

УДК 004.414.3

*С. О. БАЛОБАН, Н. С. КОЛЕНЧИКОВ (СП-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

## **АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ДАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ**

Ежегодно возрастает необходимость в быстром и качественном учете элементов верхнего строения пути, что возможно достичь посредством автоматизации процесса учета. В статье сформулированы подходы к автоматизации задач деятельности, которые решаются специалистами путевого хозяйства при ведении формы учета конструкции верхнего строения пути.

Производственной деятельностью дистанции пути (ПЧ) наряду с обеспечением безопасности движения поездов за счет своевременного выполнения путевых работ, диагностики и мониторинга железнодорожного пути является ведение технической документации – технический документооборот [1]. Технические документы (формы) можно разделить на формы первичного учета, оперативного учета и отчетные [2].

Технический документооборот ПЧ – это движение учетных документов от составления на околотках, передачи их в технический отдел, где на их основании составляются отчеты, до предоставления основного документа АГУ-4 в службу пути БЖД. На сегодняшний день все подобные документы ведутся в ручном режиме либо на бумажном носителе, либо с применением программы Microsoft Office Excel [3]. Так как ведение документов занимает довольно много времени, рационально этот процесс хотя бы отчасти автоматизировать, например, разработать программное обеспечение (ПО) «Автоматизация учета элементов верхнего строения пути» [4, 5]. В качестве критериев для разработки ПО необходимо учесть следующие параметры:

- удобство занесения данных;
- наглядность информации;
- доступность системы;
- точность занесения данных.

Удобство занесения данных о характеристике элементов верхнего строения пути (ВСП) связано с работой каждого пользователя, например, полное представление основного экрана без дополнительных переключений, возможность перехода в другое поле при помощи табулятора, минимальное использование скроллинга и т. п.

Наглядность является неотъемлемой чертой в силу гибкости содержания понятия «информация»: одну и ту же информацию можно, а в отдельных случаях нужно, представить в виде графических образов, например, блок-схем, таблиц исполнения, диаграмм, графиков и др.

Доступность означает возможность пользователям внутрикорпоративной сети обращаться к системе, если это предусмотрено организацией работ. Отсутствие такой возможности может привести к задержке или сбою в работе всей организации.

Большая часть операций должна быть автоматизирована (автоматическая загрузка уже имеющейся в базе информации, сравнение вновь вводимых данных с имеющимися, возможность выбора из готового списка и т. д.). Точность занесения данных способствует четкости выполнения задачи, повышению производительности труда.

Excel – программа автоматизации формирования учетных форм, применяемая в путевом хозяйстве, имеющая достаточный функционал для формирования основных отчетов. Excel обладает неоспоримыми преимуществами, такими как доступность, специализированные финансовые функции, наглядность. Однако для работы с ней необходимо самому подготовить рабочее поле, что не требуется при использовании программного продукта.

Для разработки программного обеспечения (ПО) по автоматизированному учету элементов верхнего строения пути необходимо проанализировать существующую «бумажную» форму и разработать алгоритм взаимодействия вводимых данных и формы данных, получаемых на выходе (рисунки 1–3).

При определении протяженности километра и характеристики плана линии автоматическая загрузка должна предусматривать длину каждого пикета в пределах километра 100 м, а также ввиду большего распространения прямолинейных участков, протяженность кривых – ноль метров с возможностью корректировки (см. рисунок 1).

Возможность занесения данных по характеристике конструкции ВСП должна предусматри-



Рисунок 1 – Алгоритм автоматизации учета протяженности километра и характеристики плана линии

вать возможность выбора элементов различного типа (для рельсов: Р50 либо Р65), рода (для шпал: деревянные либо железобетонные), вида (для промежуточных скреплений) и т. д. Автоматическая загрузка в этом случае должна отражать наиболее распространенную характеристику ВСП, а именно: новые рельсы типа Р65 на железобетонных шпалах со скреплением КБ, иные варианты устанавливаются выбором (см. рисунок 2).

Конструкция пути

Рельсы типа: Р65, Р60, Р50

Шпалы: Железобетонные, Железобетонные, Деревянные

Скрепление: КБ, КБ, СБ-3, ДО, ПАНДРОВ, БП, БПУ, Д2, Д4, ЖБ, ЖБР, КД, КРБ

Новые: Новые, Старогодные, Инвентарные, Репрофилированные, Переуложенные с переменной канта

Дифференцированно термоупрочненные, Объемно термоупрочненные, Термоупрочненные высшего качества, Термоупрочненные, Нетермоупрочненные, Повышенной прямолинейности для скоростного совмещенного движения, Низкотермоупрочненные из кислородно-конверторной стали

Рисунок 2 – Алгоритм автоматизации учета характеристики элементов верхнего строения пути

Кроме непосредственно рельсового пути эксплуатируются еще и стрелочные переводы, составляющие с рельсами пути непрерывную колею. Варианты конструкции пути должны предусматривать возможность выбора бесстыкового и звеньевой пути, причем автоматическая загрузка должна быть в пользу бесстыкового. Автоматическая загрузка количества стрелочных переводов, изолирующих стыков и переездов может быть нулевой с возможностью корректировки данных (см. рисунок 3).

Конструкция пути и стрелочных переводов

Бесстыковой

$L_{2a}^1 * 0$   $L_{2a}^2 * 0$   $L_{2a}^3 * 0$   $L_{2a}^4 * 0$   $L_{2a}^5 * 0$   $L_{2a}^6 * 0$   $L_{2a}^{10} * 0$   $L_{2a} = \sum L_{2a}^{1-10}$

Звеньевой

$L_{2a}^1 * 0$   $L_{2a}^2 * 0$   $L_{2a}^3 * 0$   $L_{2a}^4 * 0$   $L_{2a}^5 * 0$   $L_{2a}^6 * 0$   $L_{2a}^{10} * 0$   $L_{2a} = \sum L_{2a}^{1-10}$

Стрелочные переводы Количество стрелочных переводов  $n_{ст}$   $n_{ст}(1-n)$

$L_{ст}^1 * 0$   $L_{ст}^2 * 0$   $L_{ст}^3 * 0$   $L_{ст}^4 * 0$   $L_{ст}^5 * 0$   $L_{ст}^6 * 0$   $L_{ст}^{10} * 0$   $L_{ст} = \sum L_{ст}^{1-10}$

Изолирующий стык

$L_{ст}^1 * 0$   $L_{ст}^2 * 0$   $L_{ст}^3 * 0$   $L_{ст}^4 * 0$   $L_{ст}^5 * 0$   $L_{ст}^6 * 0$   $L_{ст}^{10} * 0$   $L_{ст} = \sum L_{ст}^{1-10}$

Переезд

$L_{пер}^1 * 0$   $L_{пер}^2 * 0$   $L_{пер}^3 * 0$   $L_{пер}^4 * 0$   $L_{пер}^5 * 0$   $L_{пер}^6 * 0$   $L_{пер}^{10} * 0$   $L_{пер} = \sum L_{пер}^{1-10}$

Рисунок 3 – Алгоритм автоматизации учета конструкции пути и стрелочных переводов, изолирующих стыков и переездов

В процессе разработки алгоритма необходимо предусматривать проверки вводимых числовых значений, чтобы исключить некорректный ввод данных.

В конечном итоге алгоритм автоматизации учета всех данных элементов ВСП должен иметь единое предназначение: повышение производительности процесса и качества продукта, снижение процента ошибок. Автоматизация учетных данных на первоначальном этапе позволит в дальнейшем автоматизировать и разработку отчетных форм, представляющих более объемные и сложные документы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТП 09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Минск, 2006. – 284 с.

2 СТП 09150.56.167-2011. Учетные и отчетные формы путевого хозяйства. Порядок заполнения : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 29.07.2011 № 815НЗ. – Минск, 2011. – 358 с.

3 **Пантюхов, А. С.** Об использовании функциональных возможностей и вычислительных средств электронных таблиц Excel в финансово-экономических расчетах / А. С. Пантюхов, В. С. Кравченко, Д. Д. Паськова // Системы управления, технические системы: устойчивость, стабилизация, пути и методы исследования : материалы молодежной секции в рамках IV Междунар. науч.-практ. конф. / Елецкий государственный университет. – Елец, 2018. – С. 309–313.

4 **Мирошниченко, М. А.** Автоматизация бизнес-процессов в производственной компании: организация движения и хранения документов в информационном пространстве / М. А. Мирошниченко, К. А. Кузнецова, А. Е. Скоров // Вестник Академии знаний. – 2021. – № 47 (6). – С. 259–267.

5 **Усачева, Е. С.** Формирование требований к современному пользовательскому интерфейсу системы электронного документооборота / Е. С. Усачева, А. С. Еропкина // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2016) : материалы ежегодной междунар. науч.-практ. конф. / Тюменский индустриальный университет. – Тюмень, 2016. – С. 427–432.

Получено 01.06.2023

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

---

УДК 656.254.7, 339.138

*Н. Ю. БАБИЧ, Г. В. ГАМЗАЕВ (ЭС-31)*

Научные руководители: канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*,  
ст. преп. *И. О. ЖИГАЛИН*

#### МАРКЕТИНГ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 5G

Произведен анализ рынка основных современных 5G-технологий, выделены лидирующие компании в данной среде. На основе анализа сделан вывод о совместном сотрудничестве компаний России и Беларуси и дальнейшем развитии технологий в сфере 5G.