутствием коррупции, но она настолько снижена, что

ее не видно невооруженным глазом. Оттого и эффект от работы городских советов и мэров с сити-менеджерами достаточно высок, чтобы о нем говорить. Станет ли уровень управления муниципалитетом в России таким же, как в городах Европы и США, непонятно, но понятно одно: «спасение утопающих — дело рук самих утопающих» — именно об этом нам в последнее время твердят наши чиновники [14, 15].

### Литература

1. The Independent «City managing — a new profession», стр.433, URL: <http://archive.org/stream/independen79v80newy#page/432/mode/1up> (дата обращения: 05.03.2015).
2. Зарубежный опыт организации местного самоуправления, URL: [http://www.urbaneconomics.ru/texts.php?folder\\_id=197&mat\\_id=220](http://www.urbaneconomics.ru/texts.php?folder_id=197&mat_id=220) (дата обращения: 05.03.2015).
3. Орех А. Белые нитки. URL: <http://www.echo.msk.ru/blog/oreh/1454382-echo/> (дата обращения: 28.12.2014).
4. Администрация Екатеринбурга, URL: <http://екатеринбург.рф/administration/administration-gorod/> (дата обращения: 15.03.2015).
5. Екатеринбург откажется от сити-менеджера. URL: <http://www.rg.ru/2013/04/18/reg-urfo/glava.html> (дата обращения: 15.02.2015).
6. Чернецкий поддержал восстановление одноглавой системы управления и предупредил, что развал городской команды нежелателен. URL: <http://www.nakanune.ru/news /2013/2/27 /22301506> (дата обращения: 17.02.2015).
7. Силин призвал отказаться от двуглавой системы управления. URL: <https://news.mail.ru/inregions/ural/66/politics/12765001/> (дата обращения: 28.12.2014).
8. Муниципальные заметки. URL: <http://www.rg.ru/2013/12/25/shagi.html> (дата обращения: 15.02.2015).
9. О двуглавой системе (размышления). URL: <http://www.ngg44.ru/articles/tochka-zreniya/o-dvuglavoj-sisteme-razmyishleniya.html> (дата обращения: 15.02.2015).
10. Олег Сорокин о двуглавой системе. URL: <http://newsnn.ru/news/2014/10/22/125237/> (дата обращения: 16.02.2015).
11. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 03.02.2015) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (06 октября 2003 г.). URL: <http://>



- [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_174900/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174900/) (дата обращения: 25.02.2015).
12. Путин разрешил отменять выборы мэров и городских депутатов. URL: [http://www.ng.ru/politics/2014-05-27/3\\_reform.html](http://www.ng.ru/politics/2014-05-27/3_reform.html) (дата обращения: 25.02.2015).
  13. В России стартовала отмена прямых выборов мэров. URL: <http://polittech.org/2014/04/15/v-rossii-startovala-otmena-pryamyx-vyborov-merov/> (дата обращения: 25.05.2015).
  14. Свердловские единороссы подарили Илье \*надо-поменьше-питаться\* Гаффнеру книгу о словах. URL: <http://66.ru/news/politic/168576/> (дата обращения 18.03.2015).
  15. Догнать и перегнать Гаффнера. Мэр Вологды предложил горожанам есть крапиву. URL: <http://66.ru/news/entertainment/168880/> (дата обращения: 18.03.2015).

Т. К. Чернушевич, 5 курс  
(научный руководитель – В. М. Сай, д-р техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Учет рисков\*

### *Анализ и уточнение понятийного аппарата рисков*

**П**ервоначальные стремления разобраться, что же такое риск, относятся к XIII в. По мнению экономиста П. Бернштейна, это происходит в связи с популярностью азартных игр [1].

Популярными азартные игры стали еще в древности — игральные кости, карты и т. п. Крайне удивительно, что в древнем мире никто не прилагал усилия к расчету возможного числа исходов. По мнению Л. Е. Майстрова, основополагающей причиной являлся факт отсутствия заинтересованности в таком подсчете. «Игральные кости широко использовались для бросания жребия и предсказаний, поэтому всякая попытка предвидеть результат броска могла быть рассмотрена как попытка предсказать соответствующее

---

\* Качество иллюстраций соответствует качеству предоставленных оригиналов.



божественное действие. Самая ранняя известная попытка подсчитать число возможных исходов при бросании трех игральных костей, включая перестановки, встречаются в поэме Ричарда де Фортиваля (1200–1250)» [2].

Развитие теории риска представлено в таблице.

#### История развития научной теории риска

Автор	Идея
Первый этап развития (1250–1700 гг.)	
При решении задач по теории риска применяли методы теории вероятности, но при этом не учитывалось влияние субъективного фактора на точность оценки риска [1]	
Джероламо Кардано (итальянский философ, математик)	В XVI в. попробовал понять закономерности игры. Первые фундаментальные представления о статистических принципах теории вероятности были продемонстрированы в его трактате «Книга о случайных играх». В нем он впервые определил термин «шанс» как отношение благоприятных исходов к общему числу возможных [1]
Блез Паскаль (французский математик, механик, физик, литератор и философ), Пьер де Ферма (французский математик, один из создателей аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и теории чисел)	Решив задачу о распределении банка между двумя игроками, предоставили новые возможности оценки величины риска. Разработанная учеными теория вероятности предлагала системный метод вычисления вероятности будущих событий. Благодаря этому инновационному событию стали возможны количественные прогнозы будущего [1]
Джон Грант (английский математик)	Предложил использовать выборку при принятии решения – это стало прорывом в решении вероятностных задач. В книге «Естественные и политические наблюдения, касающиеся свидетельств о смерти» впервые используются выборочные и вероятностные методы – основа управления риском [1]
Второй этап развития (1700–1900 гг.)	
Готфрида Вильгельм Лейбниц (немецкий философ, логик, математик, механик, физик, юрист, историк, дипломат, изобретатель и языковед), Якоб Бернулли (швейцарский математик, один из основателей теории вероятностей и математического анализа)	Определяли вероятности на основе информации об ограниченном выборе реальных событий. Предполагали, что события в будущем будут происходить по тем же закономерностям, как и в прошлом [1]

Автор	Идея
Даниил Бернулли (швейцарский физик-универсал, механик и математик, один из создателей кинетической теории газов, гидродинамики и математической физики)	В 1738 г. предложил ввести понятие «полезность риска», на котором построена современная теория портфельных инвестиций. Полезность зависит от индивидуальности каждого человека, делающего оценку; при наличии одной и той же ситуации разные люди ведут себя по-разному [2]
Адам Смит (шотландский экономист, философ-этик; один из основоположников современной экономической теории)	Изучая теорию предпринимательского риска на примере оплаты труда наемных рабочих, пришел к выводу, что «профессии с высоким уровнем риска гарантируют в среднем более высокую оплату, чем профессии с низким уровнем риска», следовательно, предпринимательский риск имеет не только экономическую, но и психофизическую составляющую [3]
Джон Стюарт Милль (британский философ, экономист и политический деятель)	Сформулировал классическую теорию рисков, связывающую понятие «риска» и предпринимательскую прибыль. «Предпринимательская прибыль – сумма заработной платы капиталиста, доли на вложенный капитал и плата за риск. Плата за риск – компенсация возможного ущерба, связанного с опасностью потери капитала в результате предпринимательской деятельности» [4]
Иоганн фон Тюнен (немецкий экономист, представитель немецкой географической школы в экономической науке, один из предшественников маржинализма)	Его работы были связаны с инновационными рисками в предпринимательской деятельности; по его мнению, «предприниматель получает доход по причине того, что принимает на себя риски, которые из-за непредсказуемости своей, не покроеет ни одна страховая компания» [5] Данная теория показала отличительную особенность между «условиями риска» (когда вероятность может быть определена) и «условиями неопределенности» (когда вероятность не предвидена)
Третий этап (1900–1960 гг.) Термин «риск» вошел в привычный обиход общества и был признан целостной составляющей любой коммерческой деятельности, происходящей в условиях неопределенности. Риск – результат воздействия антропогенных и природных факторов. Появились смешанные системы оценки и прогнозирования для управления рисками. Для количественного измерения величины рисков активно использовались математические модели теории вероятности	

Автор	Идея
Альфред Маршалл (английский экономист, основоположник неоклассического направления в экономической науке, представляет кембриджскую школу экономики), Артур Пигу (английский экономист)	Создали неоклассическую <sup>1</sup> теорию предпринимательского риска. Суть теории заключается в следующем: «В рыночной экономики предприятие работает в условиях неопределенности, в связи с чем прибыль является величиной случайной и переменной, поэтому предпринимателя интересует не только величина прибыли, но и размах ее вероятностных колебаний, следовательно, что небольшая, но гарантированная прибыль выгоднее, чем большая, но сомнительная» [6]
Фрэнк Хайнеман Найт (американский экономист, разработал теории предпринимательства, неопределённости и прибыли)	В 1921 г. в книге «Риск, неопределенность и прибыль» американский экономист Ф. Найт четко определяет разницу между фактором риска и фактором производства в процессе коммерческой деятельности — это происходит впервые со времен А. Смита [6, 8]
Джон Мейнард Кейнс, 1-й барон Кейнс (английский экономист, основатель кейнсианского направления в экономической теории)	Бурное развитие рыночной экономики способствовало проблематике предпринимательского риска обретать новые грани. Так появилась необходимость разработать теорию выбора варианта вложений инвестиций, учесть риск при кредитовании. Научные труды английского экономиста Джона Мейнарда Кейнса значительно помогли разобраться с возникшими проблемами. Понятие «издержки риска» введено Д. М. Кейнсом — это те средства, которые инвестор или предприниматель должен включить в страховые затраты на случай большой разницы между реальной выручкой и планируемой. «Предприниматель должен учитывать риск потери ожидаемой выгоды от непредвиденных обстоятельств; риск кредитора от возможной потери ссуды; риск от потери реальной стоимости денег с течением времени» [7]

Четвертый этап формирования теории риска берет свое начало в 1960 г. и развивается до сих пор благодаря научным работам современных ученых. Дэниел Канеман и Эймос Тверски разработали теорию перспектив, которая учитывала стереотипы поведения людей (ранее этот факт не брался во внимание).

В настоящее время общепринятой считается неоклассическая теория рисков с дополнениями Дж. Кейнса [8].

Понятие «риск» — неотъемлемая часть современного мира. Риск располагается во всех сферах деятельности общества. В обыденной жизни мы часто сталкиваемся с различными видами риска: политическим, экономическим, экологическим, психологическим, правовым, медицинским и др. Самые опасные риски связаны с безопасностью жизни как отдельных личностей, семей или корпораций, так и общества в целом [9].

Некоторые авторы думают, что риск — «объективная составляющая, которая регулирует отношения между людьми, трудовыми коллективами, организациями при негативных обстоятельствах» [17]. Из определения риска следует, что риск — возможная составляющая, случайного наступления отрицательных последствий.

Также большое распространение получила субъективная концепция риска. В этой сфере риск носит всегда субъективный характер, «т. к. имеет место быть человеческая оценка поступка, ситуации. Субъективная концепция ориентирована на субъект действия, учитывает осознание последствий, выбор варианта поведения» [18]. Природа риска, с данной точкой зрения, всегда связана с волей и сознанием человека.

Несмотря на разницу во взглядах в определении риска, обе концепции правомерны, и выбор конкретной зависит от целей исследования.

Однозначного определения понятия «риск» нет, это связано с тем, что решения всегда принимает субъект. Риск является многомерной категорией, и поэтому существует большое количество определений.

«Риск» — понятие многомерное и неоднозначное, обладающее специфическими свойствами. При исследовании рисков необходимо учитывать психологические, социальные, технические и экономические аспекты.

Понятие «риск» достаточно сложное и сочетает в себе объективные и субъективные начала. С одной стороны, наличие случайности и ограниченности знаний человечества является объективным свойством нашего мира. С другой стороны, неполная информированность конкретного человека, которая также порождает неопределенность, и его личная оценка возможных исходов субъективны. Поэтому понятие «риск» представляет собой диалектическое

единство объективного и субъективного. Абсолютизация какого-то одного из этих двух начал ведет к обеднению представлений о таком сложном явлении и исключает из рассмотрения часть важных аспектов, не вписывающихся в выбранный подход. В нашей статье возьмем за основу объективную теорию оценки риска; объективная теория позволит нам выбрать математический аппарат для дальнейшей формализации задачи по прогнозированию и расчету рисков, но мы также учитываем и субъективную составляющую, не забывая многоаспектность такого явления, как риск.

### *Риск как составляющая экономической деятельности*

Риск — численно измеримая возможность потери. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий [10].

Риск — вероятность возникновения потерь, убытков, недопоступления планируемых доходов, прибыли [11].

Риск — это неопределенность наших финансовых результатов в будущем [12].

Риск — степень неопределенности получения будущих чистых доходов [13].

Риск — вероятность потери ценностей (финансовых, политических, социальных ресурсов) в результате деятельности, если обстановка и условия проведения деятельности будут меняться в направлении, отличном от предусмотренного планами и расчетами [14].

### *Риск в инженерно-физических науках*

Риск — вероятность, умноженная на последствия [15].

В вышеприведенных определениях четко просматривается взаимосвязь риска, вероятности и неопределенности. Чтобы точно понять, что же такое риск, надо определиться с понятиями «вероятность» и «неопределенность».

Рассмотрим понятие «вероятность». Данное понятие является основополагающим для теории вероятности и дает возможность количественно сравнивать события и производить градацию от наименее возможного события к максимально возможному событию. «Вероятностью события является определенное число, которое тем больше, чем более возможно событие» [16].

Вероятность — это доля возможности получить определенный результат при определенных обстоятельствах. Очевидно, что чем чаще происходит событие, тем оно вероятнее. Следовательно, определение вероятности связано с понятием частоты события. За единицу измерения берут вероятность достоверного события, то есть такого события, которое произойдет непременно, при любых обстоятельствах. Например: получение дохода от реализованной продукции.

В современных научных исследованиях выделяют субъективную и объективную вероятности.

Следующим рассмотрим понятие «неопределенность». Неопределенность подразумевает в себе наличие факторов, которые имеют детерминированное значение. Например, когда результат невозможно спрогнозировать со сто процентной точностью из-за отсутствия полноты информации [19].

Воспользуемся следующей классификацией неопределенности [19]: неизвестность (отсутствие знания); недостоверность (расплывчатая, неполная, неадекватная информация); неоднозначность.

В основе риска находится вероятностная составляющая человеческой деятельности и неопределенность ситуации при ее реализации.

Итак, под риском будем понимать вероятность того, что организационная сеть вследствие своей производственной и финансовой политики недополучит запланированный доход.

### *Состояние проблемы и перспективы учета рисков при формировании сетевых организационных структур*

Развитие рыночных институтов диктует сетевым организационным структурам осуществлять свою деятельность в условиях нарастающей неопределенности ситуации и изменчивости внешней экономической среды. При этом возникают неясность и неуверенность в получении ожидаемого конечного результата, а следовательно, возрастает опасность появления неудач, непредвиденных потерь, т.е. факторов риска и неопределенности. Развитие событий в условиях риска и неопределенности в общем виде можно представить схемой (рис. 1).



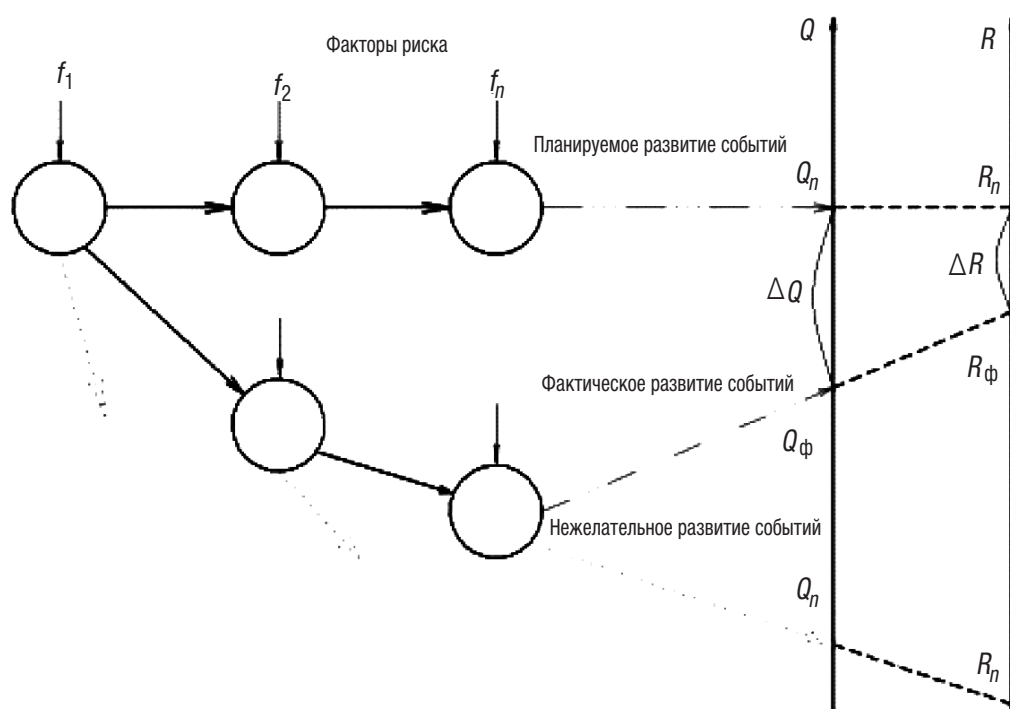


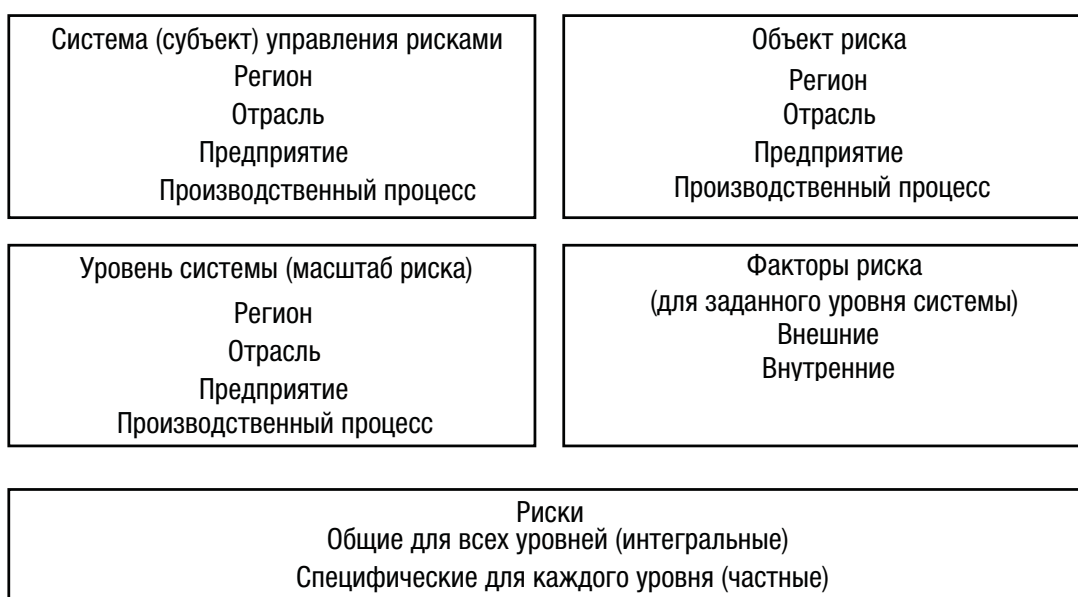
Рис. 1. Развитие событий в условиях действия факторов риска [20]

$Q$  — показатель деятельности предприятия;  $R$  — показатель уровня риска;  $Q_n$  — целевое событие;  $R_n$  — целевое значение показателя;  
 $Q_\phi$  — событие по факту;  $R_\phi$  — фактическое значение показателя;  
 $Q_n$  — нежелательное событие;  $R_n$  — нежелательное значение показателя;  
 $\Delta Q$  — отклонение от цели;  $\Delta R$  — уровень конечного риска

Производственные процессы в современных условиях развития отраслевого комплекса характеризуются рядом особенностей, которые необходимо учитывать при выборе рациональных форм управления рисками сетевых организационных структур. Они формируются под воздействием факторов внешней и внутренней сред производства [21, 22]. Основные элементы образования и управления рисками в сетевых организационных структурах: объект рисков, субъект управления рисками, факторы рисков, уровень системы (масштаб), в которой образуются риски, показатели риска (рис. 2).

В экономических системах в результате влияния внешней среды образование рисков на разных уровнях системы приводит к изменению эффективности системы управления деятельностью организаций как по горизонтали (на организационно-экономических пределах), так и по вертикали (на уровнях управления) [23–25].

Риски, которые возникают по вертикали (на разных уровнях управления — в различных по уровню экономических системах [26]), имеют тенденцию накопления, негативно влияют на функционирование организаций.



*Рис. 2. Основные элементы образования рисков  
в экономических системах [22]*

Здесь может применяться модель образования рисков в деятельности сетевых организационных структур в регионально-отраслевой экономической системе.

Рассмотрим образование рисков в регионально-отраслевой экономической системе: объектный уровень образования рисков (на уровне объектов); организационно-экономический уровень образования рисков (на уровне организационно-экономических переделов) [27]; отраслевой уровень образования рисков (на уровне отрасли) [28]; территориальный уровень образования рисков (на уровне региона) [28].

Влияние факторов риска и неопределенности на все уровни регионально-отраслевой экономической системы приводит к изменениям в экономической системе.

Потери, возникающие при изменении устойчивости экономической системы, учитываются при определении надежности системы от факторов риска внешней среды [29], т.е. при определении коэффициента готовности в условиях риска  $K_r$ , как:

$$K_r = \frac{Y_p}{Y_p + P_{\text{внеш}}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{внеш}}$  — факторы внешней среды, влияющие на экономическую систему;  $Y_p$  — показатель экономической устойчивости системы.

Коэффициент надёжности экономической системы в условиях риска характеризуется отношением показателя экономической устойчивости системы, функционирующей под влиянием факторов неопределенности  $Y_p$ , к расчетному значению  $Y_p$ , с учётом потерь устойчивости  $P_{\text{внеш}}$  из-за влияния факторов риска внешней среды и фактических отклонений, возникающий внутри экономической системы  $P_{\text{внутр}}$ :

$$K_n = \frac{Y_p}{(Y_p + P_{\text{внеш}}) + P_{\text{внутр}}}. \quad (2)$$

Уровень стабильности управления экономической системой в условиях риска:

$$Y_{\text{ст}} = Y_p \cdot K_n. \quad (3)$$

При выборе рациональных форм управления рисками сетевых организационных структур необходимо:

- учитывать наличие различных организационно-экономических ситуаций и вероятности попадания структур в одну из них;
- определить и сформировать факторное пространство, влияющее на образование рисков в деятельности структур;
- количественно и качественно оценить влияние факторов внешней и внутренней среды на деятельность структур;
- определить показатели, характеризующие эффективность деятельности структур.

Одним из таких показателей является интегральный показатель экономической устойчивости [30–32], учитывающий особенности производства, влияние факторов внешней и внутренней среды, а также ситуацию, в которой находится сетевая структура. Показатель экономической устойчивости сетевой организации основывается на расчете основных финансовых, производственных и организационно-управленческих показателей деятельности организации и на весомости данных показателей в общей их совокупности. Он позволяет оценить степень соответствия внутренней среды организации (её потенциала) существующей внешней среде в условиях риска и неопределенности [33, 34].

Показатель экономической устойчивости может быть применён и для оценки внутренних сред объектов риска других уровней

регионального отраслевого комплекса — отрасль, проект. Здесь он будет характеризовать факторы внешнего воздействия на объект риска.

Таким образом, любая сетевая организация обладает определенным потенциалом, который она использует в своей производственной деятельности. При этом организация стремится минимизировать затраты и в как можно более короткий срок выпустить максимальный объем продукции с целью увеличения прибыли. Организация — открытая система и подвержена влиянию внешней среды (по преимуществу негативному), что не позволяет ей в полной мере реализовать свой потенциал и прийти к желаемому результату.

### *Выбор математического аппарата для формализации задачи*

Риск имеет математически выраженную вероятность наступления определенного события, которая опирается на статистические данные или экспертные оценки и может быть математически рассчитана.

Рассматривая риск с точки зрения его оценки, необходимо решить следующие задачи: описать как можно больше возможных вариантов развития событий в будущем, соответствующих данному риску (возможные исходы принятия решений или случайные события). Определить вероятности наступления каждого из этих вариантов (случайных событий).

Вероятность наступления события (вероятностная мера риска) может быть определена объективным или субъективным методом.

Все дальнейшие положения нашего исследования будут разработаны с опорой на объективный метод.

При осуществлении предпринимательской деятельности рисковое событие может произойти, а может не произойти. Тем самым риск можно рассмотреть как вероятностную категорию, т.е. это некое событие, мерой которого может быть вероятность, характеризующая его уровень риска. Объективный метод оценки заключается в том, что риск — это всегда вероятностная величина, и она определяется как действие внешних, так и внутренних факторов риска.

Вероятностные показатели оценки риска рассчитываются на основе классических принципов статистической вероятности

с использованием стохастических моделей. Вероятностные показатели оценки риска подразделяются на точечную оценку показателей риска и интервальную оценку показателей риска.

Показатель точечной оценки риска – вероятность получения фактического значения результата, меньше требуемого значения (намеченного, планируемого, прогнозируемого):

$$R = p \cdot (x < D_{\text{тр}}), \quad (4)$$

где  $R$  – показатель (функция распределения) оценки риска;  $p$  – вероятность риска;  $D_{\text{тр}}$  – требуемое (планируемое) значение результата – действительное число;  $x$  – текущее значение результата как случайной величины.

Для использования данного показателя необходимо знать тип и параметры закона распределения значений результатов деятельности. Полагая, что на результат предпринимательской деятельности влияет большое количество внешних и внутренних факторов риска, используют гипотезу, что результат (как случайная величина) подчинен нормальному закону или близкому к нормальному закону распределения.

Кривая функции плотности нормального распределения и представляет собой графическое изображение зависимости плотности распределения вероятностей от возможных значений результата (рис. 3).

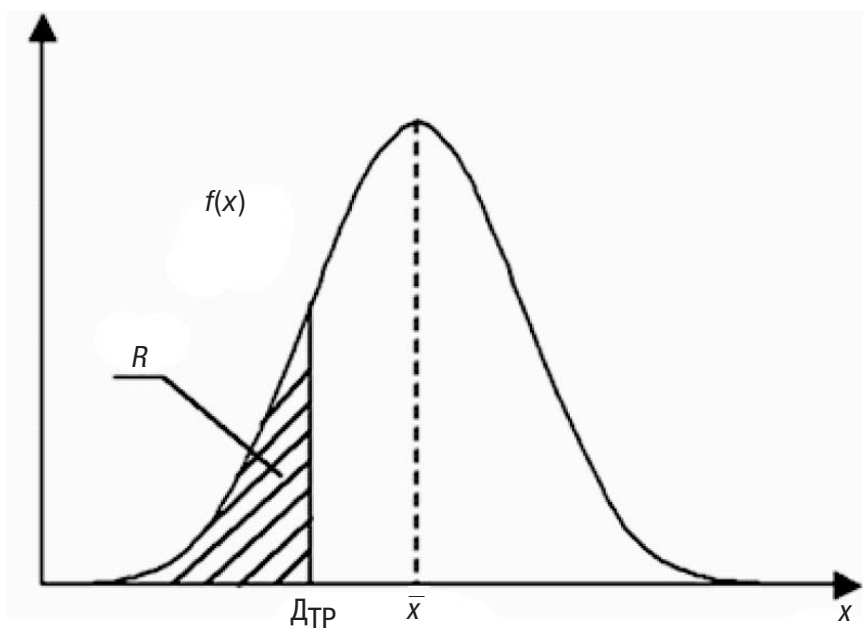


Рис. 3. Точечная оценка риска

Из кривой можно увидеть, что значения результата наиболее тесно группируются вокруг величины  $\bar{X}$  (кривая плотность в этой точке максимальна), а по мере убывания влево и вправо значений результатов их плотность падает [35].

В частности, показатель риска (вероятность получения результата не ниже требуемого) определяется площадью под кривой, которая для нормального закона распределения равна:

$$R = \frac{1}{\sigma_X \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{D_{TP}} e^{\frac{x-\bar{x}}{2\sigma_X^2}} dx, \quad (5)$$

где  $x$ ,  $\sigma$  — числовые характеристики распределения (математическое ожидание и дисперсия).

Для построения кривых плотности распределения вероятностей возможных результатов предпринимательской деятельности требуется массив статистической информации, чтобы проверить статистические гипотезы о виде и параметрах закона распределения. Зачастую такие исходные данные заранее получить сложно, поэтому вероятностные показатели в предложенном виде используют редко [35].

Точечная оценка риска не имеет информации о точности процедуры оценивания. Поэтому предпринимателю, оценивающему риск своей деятельности, необходим и интервальный подход, заключающийся в определении вероятности получения результата в заданных пределах.

В частности, вероятность того, что результат примет значения, принадлежащие интервалу  $[x_1; x_2]$ , равна

$$R = p \cdot (x_1 \leq x \leq x_2) = F(x_2) - F(x_1) \quad (6)$$

или

$$R = \frac{1}{\sigma_X \sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{\frac{x-\bar{x}}{2\sigma_X^2}} dx. \quad (7)$$

Графическая интерпретация полученного выражения представлена на рис. 4.



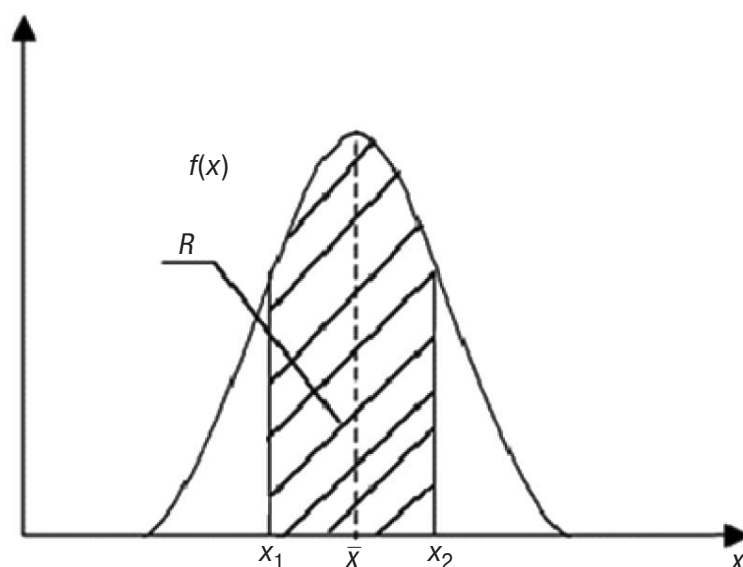


Рис. 4. Интервальная оценка риска

Интервальное оценивание уровня риска является основой концепции рискованной стоимости. Величина рискованной стоимости как обобщающая оценка рыночного риска нужна в первую очередь для принятия оперативных решений высшим руководством компании.

Интервальное оценивание уровня риска является универсальной методикой расчета различных видов риска: ценовой — риск изменения стоимости цены финансового актива на рынке; валютный — риск, связанный с изменением рыночного валютного курса национальной валюты к валюте другой страны; кредитный — риск, возникающий при частичной или полной неплатежеспособности заемщика по взятому кредиту; риск ликвидности связан с невозможностью продажи финансового актива либо с большими убытками, возникающими при продаже актива в силу большой разницы величины при покупке или продаже, существующей на рынке.

Рискованная стоимость отражает максимально возможные убытки от изменения стоимости финансового инструмента, портфеля активов, которое может произойти за данный период времени с заданной вероятностью его появления.

Из определения следует, что ключевыми показателями при рискованной стоимости являются уровень доверительного интервала (доверительной вероятности) и временной горизонт.

Уровень доверительного интервала — это граница, которая отделяет «нормальные» колебания рынка от экстремальных ценовых всплесков по частоте их проявления. Обычно вероятность потерь

устанавливается в пределах  $1 - \lambda = \{1,0; 2,5, \text{ или } 5 \%\}$  (соответствующий уровень доверительного интервала составляет  $g = \{99; 97,5, \text{ или } 95 \%\}$ ). Следует учитывать, что с увеличением уровня доверительного интервала показатель рискованной стоимости будет возрастать; очевидно, что потери, случающиеся с вероятностью лишь 1 %, будут выше, чем потери, возникающие с вероятностью 5 %.

Выбор временного горизонта зависит от того, насколько часто производятся сделки с данными активами, а также от их ликвидности. Для финансовых институтов, ведущих активные операции на рынках капитала, типичным периодом расчета является один день, стратегические же инвесторы могут использовать и большие периоды.

Вместе с удлинением временного горизонта возрастает и показатель рискованной стоимости. Понятно, что возможные прибыли и убытки, например, за пять дней, могут иметь большие масштабы, чем за один день. На практике считают, что за период в  $n$  дней, величина рискованной стоимости будет приблизительно в  $\sqrt{n}$  раз больше, чем за один день [35].

Объективный метод предпочтительней в том случае, когда имеется обширная и достаточно надежная информация об истории оцениваемого объекта; если же мы не располагаем достаточным количеством информации, то перейдем к субъективному методу оценки.

Субъективный метод базируется на использовании субъективных критериев, основанных на различных предположениях; к ним могут относиться суждения принимающего решение, его личный опыт, оценка эксперта, консультанта. В математическом виде субъективный метод выражается в статистических показателях.

Статистические показатели по своей информативности несколько уступают вероятностным, так как в основе своей являются параметрами соответствующих законов распределения и требуют меньшего объема исходной информации для оценивания уровня риска.

По своему предназначению данная группа оценивает: среднее значение ожидаемого результата деятельности предпринимателя, например, прибыли; изменчивость возможного результата деятельности относительно среднего ожидаемого значения (показатели вариации).

Модели расчета среднего значения ожидаемого результата деятельности различаются в зависимости от предполагаемых вариантов их использования. Если результаты расчетов по наблюдаемым

значениям будут экстраполированы в будущее без существенных изменений, то используется средняя величина вида

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (8)$$

где  $x_i$  —  $i$ -е значение случайной величины;  $n$  — число наблюдений.

В случае же коррекции наблюдаемых значений используется средневзвешенная величина из всех возможных значений результата  $x_i$  и вероятностей  $p_i$  его появления:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i p_i. \quad (9)$$

Данного расчета недостаточно, т. к. полученный результат не позволит в полной мере оценить риск, поэтому дополнительно используют при расчете показатели вариации уровня риска.

Существуют различные показатели вариации уровня риска.

Наиболее простой формой статистического показателя, характеризующего риск, является показатель размаха вариации ожидаемого результата:

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (10)$$

где  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  — наибольшее и наименьшее значения результата в выборочном наблюдении.

Достоинством статистического показателя  $R$  является простота расчета. Однако размах вариации в этом случае учитывает только крайние значения результата, поэтому область его применения ограничена достаточно однородными совокупностями.

Точнее вариацию результата характеризуют статистические показатели риска, учитывающие значимость колеблемости всех возможных значений результата предпринимательской деятельности. Поскольку среднее ожидаемое значение является обобщающей характеристикой свойств рассматриваемой совокупности возможных значений результатов деятельности, то в настоящее время наиболее распространена точка зрения, согласно которой мерой риска результата принятого решения следует считать дисперсию, сред-

нее квадратическое отклонение (стандартное отклонение), коэффициент вариации [35].

Дисперсия как показатель степени риска в случае экстраполяции результатов наблюдения в будущее будет равна

$$\sigma_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}. \quad (11)$$

В случае коррекции результатов наблюдаемых значений (без экстраполяции) используется средневзвешенная величина из квадратов отклонений действительных результатов от средних ожидаемых:

$$\sigma_X^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 p_i, \quad (12)$$

где  $x_i$  —  $i$ -е значение случайной величины;  $p_i$  — вероятность того, что  $i$ -я случайная величина примет значение  $x_i$ .

Среднее квадратическое отклонение равно корню квадратному из дисперсии

$$\sigma_X = \sqrt{\sigma_X^2}, \quad (13)$$

является именованной величиной и указывается в тех же единицах, в каких измеряется варьирующий признак.

Таким образом, поскольку риск обусловлен случайностью исхода принятого решения, то чем меньше разброс (дисперсия) результата решения, тем более он предсказуем, тем меньше его величина. Если дисперсия результата равна нулю, то риск полностью отсутствует [35].

Знание среднего ожидаемого значения результата  $\tilde{x}$  и его колеблемости  $S_x$  дает возможность определить доверительный интервал, включающий нижний доверительный предел  $X_h$  и верхний доверительный предел  $X_b$ , в котором с заданной доверительной вероятностью  $\lambda$  будут располагаться возможные значения результата:

$$\tilde{x}_{HB} = \tilde{x} \mp U_{\frac{1+\gamma}{2}} \sigma_X, \quad (14)$$

где  $U_{\frac{1+\gamma}{2}}$  — значение квантиля нормального распределения для уровня доверительной вероятности  $g$ .

Когда необходимо сравнить варианты решений с разными ожидаемыми средними значениями результата и разными средними квадратическими отклонениями, то особенно интересен показатель риска, который называется коэффициентом вариации  $V_x$ . Этот показатель представляет собой отношение среднего квадратического отклонения к среднему ожидаемому значению и показывает степень отклонения полученных значений:

$$V_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}}. \quad (15)$$

Показатель  $V_x$  — относительная величина. Поэтому на его размер не оказывают влияние абсолютные значения изучаемого результата. С его помощью можно сравнить даже колеблемость признаков, выраженных в разных единицах измерения. Диапазон изменения коэффициента вариации  $V_x = 0–100\%$ . Чем больше величина показателя  $V_x$ , тем сильнее колеблемость и риск предпринимательской деятельности.

По физическому смыслу коэффициент вариации выражает количество риска на единицу доходности, т.е. по степени охвата деятельности он является комплексным.

Установлена следующая качественная оценка различных значений коэффициента вариации [35]: до 10 % — слабая колеблемость (малый риск); 10–25% — умеренная колеблемость (допустимый риск); свыше 25 % — высокая колеблемость (опасный риск).

С помощью статистических показателей оценки риска (на основе расчета дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента вариации) можно оценить риск не только конкретной сделки, но и предпринимательской фирмы в целом — на основе ее доходов за некоторый промежуток времени.

Преимущество статистического метода оценки предпринимательского риска — несложность математических расчетов, а явный недостаток — необходимость добывания большого объема исходных данных (чем больше массив, тем достовернее оценка риска), что не всегда возможно. Поэтому использование статистических показателей ограничено.

Дисперсия сигнализирует о наличии риска, но при этом скрывает направление отклонения от ожидаемого значения, так как в формуле (11) для определения дисперсии (среднего квадратического отклонения) стоит квадрат разности, а предпринимателю ва-

жен знак этого отклонения, чтобы знать, что наиболее вероятно: потери или прибыль в результате совершения данной сделки.

Важно еще раз подчеркнуть, что хотя дисперсия — инструмент достаточно эффективный в качестве меры риска, он не всегда отражает некоторые реалии современной экономической действительности. Возможны ситуации, при которых анализируемые варианты имеют приблизительно одинаковую среднюю прибыль и одинаковые дисперсии, но не являются в равной мере рискованными. Если под риском понимать риск разорения (банкротства), то величина риска должна зависеть от величины исходного капитала.

Учитывая возможности рассмотренных математических аппаратов, в рамках поставленной задачи автор считает возможным одновременное применение сразу нескольких математических аппаратов, с распределением их по наиболее подходящим направлениям исследования.

Очевидно, что для управления рисками требуется наличие у руководителя организации серьезного багажа теоретических знаний, практических навыков и общей эрудиции в вопросах оценки риска.

Оценка рисков прежде всего необходима для устранения фактора неопределённости. Принимая управленческие решения, необходимо четко представлять объективную картину того, какая реальная экономическая ситуация в стране, и насколько высок риск потери инвестиций.

Объективный метод является основным в формализации задачи по прогнозированию и расчету рисков.

### Литература

1. Бернштейн П. Против богов: укрощение риска/ пер. с англ. — М. : Олимп-Бизнес, 2000. — 150 с.
2. Майстров Л.Е. Развитие понятия вероятности. — М. : Наука, 1980. — 269 с.
3. Бланк И.А. Управления финансовыми рисками. — Киев : Ника-Центр, 2005. — 600 с. ISBN 5-201-14433-0.
4. Джон Стюарт Милль Принципы политической экономии. — М. : Эксмо — 2007. — 50 с. ISBN 5-8071-0087-5.
5. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе / пер. с англ. — 4-е изд. — М. : «Дело Лтд», 1994. — 720 с.



6. Есипов В. Е., Маховикова Г. А., Мирзажанов С. К. Риски в оценке том 1: теория, методы измерения: учебное пособие. — СПб : Изд-во СПбГУЭФ, 2008. — 136 с. ISBN 5-7975-0223-2.
7. Есипов В. Е., Маховикова Г. А., Мирзажанов С.К. Риски в оценке; Т. 2 : теория, методы измерения : учебное пособие. — СПб : Изд-во СПбГУЭФ, 2010. — 140 с. ISBN 5-7895-0223-3.
8. Найт Ф. Х. Риск, неопределенность и прибыль / пер. с англ. — М. : Дело, 2003. ISBN 5-17-011143-6.
9. Веретнов В. Философия риска: от рискофобии, рискофилии к рискософии. URL: <http://www.klubok.net/article/2333.html> (дата обращения: 20.02.2015).
10. Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. М., 1999. — 6 с.
11. Миэринь Л. А. Основы рискологии. СПб, 1998, С. 5–6.
12. RiskMetrics, J.P.Morgan/Reuters. RiskMetrics — Technical Document. URL: <http://www.jpmorgan.com/Risk Management/RiskMetrics/RiskMetrics.html> (дата обращения: 15.03.2015).
13. Филиппов Л. А., Филиппов М.Л. Оценка риска по методу Вексисцкого. Барнаул, 2000. — 96 с.
14. Ренн О. Три десятилетия исследования риска // Вопросы анализа риска. 1999. № 1. — 87 с.
15. Альгин А. П. Риск и его роль в общественной жизни. М., 1989. — 19 с.
16. Вентцель Е. С. Теория вероятности. М., 1999. — 30 — 45 с.
17. Альгин А. П. Риск и его роль в общественной жизни. М., 1989. — 25 с.
18. Альгин А. П. Риск и его роль в общественной жизни. М., 1990. — 27 с.
19. Альгин А. П. Риск и его роль в общественной жизни. М., 1991. — 29 с.
20. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем — обзор проблем и результатов. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. — М. : «Наука», 1969.
21. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика : учеб. пособие. — 3-е изд., исп. и доп. — М. : Дело, 2002. — 888 с.
22. Гайдес М.А., Общая теория систем (системы и системный анализ). —Винница : Глобус-пресс, 2000. — 201 с.
23. Сёмкин Б. И., Двойченков В. И. Об эквивалентности мер сходства и различия // Исследование систем. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1973. — 18–43 с.

24. Абчук В. А. Курс предпринимательства. — СПб : Альфа, 2001. — 544 с.
25. Алпеев А. С. Проблемы корректного определения термина «риск» и терминов на его основе // Надежность. 2002. №1(12). 53–59 с.
26. Альгин А. П. Рискология и синергетика в системе управления. — Петрозаводск, 2001. — 103 с.
27. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. — М. : Финансы и статистика, 1996. — 192 с.
28. Богоявленский С. Б. Управление риском в социально-экономических системах. — СПб : Изд-во СПбГУЭФ, 2002. — 144 с.
29. Вологжанина С. А., Орлов А. И. Об одном подходе к оценке рисков для малых предприятий (на примере выполнения инновационных проектов в вузах) // Подготовка специалистов в области малого бизнеса в высшей школе. Сборник научных статей. — М. : Изд-во ООО «ЭЛИКС +», 2001. — 40–53 с.
30. Вошинин А. П., Бронз П. В. Построение аналитических моделей по данным вычислительного эксперимента в задачах анализа чувствительности и оценки экономических рисков // Заводская лаборатория. — 2002. — Т. 73, №1. С. 101–104.
31. Гвозденко А. А. Основы страхования. — М. : Финансы и статистика, 1998. — 304 с.
32. Гнеденко Б. В. Математика и контроль качества продукции. — М. : Знание, 1978. — 64 с.
33. Горский В. Г., Моткин Г. А., и др. Научно-методические аспекты анализа аварийного риска. — М.: Экономика и информатика, 2002. — 260 с.
34. Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. — М. : Дело и сервис, 2000. — 208 с.
35. Грант Р. М. Современный стратегический анализ / Пер. с англ. под ред. В. Н. Фунтова. — СПб : Питер, 2001. — 560 с.

*Н. В. Чиркова, Ю. В. Циулина, 5 курс*  
(научный руководитель – Е. А. Малыгин, канд. техн. наук),  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Екатеринбург

## Использование спутниковой навигации ГЛОНАСС

Одновременно с созданием железнодорожного транспорта возникла задача определения минимально необходимого, с точки зрения безопасности движения поездов, интервала между попутно следующими поездами и его непрерывного контроля. На железнодорожном транспорте Российской Федерации проводится широкий комплекс мер по предупреждению нарушений безопасности. Эти меры затрагивают как внедрение технических средств, повышающих безопасность движения, так и организационные мероприятия, направленные на повышение квалификации кадрового состава.

Спутниковая навигация – это важное направление развития систем управления и безопасности [1].

Для отслеживания перемещения подвижных объектов можно применять спутниковые системы. Основа системы – 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли в трёх орбитальных плоскостях с наклоном орбитальных плоскостей  $64,8^\circ$  и высотой 19400 км [2].

Система ГЛОНАСС в России начала функционировать на железнодорожном транспорте в 2012 г. Во время тестирования система была установлена на двенадцать единиц подвижного состава. Тепловозы эксплуатировались в условиях плохой видимости. Система не дала осечки. Результаты эксплуатации этих локомотивов не выявили существенных нарушений безопасности движения, связанных с координатным регулированием по участкам железной дороги. За время тестирования были устранены все замечания эксплуатирующей компании: нарушение устойчивости радиосвязи, необоснованное снижение скоростей, увеличение интервалов попутного следования. На сегодняшний день система готова для дальнейшей работы на всей территории России. Помимо отслеживания местонахождения транспорта, в комплекс входит контроль использованием расхода топлива, исправностью топливной аппаратуры, состоянием всех агрегатов тепловоза [3].

Активно развивается и проект оснащения ГЛОНАСС приемниками поездов для более эффективного управления их движением, а также применения ГЛОНАСС – маячков в контейнерных перевозках. ОАО «РЖД», согласно «Стратегии развития железнодорожного транспорта в России до 2030 г.», с 2007 по 2011 гг. планировалось оснастить навигационной аппаратурой около 2,5 тыс. пассажирских локомотивов и свыше 17 тыс. грузовых, включая магистральные электровозы и тепловозы, а также маневровые тепловозы [4].

Как сообщает пресс-служба ОАО «РЖД», на 2015 год свыше 10 тыс. единиц тягового подвижного состава компании оборудовано навигационной аппаратурой. Разработаны и находятся в стадии массового внедрения спутниковые системы обеспечения безопасности и связи пассажирских поездов. К настоящему времени на сети железных дорог ОАО «РЖД» из оснащенных единиц подвижного состава, спутниковой навигационно-связной аппаратурой оснащено 534 пассажирских поезда дальнего следования, из которых 168 поездов подключено к спутниковой системе передачи данных «Инмарсат» [5].

В системе не существует как таковых напольных устройств. Все их функции объединяют в себе блок пользовательских портативных навигационных систем и основная система спутниковой навигации.

Портативные спутниковые навигаторы устанавливаются на подвижном составе (на локомотиве и на грузах, которые включены в систему контроля положения груза) (рис. 1) [6].



Рис. 1

Необходимая информация о координатах железнодорожных объектов (напольных сигналов выходных и входных светофоров) хранится в едином диспетчерском центре управления и по каналам связи (физическим цепям либо по спутниковым системам связи) передается на систему контроля положения подвижной единицы на станции, прилегающие к перегону (рис. 2).

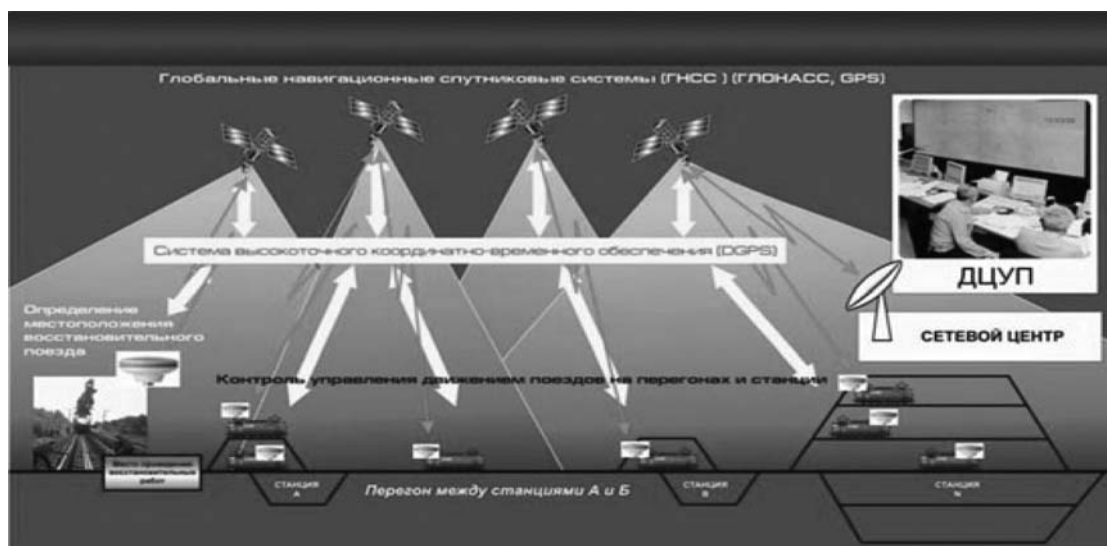


Рис. 2

Получив от ДСП станции А информацию о начале движения поезда, системы слежения за объектом на соседней станции Б начинают получать информацию о местонахождении подвижной единицы. При расхождении координат подвижной единицы с координатами выходного светофора на 5 м выходной светофор станции А переключается на запрещающее показание. В дальнейшем при приближении подвижной единицы к станции Б входной светофор станции Б открывается. При проследовании на нем загорается запрещающее показание.

Вся информация автоматически заносится в протокол работы ДСП, составляется исполненный график движения поездов; результаты отправляются в ЕДЦУ.

Спутниковая система ГЛОНАСС решает широкий спектр задач как по обеспечению безопасности движения, так и предоставлению дополнительных сервисных функций: определение местоположения грузовых вагонов, автоматическая корректировка графика движения поездов с выдачей информации о планируемых задержках на табло пассажирских и грузовых терминалов и многое другое.



Однако возникает сложность обслуживания, недоступность обслуживания орбитальной группировки систем, некоторая подверженность космическим явлениям (интерференция солнечных лучей и т. д.). Главным функциональным недостатком подобных систем является то, что несмотря на свое техническое совершенство данная система не позволяет обеспечивать контроль состояния рельсовых нитей [7].

### *Модернизация ГЛОНАСС*

В 2015 г. планируется создать системы интервального регулирования движения поездов с применением спутниковой навигации и цифрового радиоканала, позволяющие перейти к технологии «виртуального» светофора и существенно уменьшить количество напольных устройств. Конечной целью является создание поездов со встроенной системой автоведения и самодиагностики, а также «интеллектуальных» грузовых станций, которые позволят обеспечить безаварийное движение поездов и перемещение грузов [8].

На 2015–2017 гг. намечен запуск усовершенствованного спутника КА (космического аппарата) ГЛОНАСС-К2, доработанного по результатам испытаний ГЛОНАСС-К1.

К 2025 г. появится усовершенствованный спутник ГЛОНАСС-КМ, характеристики которого находятся в стадии изучения; предположительно, в новых спутниках будет использоваться до шести открытых и до трех зашифрованных сигналов с кодовым разделением.

После предполагается постепенное увеличение количество спутников с 24 до 30. Рассматриваются варианты с запуском дополнительных спутников по высокоэллиптической орбите типа «Молния» или «Тундра» либо по геосинхронной или геостационарной орбите, что должно обеспечить более высокую доступность в отдельных регионах за счёт дифференциальной коррекции сигналов ГЛОНАСС от основных спутников [9].

### *Литература*

1. Гурин С. Е. К вопросу о применении спутниковых радионавигационных систем второго поколения на железнодорожном транспорте/ Труды ВНИИА. 2-е изд. — М. 2005. — С. 146—155.
2. Конспект лекций. URL: <http://rud.exdat.com/docs/index-669861.html> (дата обращения: 9.12.2014).



3. STD 59. URL: <http://std59.ru/news/103/> (дата обращения: 9.12.2014).
4. Обзор российского рынка ГЛОНАСС. URL: [http://www.wireless-e.ru/articles/modules/2008\\_3\\_41.php](http://www.wireless-e.ru/articles/modules/2008_3_41.php) (дата обращения: 9.12.2014).
5. ГИС ассоциация. URL: <http://www.gisa.ru/72441.html> (дата обращения: 27.01.2015).
6. Инженерный центр технической диагностики вагонов. URL: <http://www.greyfunc.ru/ppgt.html> (дата обращения: 14.12.2014).
7. Конспект лекций. URL: <http://rud.exdat.com/docs/index-669861.html> (дата обращения: 14.12.2015).
8. LOGLINK. URL: <http://www.loglink.ru/massmedia/analytics/record/?id=599> (дата обращения: 9.12.2014).
9. Евразия ВЕСТИ . URL: <http://www.eav.ru/publ1.php> (дата обращения: 9.12.2014).

*Научное издание*

ПЕРСПЕКТИВА  
Сборник научных трудов студентов

Научный редактор – С. В. Бушуев  
Редактор – Л. С. Барышникова  
Верстка Н. А. Журавлевой

Подписано в печать 02.06.2015.  
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 16,8.  
Тираж 100 экз. Заказ 88.

УрГУПС  
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66.  
Тел.: (343) 221-24-90