



ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ

Автоматизированная система управления технологическими процессами системы технического обслуживания и ремонта локомотивов в сервисных локомотивных депо ЛокоТех

АСУ «Сетевой график» (АСУ СГ)

ЛОКОТЕХ

Технологический блок

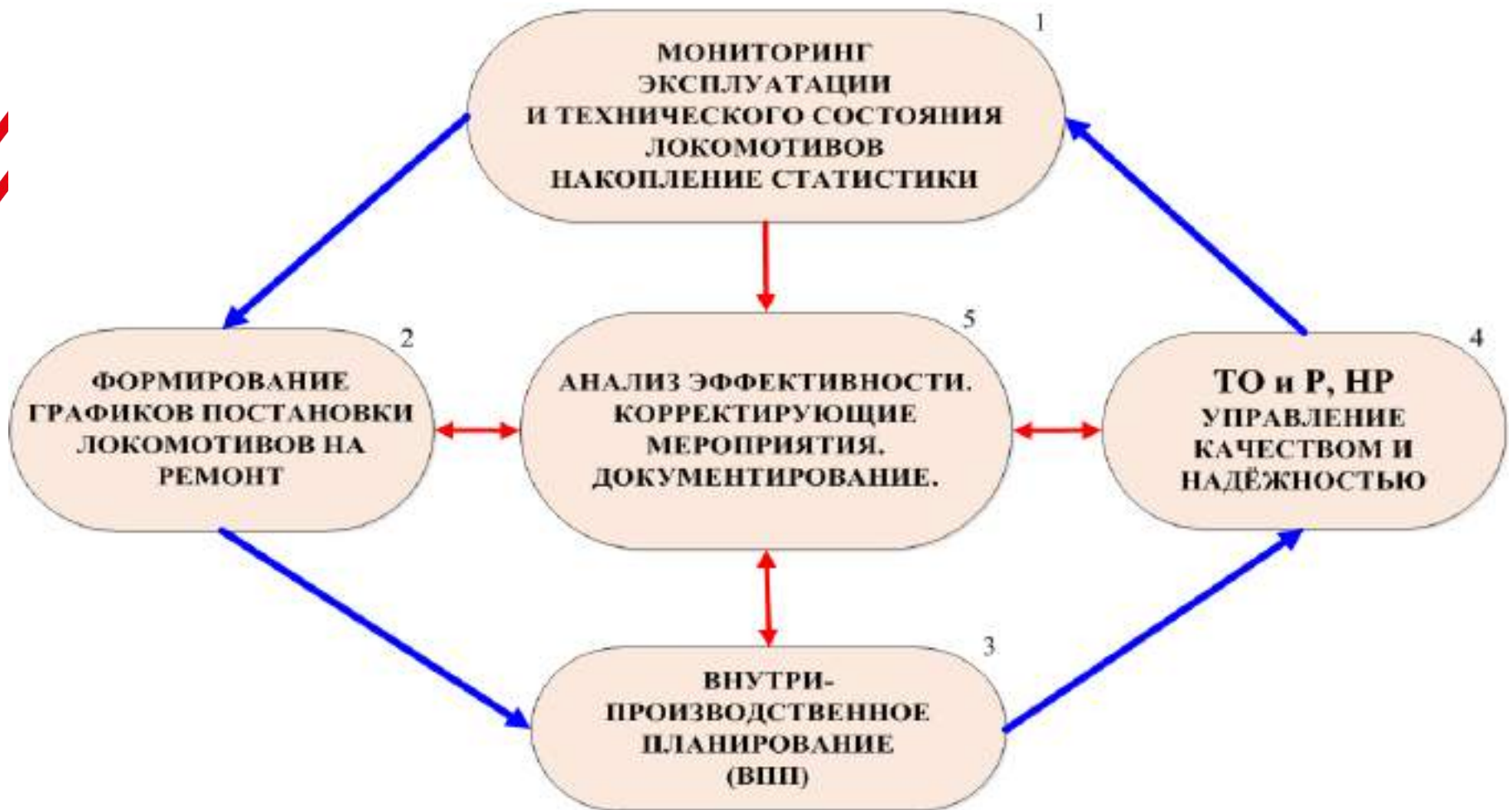
Инжиниринговый центр

Дирекция Автоматизированных систем управления и информационных технологий (АСУ и ИТ)

Исполнительный директор ИЦ по АСУ и ИТ: д.т.н. ЛАКИН Игорь Капитонович

11 октября 2018 г.

ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР УПРАВЛЕНИЯ



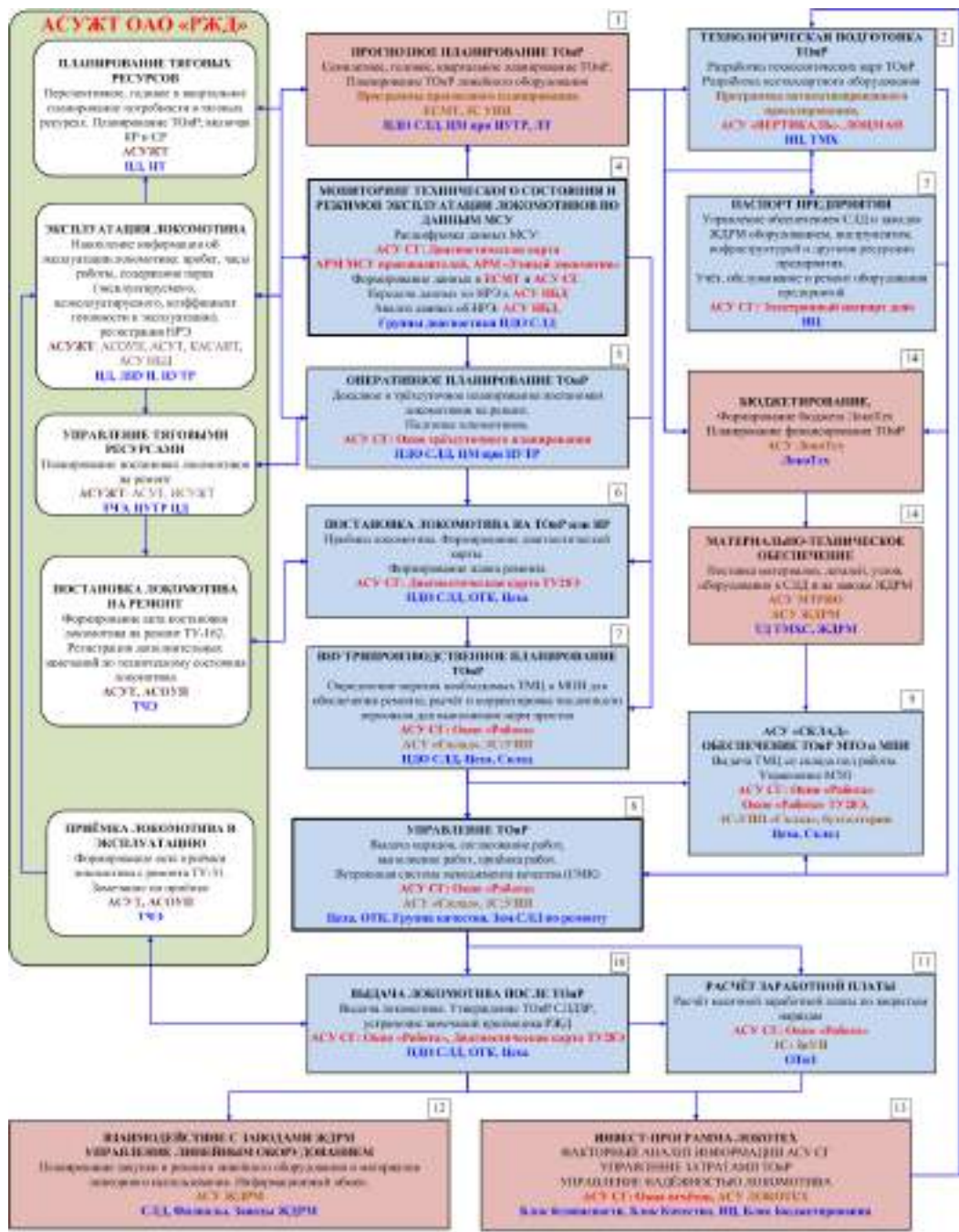
АСУ СГ автоматизирует управление задачами мониторинга технического состояния локомотивов, планирования технического обслуживания и ремонта локомотивов (ТОиР), подготовки производства (включая материально-техническое обеспечение материалами и линейным оборудованием) и собственно управление ТОиР. Предусматривается система отчётов для факторного анализа и реализации принципа постоянного улучшения.

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ АСУ «Сетевой график»

Проект АСУ «Сетевой график» включает в себя функциональность управления жизненным циклом локомотива на этапе их эксплуатации, охватывая этапы управления техническим обслуживанием и ремонтом локомотивов в сервисных локомотивных депо

Первая очередь АСУ «Сетевой график» прошла приёмку в постоянную эксплуатацию в объёме:

- оперативное планирование;
- формирование диагностической карты;
- управление ТОиР;
- расчёт заработной платы;
- управление складом;
- графическое управление и контроль.



Информационные системы
АСУ «СД»

Управляющие системы
АСУ «СЕТОВОЙ ГРАФИК»

Средства программного обеспечения
АСУ «РАБОТА»

ОПЕРАТИВНОЕ (декада, 3-е суток) ПЛАНИРОВАНИЕ ТОиР

Оперативный график выполнения работ

Имя оборудования	Вид работ	Сроки	Номер заявки	Год	Пробег, км	Место работы
Генератор	ТО-0	18.12.0	8477	07.08		
Генератор	ТО-0	17.12.16	16926	07.08		
Генератор	ТО-0	17.12.16	16928	07.08		
Генератор	ТО-0	17.12.16	8481	07.08		
Генератор	ТО-1	17.12.0	8384	07.08	41 777,80	
Генератор	ТО-0	17.12.16	8403	07.08		
Генератор	ТО-0	17.12.16	82264		87,80	
Генератор	ТО-0	17.12.16	82264		87,80	
Генератор	ТО-0	17.12.0	8427		87,80	
Генератор	ТО-0	17.12.16	8400		87,80	
Генератор	ТО-0	17.12.16	81804			18,00
Генератор	ТО-0	17.12.16	83408			18,00
Генератор	ТО-0	17.12.0	8113			87,00
Генератор	ТО-0	17.12.16	84254			87,00
Генератор	ТО-1	17.12.16	84254			45 268,80
Генератор	ТО-1	17.12.16	84254			45 268,80

Оперативный график выполнения работ

Имя оборудования: Генератор

Дата работы: 18.12.2017

Оперативный график выполнения работ на основании информации об оборудовании в Сервисной информационной базе "Диагностика" Формата "Техника Сибирский" ООО "Лесобит Сервис"

Имя ТОиР	Кодировка в ТОиР	Сроки выполнения работ	Дата выполнения работ	Статус	Сроки выполнения работ	Дата выполнения работ	Статус
ТО-1	4	17.12.2017-18.12.2017	18.12.2017	1	17.12.2017-18.12.2017	18.12.2017	1
ТО-1	1	17.12.2017-18.12.2017	18.12.2017	1	17.12.2017-18.12.2017	18.12.2017	1

Служебная книга

Дата начала авто: 18.12.2017

Место работы: Генератор

№	Заявка	Сроки выполнения	Номер заявки	Дата принятия заявки	Дата завершения работ	Объём работ (ТО)	Дата, время постановки на ремонт (время)	Дата постановки на ремонт (время)	Соблюдение графика	Пробег	Пункт назначения
205	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
206	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
241	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
242	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
243	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
244	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
245	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
246	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
247	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
248	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
249	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
250	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
251	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
252	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
253	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
254	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
255	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
256	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
257	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
258	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
259	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
260	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
261	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
262	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
263	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
264	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
265	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
266	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
267	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
268	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
269	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика
270	178000 84254 ТО-0	17.12.16	84254	07.08.17	Техцентр	ТО-0	18.12.07.18	18.12.07.18	✓	18,0	Без отклонений от графика

Ежедневно каждое СЛД (СУ, СО) в АСУ СГ формирует оперативные (3-х суточные) графики выполнения ТОиР на основании данных, поступающих в автоматизированном режиме из системы ЕСМТ (по данным АСОУП): пробег, местоположение, техническое состояние (диагностическая карта – замечания, «история болезни»), данные декадных и месячных графиков ТОиР.

4

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА АСУ «Сетевой график»

Существующий бумажный журнал формы ТУ-28

Электронные замечания ТУ28Э



Основным источником информации о техническом состоянии локомотива являются данные Мониторинга

Диагностическая карта

Серия локомотива: ТЭП70 | Номер сеанса: 0131 | Бюджет: 1504312 | Вид ремонта: ТР-3 | Дело приписки: Вольская

Помощь в дело: СТ | Статус: ШелТР-Э

Отказов	Дата создания	Степень выполнения	Источники	Оборудование
Нет масла в картерах цилиндров	04.02.2017 9:35:48	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Дизель и вспомогательное оборудование
Течь масла по картерным клапанам и главным клапанам	04.02.2017 9:36:08	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Дизель и вспомогательное оборудование
Большое давление в ЦВС (на 0 позиции 7 атмосфер)	04.02.2017 9:36:26	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Дизель и вспомогательное оборудование
Закрепить полки вала поперечины в районе гидронасосов и шкату колодки	04.02.2017 9:36:47	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Корпус кузова локомотива
Закрепить крепёж пневмопровода в каб №2	04.02.2017 9:37:06	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Эмпирическая часть пневматического оборудования
Дневной выхлоп (на 0 позиции и при наборе скорости)	04.02.2017 9:37:18	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Дизель и вспомогательное оборудование
Закрепить обло в открытом положении в кабине машиниста №2	04.02.2017 9:37:35	<input type="checkbox"/>	Приёмщик ОТК	Эмпирическая часть пневматического оборудования
Смазать колодки	04.02.2017 12:05:29	<input type="checkbox"/>	Осмотр мастером	Тормозная рычажная передача локомотива
ремонтировать КЭП	04.02.2017 12:10:58	<input type="checkbox"/>	Осмотр мастером	Тяговый редуктор
Опрессовать водопроводную систему	04.02.2017 12:14:01	<input type="checkbox"/>	Осмотр мастером	Система аэродинамическая
очистить цепь ТЭД	04.02.2017 12:44:30	<input type="checkbox"/>	Осмотр мастером	Тяговый двигатель постоянного тока
Смазать калорифер	04.02.2017 12:47:31	<input type="checkbox"/>	Осмотр мастером	
АСОП: Заезд на плановый ремонт. Нет шкатулки 2 по кругу, масло водопроводной или распределительной трубки в кабине, в шкату колодки	13.01.2017 0:00:00	<input type="checkbox"/>	ЕСМТ (предотказное состояние)	
ПРОВЕРЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА:	15.05.2017 5:00:00	<input type="checkbox"/>	ЕСМТ (предотказное состояние)	

Главным результатом работы ПДО является формирование объективной картины о техническом состоянии локомотива при его постановке на ремонт. Главной выходной электронной документ – закладка «Замечания» диагностической карты, являющаяся заданием мастерам цехов на выполнение дополнительных работ для восстановления работоспособности локомотива.

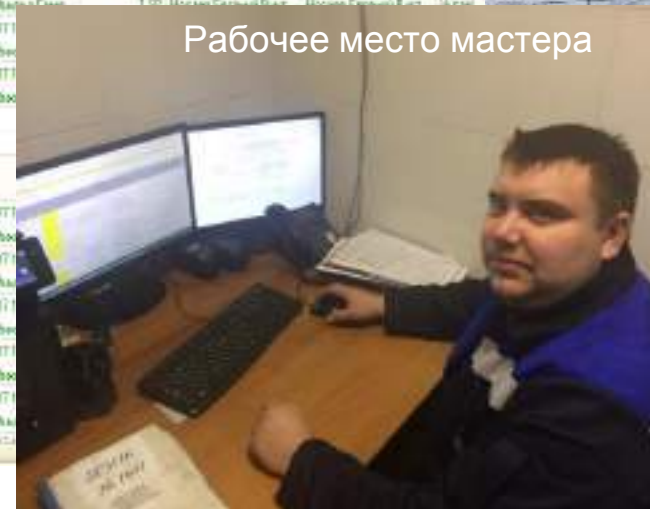
ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАНИЙ НА РАБОТУ. НАЗНАЧЕНИЕ РАБОТ.

Отметка в бумажном журнале ТУ-28 о выдачи работы

Формирование и выдача работ в электронном ТУ28Э

Анализ	Этап / Группа / Работа	№ заявки	Роль работы	С.И. Пискин ИФН	ТМЦ	Коллектив	Состояние	Комментарий	Дата постановки	Наряд	Дата окончания	Дата завершения	Дело
			Роль работы	Должность МТИ			К		Кто назначил	Файл дела	Кто начал	Кто завершил	Кто тр
	По заказу												
	Дросель и датчикные образцовые аппаратура												
✓	Дросель и датчикные образцовые аппаратура	2389				Горбунов Е.В. Радвинский И.Б.	Принят	300	03.02.2017 06:30 Выдачей Акимов	0.42 0.00	03.02.2017 17:28 Полудин Сергей Вик.	03.02.2017 17:30 Полудин Сергей Вик.	03.02 Вася
	Точечные образцовые												
✓	Аппаратура точечных образцовых аппаратура	2390				Кривошея С.М.	Принят	300	03.02.2017 08:11 Булочков Игорь Михайл.	0.24 0.00	03.02.2017 09:58 Кривошея Сергей Михайл.	03.02.2017 09:58 Кривошея Сергей Михайл.	03.02 Булоч
	Электроборьба с вредными веществами												
✓	Аппаратура электрохимического процесса	2391				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 15:35 Чугаев Максим Владим.	0.27 1.00	03.02.2017 16:34 Чугаев Максим Владим.	03.02.2017 17:29 Чугаев Максим Владим.	03.02 Чугаев
✓	Степеньки нажда Т30	2392				Колесниченко В.В. Малышев В.С.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				
✓	Аппаратура электрохимического процесса	2393				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				
	По заказу												
	Исполнительные электрические машины												
✓	Водяные насосы	2394				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				
✓	Степеньки нажда	2395				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				
✓	Аппаратура	2396				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				
✓	Электродвигатели	2397				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				
✓	Электродвигатели	2398				Горбунов Е.А. Солнечный И.Н.	Принят	300	03.02.2017 Чугаев Максим Владим.				

Рабочее место мастера



По шаблону цикловых работ и данным диагностической карты мастера цехов формируют в АСУ СГ сменно-суточное задание слесарям, ведут контроль выполнения, формируют заявки на склад потребного ТМЦ, фиксируют монтаж/демонтаж линейного оборудования (МПИ), принимают работы, тем самым автоматически закрывая наряды на работу для дальнейшей их передачи в отдел труда и заработной платы (ОТиЗ) по безбумажной технологии.

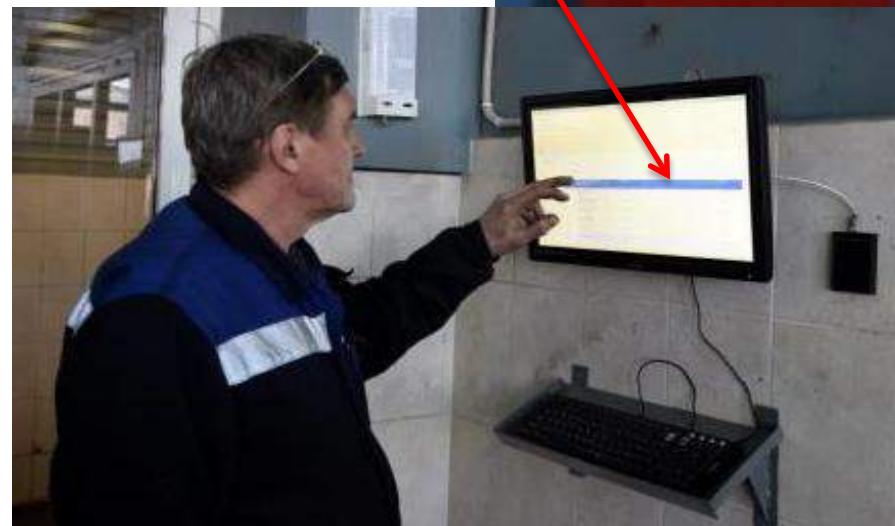
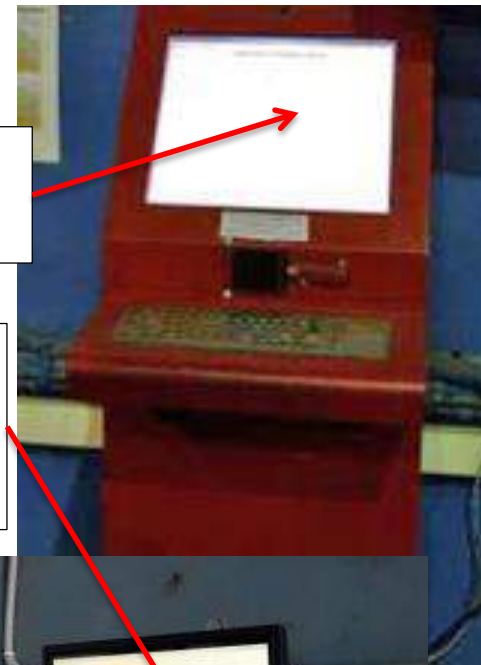
РАБОТА СЛЕСАРЕЙ В АСУ «СЕТЕВОЙ ГРАФИК»



Киоск ОАО «РЖД»
(остались от не внедрённого АРМ Мастера)

Вандалозащищённый информационный киоск, поставляемый ЛокоТех

Альтернатива киоску – компьютер с сенсорным экраном: дешевле, но менее вандало защищён (подходит для вспомогательных цехов)



Исполнители (слесари) с использованием информационных терминалов (киосков) авторизовано смарт-картами отмечают приход на работу, получают сменно-суточные задания, отмечают начало, возможную паузу с указанием причины и окончание работы, при необходимости вносят данные замеров параметров отремонтированного или проверенного оборудования. Запланирована возможность вывода на экран справочной информации, в т.ч. технологических карт.

ВСТРОЕННОЕ КАЧЕСТВО В АСУ СГ

	Наименование контрольной функции Встроенного качества	Готовность
1	Блокировка назначения на работу более 2(3) сотрудников	+
2	Установка максимального % выработки сотрудника за смену	+
3	Блокировка закрытия нарядов по сверхцикловым работам без проведения экспресс-анализа мастерами всех сверхцикловых работ	+
4	Блокировка закрытия нарядов пока МПИ не передано на склад МПИ (для склада с режимом работы 24/7)	-
5	Блокировка отмены завершения ремонта локомотива	+
6	Блокировка ввода данных в ЗиУП в обход АСУ СГ (сдельные бригады)	-
7	Блокировка ввода нарядов в АСУ СГ постфактум (через 24 часа (после стыковки с АСОУП (ЕСМТ в части постановки, завершения ремонта локомотива))	-
8	Блокировка закрытия нарядов, если локомотив не вышел из депо Кроме ТР-3 и ТР-2(?) (на контроле ОТиЗ ("незавершенное производство" в рабочем месте ОТиЗ))	
9	Блокировка выдачи ТМЦ со склада без нарядов (кроме выдачи на подотчет мастера для долгоиграющих ТМЦ, ночных бригад (кроме Амурское, Тюмень) и участков без собственного склада)	-
10	Блокировка закрытия наряда, если не сдано/не выдано МПИ (в работе присутствует норма сменяемости оборудования)	+
11	Блокировка создания сверхциклового работы при отсутствии замечания. Замечание вводит только ПДО или ОТК (по умолчанию нет возможности занесения доп. работ без замечаний)	+
12	Блокировка назначения исполнителей на сверхцикловую работу без согласования отделом ОТК	+
13	Блокировка выдачи ТМЦ, если не предусмотрено работой (при наличии НСИ)	-
14	Блокировка закрытия работы слесарем через 12 часов после начала работы (Работы после 12ти часов закрывает "Робот ТУ-28")	-
15	Блокировка приёмки работы более чем через 24 часа после её окончания	-
16	Блокировка ввода окончания работы менее чем через 50% от нормы времени	+
17	Блокировка работы, если не привязали ТМЦ (где есть НСИ и ТМЦ - обязательно)	-
18	Блокировка закрытия работ, назначенных, начатых, завершённых и принятых одним человеком	+
19	Блокировка на вывод локомотива с НР без разбора (экспресс-анализ) корневой причины, а так же раскладки замечания по 4-ех уровневому классификатору ЕСМТ (тип оборудования, оборудование, узел, деталь), пробега МПИ и места последнего ремонта с указанием изготовителя оборудования (из окна техника-паспортиста). Для всех ремонтных предприятий.	-
20	Блокировка установки Явки исполнителя без отметки исполнителя на терминале о начале смены	+
21	Блокировка ручного ввода нарядов для сдельщиков	+
22	Блокировка редактирования актов ТУ-28Э после подписания	+
23	Оформление инцидентов по работам с превышением норм времени	+

Главное условие эффективности АСУ СГ – автоматический контроль правильности действий персонала по принципу «Встроенное качество» (Пока-Ёкэ: «Правильно или никак»). Функции внедряются поэтапно по мере готовности СЛД к переходу на строгое соблюдение технологии.

НАЧИСЛЕНИЕ ЗАРПЛАТЫ В ОТИЗ ПО ДАННЫМ АСУ СГ

Рабочее окно ОТИЗ в ТУ28Э

Работа	Подписание документа	Подписание акта	Среднее дневное	Итого часы	Исполнитель	Состояние	Классификатор	Дата окончания	Группа	Средняя стоимость	Дата начала	Формат	Дата окончания	Дата начала
ИР-Э 2ТЭ136У АИВВРРА Тамбов. 15.01.2017 3.16.00			11.02.2017 17.47.00							25.75	2.393.32			
Зачисленные часы и количество использованной аппаратуры														
Выработка ВС 650 сеть	1	1	11.02.2017 17.47.00	31450	Ковалев К.П.	Прямая ОТН								
Выработка ВС 650 сетевой	1	1	11.02.2017 17.47.00	31488	Ковалев Р.М.	Прямая ОТН								
Выработка ВС 650 сетевой	1	1	11.02.2017 17.47.00	31450	Ковалев Р.М.	Прямая ОТН								
Сварочник-ремонт ПСУ сеть	1	1	11.02.2017 17.47.00	31451	Ковалев Р.М.	Прямая ОТН								
Сварочник-ремонт ПСУ сетевой	1	1	11.02.2017 17.47.00	31453	Ковалев Р.М.	Прямая ОТН								
Сварочник-ремонт ПСУ сетевой	1	1	11.02.2017 17.47.00	31455	Ковалев Р.М.	Прямая ОТН								
Зачисленные часы и количество использованной аппаратуры														
Монтаж выводов ПСУ (взвешивание)	6	6	11.02.2017 17.47.00	31122	Алексеев А.А.	Прямая								
Монтаж на торцы блок питания - наладка	6	6	11.02.2017 17.47.00	31123	Мельник С.А.	Прямая								
Теплоизоляция выводов, монтаж	1	1	11.02.2017 17.47.00	31138	Алексеев А.А.	Прямая								
Теплоизоляция выводов, монтаж	2	2	11.02.2017 17.47.00	31140	Алексеев А.А.	Прямая								
Торговые и гарантийные использованные материалы														
Кабельная продукция	1	1	11.02.2017 17.47.00	31134	Белкин С.А.	Прямая								
Сварочник-ремонт ПСУ (взвешивание)														
Торговые и гарантийные использованные материалы														



Отдел труда и заработной платы СЛД (ОТИЗ) с безбумажной технологией

Основа АСУ СГ, определяющая достоверность данных, - это сдельная система оплаты труда слесарей по нарядам, открытых мастером и закрытых с учётом системы «Встроенное качество».

Принятые работы после выхода локомотива из СЛД поступают в ОТИЗ, где ещё раз проверяются и после подтверждения попадают в ЗиУП для дальнейшего автоматизированного начисления зарплаты.

Выдача ТМЦ и движение МПИ на складе и в цехах (М11Э)

Код	Ед. Изм.	Запрещено	Номер документа	Зачем (ссылка на документ)	Склад размещения	Собрано	Отложено	Выдано	Возврат	Возвращено (Возврат)	Факт. выдано	Сотрудник
00100021510	кг	16,000	Корзина 6.045.163.65Ф		Склад СЛД "Томск" КЛАДОВЩИКИ вагонетки	16,000		16,000		0,000	16,000	Курьяков Алексей (
00100021510	кг	16,000	Корзина 6.045.163.65Ф								16,000	Курьяков Алексей (
00100024030	кг	32,000	Корзина Д43.70.47-1 (2531108023)								32,000	Курьяков Алексей (
00100036070	кг	16,000	Корзина Д43.70.50-1 (2531108023)								16,000	Курьяков Алексей (
00100038054	кг	32,000	Корзина 5.0740.32.10								32,000	Курьяков Алексей (
00100042302	кг	16,000	Прокладка настил РН 471.04.40 (2187101349)								16,000	Курьяков Алексей (



Кладовщики

Автоматизированное рабочее место Кладовщика

Наряду с зарплатой вторым важным модулем является модуль работы со складом по выдаче ТМЦ под работы и «на под отчёт» и учёту движения МПИ (ремонт линейного оборудования). В результате рассчитывается общая стоимость ТОиР по каждому локомотиву.

Мастер со своего рабочего места формирует электронную заявку на склад, по которой кладовщик заполняет заказанными материалами «корзину», направляет электронное уведомление мастеру «Корзина собрана». Мастер забирает сформированную корзину с электронной отметкой индивидуальной смарт-картой через считыватель. Ведение всех бумажных форм автоматизировано, в т.ч. лимитно-заборная ведомость и дефектная ведомость.

УЧЕТ РЕМОНТА ЛИНЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (МПИ)

Рабочее место «Ремонт ВХО (виртуальный склад мастера)»

Ремонт изделий в цеховых мастерских

Место ремонта: Класс:

Проводит: Серийный номер:

Переносные требования

Составляющие	Кол	Положение	Серийный номер	Класс	Вид	Участ	Пози	Код
Узел								
Цилиндровый коленчат	4278140195	Отработавший	Детали	Участник	Участник	Темь		10-1-273116-01-1315-Темь
Цилиндровый коленчат	314153/113103	Отработавший	Детали	Участник	Участник	Темь		10-1-273116-01-1315-Темь
Темь	308							10-1-273116-01-1315-Темь
Темь	504							17-02-2017-13-28-36
Впускной клапан	614105	Отработавший						
Масло впускной клапан	4288	Отработавший						
Цилиндровый коленчат	1136868-3038	Отработавший						
Цилиндровый коленчат	0211184/102084	Отработавший						

Рабочее место: Класс:

Выводить: необработанные обработанные

Получено от: Усп

Получено в:

Темь	Серийный номер	Тип	Дата	Время
Стартер-генератор 273116, ТЭП70; Тип стартер-генератора - ПСГ №3792 Темь, 14.02.2017 17:21:10	3792	Стартер-генератор 273116, ТЭП70; Тип стартер-генератора - ПСГ	14.02.2017	17:21:45
Топовый электродвигатель 118 по TP-2 №42582 Темь, 17.02.2017-13.28.34	42582	Топовый электродвигатель 118 по TP-2	17.02.2017	13:28:36
Топовый электродвигатель переборь №43544 Темь, 17.02.2017 14:21:21	43544	Топовый электродвигатель переборь	17.02.2017	14:22:06
Топовый электродвигатель переборь №3644/0137 Темь, 17.02.2017 14:26:55	3644/0137	Топовый электродвигатель переборь	17.02.2017	14:27:33
Топовый электродвигатель 121 по TP-2 №854 Темь, 18.02.2017 7:47:49	854	Топовый электродвигатель 121 по TP-2	18.02.2017	7:49:21
Топовый электродвигатель 3Д-1184 №16755 Темь, 18.02.2017 7:54:39	16755	Топовый электродвигатель 3Д-1184	18.02.2017	7:55:08
Топовый электродвигатель 3Д-121А №2551 Темь, 19.02.2017 11:47:08	2551	Топовый электродвигатель 3Д-121А	19.02.2017	11:48:18
Стартер-генератор 273116, ТЭП70; Тип стартер-генератора - ПСГ	1445	Стартер-генератор 273116, ТЭП70; Тип стартер-генератора - ПСГ	19.02.2017	13:29:28

Рабочее место «ТМХ Техник-паспортист»



РЧО



Форсунка



Цилиндровая крышка дизеля



Поршень

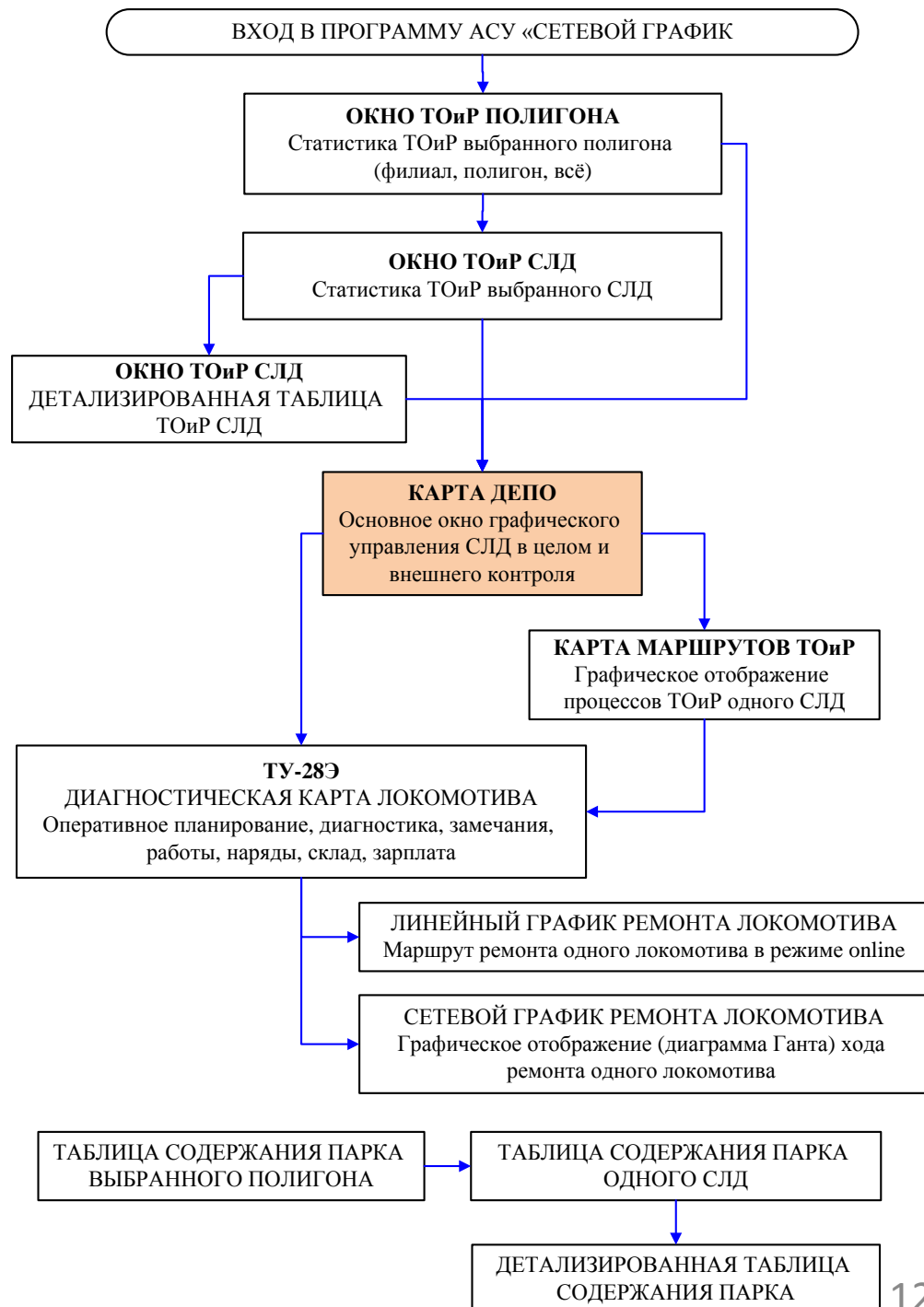


Секция охлаждения

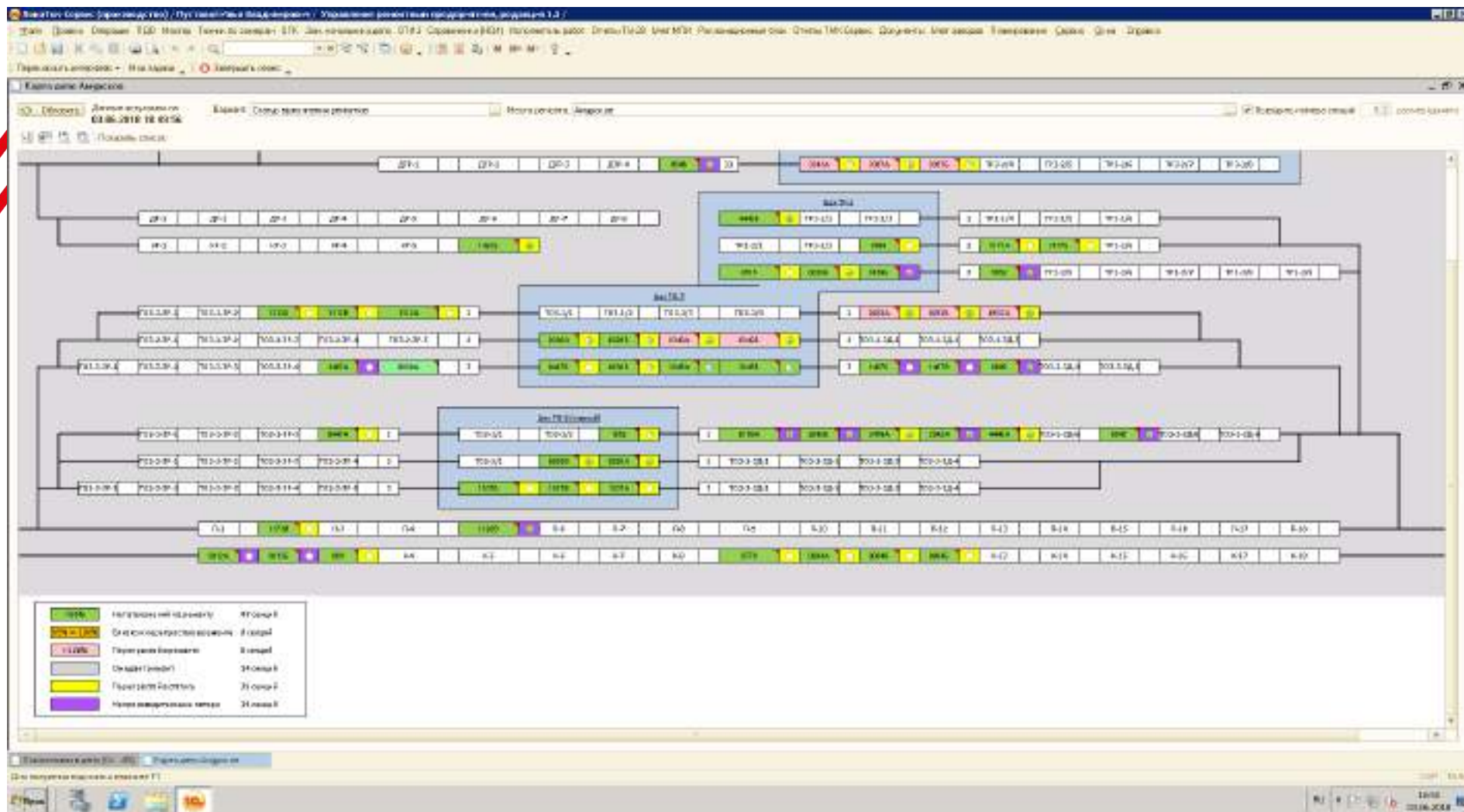
В АСУ СГ реализовано пономерное управление движением линейного оборудования (МПИ) - демонтаж/установка/ремонт/движение по цехам. Номера МПИ контролируются с рабочего места техника-паспортиста. На основании данных оперативного учёта происходит управленческий и бухгалтерский учёты. Возможно управление жизненным циклом всех видов МПИ

ВИЗУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ СЛД

В АСУ «Сетевой график» разработан комплекс модулей визуализации информации для управления работой СЛД и контроля соблюдения технологии на уровне филиала и центрального аппарата. Разработка произведена согласно требованиям протокола совещания под председательством К.В.Липы (№ 347 от 13.10.2017)

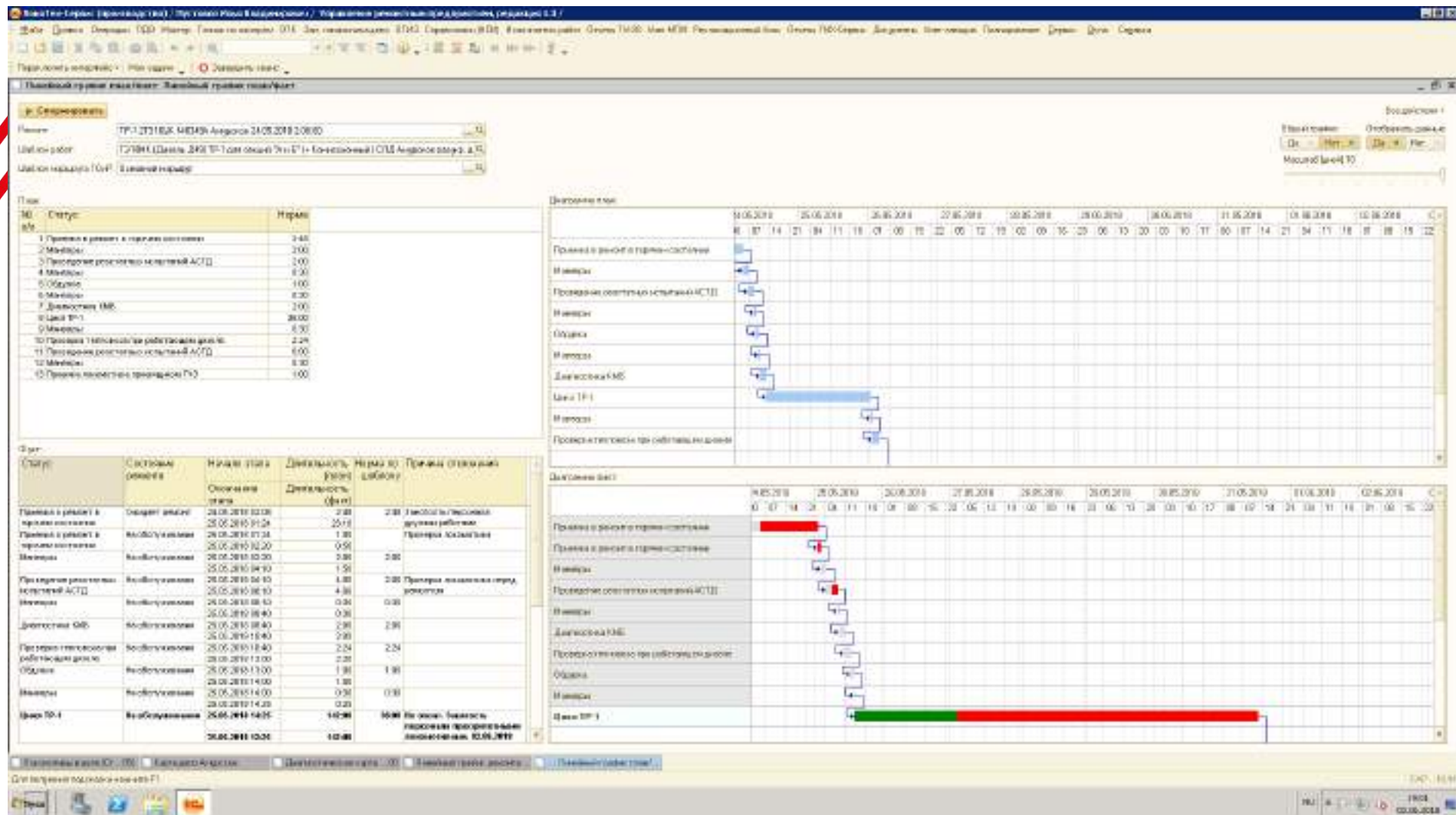


КАРТА ДЕПО С ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ СТАТУСА ЛОКОМОТИВОВ



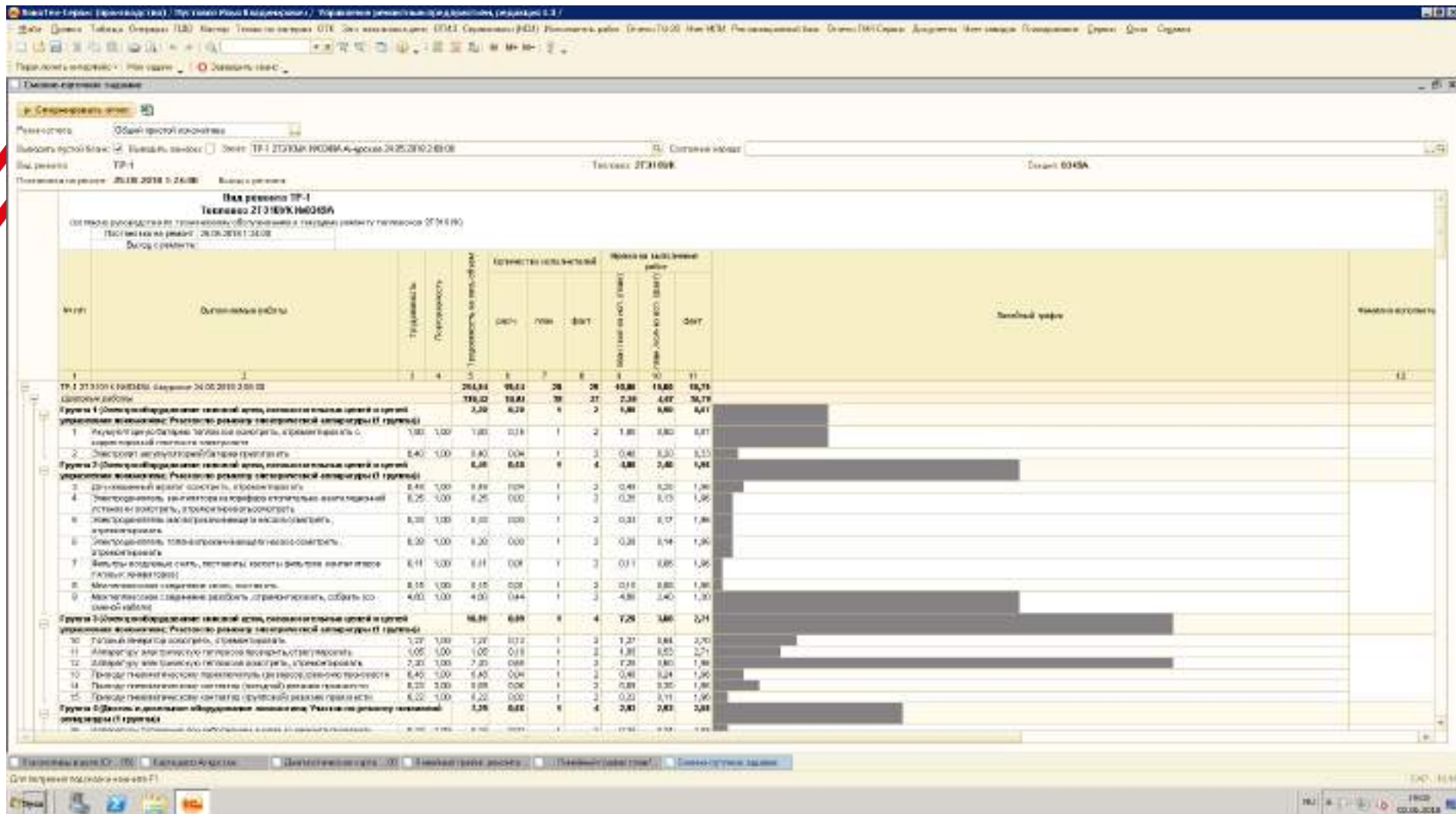
На карте депо отображаются все локомотивы, находящиеся на текущий момент в СЛД. Цветом отражается их статус. Таким образом, одним взглядом можно оценить обстановку в СЛД. Из карты депо можно перейти во все остальные окна программы.

ЛИНЕЙНЫЙ ГРАФИК РЕМОНТА ЛОКОМОТИВА



По каждому локомотиву на базе типовых создаётся его индивидуальный маршрут, который отслеживается как **Линейный график ремонта**

СЕТЕВОЙ ГРАФИК РЕМОНТА ЛОКОМОТИВА



По каждому локомотиву наряду с линейным графиком ведётся Сетевой график, на котором отражается ход ремонта как Линейный график ремонта

**МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЛОКОМОТИВОВ ПО ДАННЫМ БОРТОВЫХ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ, ПЕРЕНОСНЫХ И
СТАЦИОНАРНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ, ПО
РЕЗУЛЬТАТАМ ПРИЁМКИ ЛОКОМОТИВА И
ЗАМЕЧАНИЯМ МАШИНИСТА**

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА



Информация о техническом состоянии локомотивов формируется в различных ручных, автоматизированных и автоматических информационных и информационно-управляющих системах.

Основные источники указаны на схеме. МСУ – перспективный источник информации. В ТУ28Э указывается источник информации, дата и время внесения информации, выполненные работы и их стоимость (труд и материалы).

БОРТОВОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА

- Сила нажатия на контактный провод
- Контроль искрообразования
- Уровень напряжения контактной сети

Токоприемник

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников

Вспомогательные электрические машины локомотива

Информация, получаемая из МСУ локомотива:

- Токи, напряжения,
- Момент на валу
- Сила тяги
- Температуры компонентов
- Режимы тяги, аварийные сообщения

Электронные преобразователи

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников
- Напор воздуха

Система вентиляции

Электрооборудование силовой цепи, вспомогательных цепей и цепей управления

- Температура масла тягового трансформатора, уровень масла
- Сопротивление изоляции
- Индуктивность обмотки
- Температура
- Индуктивность

Пуско-тормозные резисторы

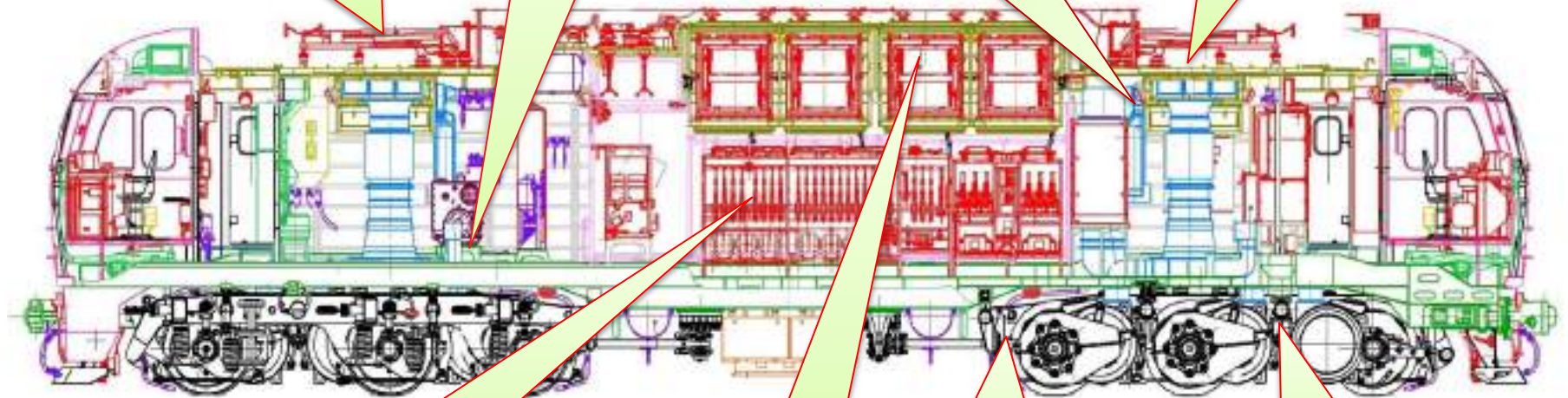
- Сопротивление изоляции
- Сопротивление транзистора
- Температура нагрева

Тормозное и пневматическое оборудование

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников

Тяговые электрические машины

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников



В цепях электровозов установлены датчики, позволяющие диагностировать локомотив

ЭЛЕКТРОВОЗЫ С МСУ



№ п/п	Серия	Тип МСУ	Количество (тыс. секций)
1	2(3,4)ЭС5К	МСУД-Н	2,5
2	ЭП1М(П)	МСУД-Н	0,4
3	2(3)ЭС4К	МСУД-001	0,3
4	ЭП2К	МПСУ-007	0,3
5	ВЛ80Р	МСУЭ, БУВИП-199	0,1 0,6
6	ВЛ80ТК(СК)	МСУД(ИРИС)	0,3
7	ВЛ80С(Т)	УСАВП-Г	0,7
8	ЭП1, ЧС2(Т), ЧС200, ЧС6, ЧС7, ЭП2К	УСАВП-П	1,5
9	ВЛ85	БАУВИП	0,5
Итого:			7,2

Все новые серии электровозов оборудованы МСУ, «старые» серии частично оборудованы системами автоведения (УСАВП), позволяющими производить диагностирование. Имеются приборы безопасности, позволяющие выявлять нарушения режимов эксплуатации.

БОРТОВОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЗА

Информация, получаемая из МСУ локомотива:

- Токи, напряжения, момент на валу, сила тяги, температуры компонентов, режимы тяги, аварийные сообщения

Электронные преобразователи

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников

Вспомогательные электрические машины локомотива

Информация получаемая из МСУ локомотива:

- Запуск при низких температурах
- Температура воды/масла/наддувочного воздуха
- Частота вращения
- Давление воды/масла/воздуха/газов
- Аварийные сообщения

Дизель и дизельное оборудование локомотива

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников
- Напор воздуха

Система вентиляции



Электрооборудование силовой цепи, вспомогательных цепей и цепей управления

- Ток заряда, напряжение, емкость АКБ;
- Температура, сопротивление изоляции,
- индуктивность

Тормозное и пневматическое оборудование

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников

Тяговые электрические машины

- Виброускорения
- Скорость вращения ротора
- Температура обмоток
- Температура подшипников

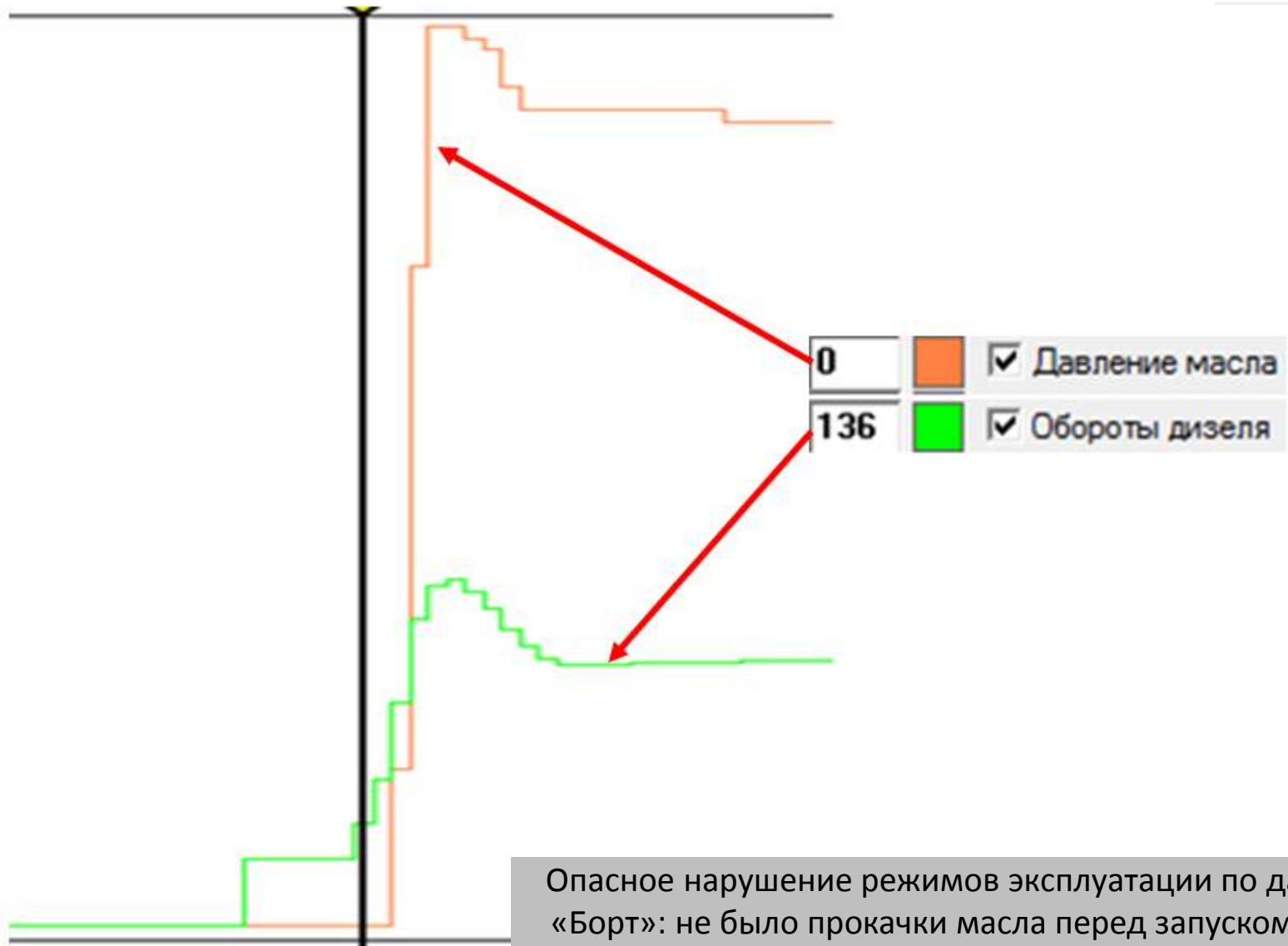
ТЕПЛОВОЗЫ С МСУ



№ п/п	Серия	Тип МСУ	Количество (тыс. секций)
1	2ТЭ25А(К,КМ)	МПСУ-ТП	0,1
2	2(3)ТЭ116У(М, Д)	МСУ-ТП	0,8
3	ТЭП70У(БС)	МСУ-ТЭ	0,2
4	2(3)ТЭ10МК, ТЭМ18ДМ	УСТА+УПУ	0,2
5	2(3)ТЭ116У, ТЭП70БС, 2ТЭ25КМ	АСК	0,2
6	М62в/и, ТЭ10в/и, ТЭ116в/и, ЧМЭЗв/и, ТЭМ2в/и, ТЭМ18	АПК БОРТ	2,4
7	М62в/и, ТЭ10в/и, ТЭ116в/и, ЧМЭЗв/и, ТЭМ2в/и, ТЭМ18	РПДА-Т	1,1
8	ЧМЭЗв/и	РПРТ	0,7
9	ТЭП70	УСАВП-Т	0,2
Итого:			5,9

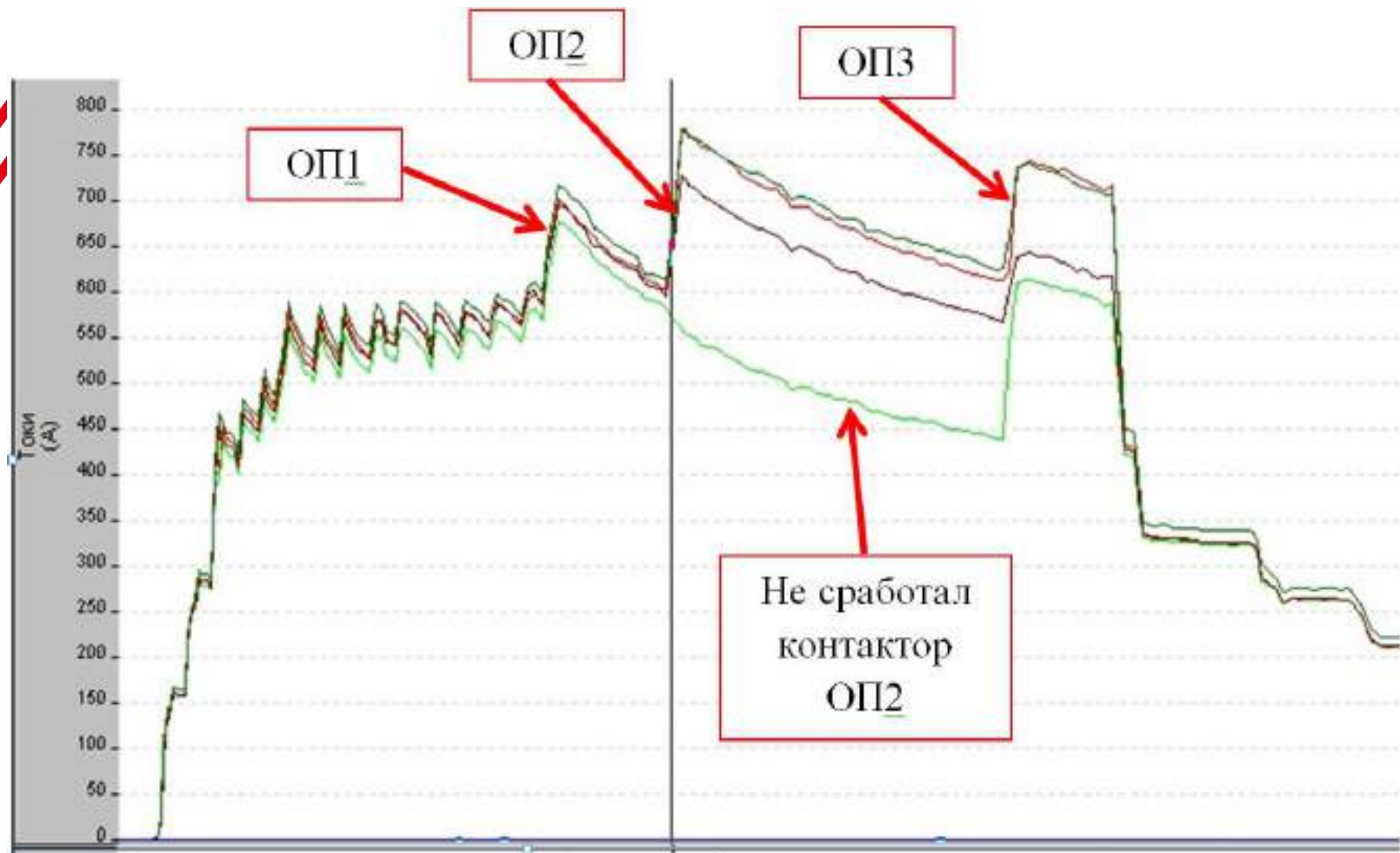
Все новые серии тепловозов оборудованы МСУ, «старые» серии частично оборудованы системами автоведения (УСАВП) и учёта топлива, позволяющими производить диагностирование. Имеются приборы безопасности, позволяющие выявлять нарушения режимов эксплуатации.

ПРИМЕР ОБНАРУЖЕНИЯ НАРУШЕНИЯ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ: ЗАПУСК ДИЗЕЛЯ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПРОКАЧКИ МАСЛА



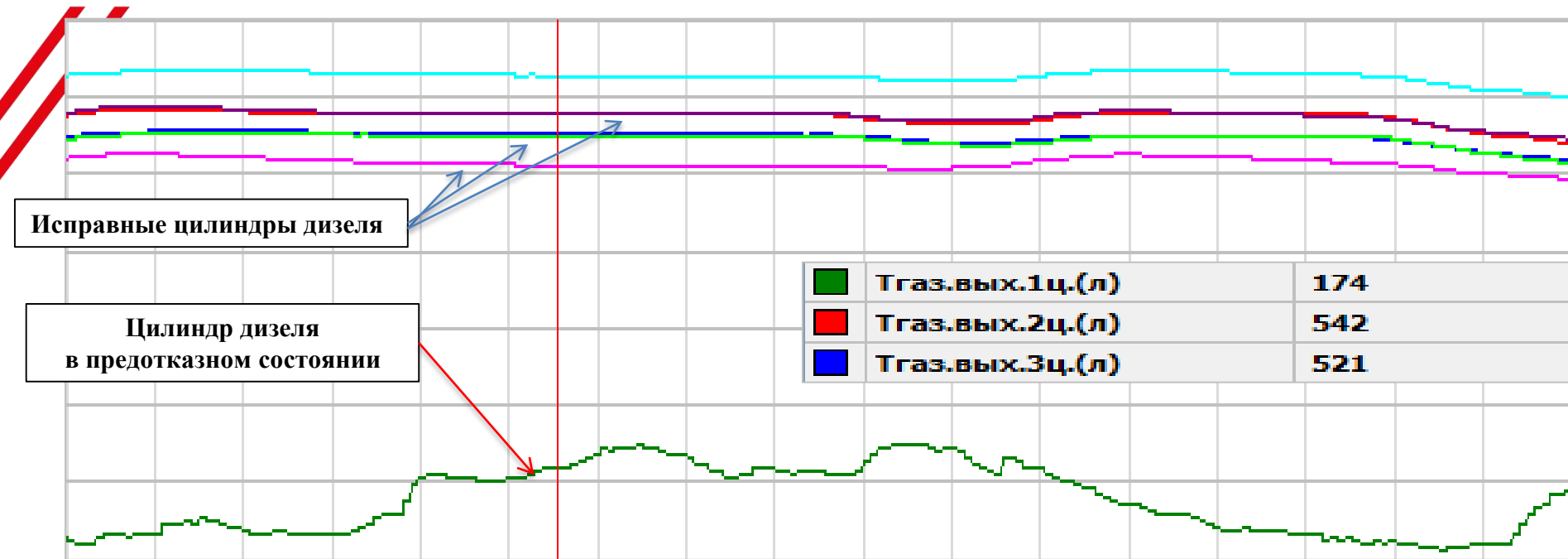
Опасное нарушение режимов эксплуатации по данным АПК «Борт»: не было прокачки масла перед запуском дизеля на тепловозе 2(3)ТЭ10МК

ПРИМЕР ОБНАРУЖЕНИЯ СКРЫТОГО ОТКАЗА



Главный диагностический сигнал – ток тяговых двигателей. По токам ТЭД можно диагностировать нарушения режимов эксплуатации, предотказные состояния и отказы. На слайде показан пример скрытого отказа: отсутствие перехода электровоза на вторую ступень ослабления поля (ОП) – не вырос ток одного ТЭД. Кроме того, выявлен предотказ: недопустимо большой разброс токов при ОП3. 24

ПРИМЕР ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕДОТКАЗА



Датчики температуры выхлопа цилиндров МСУ-ТП позволяют контролировать техническое состояние цилиндровых комплектов. В примере показано предотказное состояние одного цилиндра: температура газов в первом левом цилиндре ($T_{\text{газ.вых.1ц.}(л)}=174^{\circ}\text{C}$) меньше аналогичных значений ($T_{\text{газ.вых.2ц.}(л)}=542^{\circ}\text{C}$ и $T_{\text{газ.вых.3ц.}(л)}=521^{\circ}\text{C}$) более чем на 300°C при допустимом разбросе в 80°C . Отклонение температуры газов в меньшую сторону позволяет предположить, что причиной является засорение форсунки или подклинивание топливного насоса.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЛОКОМОТИВОВ В ДЕПО



Станция реостатных испытаний тепловозов



Вибрационная диагностика

Диагностика аппаратуры и узлов на стендах



Переносные средства диагностирования



Неразрушающий контроль

МСУ могут диагностировать 50 – 60% оборудования локомотива. Дополнительно нужны деповские стационарные и переносные системы технического диагностирования (АСТД).

Результаты всех видов АСТД должны храниться в диагностической карте ТУ28Э АСУ СГ.

МОДЕЛЬ МОНИТОРИНГА

Система контроля локомотива в эксплуатации

Эксплуатация локомотива
(накапливание информации в бортовых МСУ)



Съем информации с использованием различных источников



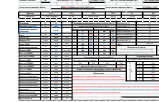
Единая база данных хранения файлов с бортовых МСУ



Расшифровка данных с использованием АРМ МСУ



Диагностическая карта ремонтному персоналу по результатам расшифровки



Система контроля локомотива при приемке на ремонт

Заход локомотива в депо на ремонт



Приемка локомотива в ремонт



Переносные системы диагностики



Рекомендации ремонтному персоналу при выполнении ремонта (ТУ-28Э)



Система контроля локомотива при выполнении ремонта

Выполнение ремонта локомотива



Диагностирование топливной аппаратуры



Диагностирование электрических машин



Вибродиагностика



Неразрушающий контроль



Испытание рессор



Система контроля локомотива после выполнения ремонта

Приемка локомотива из ремонта



Станция реостатных испытаний



Переносные системы диагностики



Выдача исправного локомотива в эксплуатацию



Мониторинг технического состояния локомотивов осуществляется по данным диагностирования, которое осуществляется при эксплуатации, при приёмке и выдаче локомотива и во время ТОиР.

Все данные диагностирования фиксируются в диагностической карте ТУ28Э АСУ СГ

ОКНО ЭКСПРЕСС-РАЗБОРА ПРИЧИН ОТКАЗОВ (сверхцикловых работ)

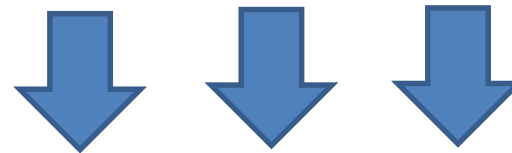
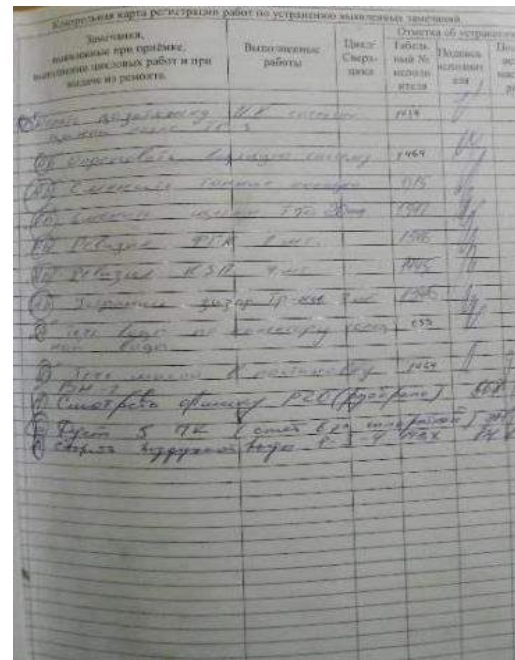
Дата	Серия	Номер	Секция	Замечание		Цех	
				Работа		Материалы	руб.
				Труд	Разряд		
Классификатор оборудования			Четыре уровня оборудования из классификатора				
1. Виновность 1	Из классификатора			Текстовый комментарий			
1. Виновность 2	Зависит от предыдущего пункта						
2. Тип отказа	Из классификатора			Текстовый комментарий			
3. Причина	Из классификатора			Текстовый комментарий			
4. Описание	Текстовое описание отказа						
Меры	Текстовой описание принятых мер						
ОТНЕСЕНО:	Дата	Сторона	Из классификатора	Сумма	руб.	Примечание, текст	
Приложить файл		Приложенные файлы:					
Автоматически		Заголовок		Ввод мастером		Разбор группы качества	

Главная причина перерасхода ТМЦ, МПИ и рабочего времени – дополнительные сверхцикловые работы, возникающие как при проведении цикловых работ (ТО-3, ТР-1, ТР-2 и др.), так и при неплановом заходе локомотива на ремонт (НР). Факторный анализ причин возникновения дополнительных работ – главный резерв в снижении затрат на ремонт и повышения надёжности локомотивов. Первый шаг – экспресс анализ причин отказа (дополнительной работы).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Бортовая диагностика должна стать основой современной системы технического обслуживания и ремонта локомотивов, а также информационным основанием управления жизненным циклом локомотива.

Дополнительно необходимо использовать стационарные и переносные системы технического диагностирования, результаты приёма локомотива в ремонт и замечания машиниста.



Идент.	Элемент	Группа	Работа	№ заявки	Разработчик	Исполнитель	МТД	Категория	Сложность	Коллектив	Дата постановки	Начало	Дата окончания	Дата закрытия	Дата
			По плану												
			Доски и различные устройства												
✓			Доски и различные устройства	2383		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 06:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
			Точечные устройства												
✓			Автоматизированные системы	2384		Климов С.И.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 06:30	03.02.2017 09:00	03.02.2017 09:00	03.02.2017 09:00	03.02.2017 09:00
			Электронные системы												
✓			Автоматизированные системы	2385		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
✓			Технический надзор	2386		Климов С.И.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 11:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
✓			Автоматизированные системы	2387		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
			По плану												
			Вспомогательные электрические машины												
✓			Вспомогательные электрические машины	2388		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
✓			Технический надзор	2389		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
✓			Технический надзор	2390		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
✓			Технический надзор	2391		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30
✓			Технический надзор	2392		Тихомиров С.В.	Ремонт МТД	Принять	300		03.02.2017 15:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30	03.02.2017 17:30

Материал подготовил:
исполнительный директор ИЦ
по АСУ и ИТ
ЛАКИН Игорь Капитонович
тел.: +7-985-340-0121
e-mail: i.k.lakin@tmh-service.ru