

Г. Г. БАСОВ, В. П. ГУНДАРЬ (ОАО ХК «Лугансктепловоз»),
С. И. ЯЦКО (УкрГАЗ), О. В. РОМАНЕНКО (ВНУ им. В. Даля)

РАЗРАБОТКА ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, УЧЕТА, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Наведена розроблювальна система обліку, обробки й аналізу показників технічної експлуатації й надійності рухомого складу.

Представлена розробляється система учета, обработки и анализа показателей технической эксплуатации и надежности подвижного состава.

A system of the account, processing and analysis of parameters of operation and serviceability of rolling stock, which is currently under development, is presented in the article.

Перспективой развития железнодорожного транспорта Украины является создание экономических систем с высоким уровнем безопасности и обладающих соответствующим уровнем качества и надежности. Реализация данных требований обуславливает необходимость разработки и внедрения в производство и эксплуатацию автоматизированных систем управления качеством, одной из важнейших составных частей которых является диагностика и прогнозирование надежности. Это свою очередь предопределяет создание эффективной системы сбора, хранения, обработки и анализа данных. Данная проблема предполагает решение задач разного уровня, от создания баз данных так называемых корпоративных информационных систем, до создания локальных систем. В настоящее время данные системы интенсивно разрабатываются с использованием прогрессивных технологий и новейшего аппаратного и программного инструментария [1]. Это в полной мере относится и к железнодорожному транспорту, в частности, к подвижному составу.

Особую актуальность данная задача приобретает в случае перехода от планово-предупредительной системы обслуживания и ремонта подвижного состава к системе обслуживания и ремонта по фактическому состоянию.

Перспектива внедрения данного технического обслуживания и ремонта подвижного состава в значительной мере будет зависеть от возможности получения исчерпывающей и достоверной информации о состоянии оборудования и деталей подвижного состава. Источником данной информации должны быть результаты анализа как статистической информации о неисправностях оборудования, так и результаты его диагностирования.

На сегодняшний момент времени имеющиеся системы сбора и обработки информации о состоянии подвижного состава не удовлетворяют поставленным целям [2]. Решение данной задачи видится в применении новых информационных технологий, обеспечивающих выполнение поставленной задачи системы учета и обработки информации. В настоящее время ОАО ХК «Лугансктепловоз» совместно с кафедрой железнодорожного транспорта ВНУ им. В. Даля (г. Луганск) и УкрГАЗТ (г. Харьков) выполняют работу по созданию новой системы учета и обработки информации о надежности подвижного состава.

На данном этапе, с целью апробации принятых решений, создается база данных по электропоездам ЭПЛ2Т и ЭПЛ9Т (рис. 1). База данных ориентирована на работу в режиме диалога специалиста-технолога, отвечающего за учет технической эксплуатации подвижного состава, и не требует от специалиста знаний программирования. Создание такой системы сбора информации не требует дополнительных затрат, так как большинство крупных депо на сегодняшний день оборудованы компьютерной техникой. Предполагается, что информация, хранящаяся в базе данных, позволит обеспечить своевременное обнаружение предотказного состояния системы, оборудования, узла, детали или агрегата электропоезда.

На основе проведенных исследований и рекомендаций перечень контролируемых параметров системы значительно расширен.

Идентификационная система оснащения электропоездов «Экспресс» предназначена для ведения электронного учета показателей технической эксплуатации. База данных устанавливается в техническом отделе или службе подвижного состава, или непосредственно в ремонтно-эксплуатационных парках.

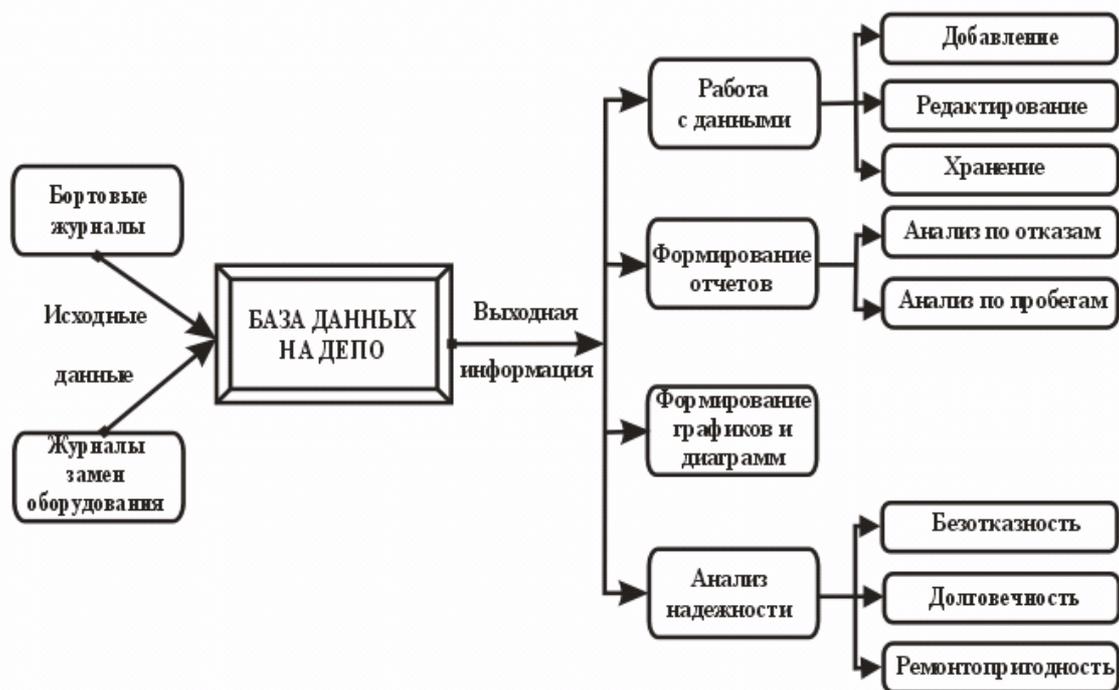


Рис. 1. Блок-схема ведения электронного учета технической эксплуатации подвижного состава

Использование идентификационной системы позволяет:

- выполнять автоматизированный ввод и редактирование данных по пробегам и отказам, ремонтным работам, плановым и внеплановым ремонтам подвижного состава;
- добавлять и редактировать, обрабатывать и хранить данные;
- формировать выборки по отказам для систем, узлов, конкретной подвижной единицы и для подвижных единиц одного типа в целом;
- выполнять разбиение отказов по подсистемам с определением процентного соотношения числа отказов по ним;
- строить диаграммы и графики, отражающие динамику возникновения отказов по узлам;
- определять показатели надежности по статистическим данным.

При внедрении систем диагностирования на подвижном составе, а также при переходе на систему обслуживания и ремонта по фактическому техническому состоянию оборудования необходимо решить задачу сбора, накопления и анализа статистической информации по отказам и неисправностям.

Сбор данных об отказах и о пробегах электропоездов выполняется непосредственно из первичных документов (бортовых журналов и журналов замен оборудования). Как правило, первичная статистическая информация о отказах электропоездов отличается неточностью

формулировок, а также часто в ней содержится описание последствий и признаков отказа вместо наименования отказавшего узла или детали и характера их повреждения. В связи с этим необходим тщательный анализ и изучение такой информации и приведении ее к необходимому виду. Эффективная эксплуатация базы данных требует определения общих принципов систематизации данных о неисправностях (отказах) подвижного состава.

Для реализации системы необходимо разработать единые для каждой серии подвижного состава классификаторы систем, оборудования, деталей, отказов и т. д. В основу разрабатываемой методики положена классификационная схема, построенная по принципу структурного деления сложных схем на части (рис. 2).

При таком подходе в первую очередь описываются все депо. Каждое депо характеризуется своим названием и уникальным кодом. Это позволяет проводить анализ надежности оборудования электропоездов, принадлежащих разным депо, и как следствие, – проводить сравнительный анализ отказов подвижного состава по всей железной дороге.

Затем необходимо описать каждую единицу подвижного состава. Он характеризуется номером, типом подвижного состава и принадлежностью к депо. Каждому электропоезду присваивается свой позиционный код. И в информации о нем описываются его вагоны. В зависимости от исходной информации ПЕ может иметь любое количество номеров единиц (вагонов).

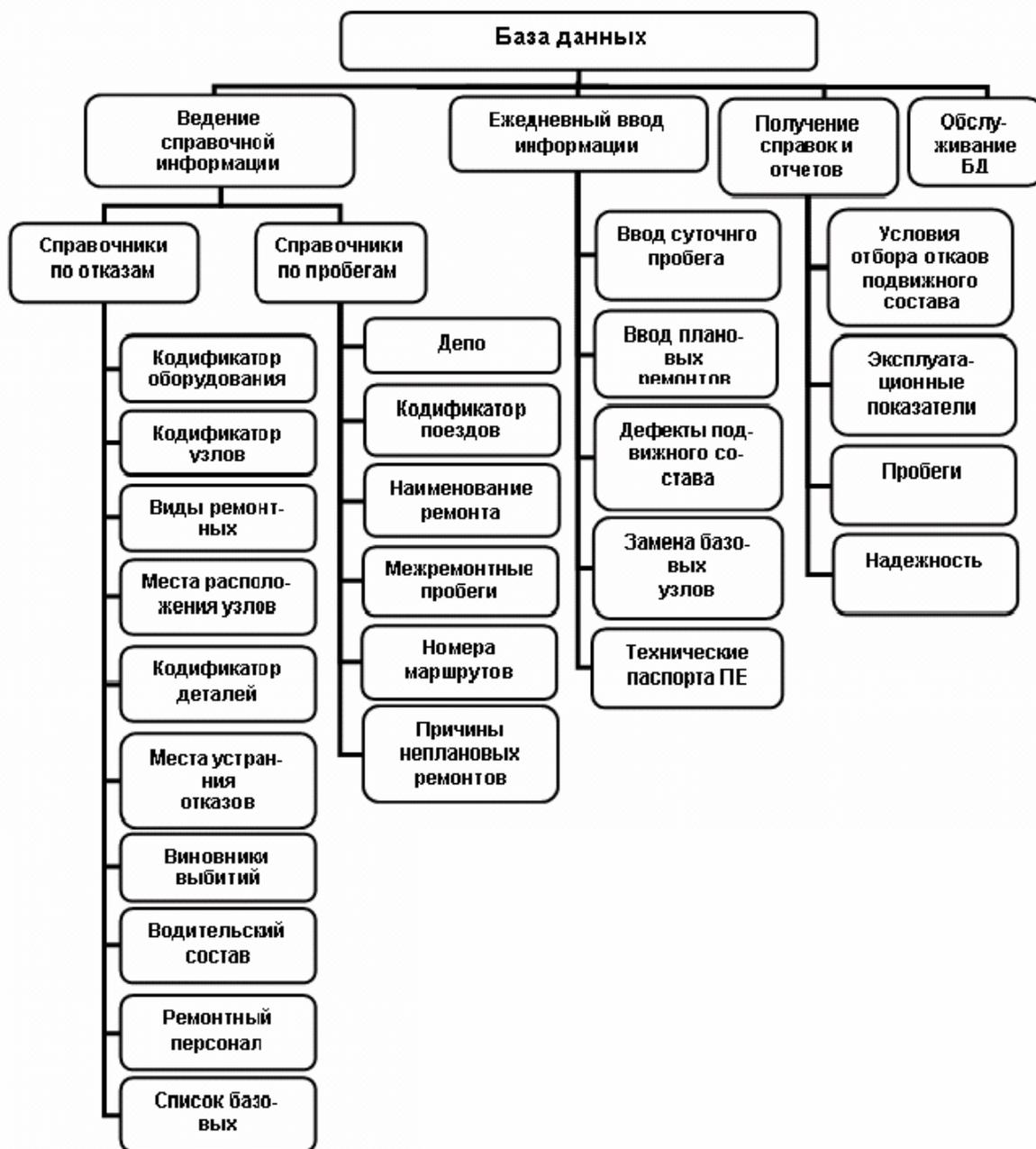


Рис. 2. Структура базы данных электронного учета отказов и пробегов ПЕ

Это позволит проводить анализ эксплуатационных характеристик и надежности каждой подвижной единицы и при необходимости по каждому вагону, указанному пользователем электропоезда.

Для проведения полного анализа надежности подвижного состава предполагается следующее структурное деление:

1. Кодификатор оборудования. Все оборудование ПЕ делится на несколько видов. Каждому виду оборудования ПЕ присваивается отдельный код. Наличие данного кодификатора позволяет получать справки и отчеты по надежности каждого вида оборудования.

2. Кодификатор узлов. Кодификатор используется для подготовки информации по надежности узлов.

3. Кодификатор мест расположения узлов. Программа создает типовой кодификатор мест деталей. Вы можете внести изменения в любое название или удалить код. Кодификатор используется для контроля вводимой информации об отказах деталей (узлов). Создание данного кодификатора необходимо при наличии на ПЕ узлов (деталей) одинакового наименования.

4. Кодификатор виды ремонтных работ. Программа создает типовой кодификатор ремонтных работ. Вы можете внести изменения в любое название или удалить код. Кодификатор

используется для контроля вводимой информации, расчета трудозатрат и стоимости работ на устранение отказов, а также для подготовки справок и отчетов по количеству замен деталей (или других работ, выполняемых на подвижном составе).

5. Кодификатор деталей. Чтобы создать кодификатор деталей ПЕ, Вам необходимо из всех деталей ПЕ отобрать те детали, по которым Вы желаете вести учет отказов. Деталь может быть включена в кодификатор, если она может быть отдельно заменена на ПЕ. В качестве детали можно записать агрегат (узел), если он может быть отдельно заменен на ПЕ. Включение таких агрегатов в кодификатор обязательно.

При вводе кода детали необходимо указать к какому виду оборудования или агрегата она относится. Поле «Коды мест» заполняется в случае наличия на ПЕ одинаковых деталей (тележка задняя, тележка передняя), в остальных случаях в графе проставляется 0. Графа «Коды работ» заполняется при необходимости вести учет выполненных ремонтных работ, иначе в ней достаточно записать код 0.

6. Кодификатор причин отказов деталей. Необходимо определить, какие виды отказов имеются на подвижном составе, который эксплуатируются в Вашем парке. Каждому виду отказа присвойте код. Типовыми видами отказов являются: пробой изоляции, механический износ, старение, ослабление крепления, коррозия и т. д. Кодификатор используется для подготовки справок и отчетов о причинах отказов узлов.

7. Кодификатор мест устранения дефектов. Программа создает типовой кодификатор мест устранения дефектов. Вы можете изменить название любого кода либо дополнить его. Кодификатор используется для контроля вводимой информации об отказах узлов и подготовки справок и отчетов о количестве восстановлений ПЕ, выполненных при ТО и т. д.

8. Кодификатор виновников выбытий. Программа создает типовой кодификатор виновников выбытий. Кодификатор используется при подготовке информации о количестве выбытий по каждому виновнику.

9. Состав локомотивных бригад. База данных хранит информацию о составе бригад в следующем виде: табельный номер, класс, номер бригады, номер подвижной единицы закрепленной за бригадой.

Список бригад заполняется в случае необходимости вести учет отказов ПЕ по бригадам.

10. Ремонтный персонал. База данных хранит информацию о ремонтном персонале в следующем виде: табельный номер слесаря, разряд слесаря, номер бригады.

Список слесарей заполняется при необходимости вести учет выполненных работ каждым слесарем и для расчета коэффициентов трудового участия.

11. Кодификатор видов выбытий. Программа создает типовой кодификатор видов выбытий. Вы можете изменить название любого кода или дополнить его другими кодами.

12. Список базовых узлов. Программа создает типовой кодификатор базовых узлов.

Для ведения учета по пробегам подвижных единиц необходимо описать следующие данные:

1. Наименование ремонтов. Кодификатор используется для контроля ввода, подготовки справок и отчетов о выполненных плановых ремонтах.

2. Номера маршрутов. С помощью данной программы Вам необходимо записать все номера маршрутов, которые обслуживаются Вашим парком.

3. Межремонтные пробеги. Программа создает типовой кодификатор межремонтных пробегов. Здесь имеются следующие поля: тип ПЕ, Код ремонта, Нормированный пробег, Время работы.

4. Причины неплановых ремонтов. Программа создает типовой кодификатор видов неплановых ремонтов. Кодификатор используется для контроля ввода, подготовки справок и отчетов о выполненных неплановых ремонтах.

Предполагается ежедневный ввод следующих данных:

1. Суточный пробег. Программа предназначена для записи данных о суточном пробеге каждой ПЕ.

2. Плановые ремонты. Программа позволяет записать информацию о выполненных плановых ремонтах. В базе данных, которую создает программа, запоминается номер ПЕ, код ремонта, дата постановки и дата выхода ПЕ из ремонта.

3. Неплановые ремонты. Программа позволяет записать информацию о выполненных неплановых ремонтах. В базе данных, которую создает программа, запоминается номер ПЕ, код ремонта, дата постановки и дата выхода ПЕ из ремонта.

4. Дефекты подвижного состава. Программа ввода дефектов ПЕ позволяет записать информацию об отказах (неисправностях) ПЕ и ремонтных работах, выполненных на ПЕ. Количество вводимой информации определяется пользователем при запуске пакета программ в эксплуатацию и в процессе эксплуатации может быть увеличено или уменьшено.

5. Замена базовых узлов. Программа позволяет записать в базу данных информацию о перестановках узлов ПЕ, имеющих индивиду-

альные номера (назовем их базовыми узлами). Ведение учета замен узлов позволит Вам получить любую информацию о заменах базовых узлов. Например, возможно получение информации о работе узла с начала его эксплуатации или получение информации о распределении причин отказа узла и распределении пробега единицы оборудования (детали) на ПЕ от замены до замены.

Представленная выше система учета и обработки информации о надежности подвижного состава является открытой и допускает корректировки и дополнения. В настоящее время данная система проходит апробацию в ходе проведения эксплуатационных испытаний электропоездов ЭПЛ2Т и ЭПЛ9Т производства ОАО ХК «Лугансктепловоз».

Выводы

Представлен один из возможных вариантов системы учета и обработки информации о надежности подвижного состава. Данная система

рассматривается авторами как составная часть автоматизированной системы управления качеством, внедрение которой создаст основу для перехода на систему обслуживания и ремонта подвижного состава по фактическому состоянию, позволит снизить затраты на обслуживание и ремонт с одновременным повышением их качества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кривуля Г. Ф. Проблемы проектирования баз данных корпоративных информационных систем / Г. Ф. Кривуля, М. Мухайрат, В. В. Калачева // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2000. – № 4. – С. 9–12.
2. Очкасов А. Б. Система учета и обработки информации о надежности локомотивов / А. Б. Очкасов, Е. Б. Боднар // Збірник наукових праць Київського університету економіки і технологій транспорту Міністерства транспорту України: Серія «Транспортні системи і технології». – К.: КУЕТТ, – 2003. – № 1, 2. – С. 136–137.

Поступила в редколлегию 17.07.2005.