

Калужский филиал ПГУПС

Методическая разработка

«АСУ и АРМ в путевом хозяйстве»

Для дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Выполнил преподаватель
Мазина И.В.

2017

В данной методической разработке изложены направления развития новых информационных технологий на железнодорожном транспорте в путевом хозяйстве

Триединая цель такого материала очевидна:

Воспитательная:

Воспитание внимательного и ответственного отношения к изучаемой дисциплине.

Образовательная:

Расширение знаний, умений и навыков в новых Информационных технологиях.

Развивающая:

Развитие творческого потенциала студентов, правильной мотивации, координации и согласованности действий.

Методическая разработка может быть использована на классных часах, по дисциплинам «Введение в специальность».

В данной методической разработке я рассмотрела АСУ и технологий путевого хозяйства, и новые АСУ, которые не вошли в учебную программу.

Содержание

АСУ путевого хозяйства. Краткая характеристика	4
Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой (ЕК АСУИ).....	6
АС ВДСР	8
Лубрикатеры на железнодорожном транспорте	8
АС КМО	14
КАСАНТ —	14

АСУ путевого хозяйства. Краткая характеристика



Студенты гр. КАПХ-411, преподаватели
Киселев В.И. и Мазина И.В. в ПЧ-47



Базовые данные путевого хозяйства приведены в техническом паспорте дистанции пути (форма АГУ-4), который содержит количественную и качественную характеристики элементов путевого хозяйства на конец отчетного года. **АРМ-ТО** позволяет осуществлять ввод и передачу данных по техническому состоянию пути и обустройств, а также формировать паспорт дистанции пути. Формирование документов (технического паспорта, отчета о путевом хозяйстве (АГО-1) и рельсо-шпало-балластной карты) производится в разделе «Паспорт».

В ОАО «РЖД» в настоящее время используется система «АСУ - Путь» для материалов требующих строго учёта и формирования на основе имеющихся инструкций, отчётных данных в вышестоящие организации.

Информационно-управляющая система АСУ-путь решает следующие задачи:

1. Планирование и организация ремонтно-путевых работ на основе оценки фактических показателей состояния пути.
2. Планирование путевых работ по отмене предупреждений об ограничении скорости движения поездов
3. Учет движения новых материалов верхнего строения пути на уровне службы пути дороги
4. Учет и анализ работы путевых машин.
5. Расчет выработки в «окно» и за сезон путевых машин типа ВПР-02, «ДУОМАТ», кусторез СП-93.



АРМ диспетчера

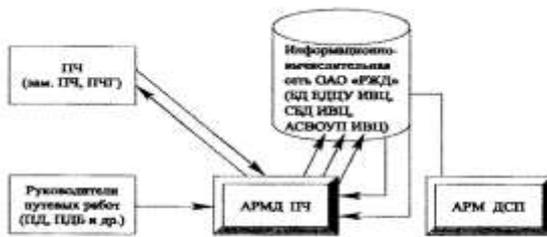


Рис. 10. Схема взаимодействия диспетчера ПЧ с другими участниками информационного процесса

В линейные подразделения (И_ТЛ) поставляется проектная документация технического паспорта пути. Указанная информация предназначается для формирования в АРМе данных для выправки кривых. Для этого помимо проектных данных используются фактические данные о кривых, полученные или из по тока И_АС_Т от путеизмерительного вагона, или как результат инструментальных измерений, выполненных мастерами линейных под разделений (поток И_ЛТ)

В цех дефектоскопии передаются данные о непроверенных километрах из соответствующей справки от вагонов-дефектоскопов.

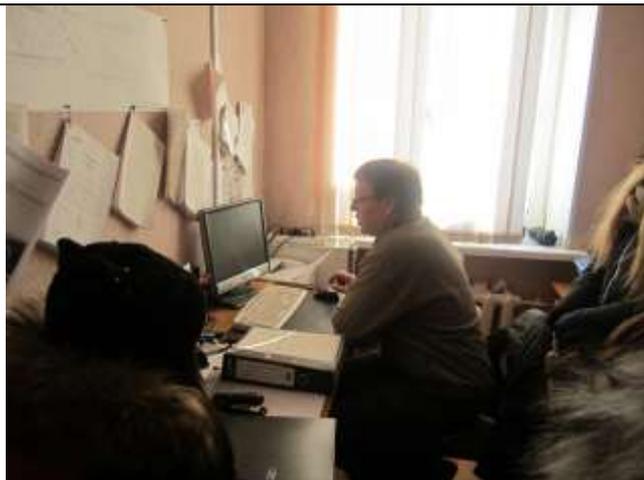
Потоки информации дал автоматизированных средств диагностики (И_Т_АС) и путевых машин (И_ТМ) представляют собой выверенную в техническом отделе и утвержденную ПЧ информацию технического паспорта пути и, в перспективе, картографическую (или схемографическую) информацию.

Для путевых машин выдается информация для выправки кривых, описанная выше.

Входная информация диспетчеру, поступает по телефону из цехов (И_ЦД), линейных подразделений (И_ЛД), служб управления (И_СД) и фиксируется в журналах (режим поступления — круглосуточный).

Оперативная работа обеспечивается базами данных БД-ПЧ, включающими в себя геоинформационные данные («ГИС_БД») и БД оперативных данных, на основе СУБД ОРАКЛ

(БД ОРА).



АСУ ИССО предназначена:

- для обеспечения безопасности движения,
- повышения эксплуатационной надёжности искусственных сооружений
- повышения производительности труда персонала.

АСУ ИССО - это программа, работающая с локальной БД по искусственным сооружениям.

АСУ "Земляное полотно" позволяет вести автоматизированный учет:

- протяженности земляного полотна,
- его геометрических характеристик,
- положение путей на нем, типа,
- местоположения и характеристик водопропускных, водоотводных, противодеформационных и др. сооружений на дистанции пути.

АСУ "Земляное полотно" позволяет вести автоматизированный учет:

- протяженности земляного полотна,
- его геометрических характеристик,
- положение путей на нем, типа,
- местоположения и характеристик водопропускных, водоотводных, противодеформационных и др. сооружений на дистанции пути.

Автоматизированная система управления также позволяет быстро формировать, редактировать и переносить на бумагу основные отчетные (паспортные) и учетные документы по земляному полотну.

Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой (ЕК АСУИ).

В настоящее время все вышеперечисленные системы объединяются в ЕК АСУИ, таким образом реализуется задача «единого окна» - получение информации из одной точки входа.

«Прототип единой технологической базы средств диагностики уже сформирован на полигоне Горьковской дирекции инфраструктуры, где в одном блоке работают диагностические средства разных хозяйств – вагоны-путеизмерители КВЛП, путеизмерительные тележки «ТВЕМА», вагоны-испытатели контактной сети ВИКС.

В этот блок будут интегрированы система управления техобслуживанием и ремонтом средств диагностики, система планирования и контроля их работы – возможно, с применением технологий ГЛОНАСС».

Разработчики предложили также создать единое электронное хранилище результатов проездов и проходов диагностических средств, сформировать единую информационную базу проверяемых объектов и внедрить типовую систему управления инцидентами с унифицированной точкой сбора данных о выявленных отклонениях.

Между тем в дистанциях пути Северной дирекции инфраструктуры уже начали формировать в системе ЕК АСУИ оперативные планы работ с горизонтом от суток до нескольких недель. К примеру, сегодня можно посмотреть, где, какие работы, с применением какого инструментария будет выполнять та или иная путевая бригада завтра. Практику системного планирования предлагается распространить в других региональных дирекциях инфраструктуры. Первые проходы вагонов-путеизмерителей КВЛП, интегрированных в систему ЕК АСУИ, показали, что пока менее половины всех выявляемых неисправностей пути своевременно планируются на устранение и устраняются в положенный срок. Нередки также случаи повторяемости выявленных отступлений и их развития с переходом в более высокую степень.

«Система ЕК АСУИ должна вывести отраслевую рельсовую дефектоскопию на новый уровень и помочь ей выйти из зоны критики. Она объединяет практически все направления холдинга и позволяет получать достоверную информацию для принятия управленческих решений, в том числе по распределению средств на модернизацию и содержание инфраструктуры». По словам ведущего специалиста группы разработки ЕК АСУИ Эдгара Фурега, подсистема диагностики даст Управлению свой информационный ресурс, который позволит типизировать все производственные процессы, облегчит задачу формирования единых центров расшифровки и построит его в единую корпоративную информационную среду. Это особенно важно тем структурам холдинга, для которых диагностическая информация является основой содержания эксплуатационной инфраструктуры в надлежащем состоянии.

АС ВДСР

Лубрикаторы на железнодорожном транспорте

Проблема интенсивного износа гребней колес подвижного состава и бокового износа рельсов была решена в первую очередь интенсивным внедрением систем лубрикации головки рельса с использованием передвижных рельсосмазывателей на базе локомотивов. Возросший объем перевозок делает проблематичным выделение ниток графика для пропуска рельсосмазывателей на наиболее загруженных, и, следовательно, в наибольшей мере требующих лубрикации линиях. Кроме того, эксплуатируемые передвижные рельсосмазыватели выработали свой ресурс и требуют планомерной замены. В этих условиях создание и освоение производства современного путевого лубрикатора, конкурентоспособного по конечному результату с передвижными рельсосмазывателями, является особо актуальным. Применение таких лубрикаторов позволит железным дорогам провести коренное реформирование системы лубрикации рельсов, надежно защитить как колеса подвижного состава и рельса, так и стрелочные переводы от преждевременного выхода по износу.

Так стационарный путевой лубрикатор СПР-02, изготовленный на ООО «Машиностроитель», разрабатывался и испытывался в течение ряда лет с целью создания рельсосмазывателя нового поколения, позволяющего существенно, на порядок, увеличить эффективность работы стационарных путевых лубрикаторов по сравнению с уже существующим в эксплуатации оборудованием.

Таким образом, целью конструирования являлось создание эффективного, надежного, малообслуживаемого рельсосмазывателя.

На Приволжской железной дороге лубрикаторы типа СПР-02 применяются с 2004 года на перегонах: Трофимовский-1 – Трофимовский-2 Саратовской дистанции пути (ПЧ-11) и Затон – Возрождение Привольской дистанции пути (ПЧ-13). На Юго-Восточной железной дороге эксплуатационные испытания СПР-02 проводились в течение 2004 года по станции Ртищево (ПЧ-6).



Анализ существующих стационарных лубрикаторов позволил предложить в качестве прототипа конструкцию лубрикатора, использующего как источник энергии энергию сжатого газа (азота).

Источником давления в системе является стандартный газовый баллон, заправленный азотом, с начальным давлением 15–16 МПа (150–160 кгс/см²). Рабочее давление в системе 0,6–0,7 МПа (6–

7 кгс/см²) поддерживается при помощи регулятора расхода газа. Газ из баллона через регулятор давления, который редуцирует его, направляется в резервуар для смазки и давит на поршень, разделяющий резервуар. Газ из резервуара по трубопроводу, подводится к электропневматическому



клапану форсунки смазывающего устройства. Смазка из резервуара под давлением постоянно поступает через трубопровод в форсунку-дозатор смазывающего устройства.

При прохождении железнодорожного состава колеса проходят над датчиком движения. Сигналы от датчика поступают в электронный блок, который в зависимости от заданного режима работы формирует импульсы управления электропневматическим клапаном форсунки-дозатора. При каждом импульсе электропневматический клапан открывается на время 0,15 с, и форсунка производит выброс порции смазки на верхнюю боковую поверхность головки рельса. Для обеспечения распределения смазки вдоль рельса и ее хорошего захвата гребнями колес выброс производится в четыре точки, расположенные вдоль рельса в горизонтальной плоскости. Расстояние между ними – 100–150 мм. Диаметр каждой точки – 8–10 мм. Расположение точек по уровню – регулируемое. Один выброс содержит приблизительно 0,35 см³ смазки. Таким образом лубрикатор в состоянии без дозаправки произвести около 40 тысяч выбросов смазки. Число выбросов во время прохождения каждого состава определяется либо количеством проходящих осей, либо временным интервалом между выбросами.

В исполнении с двумя датчиками движения эти параметры, в свою очередь, могут иметь фиксированные значения или, для оптимального расхода смазки, зависеть от скорости движения состава. В этом случае выбросы смазки осуществляются в моменты, когда попадание на колесо исключено. Для эффективного использования смазки учитывается также направление движения железнодорожного состава: входит состав в кривую или выходит из нее – смазка не производится в случае выхода состава из кривой.

Характерной особенностью лубрикатора СПР-02 является исключение механического воздействия подвижного состава на конструкцию лубрикатора, что является существенным фактором повышения надежности всей конструкции. В лубрикаторе используется бесконтактный способ обнаружения колесной пары с помощью индуктивного датчика.

Отсутствие в конструкции лубрикатора питательной пластины снимает ограничение на его установку. Таким образом становится возможным установка оборудования в середине кривой.

Примером установки лубрикатора в середине кривой является перегон Трофимовский-1 – Трофимовский-2 Саратовской дистанции пути (ПЧ-11) Приволжской железной дороги.

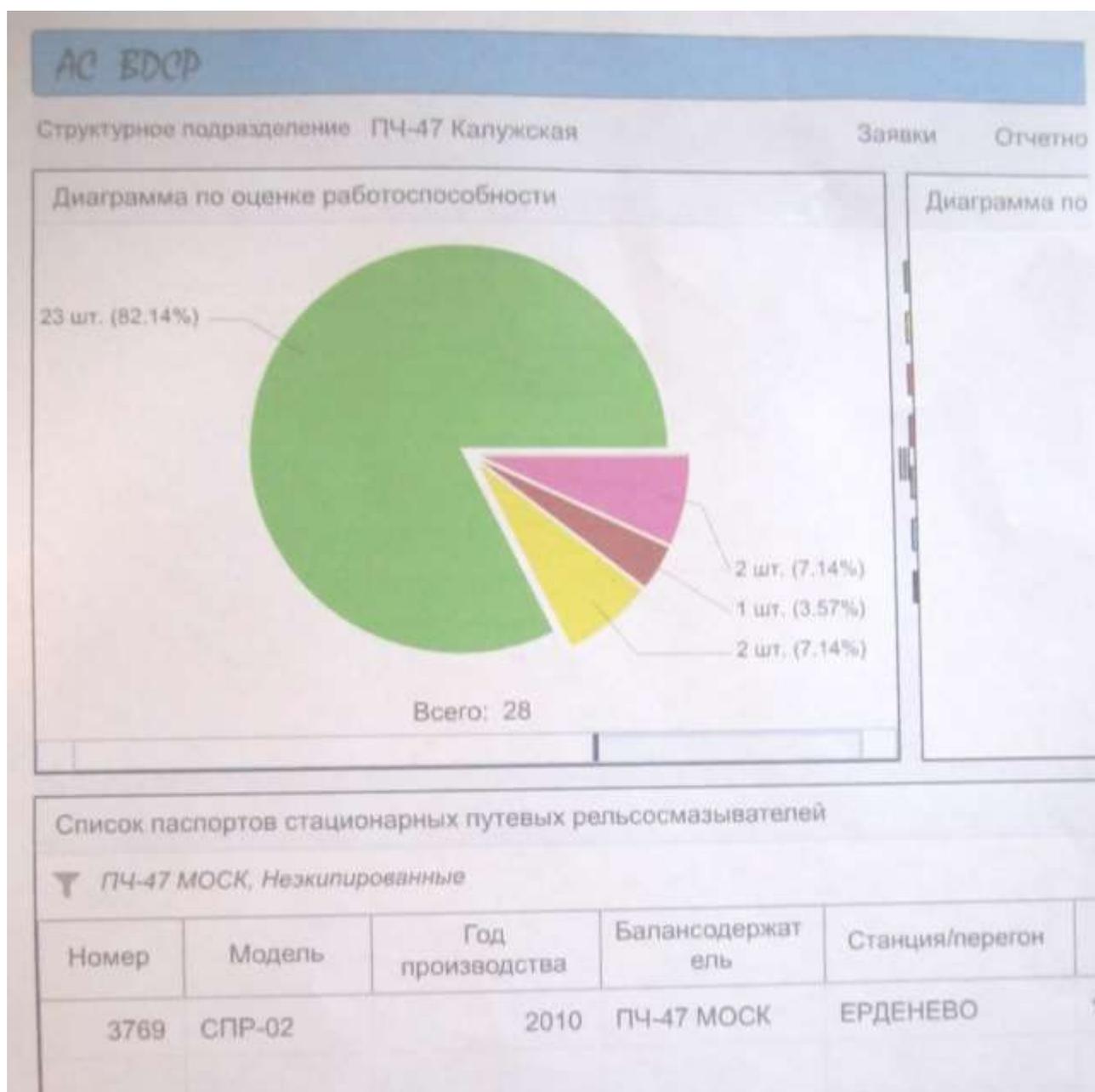
Лубрикатор СПР-02 обеспечивает смазывание рельса как четного, так и нечетного пути. При этом смазка на боковую поверхность головки рельсов подается через три форсунки. Последовательное включение двух форсунок позволяет наносить смазку полностью по всей реборде колеса, повышая эффективность рельсосмазывателя.

Алгоритм функционирования форсунок, расположенных на четном и нечетном пути, программируется независимо друг от друга.

В настоящее время лубрикаторы типа СПР-02 эксплуатируются на 9 железных дорогах: на Приволжской – девятнадцать лубрикаторов; Октябрьской, Западно-Сибирской, Северной, Горьковской, Южно-Уральской, Свердловской – по одному лубрикатору, на Московской и Дальневосточной железных дорогах – по два лубрикатора.

Существующие технические характеристики лубрикатора позволяют его эксплуатацию без обслуживания персоналом до полугода на перегонах с грузонапряженностью до 50 млн. т. брутто, что существенно снижает влияние человеческого фактора.

Результаты эксплуатации лубрикатора СПР-02 на железных дорогах позволят оптимизировать режимы работы рельсосмазывателя в зависимости от места его установки (горловина станции, перегон, горка и т. д.), грузонапряженности, используемой конфигурации и числа подключенных форсунок подачи смазки на рельсы и т.д.



Мониторинг средств автоматизации оборачивается для МЖД экономией средств.

Существенно повысить ресурс стационарных путевых лубрикаторов типа СПР призвана внедрённая в прошлом году на полигоне столичной магистрали автоматическая система «Ведения данных о стационарных рельсосмазывателях» (АС ВДСР). Сегодня в режиме реального времени АС ВДСР контролирует фактическое состояние 473 таких устройств, обслуживаемых службой пути МДИ.

В непосредственном ведении начальника отдела мониторинга Центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры (ЦДМ) Московской дирекции инфраструктуры Владимира Коптеева находится вся поступающая через сервер информация, характеризующая эксплуатационные показатели каждого внесённого в программу стационарного лубрикатора.

Любое из этих устройств способно обеспечить существенное увеличение срока службы рельсов и колёсных пар, снизить расход топливно-энергетических ресурсов, сократить время простоя локомотивов в ремонте из-за износа гребней колёсных пар. – А с помощью программы, – замечает Владимир, – есть возможность в любой момент получить полное представление о состоянии оборудования, в какой бы точке полигона дороги оно ни находилось, уточнить дату, характер и причину неисправности (если таковая имеется), а вместе с этим и время её устранения.

Разобраться в информации, приходящей в режиме реального времени на сервер мониторинга Центра управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ), по плечу даже неспециалисту. На мониторе любой из показателей (будь то количество смазки рельсосмазывателя, уровень давления в его баллоне, напряжение батареи, количестве выбросов и т. д.) просматривается чётко, поскольку каждый из поступающих параметров оборудования тотчас получает соответствующую цветовую индикацию, а заодно контролируется последняя дата поступления данных. Зелёный цвет, понятно, – оборудование находится в рабочем режиме и не подаёт никаких признаков сбоя. А жёлтый? – Он может сигнализировать – что, например, количество смазки, которой заправляются рельсосмазыватели, на исходе или зарядки аккумулятора хватит на непродолжительный срок. То же относительно уровня давления в газовом баллоне. Соответственно, информацию жёлтого индикатора можно оценивать, допустим, как необходимость заблаговременно запланировать транспорт, расходный материал для обслуживания рельсосмазывателей, особенно тех, что находятся на отдалённых перегонах.

Разумеется, что попавшая в красную зону мониторинга информация вызывает в ЦУСИ наибольшее беспокойство.

– Красный цвет – цвет тревоги, – Обычно окрашенная в эти тона информация сигнализирует нам о том, что какой-то из блоков рельсосмазывателя вышел из строя. Это может быть аккумулятор, негодная симкарта, не исключено повреждение в электрической цепи устройства или сигнал о том, что расходные материалы находятся «на нуле». Значит, возникла необходимость срочно принимать меры.

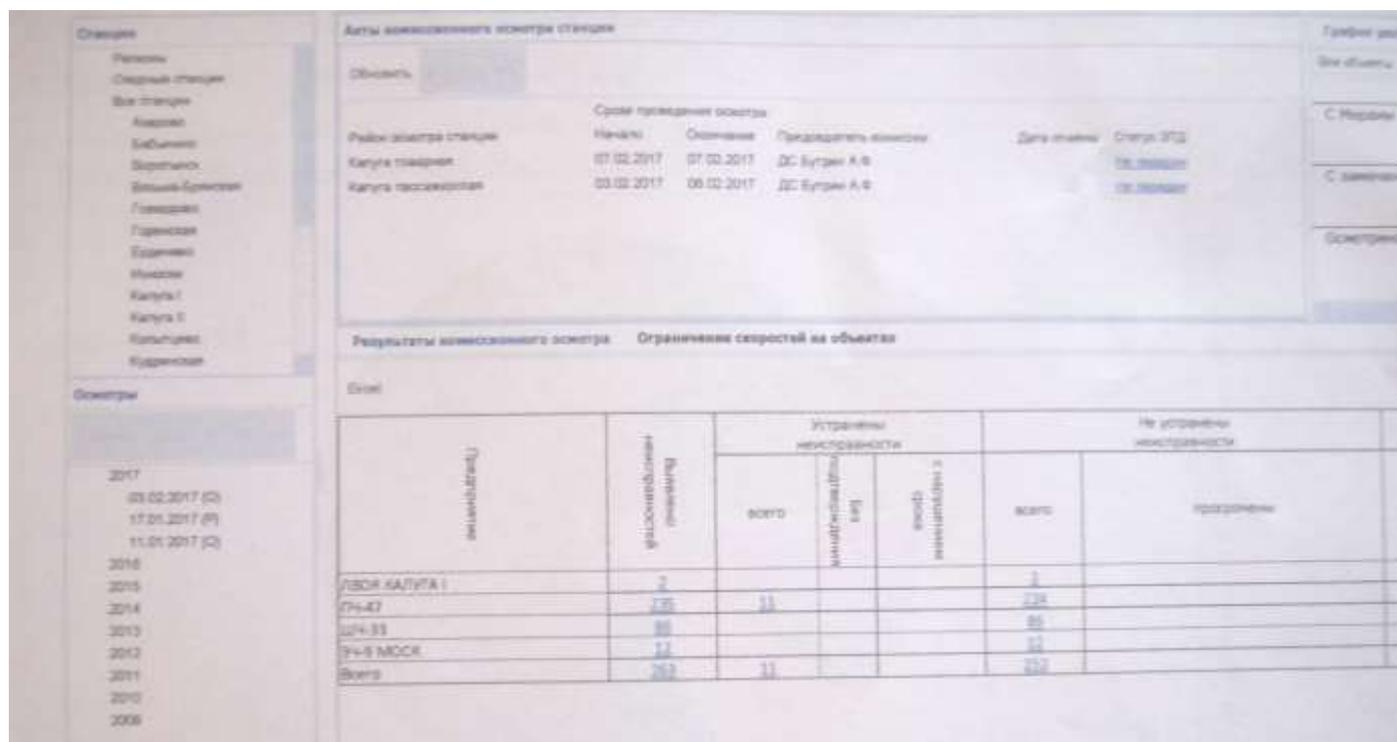
Данные о состоянии внесённых в программу лубрикаторов поступают на сервер АС ВДСР с периодичностью в трое суток. Ежедневно специалистами ЦДМ подготавливается справка о состоянии оборудования, которая рассылается руководителям 33 дистанций пути полигона Московской дороги. Важно и то, что все участники технологического процесса имеют возможность свободного доступа к программе. Кроме того, обладание соответствующей информацией очень

кстати, коль скоро речь заходит о необходимости организации планирования и контроля качества выполнения работ данным оборудованием.

Интересно было узнать об экономическом эффекте от внедрения АС ВДСР. Он, как считают специалисты, может быть лишь косвенным, так как внедренные средства автоматизации не являются прямым источником дохода, а лишь вспомогательным средством для минимизации затрат. Тем не менее, поясняя этот момент, Владимир Коптеев сопоставил несколько цифр. – Если стоимость одного лубрикатора составляет около 200 тыс. руб, то замена стрелочного перевода обходится в сумму около двух млн руб. В общем, из продления срока службы металлических элементов стрелочных переводов (крестовина, остряки и т. д.) и складываются такие расчёты. Так что без особого труда можно прикинуть, какую пользу столичной магистрали в состоянии принести находящиеся на ежесуточном контроле сотни лубрикаторов.

АС КМО

Автоматизированная система предназначена для

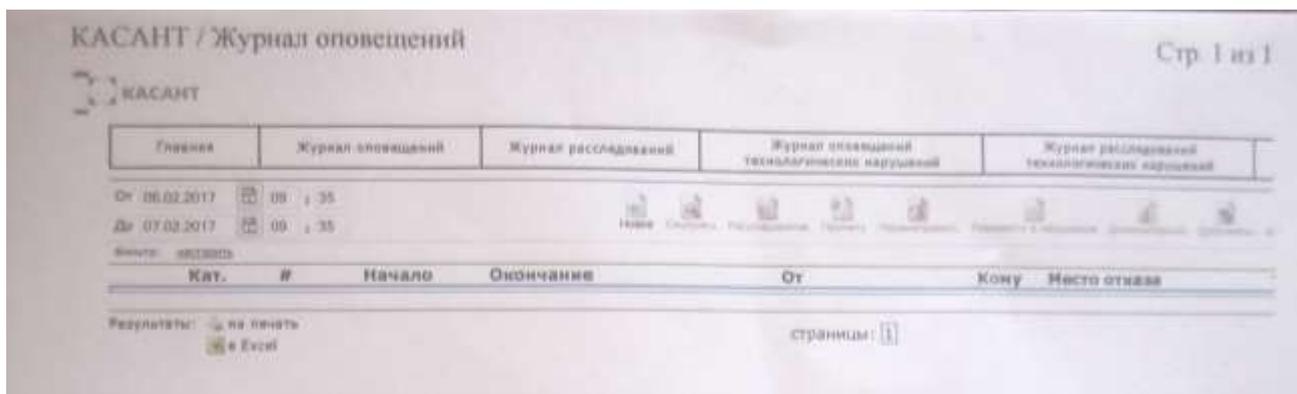


оперативного сбора и обработки замечаний во время проведения комиссионных месячных осмотров, а также для обеспечения руководителей служб пути, отделов пути своевременной и достоверной информацией о состоянии технических устройств на станции по результатам комиссионных месячных осмотров в части хозяйства пути (разработка АС КМО-П КПК), а также для интеграции с отраслевой автоматизированной системы ведения актов комиссионных месячных осмотров и контроля устранения неисправностей (АС КМО);

КАСАНТ —

комплексная автоматизированная система учёта, контроля устранения отказов технических средств ОАО «РЖД» и анализа их надёжности. На сеть железных дорог ОАО «РЖД» внедрена в 2007 году.

КАСАНТ явилась принципиально новым инструментом мониторинга состояния объектов инфраструктуры и подвижного состава Компании



Система гарантировала единство порядка учёта и расследования случаев отказов технических средств в всех функциональных хозяйствах, на всех железных дорогах ОАО «РЖД», существенно повысила достоверность и оперативность сбора информации за счёт «бесбумажной» технологии процесса. За последние три года КАСАНТ позволила поэтапно перейти на единую систему учёта и анализа отказов в работе технических средств. Появилась возможность внедрить комплексные методы оценки эффективности эксплуатационной деятельности, как по отраслевым хозяйствам, так и в целом по компании, с использованием единой общесетевой базы данных учёта отказов технических средств^[2]

В различные периоды была выполнена интеграция КАСАНТ с автоматизированными системами Компании:

- Система автоматизированного ведения графика движения поездов (ГИД «Урал-ВНИИЖТ»);
- Автоматизированная система ведения актов комиссионных месячных осмотров станций (АС КМО);
- Автоматизированная система контроля технического состояния подвижного состава (АСК ПС);
- Типовая автоматизированная система выдачи и отмены предупреждений (АСУВОП-2);
- Автоматизированная система управления путевым хозяйством (АСУ-П);

В работе КАСАНТ используются группы классификаторов АС ЦНСИ.

Особенностью, отличающей систему КАСАНТ от локальных информационных разработок, действовавших ранее на ряде железных дорог, стала автоматическая фиксация факта отказа непосредственно на основе информации, вносимой поездным диспетчером в автоматизированный график исполненного движения поездов системы ГИД «Урал-

ВНИИЖТ». Кроме того, для повышения достоверности данных в систему КАСАНТ изначально заложена возможность формирования информации об отказах технических средств из нескольких источников. Для корректности учёта факта отказа в системе реализован специализированный механизм про

верки поступающих данных на предмет дублирования с возможностью последующего объединения данных пользователями.

Эффективность деятельности сети железных дорог может быть обеспечена за счет бесперебойной работы технических средств и, в первую очередь, объектов инфраструктуры и подвижного состава.

Одним из показателей, характеризующих качество работы технических средств, является количество случаев нарушения их нормальной работы.

Важное место в работе приобретает системный анализ качества работы на базе получения объективной информации из различных источников, в том числе средств диагностики. Для сбора информации об отказах технических средств на основе данных графиков исполненного движения, используемых в перевозочном процессе, разработана Комплексная Автоматизированная Система учета, контроля, устранения отказов и Анализа Надежности Технических средств КАСАНТ.

Сочетания различных способов контроля и идентификации позволяет обеспечить необходимую достоверность и полноту исходной информации о подвижном составе. Это качественно повышает эффективность информационно-управляющих систем за счет уменьшения негативного влияния «человеческого фактора» и позволяет перейти к прогнозным методам.

КАСАНТ явилась принципиально новым инструментом мониторинга состояния объектов инфраструктуры и подвижного состава. Система установила единство порядка учёта и расследования случаев отказов технических средств во всех хозяйствах, на всех железных дорогах ОАО «РЖД», существенно повысила достоверность и оперативность сбора информации за счёт «безбумажной» технологии процесса. Система КАСАНТ позволила поэтапно перейти на единую систему учёта и анализа отказов в работе технических средств, внедрить комплексные методы оценки эффективности эксплуатационной деятельности, как по отраслевым хозяйствам, так и в целом по компании, с использованием единой общесетевой базы данных учёта отказов технических средств. Система КАСАНТ интегрирована с автоматизированными системами:

-системой автоматизированного ведения графика движения поездов (ГИД «Урал-ВНИИЖТ»);-автоматизированной системой ведения актов комиссионных месячных осмотров станций (АС КМО);автоматизированной системой контроля технического состояния подвижного состава (АСК ПС);автоматизированной системой выдачи и отмены предупреждений (АСУВОП2);-автоматизированной системой управления путевым хозяйством (АСУП);комплексной автоматизированной системой управления инфраструктурой хозяйством сигнализации, централизации и блокировки (АСУШ2);-автоматизированной системой управления хозяйством электрификации и электроснабжения (АСУЭ).

Особенностью системы КАСАНТ от локальных информационных разработок действовавших ранее на ряде железных дорог, стала автоматическая фиксация факта отказа на основе информации,

вносимой поездным диспетчером в автоматизированный график исполненного движения поездов системы ГИД «Урал ВНИИЖТ».

Для повышения достоверности данных в систему КАСАНТ заложена возможность формирования информации об отказах те

Получение данных от технических средств из нескольких источников. Корректность учёта факта отк

реализована через механизм проверки поступающих данных на предмет дублирования с возможностью последующего объединения данных пользователей.

Сбор информации об отказах прежде базировался на системе передачи бумажных отчетов, что не исключало возможности сокрытия и искажения информации об отказах на любом этапе ее передачи. Отсутствие единого порядка, описывающего взаимодействие причастных хозяйств в вопросах учета и расследования отказов, не позволяло объективно оценивать состояние инфраструктуры и подвижного состава. В рамках РЖД действовал ряд изолированных друг от друга нормативных документов, определяющих порядок учета отказов технических средств по каждому хозяйству. В связи с этим при возникновении отказов, определении причин и ответственности зачастую возникали межфункциональные противоречия. Применение единой информационной технологии позволило обеспечить оперативное получение информации, передачу ее причастным специалистам для организации процесса устранения неисправности, контролировать своевременность и качество формирования материалов расследования по каждому случаю отказа.

В системе КАСАНТ реализованы следующие функции :

- автоматизированное формирование первичной информации по отказам технических средств на основе пометки поездного диспетчера в системе ГИД-Урал;
- формирование первичной информации об отказе технического средства на основе ручного ввода диспетчером причастного хозяйства (при отсутствии ведения ГИД-Урал в автоматизированном режиме);
- автоматический контроль первичной информации на предмет возможного дублирования с запросом пользователя на объединение данных;
- автоматическая передача информации об отказе диспетчерам причастных хозяйств (в том числе и относящимся к различным железным дорогам) для организации процесса установления причины и устранения отказа;
- автоматический контроль принятия отказов к учету причастными службами (дирекциями) и структурными подразделениями с выдачей информационного оповещения о нарушениях ответственным руководителям на уровне отделения и управления дороги;

- автоматический контроль полноты и корректности материалов расследования отказов, вносимых в систему причастными структурными подразделениями;

ЛИТЕРАТУРА

Седышев, В. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности / В. В. Седышев/ Седышев В.В.. - Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2013