

Модернизация трелевочного трактора ТТ-4М восстановительного поезда

Предложено универсальное техническое средство для аварийно-восстановительных работ, которое способно передвигаться по бездорожью, поднимать и транспортировать ходовую тележку вагона, а также другие элементы и детали подвижного состава при ликвидации последствий одиночных сходов с рельсов подвижного состава. Выполнена модернизация привода лебедки базовой машины, определены основные параметры и выбраны комплектующие привода.

Ключевые слова: *восстановительный поезд, аварийно-восстановительные работы.*

На железных дорогах стран СНГ с колеей 1 520 мм при ликвидации последствий транспортных происшествий применяются технические средства, находящиеся на оснащении восстановительных поездов: краны на железнодорожном ходу (ЕДК, Сокол, КЖ) грузоподъемностью от 30 до 250 т, бульдозеры и тракторы, средства малой механизации, накаточное и гидравлическое оборудование [1].

Применение того или иного технического средства обусловлено техническими возможностями и характером схода подвижного состава. Например, применение кранов на железнодорожном ходу невозможно без исправных железнодорожных путей и выполнения дополнительных работ, обеспечивающих установку крана на аутригеры, демонтаж линий контактной сети и линий электропередач. Тяговая техника применяется при необходимости растаскивания (перемещения), накатывания (установки на рельсы) подвижного состава, выполнения земляных работ (устройства подъездов, обваловки жидких грузов).

Как показывает анализ аварийно-восстановительных работ, при возникновении одиночных сходов с рельсов подвижного состава, если требуется замена неисправных ходовых тележек вагона, автосцепки, колесной пары и их транспортировка, выполнение работ в «поле» по сборке развалившихся элементов и деталей подвижного состава при помощи грузоподъемного механизма, необходимо применение универсального технического средства, которое могло бы передвигаться по бездорожью, поднимать и транспортировать ходовую тележку вагона, а также другие элементы и детали подвижного состава.

На вооружении восстановительных поездов универсального технического средства нет, если не считать трактор ТТ-4М, способный транспортировать ходовую тележку грузового вагона или другие элементы подвижного состава к месту транспортного происшествия (рис. 1).

Данное техническое средство с установленной съемно-разборной стрелой состоит из базовой машины ТТ-4М [2], которая может передвигаться по бездорожью, и грузоподъемного механизма, который можно использовать без выполнения предварительной подготовки.

После доставки ходовой тележки или других элементов и деталей подвижного состава при помощи погрузоразгрузочного устройства производится выгрузка (рис. 2).

При помощи съемно-разборной стрелы с блоком (рис. 3–5), установленной на шпите погрузоразгрузочного устройства и тяговой лебедки, неисправную ходовую

тележку убирают с железнодорожных путей и устанавливают исправную или собирают развалившуюся ходовую тележку.



Рис. 1. Погрузка ходовой тележки на трактор



Рис. 2. Выгрузка ходовой тележки



Рис. 3. Стрела в сборе



Рис. 4. Уборка развалившейся ходовой тележки



Рис. 5. Постановка ходовой тележки

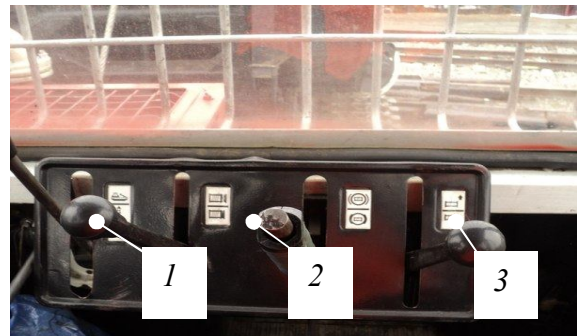


Рис. 6. Органы управления лебедкой:
1 – барабан; 2 – тормоз; 3 – муфта

Данная конструкция является плодом рационализаторской мысли. При выполнении операций по подъему-опусканию элементов и деталей подвижного состава при помощи тяговой лебедки с механическим приводом и ручным тормозом существует необходимость одновременно управлять рабочими органами и передвижением трактора (рис. 6). Возникает опасность нечеткого выполнения команд машинистом трактора из-за конструктивных особенностей привода лебедки и ее управления.

Кинематическая схема привода лебедки трактора ТТ-4М представлена на рис. 7.

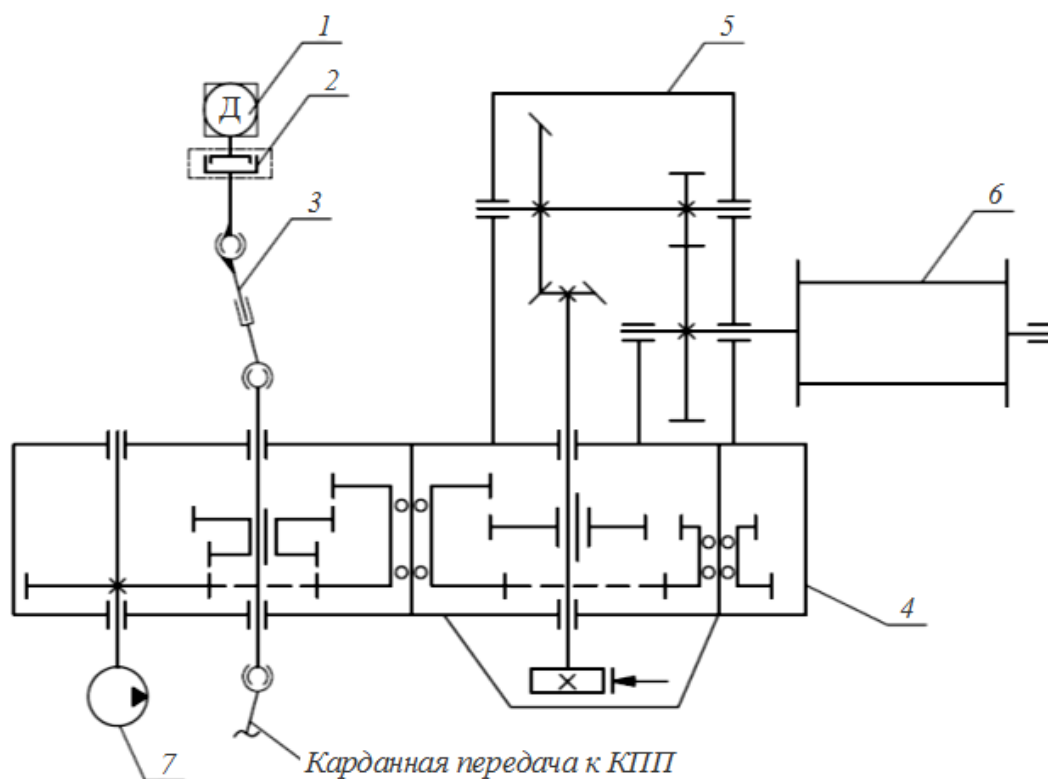


Рис. 7. Кинематическая схема привода лебедки:

1 – двигатель; 2 – муфта сцепления; 3 – карданная передача; 4 – раздаточная коробка с тормозом;
5 – редуктор лебедки; 6 – лебедка; 7 – привод гидронасоса НШ-50

Привод лебедки работает следующим образом: при замыкании муфты сцепления 2 мощность от дизеля 1 через трансмиссию, состоящую из карданной передачи 3, механической реверс-раздаточной коробки 4, двухступенчатого редуктора лебедки 5, передается к барабану лебедки 6.

Машинисту необходимо одновременно управлять работой лебедки (рычаги управления барабаном лебедки, тормозом лебедки и муфтой лебедки), а также передвижением трактора (педаль сцепления и рычаги управления фрикционами). Все это серьезно усложняет работу машиниста. При этом механический привод лебедки не обеспечивает достаточную плавность хода и точность выполнения погрузочно-разгрузочных операций.

Для устранения указанных недостатков базовой машины предложено в конструкцию трактора ТТ-4М внести следующие изменения:

- вместо механического привода лебедки от раздаточной коробки установить на входной вал редуктора лебедки гидромотор со встроенным тормозом;
- для прекращения передачи вращающего момента от вала отбора мощности раздаточной коробки к валу конической передачи редуктора лебедки удалить из раздаточной коробки промежуточный вал-шестерню.

Современный уровень развития строительного и дорожного машиностроения характеризуется широким применением объемного гидравлического привода, что объясняется целым рядом его преимуществ:

- 1) малые габариты и масса насосов и гидродвигателей;
- 2) небольшая инерционность, обеспечивающая хорошие динамические свойства привода. Это позволяет уменьшить продолжительность рабочего цикла и повы-

ситель производительность машины, так как включение и реверсирование рабочих органов осуществляются за меньшее время;

3) удобство и простота управления, которые обуславливают небольшую затрату энергии машинистом и создают условия для автоматизации не только отдельных операций, но и всего технологического процесса, выполняемого машиной (при дальнейшей глубокой модернизации системы управления машины);

4) независимое расположение сборочных единиц привода, позволяющее наиболее целесообразно разместить их на машине. Насос обычно устанавливают у приводного двигателя, гидродвигатели – непосредственно у исполнительных механизмов, элементы управления – у пульта машиниста, гидроаппараты – в наиболее удобном по условиям компоновки месте;

5) надежное предохранение от перегрузок приводного двигателя, системы привода, металлоконструкций и рабочих органов благодаря установке предохранительных гидроклапанов.

На рис. 8 представлена предлагаемая гидрокинематическая схема модернизированного привода лебедки.

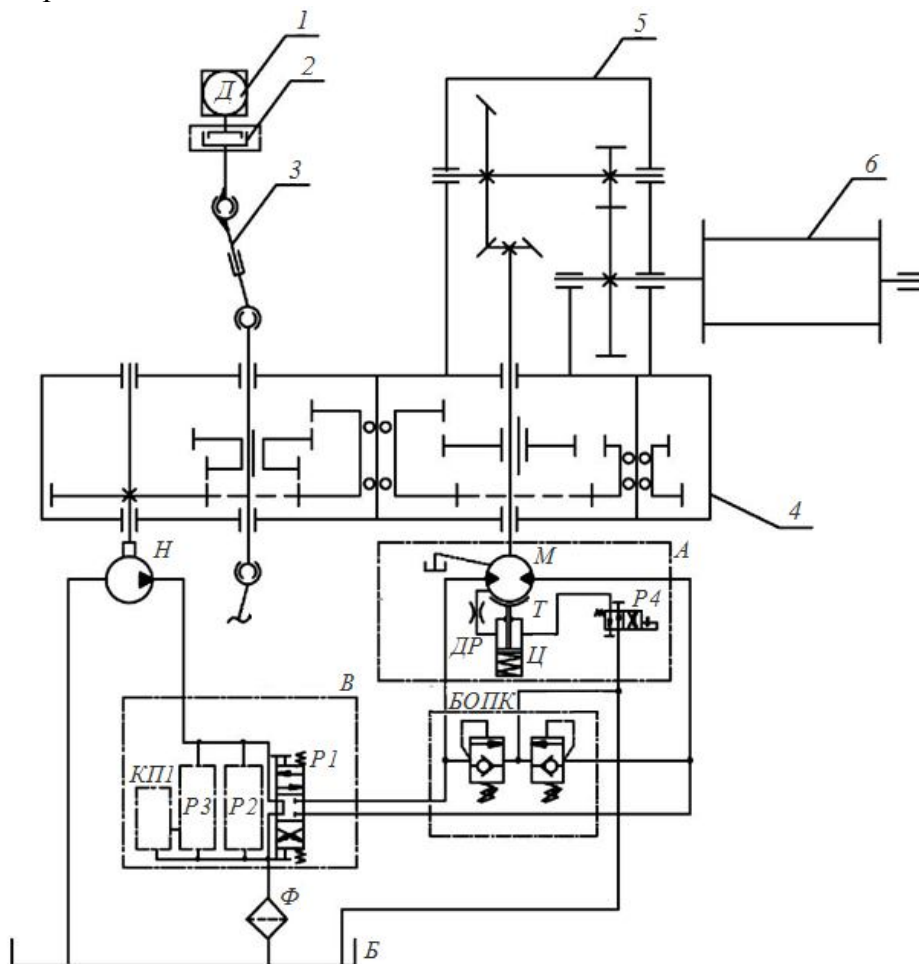


Рис. 8. Схема гидрокинематическая модернизированного привода лебедки:

A – блок гидромотора *M* со встроенным тормозом *T*, дросселем *ДР* и распределителем *P4* управления гидроцилиндром *Ц* тормоза; *B* – блок распределителя трехсекционного *P1...P3* со встроенным клапаном *КПП* первичной защиты; *H* – гидронасос; *Б* – гидробак; *БОПК* – блок обратных предохранительных клапанов (вторичная защита); *1* – двигатель внутреннего сгорания; *2* – муфта сцепления; *3* – карданная передача; *4* – раздаточная коробка; *5* – редуктор лебедки; *6* – лебедка

Для включения гидромотора *M* привода лебедки машинист трактора рычагом переключает распределитель *PI* в рабочую позицию. При этом насос *H*, приводимый от первичного двигателя *I* через раздаточную коробку *4*, подает гидравлическое масло (далее – масло) через распределитель *PI* к гидромотору *M* и гидроцилиндру *Ц*. При этом растормаживается вал гидромотора *M*, барабан лебедки приводится во вращение через раздаточную коробку *4* и редуктор *5* привода лебедки.

Общий вид модернизированного трактора ТТ-4М показан на рис. 9, а общий вид привода лебедки – на рис. 10.

Технические характеристики модернизированного трелевочного трактора:

1. Марка – ТТ-4М.
2. Тип – гусеничный трелевочный.
3. Номинальное тяговое усилие – 39,2 кН.
4. Дизель – А-01МР.
5. Частота вращения барабана лебедки – 20 об/мин.
6. Тяговое усилие лебедки – 70 кН (вес тележки вагона – 20 кН).
7. Максимально допустимая вертикальная нагрузка на погрузочное устройство – 68,7 кН.

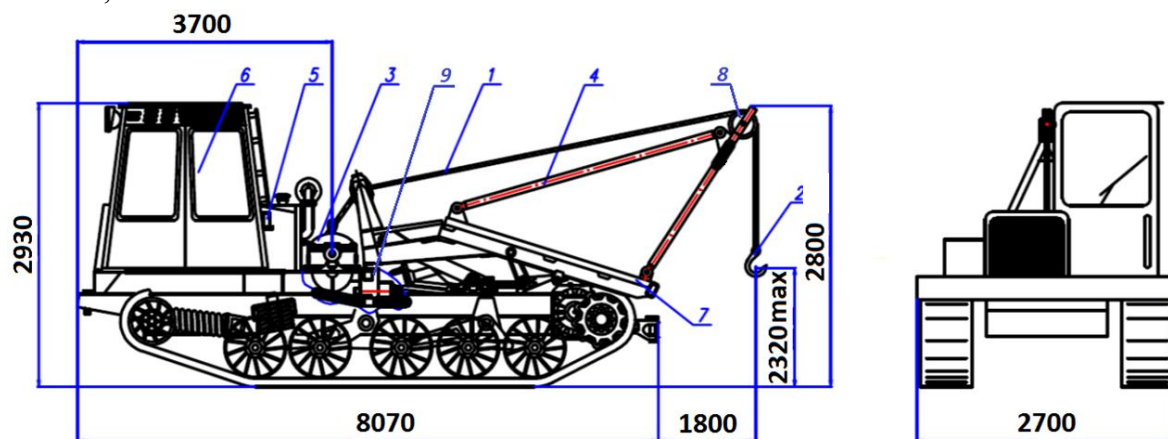


Рис. 9. Общий вид модернизированного трактора ТТ-4М:

1 – канат; 2 – крюк; 3 – лебедка; 4 – оборудование навесное; 5 – распределитель; 6 – трактор;
7 – устройство погрузочное; 8 – блок в сборе; 9 – привод лебедки

При модернизации привода лебедки (рис. 10) трактора ТТ-4М произведены следующие изменения:

- гидромотор 8 марки GPR-F-M-160-01 смонтирован на кронштейне тормоза 5. Соединение вала привода конической передачи лебедки 6 и вала гидромотора 8 осуществлено при помощи переходной жесткой стальной муфты 11;
- гидрораспределитель 10 марки Р-160 установлен на задней стенке кабины 3 машиниста, в одном ряду с уже установленным гидрораспределителем 9 марки Р-80. Данное монтажное место позволяет управлять распределителем из кабины машиниста, что отвечает мерам безопасности и удобства эксплуатации;
- насос 7 марки НШ-50У смонтирован на штатное место на картере раздаточной коробки 4;
- направление и соединение потоков масла осуществляется по рукавам высокого давления (на рис. 10 условно не обозначены).

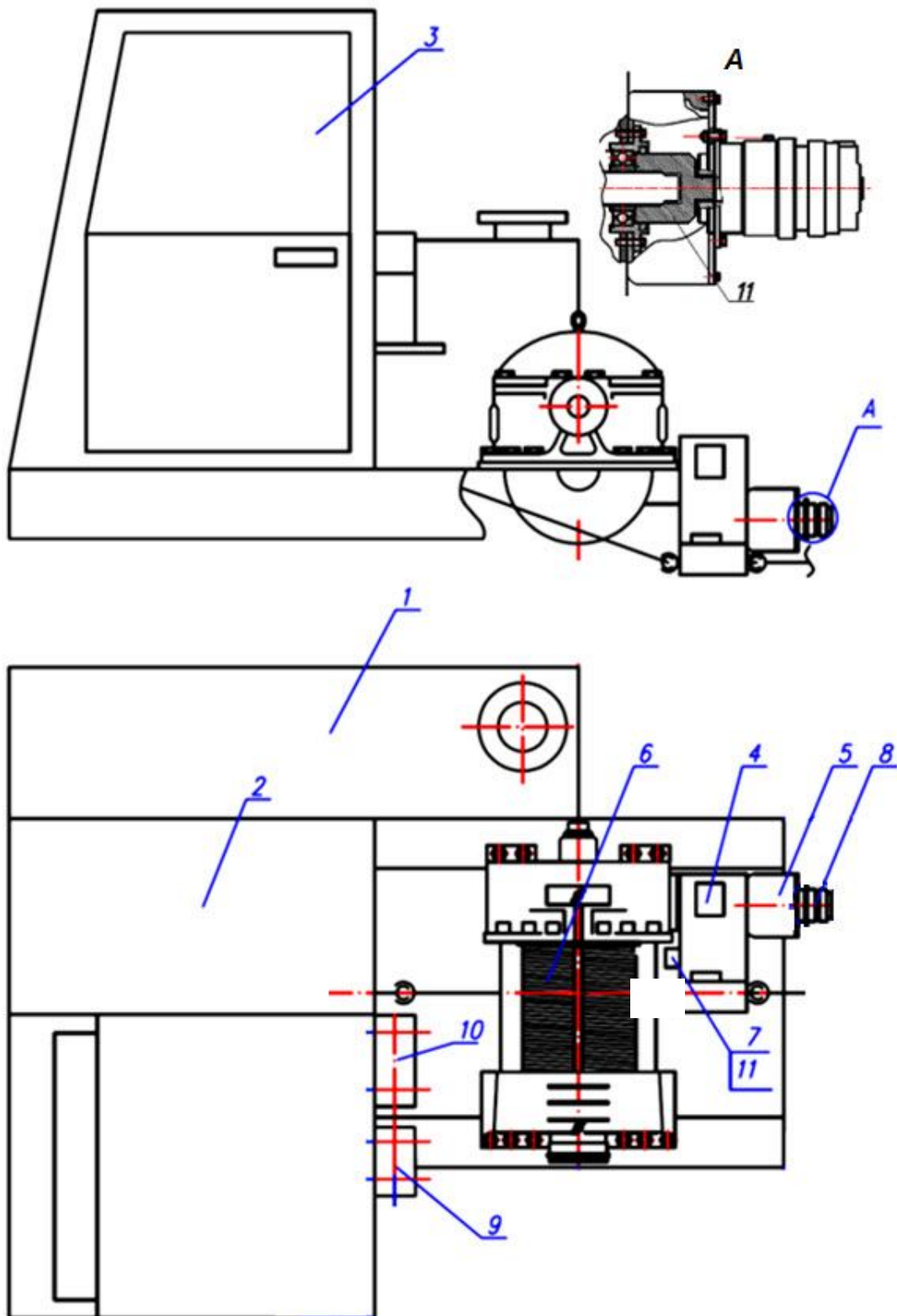


Рис. 10. Общий вид привода лебедки:

1 – бак; 2 – двигатель; 3 – кабина; 4 – коробка раздаточная; 5 – кронштейн тормоза; 6 – лебедка;
7 – насос; 8 – гидромотор; 9, 10 – гидрораспределители; 11 – жесткая муфта

В результате проведенной работы по модернизации привода лебедки изменился технологический процесс работы машиниста трактора. При выполнении команд руководителя работ или стропальщика на подъем-опускание груза машинист трактора переводит рычаг управления дополнительно установленного гидрораспределителя

ля Р-160 в соответствующее положение (до модернизации привода лебедки машинист выполнял данную технологическую операцию, используя одновременно педаль сцепления, рычаг управления лебедкой, рычаг тормоза барабана лебедки).

Техническое обслуживание и плановый ремонт вновь установленных агрегатов и механизмов регламентируется инструкциями завода изготовителя и местными технологическими инструкциями.

Стоимость модернизации трактора ТТ-4М составляет около 250 000 р.

Результаты работы приняты к внедрению на Восточно-Сибирской железной дороге. В настоящее время производится модернизация трактора ТТ-4М восстановительного поезда № 13 (г. Иркутск).

Модернизация трактора позволит повысить скорость выполнения аварийно-восстановительных работ и безопасность персонала за счет применения гидропривода лебедки в механизме подъема груза. При положительных результатах применения опытного образца возможна модернизация существующего парка тракторов ТТ-4М восстановительных поездов сети ОАО «РЖД».

Библиографический список

1. Положение о восстановительных поездах железных дорог открытого акционерного общества «Российские железные дороги» / Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 31.08.2006 г. № 1807р. URL: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/hm-gosudarstvo/a7a.htm>. (дата обращения: 10.10.2012).
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Трактор ТТ-4М. М., 2001. 372 с.

N.A. Maslov, S.A. Koryukalov. Modernization of the TT-4M Wreck-train Skidder. A universal emergency and recovery machine capable of traveling off roads, winching and transporting car trucks or other rolling-stock components while eliminating the consequences of single derailments of rolling stock is proposed. The skidder's winch driving gear has been modernized, its main parameters have been identified, and its components, selected.

Keywords: *wreck train, emergency and recovery work.*

Маслов Николай Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные, путевые, строительные и дорожные машины» СГУПС. Область научных интересов: создание энергосберегающих технических средств для испытаний гидромашин дорожной, строительной, подъемно-транспортной и коммунальной техники; проектирование машин и навесного оборудования для дорожного строительства и ремонта, работ с грунтом, сноса и демонтажа покрытий и сооружений, дорожно-коммунального хозяйства, благоустройства территорий, переработки мусора и отходов, ликвидации последствий сходов подвижного состава. E-mail: namaslov@mail.ru

Корюкалов Сергей Александрович – начальник восстановительного поезда № 13 Восточно-Сибирской железной дороги. Область научных интересов: ликвидация последствий сходов подвижного состава.