

**ЧЕТВЁРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАПОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЖАТ
МОБИЛЬНЫМИ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ
КОМПЛЕКСАМИ, УСТАНОВЛЕННЫМИ НА ССПС.**

С.Н. Логинов, И.А. Данилин

Закрытое акционерное общество «Рязанская радиоэлектронная компания»

Обеспечение безопасной и эффективной работы железнодорожного транспорта является важнейшей задачей ОАО «РЖД», решение которой возможно только при условии обеспечения надёжной работы всех технических средств, находящихся в эксплуатации на железных дорогах [1, 2].

Важную роль в бесперебойной работе железнодорожного транспорта играет надёжная работа напольных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), обеспечиваемая путём трудоёмкого процесса технического обслуживания. Данные работы выполняются значительным количеством работников дистанций сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), зачастую в тяжелейших природных условиях, в любое время года и суток.

Автоматизация технического обслуживания напольных устройств ЖАТ является актуальной проблемой, имеющей важное практическое значение, высокую экономическую эффективность.

Одним из вариантов автоматизации технического обслуживания напольных устройств ЖАТ является использование измерительно-вычислительных комплексов (ИВК), устанавливаемых на специальном самоходном подвижном составе (ССПС), находящемся в распоряжении дистанций СЦБ.

Применение таких ИВК обеспечивает автоматизацию технического обслуживания устройств ЖАТ, значительно повышает производительность труда, повышает объективность контроля.

ЗАО «РРК» по заказу Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» разработало изделие «Мобильный измерительно-вычислительный комплекс ИВК-АЛС». Этот комплекс создан с использованием современных достижений науки и техники, широко использует современную высоконадежную элементную базу, мощные вычислительные устройства, стандартные интерфейсы, использует методы цифровой обработки сигналов, имеет модульную структуру построения и открытую архитектуру.

ИВК предназначен для автоматизированного измерения и контроля параметров сигналов напольных устройств систем ЖАТ, таких как АЛСН, АЛС-ЕН, ТРЦ, САУТ и для контроля остаточной намагниченности рельсов [3].

Комплекс монтируется на ССПС типов МПТ-6.2Ш, АГС-1Ш и др. и производит измерения и контроль в процессе движения ССПС и на стоянке. Данные измерений и контроля «привязаны» к пути и к времени и архивируются для дальнейшей работы с ними в условиях дистанции СЦБ, в том числе – для формирования и распечатывания акта проверки.

Структурная схема ИВК приведена на рисунке 1.

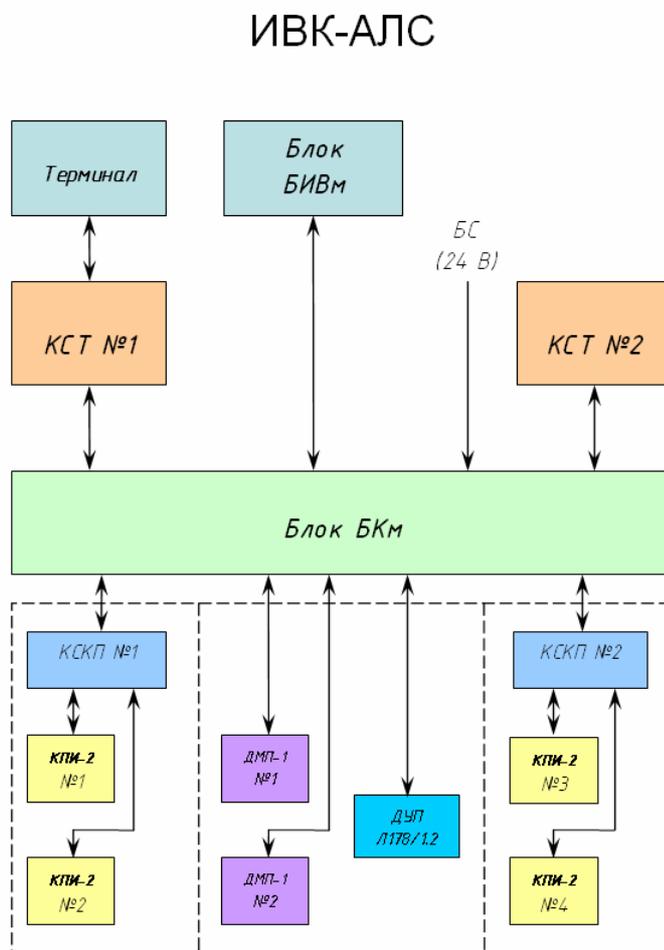


Рисунок 1. Структурная схема ИВК-АЛС

ИВК содержит четыре измерительные катушки КПИ-2 [4], два трёхкоординатных датчика магнитной индукции ДМП-1 [5], две коробки КСКП, установленные под рамой ССПС, датчик угла поворота Л178/1.2, установленный на буксе. Катушки КПИ-2 установлены над каждым рельсом перед передней осью ССПС и после задней оси, датчики магнитной индукции установлены в межосевом пространстве ССПС над каждым рельсом.

В кабине ССПС стационарно установлены блок коммутационный БКм и две коробки для подключения терминала КСТ.

Терминал (ноутбук) и блок измерительно-вычислительный БИВМ хранятся в дистанции СЦБ и доставляются на ССПС только на время поездки для технического обслуживания устройств ЖАТ. Терминал и блок БИВМ эксплуатируются в кабине ССПС. Блок БИВМ соединяется с блоком БКМ «врубным» способом, а терминал устанавливается на специальном столике и подключается кабелем к коробке КСТ.

Соединение прочих устройств ИВК между собой и с бортовой сетью электропитания ССПС осуществляется кабельной сетью, стационарно установленной на ССПС.

Данные измерений и контроля архивируются для дальнейшей работы с ними в условиях дистанции СЦБ на автоматизированном рабочем месте (АРМ), образованным терминалом ИВК и программным обеспечением «Анализатор РЦ».

Важнейшим элементом комплекса является программное обеспечение (ПО) блока БИВМ и терминала.

ПО постоянно обновляется и предоставляется владельцам комплексов бесплатно. ПО может быть взято с сайта www.zaorrk.ru или направляется пользователям на оптическом диске почтой по запросам дистанций СЦБ.

Основные технические характеристики измерительных каналов ИВК приведены в таблицах 1 – 4.

Электропитание ИВК осуществляется от бортовой сети ССПС напряжением от 18 В до 32 В. Ток потребления 10 А, не более.

Комплекс допускает непрерывную работу в течение 8 часов. Время готовности к работе 10 минут после включения электропитания.

Комплекс сертифицирован в системе добровольной сертификации средств измерений и имеет соответствующий сертификат.

ПО комплекса имеет интуитивно понятный интерфейс, выполненный таким образом, что любой специалист СЦБ, знающий системы ЖАТ, умеющий работать на ПЭВМ «как пользователь» и изучивший Руководство по эксплуатации ИВК может его эксплуатировать.

Специальный высококвалифицированный программист для эксплуатации ИВК не требуется.

Рабочая программа ИВК-АЛС для общения с оператором имеет несколько интерфейсов («вкладок»), в каждой из которых отображаются осциллограммы измеряемых сигналов, параметры измеряемых сигналов и результаты их контроля.

На рисунках 2-4 показаны рабочие интерфейсы АЛС, САУТ, ТРЦ.

В интерфейсах отображаются результаты измерений и контроля, осциллограммы не фильтрованных и фильтрованных сигналов, графики, параметры и т.п. При выходе контролируемых параметров за допуски они отмечаются красным цветом.

Таблица 1. Технические характеристики канала АЛС

№ №	Наименование параметра, характеристики	Измеряемые значения		Приме- чание
		диапазон, номинал	основная по- грешность	
1.1	Ток сигнала АЛСН, А	0,5 – 35,0	± 5%	
1.2	Несущая частота сигнала АЛСН, Гц	25, 50; 75	± 0,2%	
1.3	Временные параметры ко- да АЛСН, с	0,06-1,99	не более 0,5 дли- тельности пе- риода сигналь- ной частоты	
1.4	Декодирование сигнала АЛСН и отображение кода огня	Соотв.	---	
1.5	Контроль чередования ти- пов КПП	Соотв.	---	
1.6	Отображение осцилло- граммы сигнала АЛСН в рабочем режиме	Соотв.	---	
1.7	Отображение осцилло- граммы сигнала АЛСН в режиме АРМ	Соотв.	---	
1.8	Архивирование осцилло- граммы сигнала АЛСН	Соотв.	---	
1.9	Отображение графика рас- пределения тока АЛСН вдоль рельсовой цепи (РЦ)	Соотв.	---	
1.10	Допусковый контроль длительности первого ин- тервала кодового сигнала АЛСН	Соотв.	---	Пределы устанав- ливают- ся про- граммно
1.11	Допусковый контроль тока АЛСН	Соотв.	---	- // -
1.12	Ток сигнала АЛС-ЕН, А	0,1 – 5,0	± 5%	
1.13	Декодирование сигнала АЛС-ЕН и отображение показателей движения	Соотв.	---	
1.14	Отображение осцилло- граммы сигнала АЛС-ЕН в рабочем режиме	Соотв.	---	

Продолжение таблицы 1.

№ №	Наименование параметра, характеристики	Измеряемые значения		Приме- чание
		диапазон, номинал	основная по- грешность	
1.15	Отображение осцилло- граммы сигнала АЛС-ЕН в режиме АРМ	Соотв.	---	
1.16	Допусковый контроль тока АЛС-ЕН	Соотв.	---	
1.17	Архивирование осцилло- граммы сигнала АЛС-ЕН	Соотв.	---	
1.18	Отображение графика рас- пределения тока АЛС-ЕН вдоль рельсовой цепи (РЦ)	Соотв.	---	
1.19	Формирование и вывод на печать акта проверки сис- тем АЛС с указанием «сбойных точек»	Соотв.	---	

Таблица 2. Технические характеристики канала САУТ

№ №	Наименование параметра, характеристики	Измеряемые значения		Приме- чание
		диапазон, номинал	основная по- грешность	
2.1	Ток сигнала САУТ, А	0,19 – 0,99	± 5%	
2.2	Несущая частота сигнала САУТ, Гц	19600, 23000, 27000, 31000	± 0,2%	
2.3	Длина шлейфа (внешнего, внутреннего, между шлейфами), м	0,5 – 70,0	± 0,1м	
2.4	Декодирование «теле- грамм» САУТ-Ц, САУТ-ЦМ	Соотв.	---	
2.5	Отображение графиков огибающей токов САУТ вдоль шлейфа САУТ в ра- бочем режиме	Соотв.	---	
2.6	Отображение графиков огибающей токов САУТ вдоль шлейфа САУТ в ре- жиме АРМ	Соотв.	---	
2.7	Архивирование графиков огибающей токов САУТ	Соотв.	---	

Таблица 3. Технические характеристики канала ТРЦ

№ №	Наименование параметра, характеристики	Измеряемые значения		Приме- чание
		диапазон, номинал	основная по- грешность	
3.1	Ток сигнала ТРЦ, А	0,2 – 2,0	± 5%	
3.2	Несущая частота сигнала ТРЦ, Гц	420, 480, 580, 720, 780, 4545, 5000, 5555	± 0,5%	
3.3	Модулирующая частота сигнала ТРЦ, Гц	8 12	± 0,7%	
3.4	Отображение осциллограммы сигнала ТРЦ в рабочем режиме	Соотв.	---	
3.5	Архивирование осциллограм в частотном диапазоне до 6 кГц	Соотв.	---	

Таблица 4. Технические характеристики каналов измерения пути и контроля намагниченности рельсов

№ №	Наименование параметра, характеристики	Измеряемые значения		Приме- чание
		диапазон, номинал	основная по- грешность	
4.1	Путь, км	0-999,999	1%	
4.2	Магнитная индукция рельсов, мТл	-200 - +200	---	
4.3	Графическое отображение магнитной индукции рельсов по длине в рабочем режиме	Соотв.	---	
4.4	Графическое отображение магнитной индукции рельсов по длине в режиме АРМ	Соотв.	---	
4.5	Контроль превышения заданных порогов магнитной индукции	Соотв.	---	
4.6	Архивирование магнитной индукции рельсов по длине	Соотв.	---	

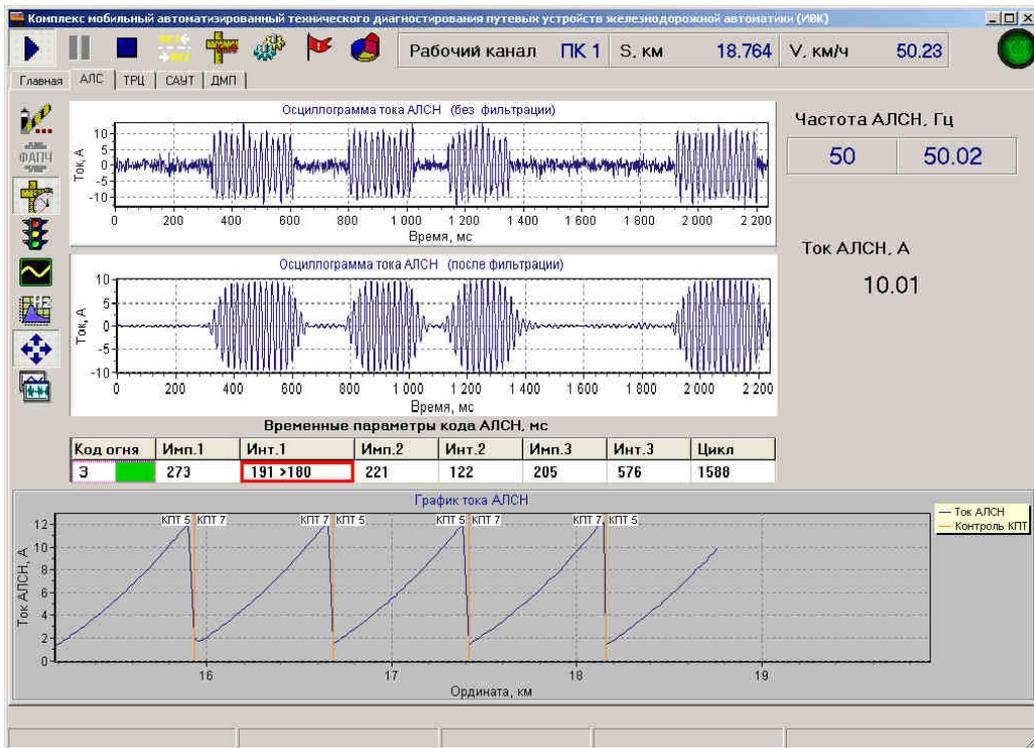


Рисунок 2. Рабочий интерфейс АЛС.

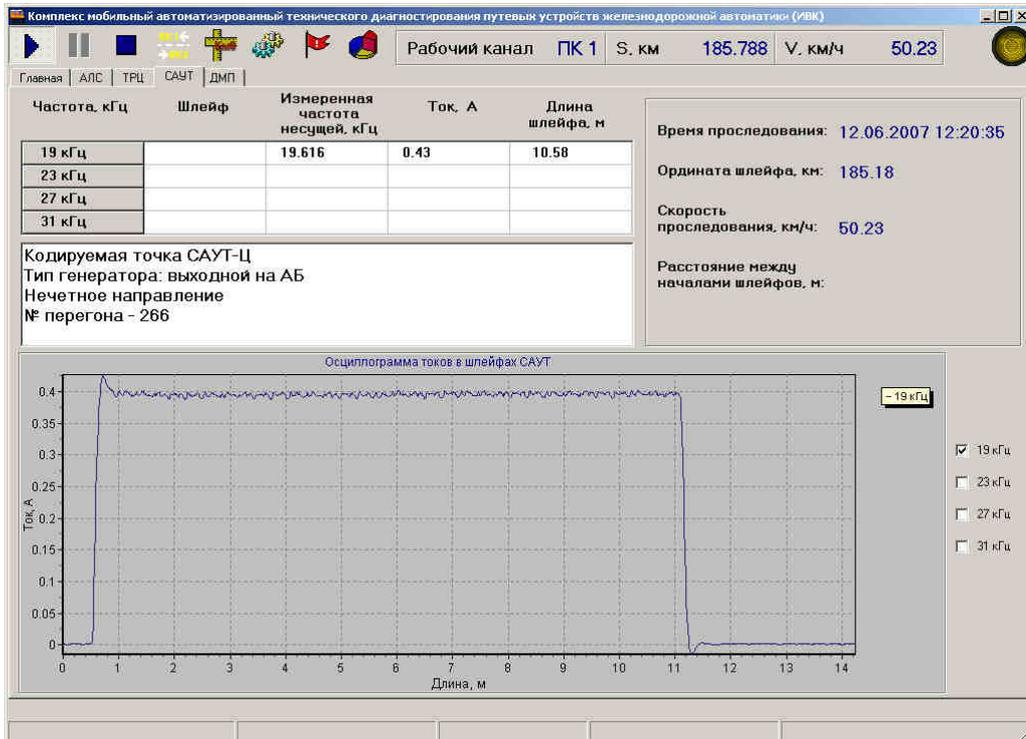


Рисунок 3. Рабочий интерфейс САУТ.

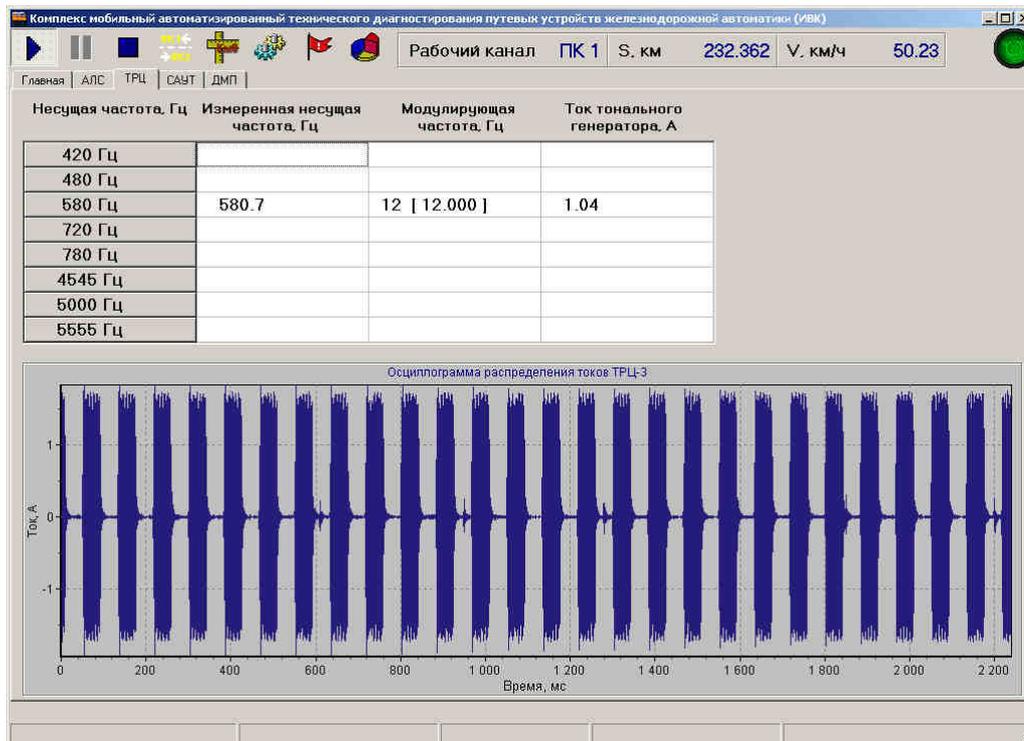


Рисунок 4. Рабочий интерфейс ТРЦ.

Аналогично построены интерфейсы АРМ, в которых обеспечивается возможность пошагового просмотра записанных данных, масштабирование, фильтрация и формирование акта проверки по результатам поездки.

В связи с замечаниями и предложениями по работе ИВК, поступающими из дистанций СЦБ практически всех дорог, развитие ПО комплекса будет продолжаться. Новые версии ПО будут поставляться пользователям бесплатно.

Также будут расширяться функциональные возможности ИВК, в первую очередь введением базы данных.

На все возникающие вопросы по работе ИВК пользователям предоставляются ответы. Любые возникающие вопросы по работе ИВК направляйте в ЗАО «РРК» на форум на сайте www.zaorrk.ru, по электронной почте post@zaorrk.ru, по телефону, факсу, по почте – любым способом.

В настоящее время в эксплуатации находится около 50 изделий ИВК, которые имеются практически на всех основных железных дорогах.

Для получения осязаемого реального положительного эффекта от их эксплуатации считаем, что дистанциям СЦБ необходимо организовать регулярные поездки ИВК-АЛС, по крайней мере, по главным путям с периодичностью не более 7 дней. Считаем, что это позволит обеспечить объективный контроль состояния напольных устройств ЖАТ, быстро обнаруживать и устранять их неисправности.

Кроме этого дистанциям СЦБ необходимо организовывать внеочередные выезды ИВК-АЛС на участки пути, где начинает возникать большее, чем обычно, количеством сбоев. Это позволит оперативно определить причины сбоев и устранить их.

По нашим сведениям такая технология использования ИВК уже применяется и даёт положительные результаты.

Считаем, что комплекс также эффективен при приеме участков со вновь введенными в строй устройствами и системами ЖАТ.

Кроме того, данные контроля намагниченности рельсов должны использоваться для вызова «размагничивающего поезда». Критерий того, когда это нужно делать должны определить соответствующие специалисты ОАО «РЖД».

Также считаем, что если дистанция СЦБ может назначить конкретного и заинтересованного специалиста для работы на ИВК, то это также повысит эффективность использования ИВК.

В результате четырёх лет эксплуатации комплекс показал высокую надёжность.

Несмотря на это необходимо срочно решать вопрос технического обслуживания, для чего необходимо «выстраивать» соответствующие договорные отношения.

Литература

1. В.М. Кайнов. Обеспечить надёжную работу технических средств. Железнодорожный транспорт, №11, 2006г.
2. В.А. Гапанович. Обеспечивать надёжную работу технических средств. Железнодорожный транспорт, №9, 2008г.
3. Патент РФ на полезную модель №67052.
4. Патент РФ на полезную модель №69478.
5. Патент РФ на изобретение №2317561.