

Диагностика микропроцессорных систем управления (МСУ) на базе СЛД «Волгоград»



Диагностика микропроцессорных систем управления (МСУ) в сервисном локомотивном депо «Волгоград», осуществляется группой диагностики состоящей из одного ведущего инженера - руководителя группы диагностики и двух инженеров группы диагностики

ПАО «Лугансктепловоз»



Обучение инженеров группы диагностики по конструкции тепловозов серии ТЭ116У проводилось на Луганском тепловозостроительном заводе (ПАО «Лугансктепловоз»)



Все инженеры группы диагностики СЛД «Волгоград» прошли обучение на право эксплуатации обслуживания микропроцессорных систем управления, регулирования и диагностики различных типов тепловозов в Акционерном обществе «Научно-исследовательском и конструкторско-технологическом институте подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»)



Основная задача группы диагностики.

Выявление предотказных состояний при постановке локомотивов на плановые виды ремонта ТО и ТР.

Выявляются замечания по техническому состоянию локомотива, которые могут повлиять на дальнейшую работу тепловоза, если не устранить в настоящий момент времени.

Замечания могут быть как **критические**, так и **текущие**.

Критические - непосредственно влияют на работу локомотива сейчас, требуют немедленного устранения.

Текущие – сейчас не влияют на работу, но при увеличении или уменьшении динамики контролируемых параметров могут повлиять в будущем.

Занесение выявленных замечаний в ЕСМТ.

Для дальнейшего анализа по техническому состоянию локомотива (парка локомотивов по отдельным сериям) на выбираемый момент (период, пробег).





Второстепенные задачи группы диагностики.

В ходе обработки информации по выявлению предотказных состояний, при постановке локомотивов на плановые виды ремонта ТО и ТР, выявлять нарушения режимов эксплуатации, которые могут повлиять на дальнейшую работу тепловоза или уже повлияли (неисправный ставят на плановый вид ремонта), но только за последние 4 суток (ограничено объёмом хранения данных в памяти МСУ).

Занесение выявленных замечаний по НРЭ в ЕСМТ. Для дальнейшего анализа наиболее частых нарушений режимов технической эксплуатации и состоянию локомотива (парка локомотивов по отдельным сериям) на выбираемый момент (период, пробег).

Обрабатывать информацию, для выявления причин повлёкших неисправность локомотива при постановке на НР (неплановые виды ремонта), обращать внимание на факты **нарушения режимов эксплуатации**, которые могли повлиять на дальнейшую работу тепловоза или уже повлияли, но только за последние 4 суток (ограничено объёмом хранения данных в памяти МСУ).

Занесение выявленных замечаний по НРЭ и НР в ЕСМТ. Для дальнейшего анализа наиболее частых нарушений режимов технической эксплуатации и состоянию локомотива (парка локомотивов по отдельным сериям, предприятиям виновникам) на выбираемый момент (период, пробег). Анализа основных причин постановки на неплановый ремонт, с дальнейшим их устранением (не допущением).



Осуществляют контроль за системой АСУ НБД, в которой эксплуатационные предприятия выявляют нарушения безопасности движения поездов и факторы, влияющие на безопасность движения поездов допущенные их работниками. Некоторые из этих факторов одновременно являются нарушениями режимов **технической** эксплуатации.

Ведут сбор данных для общего анализа выявленных предотказных состояний и нарушений связанных с технической эксплуатацией локомотивов.

Как видно из вышеприведённых задач и подзадач, группы диагностики собирают из МСУ локомотивов архивную информацию, расшифровывают её, указывают на параметры, выходящие за нижние или верхние пределы установленные заводами-изготовителями, а так же указывают на факторы которые могли повлиять на изменение определённых параметров (нарушение режимов **технической** эксплуатации).

Информация, исходящая от групп диагностики, ограничивается количеством датчиков установленных в различных системах локомотива (аналоговых сигналов) и количеством дискретных сигналов, указывающих на включение отключение тумблеров, отдельных агрегатов и аппаратов, а так же знаниями и опытом работников входящих в группы диагностики.

Основным источником информации в системе Мониторинга предотказных состояний локомотива является АПК «МСУ-ТП»

Устройство обработки информации

Микропроцессорная система управления локомотива МСУ-ТП – управляет основным и вспомогательным электрическим оборудованием, дизель-генераторной установкой, контролем безопасности, защитой дизеля и электрического оборудования, управлением тормозами, и техническим диагностированием.



Устройство обработки информации

Для обеспечения высокой надёжности работы УОИ имеет резерв, т.е. в состав устройства входят два одинаковых полукомплекта (набора плат) «А» и «Б».

Переключение полукомплектов осуществляется вручную (**двухпозиционным тумблером**, расположенным на верхней панели устройства).

В каждый момент времени один из них находится в работе и называется **«Активным полукомплексом»**, второй – **«Резервным полукомплексом»**.

Питание на оба полукомплекта УОИ, выпрямитель БВК и дискретные датчики подается от бортовой сети локомотива через два стабилизатора постоянного тока, обеспечивающих стабильность напряжения питания во всех режимах работы.

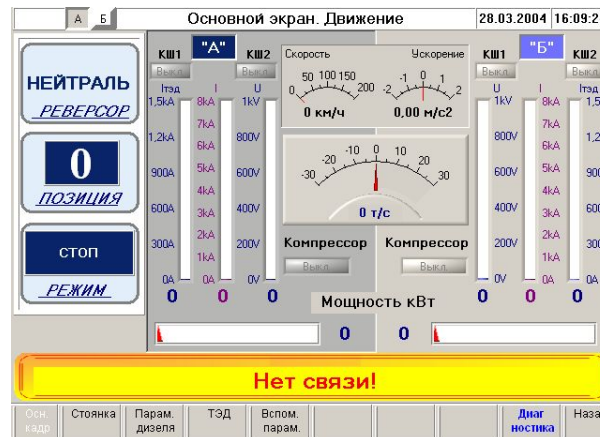
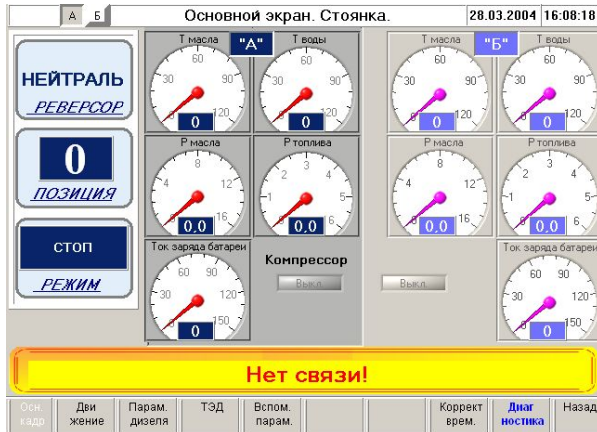
Питание температурного измерителя, измерительных преобразователей напряжения, датчиков давления, датчиков частоты вращения и др. осуществляется от источников постоянного тока, входящих в состав УОИ.



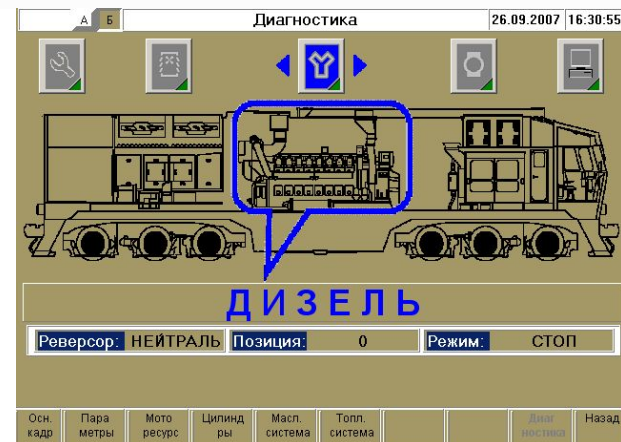
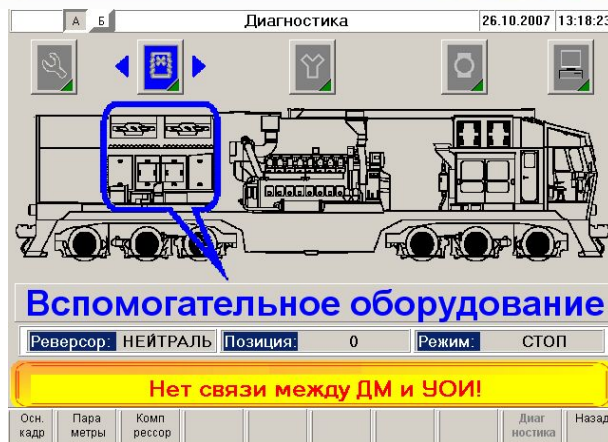
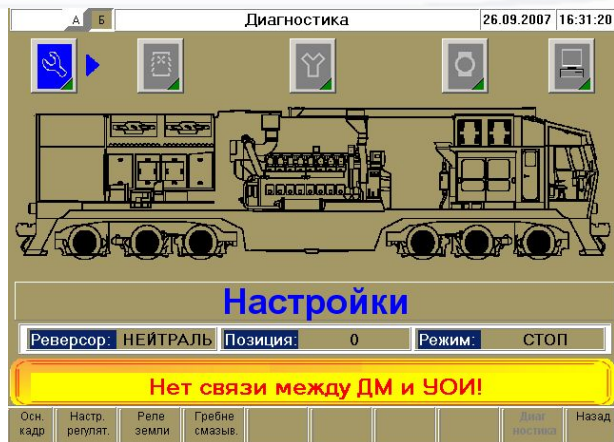
Дисплейные модули

Питание на дисплейные модули подается от бортовой сети локомотива.

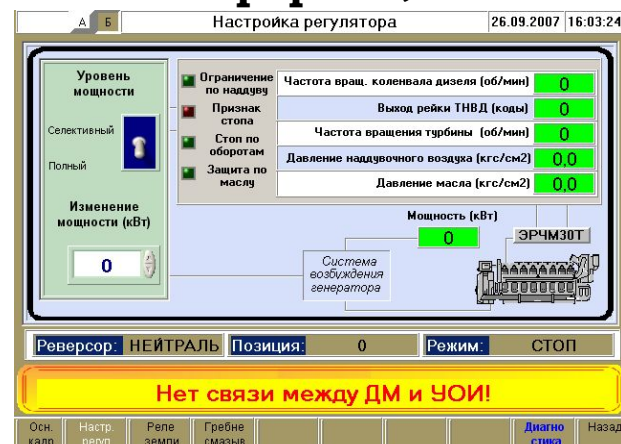
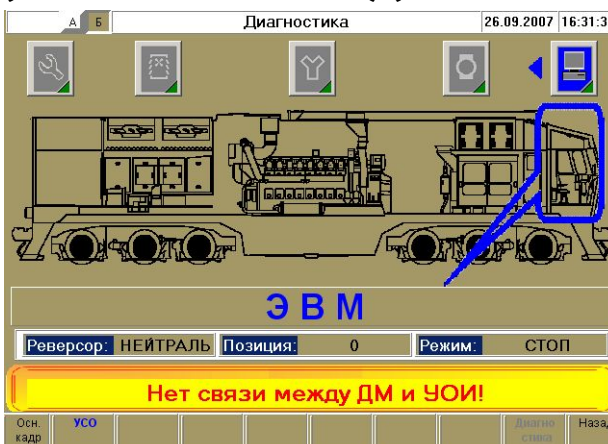
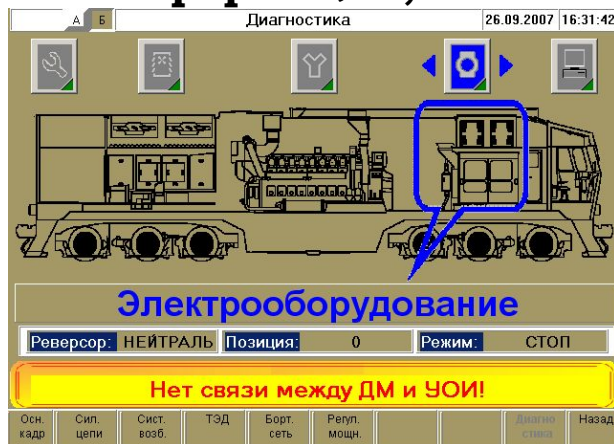
Предназначен для отображения в режиме реального времени параметров различных узлов локомотива, а также для вывода на экран аварийно-предупредительных сообщений о неисправностях, в случае их возникновения.



Параметры отображаются на экране дисплея на виртуальных приборах (амперметры, вольтметры и др.).



Обеспечивает: сбор и отображение информации (в цифровом, графическом и текстовом виде) о состоянии основных параметров электрической, топливной, масляной, воздушной, тормозной и других систем тепловоза; реализацию алгоритмов диагностирования и управления с заданной периодичностью; управление системой отображения диагностической информации; межсекционный обмен диагностической информацией.



Настройка регулятора 26.09.2007 16:03:24

Уровень мощности: Полный

Изменение мощности (кВт): 0

Система возбуждения генератора ЭРЧМ30Т

Мощность (кВт): 0

Частота вращ. коленвала дизеля (об/мин): 0
 Выход рейки ТНВД (коды): 0
 Частота вращения турбины (об/мин): 0
 Давление наддувочного воздуха (кгс/см²): 0,0
 Давление масла (кгс/см²): 0,0

Ограничение по наддачу
 Признак стопа
 Стоп по оборотам
 Защита по маслу

Реверсор: НЕЙТРАЛЬ | Позиция: 0 | Режим: СТОП

Нет связи между ДМ и УОИ!

Осн. кадр | Настр. регул. | Реле земли | Гребне смаз. | Диагно. сника | Назад

Реле земли 26.09.2007 16:03:34

Р *-* силовой цепи (кОм): 1500
 Р *-* силовой цепи (кОм): 1500
 Р *общее* силовой цепи (кОм): 1500

Реле земли - ВКЛЮЧЕНО
 Реле земли + ВКЛЮЧЕНО

Реверсор: НЕЙТРАЛЬ | Позиция: 0 | Режим: СТОП

Осн. кадр | Настр. регул. | Реле земли | Гребне смаз. | Диагно. сника | Назад

Вспом. оборудование. Параметры 09.01.2008 11:04:10

МВ11 МВ12 МВ13 МВ14

АВТОМАТЫ
 КОНТАКТОРЫ

0,0 вода ТЕМПЕРАТУРА масло 0,0

Ток двигателя компрессора (А): 0 Реле давления воздуха (SP2)
 Давление воздуха в главном резервуаре (кг/см²): 0,0 Уровень воды в расширительном баке: >1/4

Реверсор: НЕЙТРАЛЬ | Позиция: 0 | Режим: СТОП

Осн. кадр | Пара метры | Комп. рессор | Диагно. ностика | Назад

В режиме реального времени локомотивная бригада может контролировать и поддерживать параметры работы локомотива согласно требований заводов – изготовителей.

Вспом. оборудование. Компрессор 08.11.2007 9:15:20

Ток компрессора (А): 0

Время после останова: 0
 Общее время работы: 0:0
 Количество срабатываний: 0

Давление воздуха в главном резервуаре (кгс/см²): 0,0

Реверсор: НЕЙТРАЛЬ | Позиция: 0 | Режим: СТОП

Нет связи между ДМ и УОИ!

Осн. кадр | Пара метры | Комп. рессор | Диагно. ностика | Назад

Дизель. Параметры 26.09.2007 15:56:30

Температура окр. воздуха (°C): 0
 Давление наддувочного воздуха (кгс/см²): 0,0
 Положение рейки ТНВД (коды): 0
 Мощность (кВт): 0
 Частота вращения (об/мин): 0

Давление топлива (кгс/см²): 0
 Температура топлива (°C): 0
 Температура воды на входе в охладитель наддув. воздуха (°C): 0
 Частота вращения турбины (об/мин): 0
 Разряжение на входе турбокомпрессора (мм рт.ст.): 0
 Температура воды (°C): 0
 Давление масла (кгс/см²): 0
 Температура масла (°C): 0

Реверсор: НЕЙТРАЛЬ | Позиция: 0 | Режим: СТОП

Нет связи между ДМ и УОИ!

Осн. кадр | Пара метры | Мото ресурс | Цилиндры | Масл. система | Топл. система | Диагно. ностика | Назад

Дизель. Цилиндры 26.09.2007 15:57:15

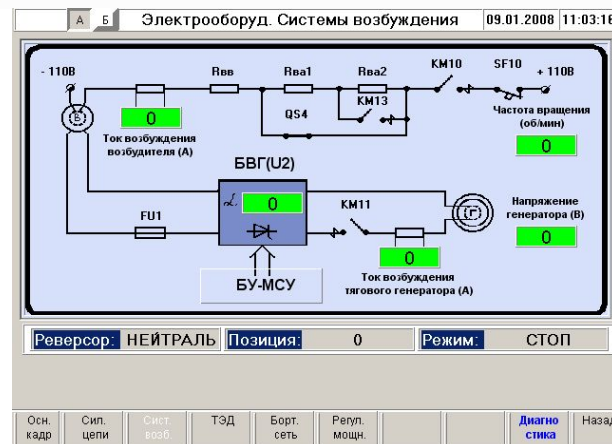
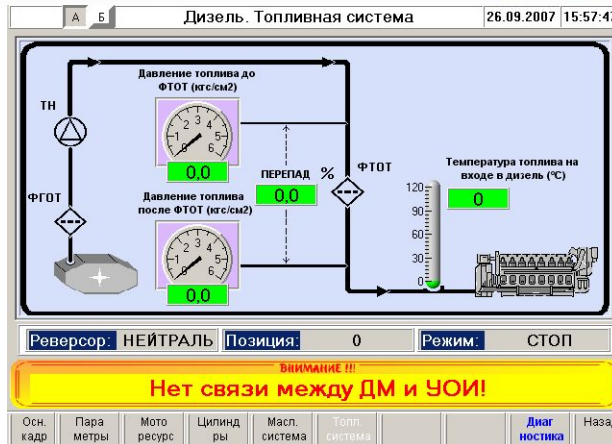
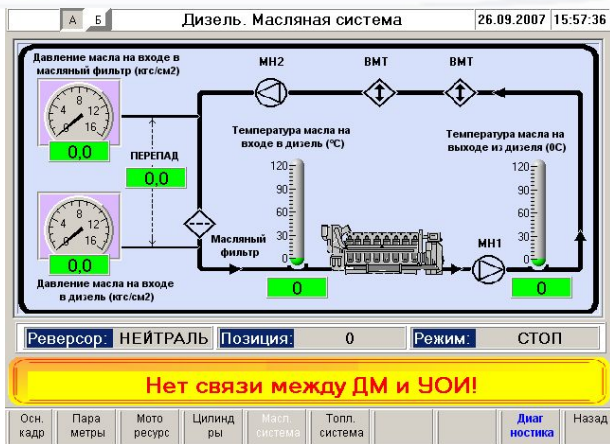
Температуры газов на выходе цилиндров (левая сторона) (°C)
 Температуры газов на входе в турбину (левая сторона) (°C)
 Температуры газов на выходе цилиндров (правая сторона) (°C)

Частота вращения (об/мин): 0
 Мощность (кВт): 0

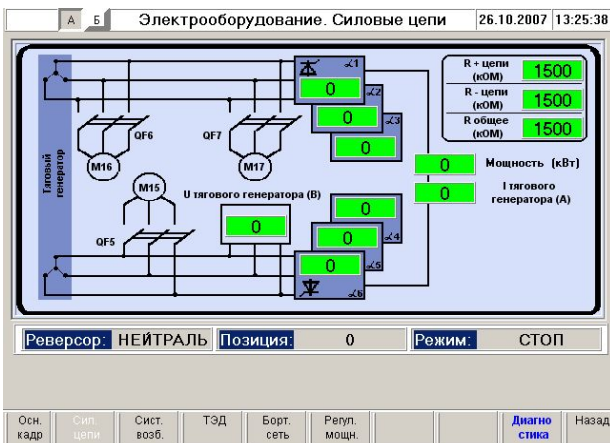
Реверсор: НЕЙТРАЛЬ | Позиция: 0 | Режим: СТОП

Нет связи между ДМ и УОИ!

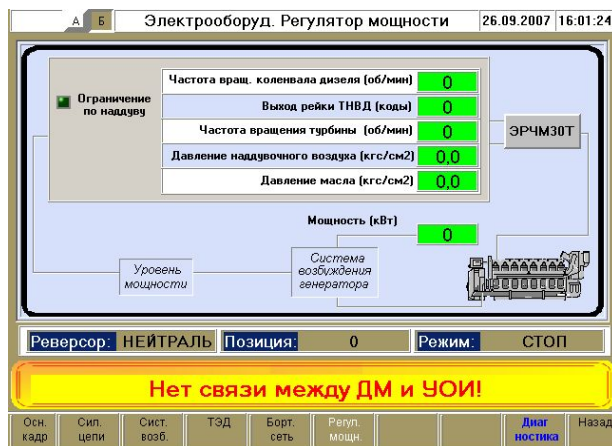
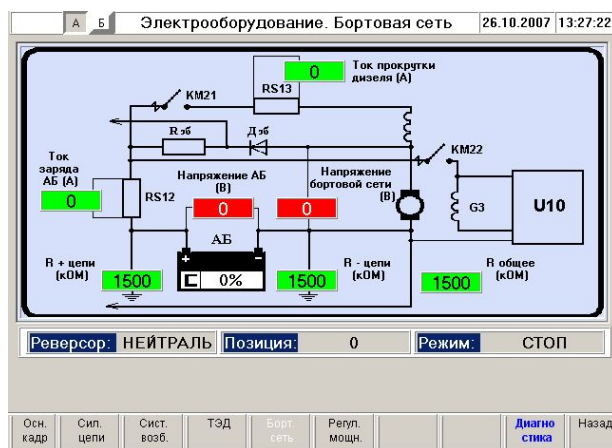
Осн. кадр | Пара метры | Мото ресурс | Цилиндры | Масл. система | Топл. система | Диагно. ностика | Назад



В режиме реального времени локомотивная бригада может контролировать и поддерживать параметры работы локомотива согласно требованиям инструкций по технической эксплуатации.



В режиме реального времени локомотивная бригада получает тревожные сообщения о критических состояниях контролируемых системой МСУ-ТП(Э) аппаратов, узлов и агрегатов. По прибытии в депо локомотивная бригада должна отобразить все замечания, которые были в пути следования, в бортовом журнале формы ТУ-152.



Архив тревожных сообщений 29.07.2010 9:59:17

| N | Время | Тревожное сообщение |
|-----|---------------|---|
| 123 | 26.2 12:38:46 | (Б) Нет связи с электронным регулятором |
| 122 | 26.2 12:38:45 | (Б) Обрыв или отключен датчик ВР3! |
| 121 | 26.2 12:38:44 | (Б) Обрыв или отключен датчик ВР2! |
| 120 | 26.2 12:38:44 | (Б) Обрыв или отключен датчик ВР1! |
| 119 | 26.2 12:38:43 | (Б) Нет межсекционной связи по СОМ4 |
| 118 | 26.2 12:38:42 | (Б) Нет межсекционной связи по СОМ5 |
| 117 | 26.2 12:38:42 | (Б) Включи тумблер "Управление" |
| 116 | 26.2 12:38:41 | (Б) Пожарная сигнализация |
| 115 | 26.2 12:38:40 | (Б) Отключен АВ охлаждения масла QF4 |
| 114 | 26.2 12:38:39 | (Б) Отключен АВ охлаждения масла QF3 |
| 113 | 26.2 12:38:38 | (Б) Отключен АВ охлаждения воды QF2 |

Реверсор: НЕЙТРАЛЬ Позиция: 0 Режим: СТОП

Нет связи между ДМ и УОИ!

Осн. кадр Архив ТС Диагно стика Назад

Возможности системы МСУ-ТП(Э) помогают поддерживать и контролировать рабочие параметры тепловоза не только локомотивным бригадам при ведении поездов, но и сервисным локомотивным депо при постановке тепловозов на различные виды ремонта.



Определение технического состояния, в котором локомотив окажется в некоторый будущий момент времени (при НРТЭ).



Определение технического состояния, в котором локомотив находится в настоящий момент времени (при постановке на ТО и ТР).



Определение технического состояния локомотива в некоторый момент из прошлого, при нахождении его в особом режиме работы (отслеживание динамики изменения параметров между ремонтами или при постановке на НР).



Определение технического состояния локомотива при нахождении его в особом режиме работы (отслеживание динамики изменения параметров между ремонтами).

По изменениям температуры выпускных газов на выходе из цилиндров, на входе в турбокомпрессор

По изменению давления в системах локомотива (воздушной, топливной, масляной)

По изменениям величин токов тяговых двигателей

Анализ нарушений технической эксплуатации локомотива (частота попаданий в зоны риска при контроле НРТЭ)

Анализ количества заходов и причин unplanned ремонтов (частота заходов на НР по одним и тем же замечаниям)

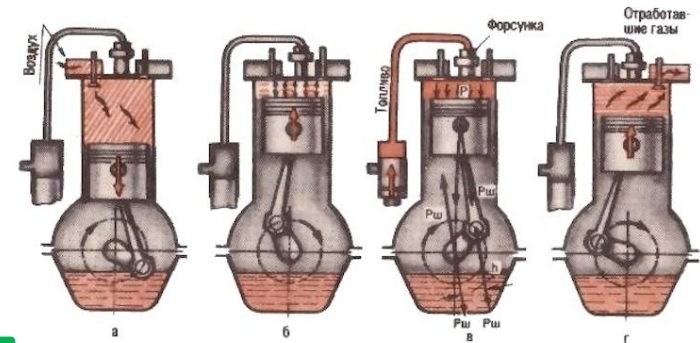


Рисунок 1. Схема рабочего процесса четырехтактного дизеля: а - впуск; б - сжатие; в - рабочий ход; г - выпуск.



Со времени создания групп диагностики существенно облегчен процесс проведения плановых видов ремонта, в части выявления неисправностей (по определённым инцидентам), которые ранее не представлялось возможным обнаружить без разборки, узла или агрегата.

При возникновении неисправности теперь имеется возможность отследить цепочку событий, которые могли способствовать выходу из строя некоторых сборочных единиц, узлов и агрегатов локомотива, нарушения связанные с электрической схемой, системой МСУ, а так же выявить нарушения технической эксплуатации локомотивной бригадой во время поездки.

Создание групп диагностики в сервисных локомотивных депо необходимо продолжать, так как парк локомотивов обновляется и все последующие локомотивы оборудуются микропроцессорными системами управления и диагностики, которым необходим процесс позволяющий не только их обслуживать, но и специалисты умеющие взаимодействовать с МСУ в плане получения информации о работе как всего локомотива в целом, так и самой системы.

Данные от узлов, агрегатов и другого оборудования тепловоза, которые контролирует, система МСУ-ТП(Э) поступают в электронное запоминающее устройство (ЭЗУ) с частотой 2 сигнала за одну секунду.


Система МСУ-ТП (Э), позволяет непрерывно регистрировать процессы, происходящие при работе тепловоза, в течение 100 часов.



Группа диагностики перед постановкой тепловозов на плановые виды ремонта, при заходе на неплановые ремонты и по требованию сменных мастеров на ТО-2 производит снятие архивных файлов для последующей расшифровки параметров работы локомотива.

Алгоритм снятия и расшифровки архивных файлов

**Снятие архивов с ДМ тепловоза
с помощью USB flash-накопителя**



Перенос архива на ПК



Разархивация файлов с помощью программы 7zip



**Расшифровка файлов с помощью специализированной
программы «Осциллограф»**

Порядок формирования информации о предотказных состояниях на секцию локомотива.

- 1. Из АСУТ-ЮГ, по информации о весе поезда и участке следования выбирается промежуток, в котором возможно локомотив эксплуатировался на максимальных позициях задатчика (контроллера машиниста) в длительном временном промежутке.**

- 2. Производится запуск ПО АРМ «Осциллограф» (АО «ВНИКТИ»)**
 - 2.1. Выбирается конфигурация серии локомотива.**
 - 2.2. Проверяется соответствие коэффициентов, сдвигов, единиц измерения, минимальных и максимальных значений аналоговых и дискретных сигналов заданной конфигурации. При несовпадении значений они корректируются, изменяется значения конфигурации.**
 - 2.3. После выполнения пункта 2.2. начинается просмотр параметров работы.**

Просмотр параметров работы тепловоза

3. Просмотр параметров работы тепловоза, в виде 24-х графиков, производится с момента (даты) создания первого сохранившегося файла (ориентир 4 суток до момента снятия архива).

4. Во время просмотра фиксируются максимальные значения параметров, которые можно зафиксировать не на максимальных позициях задатчика. *Например: температура теплоносителей, при которой происходит включение мотор-вентиляторов.*

5. При выходе на просмотр основного rez-файла (максимальный промежуток времени на максимальной позиции) задаются ранее не просмотренные наименования параметров.

6. Формируется «Техническая карта основных параметров локомотива» (ТК ОП) и служебная записка (СЗ) по отклонениям от заданных значений, установленных заводом - изготовителем.

7. ТК ОП и СЗ передаются мастерам цехов (ТО и ТР, топливного и т.д. и т. п.), приёмщику локомотива. ТК ОП так же передаётся в контору мастера, для вклейки в журнал формы ТУ-28.

По данным архивных файлов АПК «МСУ-ТП» возможно определить предотказные состояния узлов и агрегатов локомотива.

Прогнозирование технического состояния, в котором локомотив окажется в некоторый будущий момент времени.

Пример № 1

| Дата и время получения данных | Дата файла | Индекс, номер локомотива, секция | Вид ТО, ТР, НР | Позиция контролера машиниста | Мощность дизеля, Р тяги, кВт (2080 кВт) | Положение рейки (1860) | Мощность наддува турбины, Р наддува кВт (1,65 - 1,95) | Режим охлаждения, (авт/руч) | Температура охлаждающей жидкости, t °C | |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------|------------------------------|---|------------------------|---|-----------------------------|--|----------------------------|
| | | | | | | | | | Вода диапазон 75 °C - 95 °C | Масло диапазон 70 °C-80 °C |
| 11:00 04.09.2016 года | 12:00 03.09.2016 года | 2ТЭ116У-0 269Б | ТР-1 | 14 | 2146 | 1712 | 0,6 | автомат | 98 | 84 |

Превышение мощности дизеля для 14 позиции контролера машиниста на 66 кВт (величина не оказывает существенного влияния на работу ДГУ до разницы в 200 кВт)

Занижена величина положения рейки для 14 позиции контролера машиниста на 148 ед. (величина не оказывает существенного влияния на работу ДГУ до момента полного выхода датчика из строя (потеря мощности до 360 кВт)

Занижена величина Р наддува ТК для 14 позиции контролера машиниста на 1,05 кгс/см², что приводит к потере мощности ДГУ

Превышение температуры охлаждающей жидкости (воды). Величина указывает на нарушение температурного режима. Может привести к перегреву дизеля, потере РТИ своих пластических свойств. Как следствие уход охлаждающей жидкости из системы, превышению температур в зоне работы цилиндрических комплектов и ШПГ, выходу из строя ДГУ.

Превышение температуры охлаждающей и смазывающей жидкости (масла). Величина указывает на нарушение температурного режима. Может привести к потере своих свойств маслом (включая присадки). Как следствие превышению температур в зоне работы коленчатого вала, цилиндрических комплектов и шатунно-поршневых групп (ШПГ), выходу из строя ДГУ.

Определения технического состояния, в котором находится локомотив в настоящий момент времени.

| Обороты турбины, об/мин | Температура газов, t °C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|---------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Турбокомпрессора не более 620 °C | | Выхлопных газов цилиндров, (до 620 °C) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | правая (перепад между цилиндрами не более 80 °C) | | | | | | | | левая (перепад между цилиндрами не более 80 °C) | | | | | | | |
| | правая сторона | левая сторона | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 14500 | 650 | 495 | 640 | 492 | 540 | 490 | 405 | 496 | 0 | 488 | 138 | 496 | 494 | 509 | 505 | 503 | 498 | 497 |

Занижена температуры выпускных газов на выходе из цилиндра (величина температуры указывает на неисправность самого датчика)

Нет показаний температуры выпускных газов (величина указывает на неисправность датчика или отсутствие на него цепи)

Занижена температуры выпускных газов на выходе из цилиндра (величина оказывает влияние на работу ДГУ, указывает на неисправность топливной аппаратуры, и т.д., и т.п.) относительно цилиндров своего ряда

Превышение температуры выпускных газов на выходе из цилиндра (величина оказывает существенное влияние на работу ДГУ, указывает на неисправность топливной аппаратуры, не достаточное охлаждение цилиндрического комплекта. и т.д., и т.п.) относительно цилиндров своего ряда

Превышение температуры выпускных газов на выходе из цилиндра (величина оказывает существенное влияние на работу ДГУ, указывает на неисправность топливной аппаратуры, не достаточное охлаждение цилиндрического комплекта. может указывать на скорый выход из строя ТК и т.д., и т.п.)

Превышение температуры выпускных газов на входе турбокомпрессора (величина оказывает существенное влияние на работу ДГУ и может указывать на скорый выход из строя ТК)

| Токораспределение ТЭД (перепад между ТЭД не более ± 50 А) предельная величина тока не более 1100 А | | | | | | Давление масла, ($P_{\text{масла}}$) | | Разр. воз. вх. ТК (не более 650 мм. вод.ст.) | Включение моторов вентиляторов | | | |
|--|-----|-----|-----|------|-----|---|-------------------------------|--|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $P_{\text{масла вых.}}$ 2 | $P_{\text{масла}}$ (регул) | | МВ1 (t вкл $79 \pm 2^\circ$ С) | МВ2 (t вкл $83 \pm 2^\circ$ С) | МВ3 (t вкл $79 \pm 2^\circ$ С) | МВ4 (t вкл $75 \pm 2^\circ$ С) |
| 680 | 614 | 677 | 900 | 1120 | 670 | 7,64 | 6,97 | 750 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Нарушение токораспределения, говорящее о неправильной работе электрических машин, что может привести выходу из строя ТЭД.

Эксплуатация на высоких значениях тока, что может привести выходу из строя ТЭД. (длительные токи)

Параметры контролирующие давление в масляной системе

Параметры контролирующие включение второй пары МВ на охлаждение жидкостей

Завышена значение разрежения воздуха на входе ТК. Величина указывает на то, что картонные фильтрующие элементы не имеют возможности в достаточном количестве пропускать воздух к ТК, что может привести выходу из строя ДГУ.

Завышена температура включения мотор-вентилятора, что может привести к превышению температуры охлаждающей жидкости (воды). Величина указывает на нарушение температурного режима. Может привести к перегреву дизеля, потере РТИ своих пластических свойств. Как следствие уход охлаждающей жидкости из системы, превышению температур в зоне работы цилиндровых комплектов и ШППГ, выходу из строя ДГУ.

Занижена температура включения мотор-вентилятора для охлаждающей и смазывающей жидкости (масла). Величина указывает на нарушение температурного режима. Может привести к потере своих свойств маслом (включая присадки). Как следствие изменение температур в зоне работы коленчатого вала, цилиндровых комплектов и шатунно-поршневых групп (ШППГ), выходу из строя ДГУ.

Расшифровка архивных файлов локомотивов в ООО «ТМХ-Сервис» производится с помощью программного обеспечения разработанного в ОАО «ВНИКТИ», где продолжают работы с новыми версиями программы «Осциллограф».



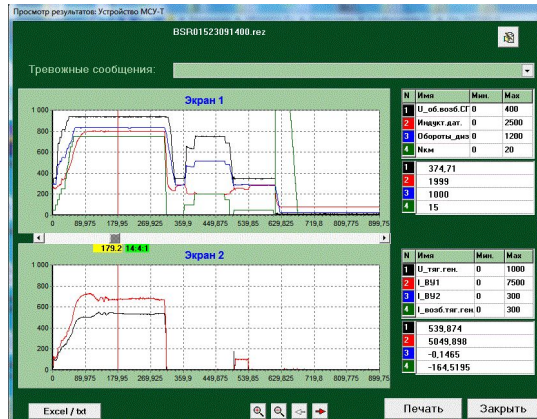
Измерительный комплекс
ВНИКТИ
2001 – 2005 год



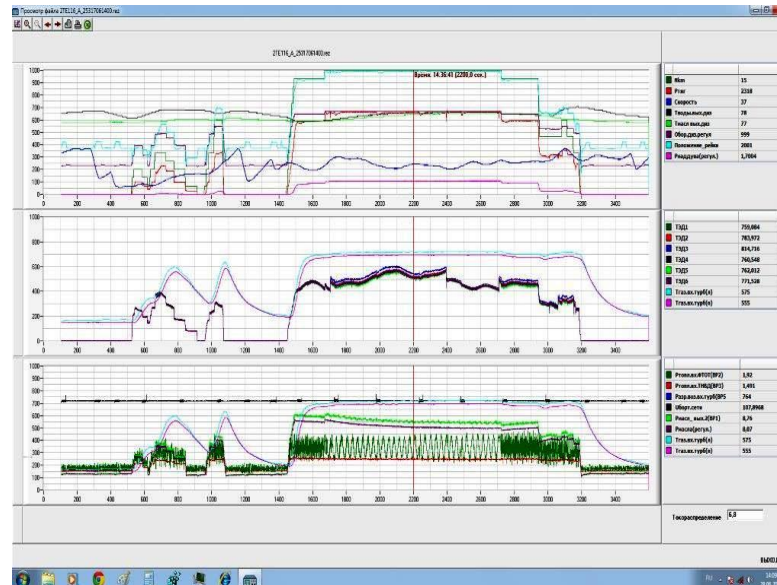
Осциллограф. Версия 5.0
2010 – 2015 год



Осциллограф 3



Одновременный контроль 8
параметров, ручная выборка
параметров



Одновременный контроль 24
параметров, ручная выборка
параметров

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

показатели

| | 2ТЭ16У | 2ТЭ70 | ТЭП70С | 2ЭТЭ10МК | ТЭМ15М |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Запуск дизеля без прокачки масла | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Остановка дизеля без прокачки масла | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Запуск при заниженной температуре воды | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Запуск при заниженной температуре масла | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Остановка дизеля при превышенной температуре воды | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Остановка дизеля без охлаждения на холостом ходу | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Остановка дизеля при превышенной температуре воды | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Остановка дизеля при превышенной температуре масла | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Работа под нагрузкой при заниженной температуре воды | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Длительная работа на малых позициях контроллера | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Перевод дизеля под нагрузку без прогрева | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Сохранить и выйти | Выйти без сохранения

Автоматическая выборка всех
инцидентов и параметров

Группа диагностики СЛД «Волгоград» проводила мониторинг технического состояния парка по сервисному локомотивному депо «Ртищево» (СЛД-31) локомотивов пассажирского движения серии ТЭП70БС приписного парка ТЧЭ «Ртищево-Восточное»:

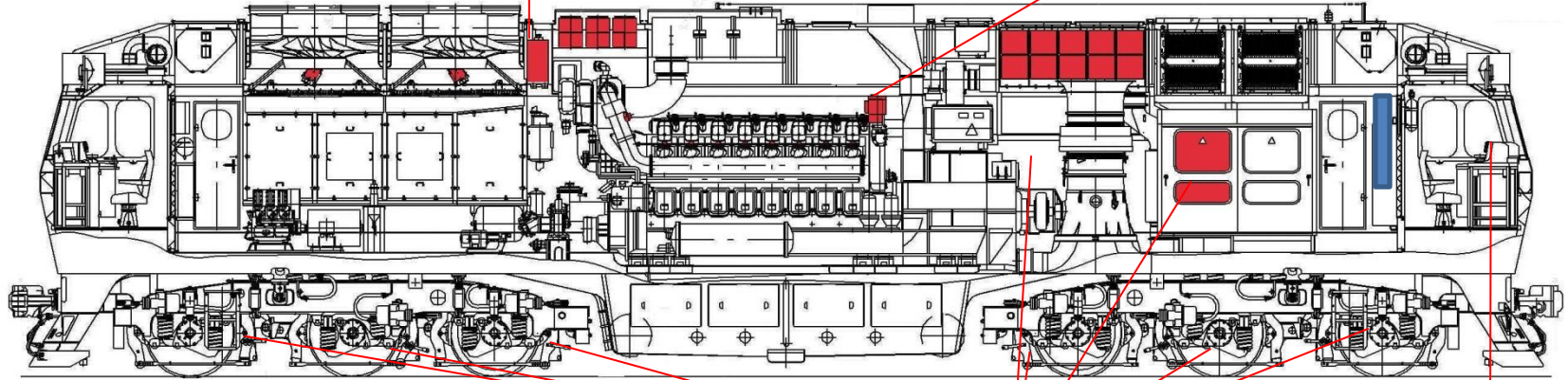
- с 23 июля по 29 июля 2014 года;**
- с 6 октября по 6 ноября 2014 года;**
- с 11 декабря по 25 декабря 2014 года,**

в результате чего были выявлены наиболее слабые места в содержании сервисного парка и даны ряд технических рекомендаций.

Итоги мониторинга ТЭП70БС (А) группой диагностики СЛД «Волгоград» при расшифровке архивов системы МСУ-ТЭ

Неисправность датчиков уровня воды расширительного бака

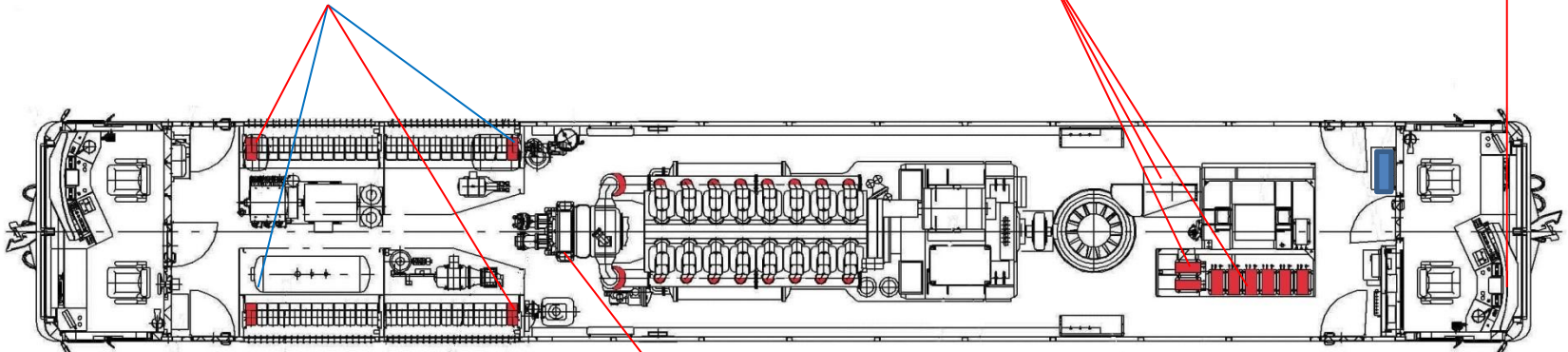
Завышена мощность ДГУ



Занижено значение давления воды на выходе радиатора **1**, завышено значение давления воды на входе радиатора **2** - требуется осмотр и продувка радиаторов.

Нарушение токораспределения

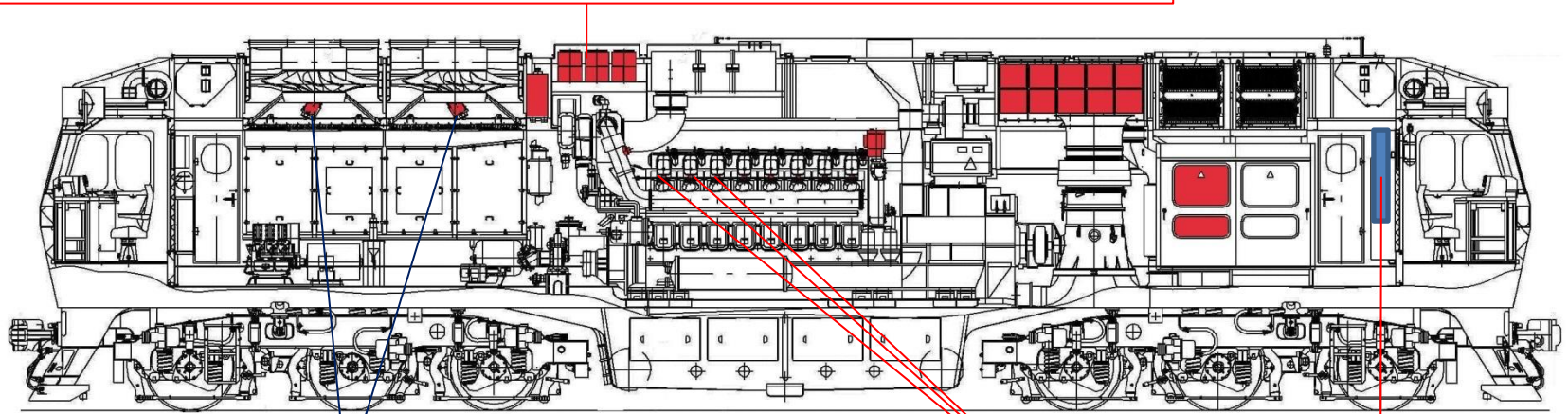
Дисплейные модули с ТЭП70БС других номеров



Неисправность датчиков оборотов ТК

Итоги мониторинга ТЭП70БС (А) группой диагностики СЛД «Волгоград» при расшифровке архивов системы МСУ-ТЭ

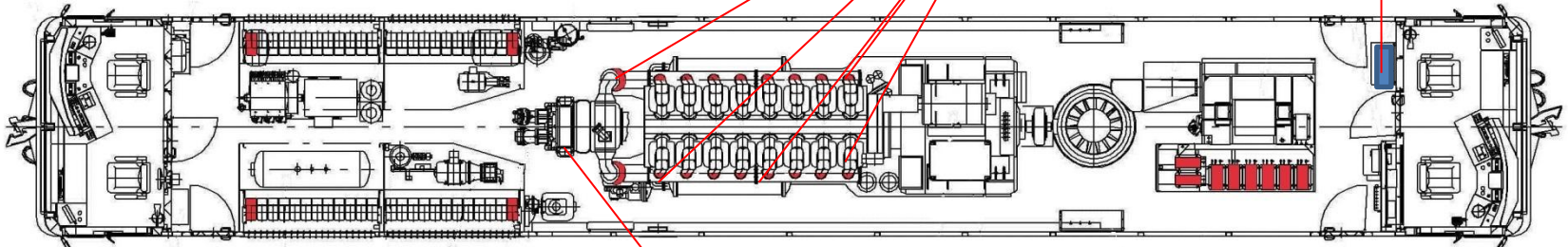
Превышено значение разряжения воздуха на входе ТК в **4** раза - требуется замена ФЭК



Занижены значения оборотов мотор-вентиляторов, необходима проверка частоты вращения ГМ1, 2, так как происходит просадка оборотов до "0" и срыв на увеличение числа оборотов, при сбросе позиции контролера

Неисправность термодатчиков

Неисправности связанные с диагностическим оборудованием и блоками МСУ



Неисправность датчиков оборотов ТК

Рекомендации для СЛД «Ртищево»

Для приведения парка локомотивов серии ТЭП70БС, работающих в пассажирском движении, в надлежащие техническое состояние, необходимо проведение следующих мероприятий:

1. Требуется замена фильтрующих элементов ФЭК марки 740.1109560-10 ТУ37.104.022-83 с дальнейшим контролем и своевременным их обслуживанием (продувкой при значениях близких к критическим) на 100% приписного парка.
2. Произвести регулировку клапанов, проверку и настройку топливной аппаратуры (форсунок, ТНВД).
3. Произвести осмотр и ревизию цепей на датчики ТХА410, датчики оборотов ТК, датчики температур выпускных газов на входе в турбокомпрессор, с последующей проверкой их работоспособности.
4. При постановке на плановые виды ТО и ТР произвести осмотр и проверку первого и второго контуров секций шахты холодильника на всех локомотивах, в части их пропускной способности.
5. Произвести осмотр и проверку:
 - Выпрямительной установки по каналам с 1 по 6;
 - Тяговых электродвигателей;
 - КП1 – КП6, КШ1, КШ2, реверсора, ДПС-У-01 и силовой цепи.

Для удобства работы с архивными файлами, дальнейшей передачи информации ремонтному персоналу, группой диагностики СЛД «Волгоград» были разработаны технические карты основных параметров для локомотивов серии 2ТЭ116У (МСУ-ТП) и локомотивов серии ТЭП70БС(А)

МСУ-ТП обеспечивает работу блока компьютера УОИ и ДМ в соответствии с установленным системным, тестовым и прикладным ПО с целью выполнения заданных функций, в том числе осуществляет:

- а) прием дискретных (двухпозиционных – «0» и «1») сигналов по 160 каналам для ввода контролируемых параметров электрооборудования тепловоза;**
- б) прием аналоговых токовых сигналов по 52 каналам для ввода контролируемых параметров систем тепловоза.**
- в) 62 канала обеспечивающих работу системы МСУ-ТП тепловоза.**



Формы разработанные группой диагностики СЛД «Волгоград» для регистрации данных системы МСУ-ТП на локомотивах серии 2ТЭ116У

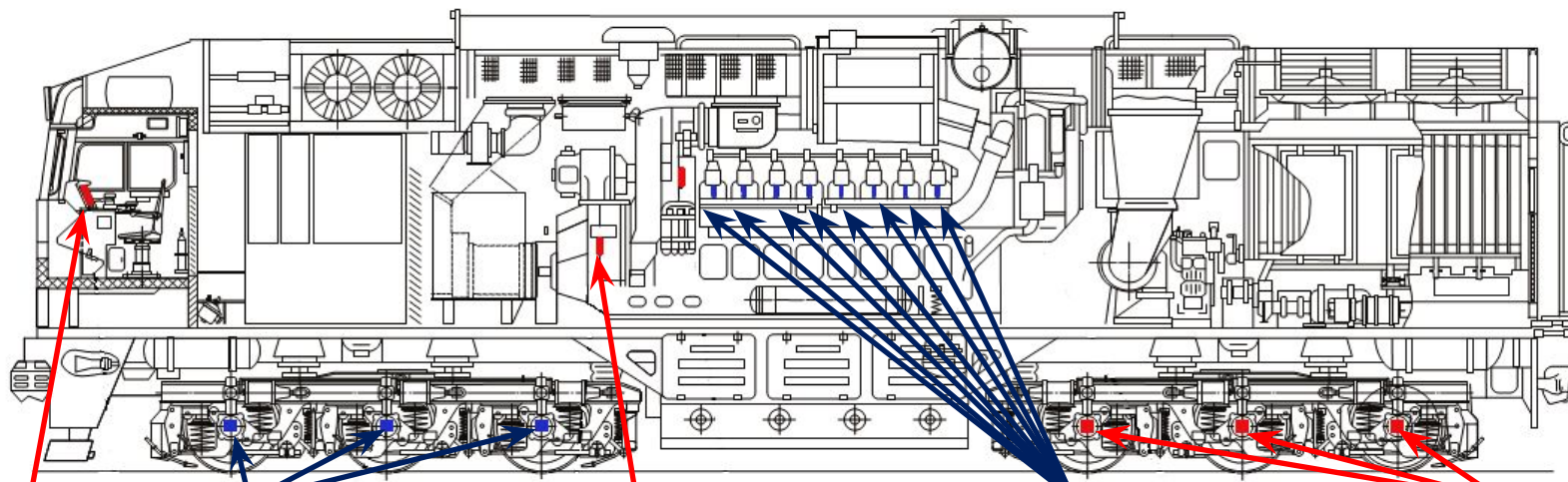
| Техническая карта основных параметров работы локомотива | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------------|
| (данные внесены на дату разработки на группу диагностики СПД «Волгоград») | | | |
| Тепловоз 2ТЭ116У - | Вид Т.О. Р или реж. локации (НР) | | |
| Дата галода | Время снятия архивного файла | | |
| Дата и время архивного файла | | | |
| № позиции | Регистр | Паспортные величины с 15 по 11 позиции (нужное подчеркнуть 2230, 2030, 1920, 1740, 1550) | Пробег (тыс. км) |
| Положение рейки | | Паспортные величины с 15 по 11 позиции (нужное подчеркнуть 2000, 1850, 1770, 1670, 1560) | ТО-3 |
| Обороты ДГУ | | Паспортные величины с 15 по 11 позиции (нужное подчеркнуть 1000, 970, 940, 905, 875) | ТР-1 |
| Ремонт | Автомат | (оплавлен 75 °С - 95 °С) | ТР-2 |
| Обороты ТК | Масла | (оплавлен 70 °С - 80 °С) | ТР-3 |
| Ремонт ФТОТ | (КТНКМ9 не вкл) | Ремонт ТНВД | (КТНКМ9 не вкл) |
| Режим охлаждения на автомате, ручное охлаждение | | От постройки | |
| Температура выходящих газов, (t не более 620 °С) | | Температура распределение | |
| перепад между противоположными не более 80 °С | | проклина не более 1100 А. Перепад между ТЭД не более ±50 А) | |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 |
| Турбокомпрессор (не более 620 °С) | | Давление масла, (Рмасла) | |
| 1 | 1 | Рмасла, вкл. 2 | Рмасла (реглор) |
| Включение моторов вентиляторов | | | |
| МВ1 (t вкл 79 ±2 °С) | МВ2 (t вкл 83 ±2 °С) | МВ3 (t вкл 79 ±2 °С) | МВ4 (t вкл 75 ±2 °С) |
| Замечания по локомотиву | | | |

| Техническая карта основных параметров работы локомотива | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------------|
| (данные внесены на дату разработки на группу диагностики СПД «Волгоград») | | | |
| Тепловоз 2ТЭ116У | Вид Т.О. Р или реж. локации (НР) | | |
| Дата галода | Время снятия архивного файла | | |
| Дата и время архивного файла | | | |
| № позиции | Регистр | Паспортные величины с 15 по 11 позиции (нужное подчеркнуть 2230, 2030, 1920, 1740, 1550) | Пробег (тыс. км) |
| Положение рейки | | Паспортные величины с 15 по 11 позиции (нужное подчеркнуть 2000, 1850, 1770, 1670, 1560) | ТО-3 |
| Обороты ДГУ | | Паспортные величины с 15 по 11 позиции (нужное подчеркнуть 1000, 970, 940, 905, 875) | ТР-1 |
| Ремонт | Автомат | (оплавлен 75 °С - 95 °С) | ТР-2 |
| Обороты ТК | Масла | (оплавлен 70 °С - 80 °С) | ТР-3 |
| Ремонт ФТОТ | (КТНКМ9 не вкл) | Ремонт ТНВД | (КТНКМ9 не вкл) |
| Режим охлаждения на автомате, ручное охлаждение | | От постройки | |
| Температура выходящих газов, (t не более 620 °С) | | Температура распределение | |
| перепад между противоположными не более 80 °С | | проклина не более 1100 А. Перепад между ТЭД не более ±50 А) | |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 |
| Турбокомпрессор (не более 620 °С) | | Давление масла, (Рмасла) | |
| 1 | 1 | Рмасла, вкл. 2 | Рмасла (реглор) |
| Включение моторов вентиляторов | | | |
| МВ1 (t вкл 79 ±2 °С) | МВ2 (t вкл 83 ±2 °С) | МВ3 (t вкл 79 ±2 °С) | МВ4 (t вкл 75 ±2 °С) |
| Замечания по локомотиву | | | |

**Анализ за 2016 год
выявленных предотказных
состояний при постановке
локомотивов на плановые виды
ремонта ТО и ТР, в сравнении
с 9 месяцами 2014 - 2015 годов.**



Схема расположения датчиков МСУ по основным параметрам 2ТЭ116У



Датчик угла поворота
ДПС-У-01 левые

Температура холодного
спая

Температура газов на выходе
цилиндров правая сторона

Датчик угла поворота
ДПС-У-01 правые

Блок диодов

Разряжение воздуха на
входе в турбокомпрессор

Давление масла на
выходе 2 насоса

Давление топлива на
входе в ТНВД

Дисплейный модуль

Температурный
измеритель

Температура воды на
выходе из дизеля

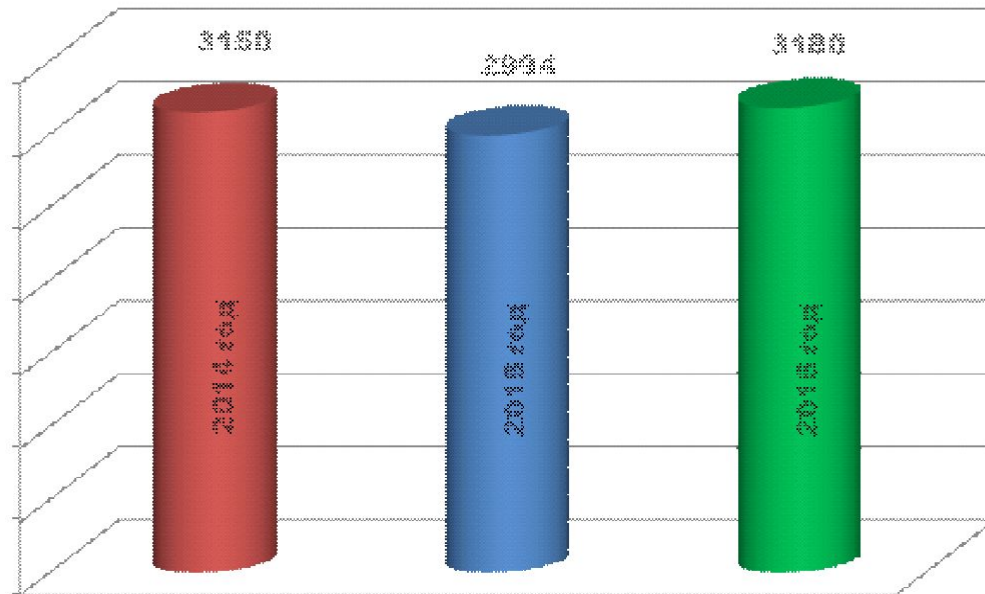
Устройство обработки
информации

Стабилизатор постоянного
тока

Преобразователь
напряжения 37 шт.

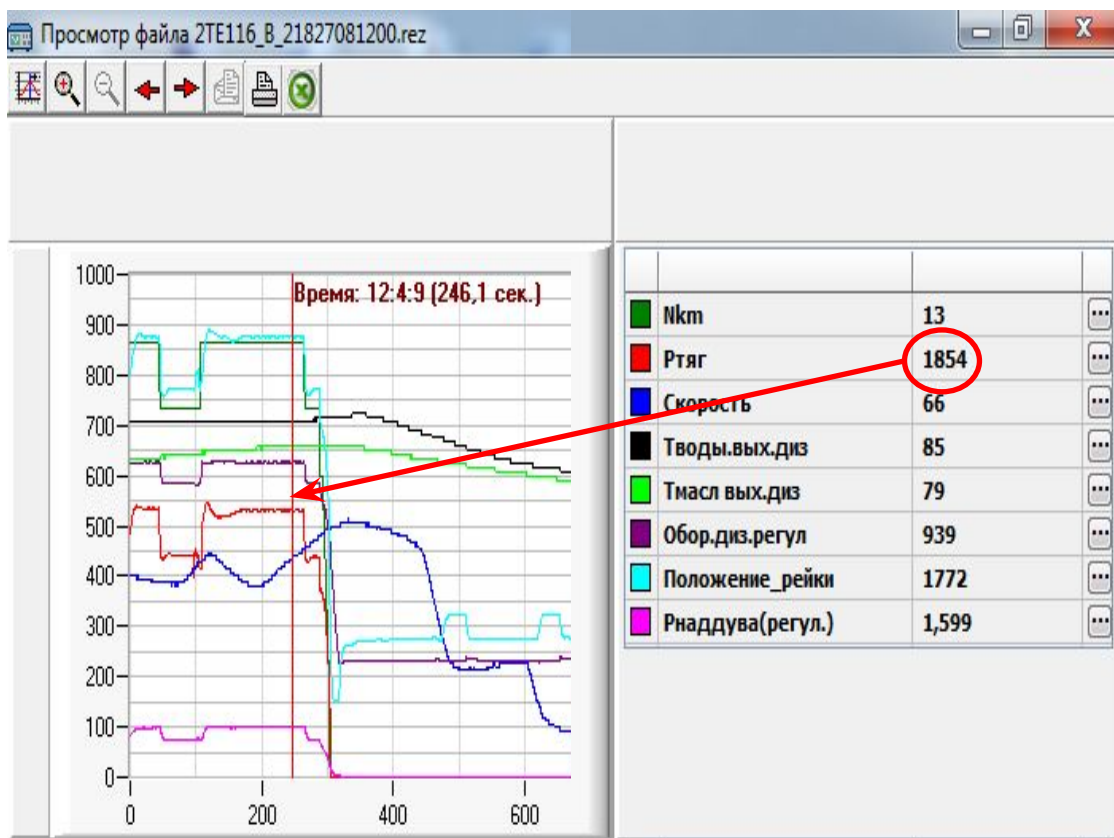
Температура наружного
воздуха

Общее количество предотказных состояний выявленных за 9 месяцев 2016 года в сравнении с 2014 – 2015 годами

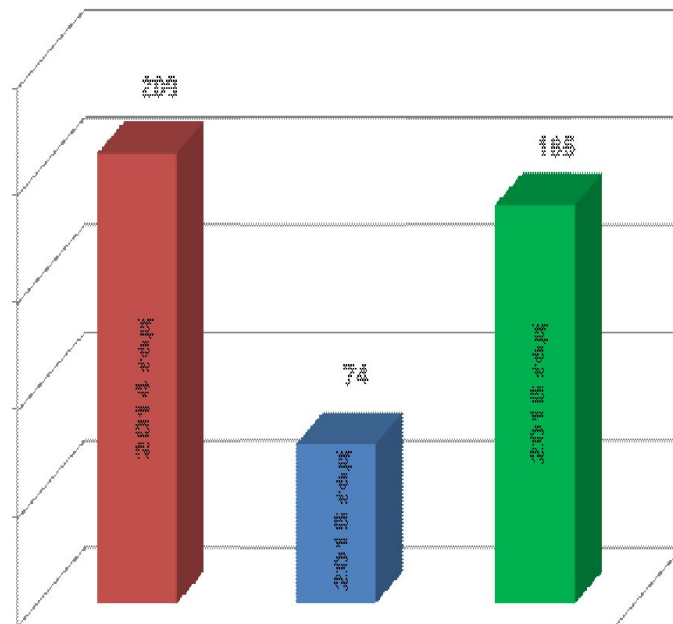


Снижение количества инцидентов (предотказных состояний) в 2015 году произошло в результате усиления контроля за техническим состоянием локомотивов по итогам расшифровки архивных файлов системы МСУ-ТП.

Занижено значение мощности дизель - генераторной установки (менее заданных величин для п. к. м.)



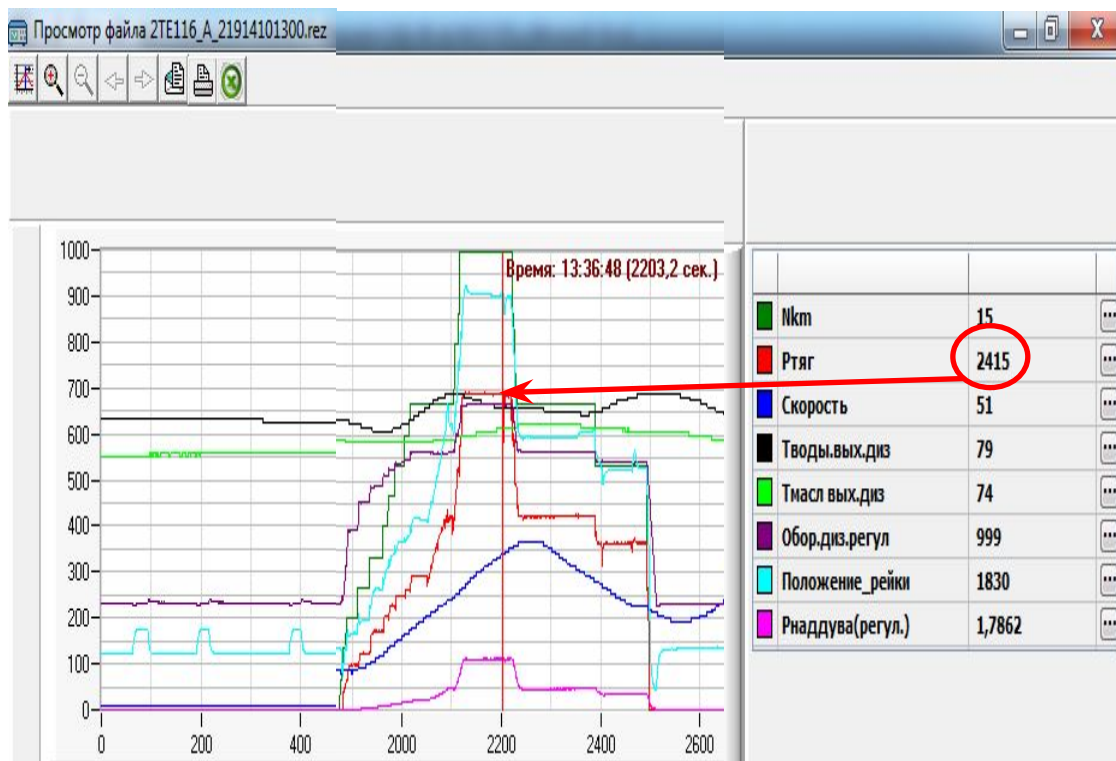
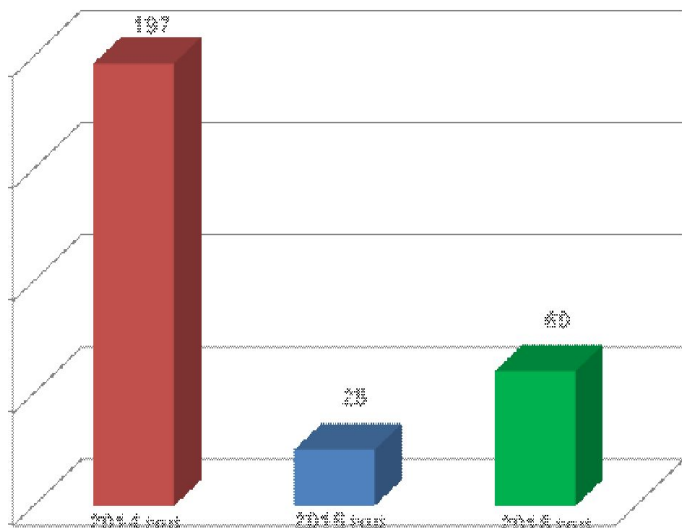
Ориентировочный уровень мощности ДГУ для 13 позиции контроллера машиниста составляет 1920 кВт



Малая мощность ДГУ при ведении поезда может привести к следованию на лимитирующие подъёмы со скоростью ниже расчётной на максимальной позиции контроллера машиниста. Окажет влияние на нагрев ТЭД и может явиться причинно-следственной связью его неисправности.

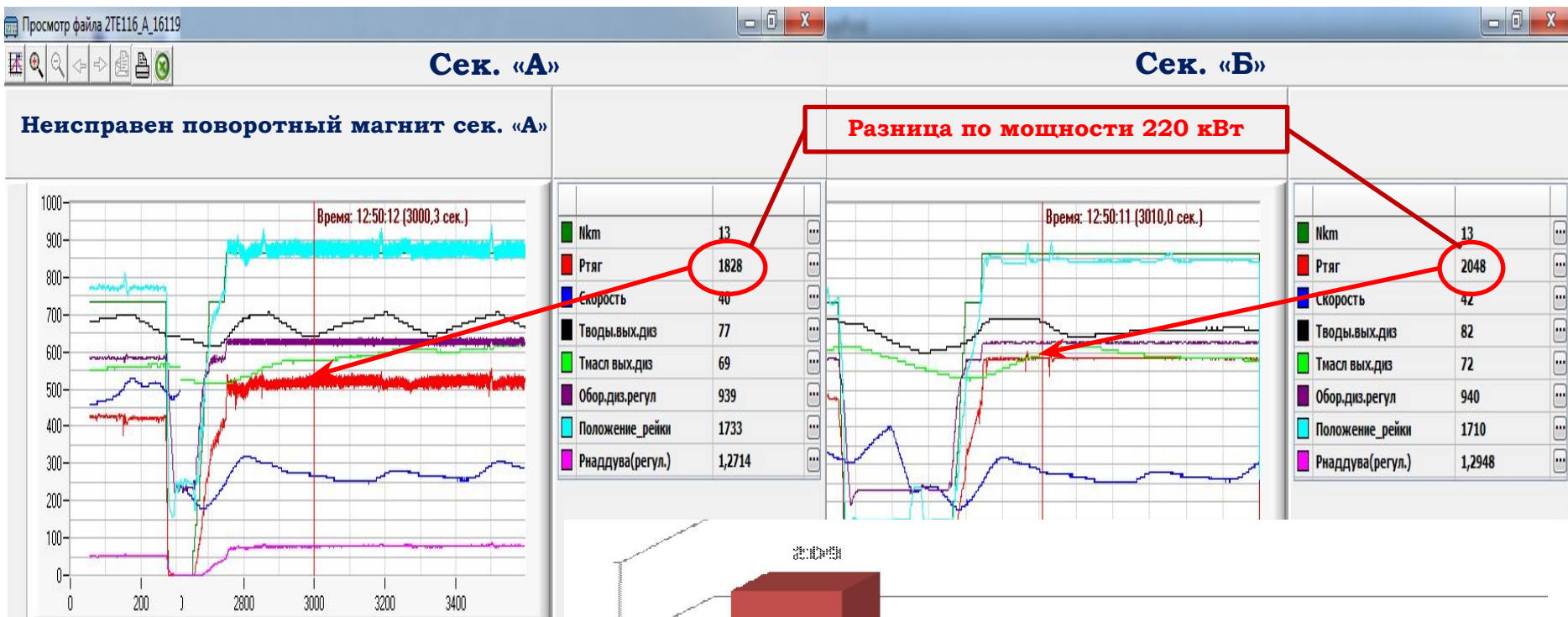
Завышено значение мощности дизель - генераторной установки (более заданных величин для п. к. м.)

Ориентировочный уровень
мощности ДГУ для 15 позиции
контроллера машиниста
составляет 2230 кВт



Завышенная мощность ДГУ при ведении поезда может явиться причинно-следственной связью неисправности главного генератора, выпрямительной установки, тяговых электродвигателей.

Разница значений мощности ДГУ по секциям (относительно заданных величин для п. к. м.)



Разница мощностей ДГУ по секциям при ведении поезда может вызвать толчки, набегание и разрыв автосцепок между секциями локомотива.



Добиться положительных результатов по сокращению выше перечисленных предотказных состояний удалось благодаря постоянному контролю над уровнем полной мощности локомотивов со стороны группы диагностики



По рекомендациям группы диагностики производились контрольные реостатные испытания по регулированию уровня полной мощности, что позволило привести сервисный парк локомотивов к значениям установленным заводом-изготовителем и сократить количество замечаний локомотивных бригад о недостаточном уровне мощности

Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
 выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
 филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"

9 месяцев

| | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Завышение оборотов ДГУ (+6 и более к заданным величинам для п.к.м.) | 1 | 0 | 1 |
| Занижение оборотов ДГУ (-6 и менее от заданных величин для п.к.м.) | 6 | 5 | 2 |
| Несоответствие положения рейки паспортным значениям (любое значение в \pm от заданных для п.к.м.) | 182 | 94 | 10 |
| Нет показаний положения рейки (значение = 0) | 5 | 4 | 4 |
| Плавающая мощность дизеля | 30 | 3 | 1 |
| Низкое значение давления топлива на входе ТНВД (менее 0,5 кгс/см ²) | 2 | 29 | 17 |
| Нет показаний ТНВД | 0 | 0 | 0 |

Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
 выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
 филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"

9 месяцев

2014 2015 2016

**Низкое значение давления топлива после ФТОТ
 (менее 1,5 кгс/см²)**

1 30 18

Нет показаний ФТОТ

0 0 2

**Перепад значений давления топлива на ФТОТ
 (не более 1,5 кгс/см²)**

0 0 3

Неисправность обратного клапана

0 0 0

Неисправен механический топливный насос

0 0 10

Неисправен датчик температуры забортного воздуха

0 1 2

**Перепад значений давления масла на самоочищающемся фильтре
 при t=75...85 °С (не более 1,8 кгс/см²)**

0 0 0

Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
 выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
 филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"

9 месяцев

2014 2015 2016

**Низкое значение давления масла на входе $P_{\text{масла}}$ (регулир)
 (менее 0,3 кгс/см²)**

0 0 4

**Низкое значение давления масла на выходе $P_{\text{масла вых. 2}}$ при $t=80\text{ }^{\circ}\text{C}$
 (менее 1,3 кгс/см²)**

2 0 1

**Низкое значение давления масла $P_{\text{масла вых. 2}}$ на 15 п.к.м. при $t=80\text{ }^{\circ}\text{C}$
 (менее 5,5 кгс/см²)**

6 0 3

**Превышение значения допустимой температуры выпускных газов
 по цилиндрам (более 620 °С)**

25 41 86

**Завышение температуры выпускных газов по цилиндрам дизеля
 (+80 °С по отношению к цилиндрам ряда)**

470 740 363

**Занижена температуры выпускных газов по цилиндрам дизеля
 (-80 °С по отношению к цилиндрам ряда)**

361 601 425

Нет показаний датчика температуры масла на выходе из дизеля

0 3 0

Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
 выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
 филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"

9 месяцев

2014 2015 2016

**Нет показаний датчиков температуры выпускных газов цилиндров
 (значение = 0)**

394 230 202

**Превышение допустимой температуры выпускных газов на входе в
 турбокомпрессор (более 620 °С)**

41 32 65

**Занижено значение температуры выпускных газов на входе в
 турбокомпрессор (менее значений tцилиндров ряда или = 0)**

67 39 69

**Отключен разъем X-15 наддув ТК, нет показаний датчика
 AD SML-10.2 (EPR 8293) наддува ТК (значение = 0)**

25 6 16

**Низкое значение наддува ТК на максимальных позициях
 (менее 1,6 кгс/см²)**

14 17 69

**Нет значений оборотов ТК
 (значение = 0)**

94 134 157

**Превышение допустимой температуры воды
 (более 95 °С)**

21 34 71

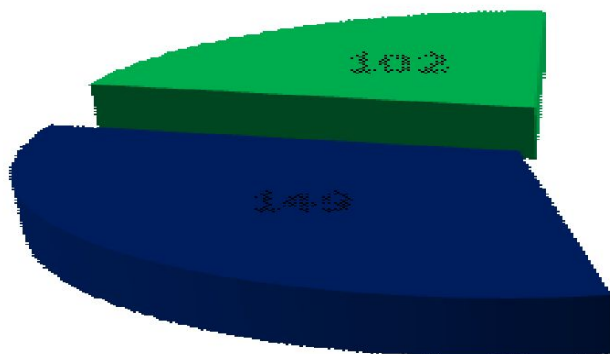
Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
 выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
 филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"

9 месяцев

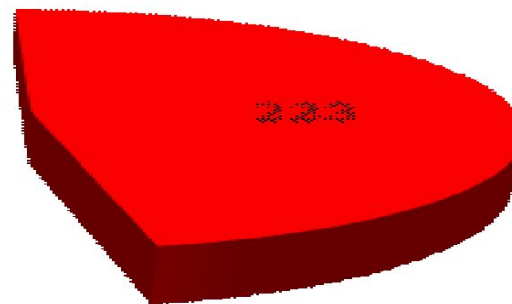
| | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------------|------------|------------|
| Нет показаний температуры воды | 0 | 0 | 0 |
| Превышение допустимой температуры масла (более 80 °С) | 223 | 149 | 102 |
| Нет показаний температуры масла | 0 | 0 | 0 |
| Сброс нагрузки дизеля с превышением температуры воды | 2 | 0 | 0 |
| Сброс нагрузки дизеля с превышением температуры масла | 1 | 0 | 1 |
| Объединены контуры охлаждения (значения t совпадают или близки по величине) | 146 | 52 | 14 |
| Нет запуска дизеля в штатном режиме | 1 | 2 | 0 |

Превышение допустимой температуры масла (более 80 °С)

2016 год



2015 год



2014 год

Сокращение количества случаев превышения допустимой температуры масла достигнуто совместными усилиями сервисного депо и эксплуатационного депо

Выявление и контроль нарушений технической эксплуатации локомотивов

Контроль основных параметров и устранение предотказных состояний



Диагностика



**Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"**

9 месяцев

2014 2015 2016

| | | | |
|---|----------|----------|----------|
| Неисправен датчик давления масла А1-SP2 (защита 12-15 п.к.м. при давлении 6,8 кгс/см ² -7,5 кгс/см ²) | 0 | 0 | 0 |
| Остановка дизеля по защите давления в масляной системе (А1-SP3 (РДМ-3) менее 0,3 кгс/см ² - прокачка) | 1 | 0 | 2 |
| Сброс нагрузки по защите давления в масляной системе (А1-SP2 (РДМ-1) менее 1,5 кгс/см ² - выше 11 п.к.м.) | 4 | 0 | 2 |
| Остановка дизеля по защите давления в масляной системе (А1-SP1 (РДМ-4) менее 0,5 кгс/см ² - запуск) | 4 | 3 | 2 |
| Срабатывает контактор КДМ (А1-SL), контакты дифмометра | 0 | 0 | 0 |
| Сброс нагрузки по блокировке ВВК SQ3 | 0 | 0 | 0 |
| Занижено давление масла из регулятора на Х.Х. (норма не менее 1,3 кгс/см ²) | 1 | 1 | 0 |
| Занижено давление масла из регулятора на максимальной п.к.м. (норма не менее 5,5 кгс/см ²) | 1 | 1 | 0 |

**Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"**

9 месяцев

2014 2015 2016

**Занижена температура включения КМ 14 (МВ1)
(ниже 77 °С)**

12

15

18

**Завышена температура включения КМ 14 (МВ1)
(выше 81 °С)**

2

4

5

Звонковая работа КМ 14 (МВ1)

4

5

3

Не включается КМ 14 (МВ1) в автоматическом режиме

20

21

13

**Занижена температура включения КМ 15 (МВ2)
(ниже 81 °С)**

11

5

21

**Завышена температура включения КМ 15 (МВ2)
(выше 85 °С)**

2

2

6

Звонковая работа КМ 15 (МВ2)

3

10

1

Не включается КМ 15 (МВ2) в автоматическом режиме

25

8

8

**Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"**

9 месяцев

2014 2015 2016

**Занижена температура включения КМ 16 (М В3)
(ниже 77 °С)**

9

4

8

**Завышена температура включения КМ 16 (М В3)
(выше 81 °С)**

5

10

10

Звонковая работа КМ 16 (М В3)

2

6

0

Не включается КМ 16 (М В3) в автоматическом режиме

25

19

23

**Занижена температура включения КМ 17 (М В4)
(ниже 73 °С)**

7

9

11

**Завышена температура включения КМ 17 (М В4)
(выше 77 °С)**

4

11

14

Звонковая работа КМ 17 (М В4)

3

6

2

Не включается КМ 17 (М В4) в автоматическом режиме

34

16

12

**Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"**

9 месяцев

2014 2015 2016

**Выход из строя температурного измерителя
(значение = 0 по всем цилиндрам секции и ТК)**

29

14

18

**Неисправен датчик "холодного спая"
(значения температур от < 0 до 0>)**

1

15

9

Нет показаний температуры забортного воздуха

0

0

1

Одновременное включение МВ1, МВ2

0

0

0

Одновременное включение МВ4, МВ3

1

3

0

Сброс нагрузки с выдачей тревожных сообщений земля "+" или "-"

0

0

2

**Отключен разъем Х-12
(значение = 0 по всем датчикам)**

16

20

14

**Нет показаний ДПС-У-01
(значение = 0 по некоторым из датчиков)**

29

163

176

Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
 выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
 филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"

9 месяцев

2014 2015 2016

Не работает датчик отпуска тормозов SP3

0

0

0

Токораспределение нарушено (± 50 А)

66

64

36

**Ложное буксование на высоких скоростях
 (при включенных КШ1 и КШ2)**

0

6

14

Занижение выходного напряжения ВУ

0

0

0

Завышен ток ТЭД

3

2

26

Занижен ток ТЭД

1

2

24

Отключение ТЭД

0

3

12

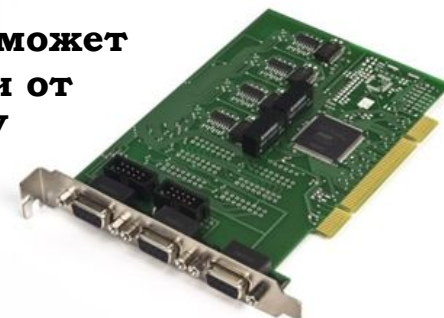
**Инциденты (предотказные состояния) тепловозов серии 2ТЭ116У
выявляемые группой диагностики сервисного локомотивного депо "Волгоград"
филиала "Южный" ООО "ТМХ-Сервис"**

9 месяцев

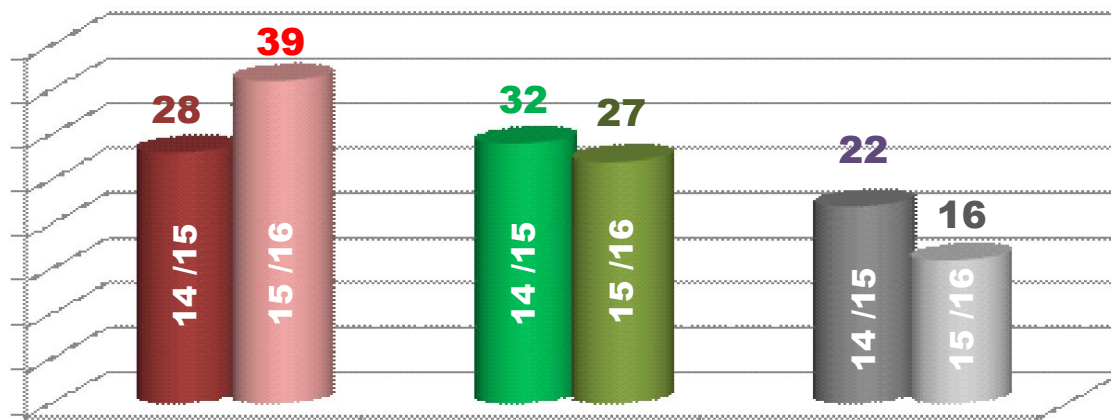
| | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------------|------------|------------|
| Разрежение воздуха входящего в ТК (забиты фильтра турбокомпрессора) | 214 | 164 | 520 |
| Нет показаний "Разрежение воздуха входящего в ТК" (турбокомпрессор) | 22 | 12 | 6 |
| Ложное срабатывание пожарной сигнализации | 0 | 0 | 0 |
| АСИУТ нет показаний | 0 | 0 | 186 |
| Повреждение файлов | 9 | 5 | 5 |



Количество инцидентов (предотказных состояний) может варьироваться по наименованиям, в зависимости от серии локомотива и количества датчиков МСУ контролирующих различные его параметры.



Формирование динамики инцидентов 2014 года к 2015 году и 2015 года к 2016 году по сервисному локомотивному депо «Волгоград»



Рост количества инцидентов (предотказных состояний) в 2016 году произошел в виду:

- 1. Увеличения количества наименований признаков предотказного состояния с 65 инцидентов до 82 инцидентов;**
- 2. Увеличения количества самих предотказных состояний по износу оборудования;**
- 3. Количество повторяемости предотказных состояний на одних и тех же тепловозах.**

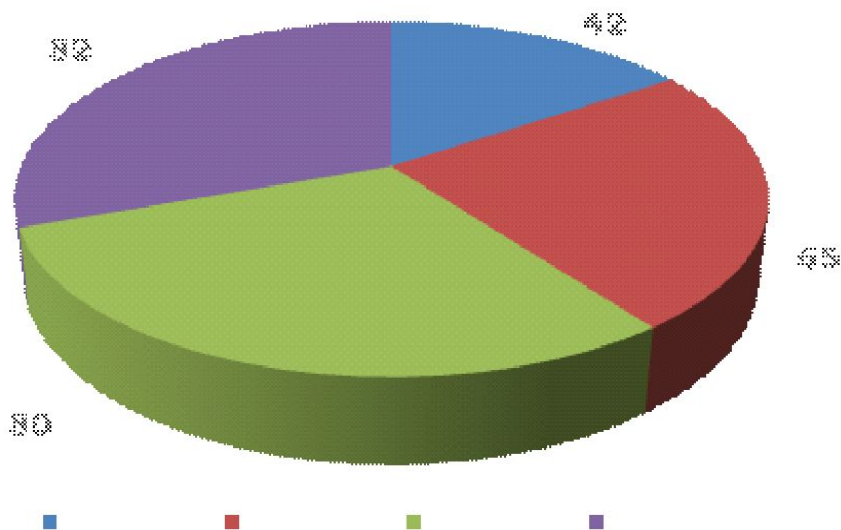
Анализ работы группы диагностики в системе



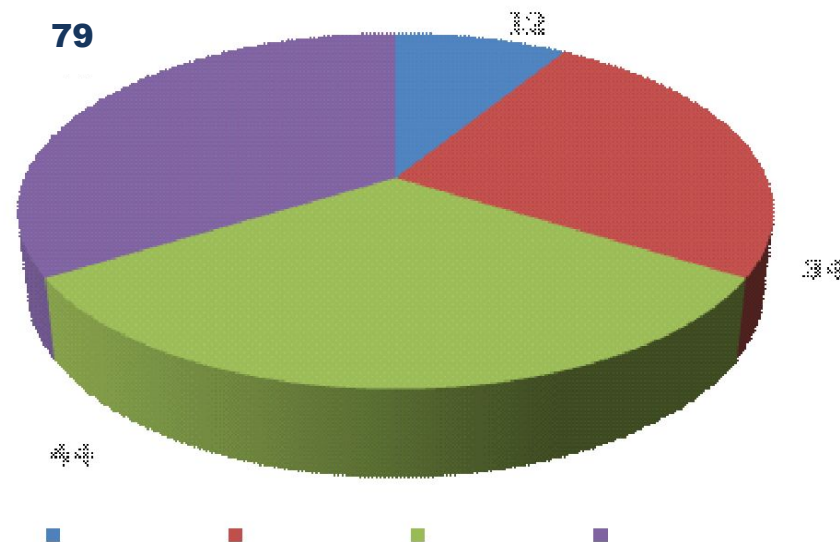
ЕДИНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛОКОМОТИВОВ

**Диапазон рассматриваемых параметров,
 при выявлении инцидентов,
 за время работы группы диагностики СЛД «Волгоград»
 (период январь 2013 года – сентябрь 2016 года)**

Предотказные состояния при постановке на плановые ТО и ТР при помощи МСУ-ТП



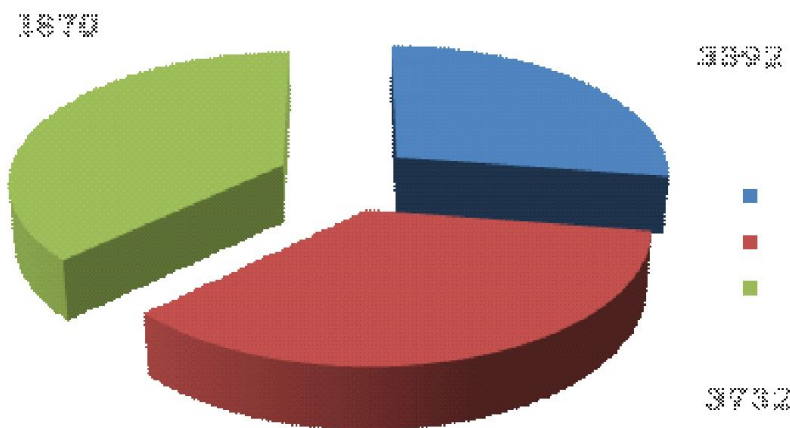
Нарушения режимов технической эксплуатации при помощи МСУ-ТП и АСУ НБД



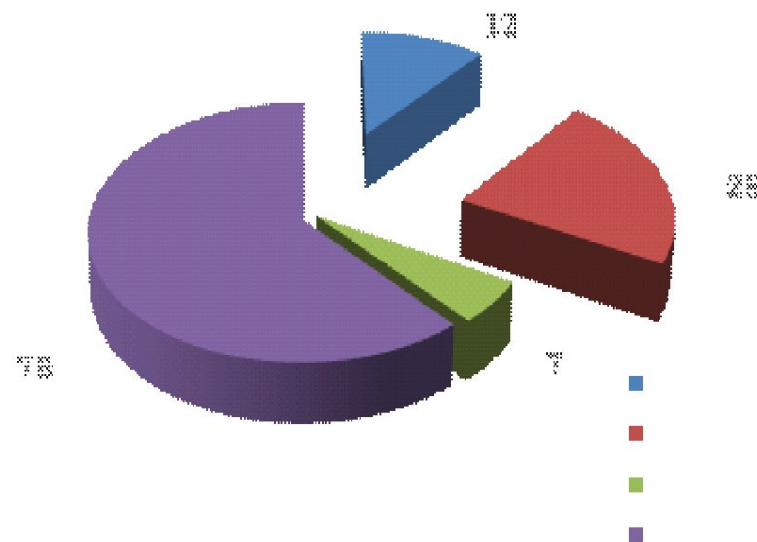
Расширение диапазона рассматриваемых параметров, при выявлении различных инцидентов, стал возможен при более детальном изучении узлов, агрегатов и сборочных единиц, а так же инструкций заводов-изготовителей к ним. Пониманию принципа наполнения АСУ НБД.

Выявлено инцидентов в сравнение с **2014** и **2015** годом *

Предотказные состояния при постановке на плановые ТО и ТР при помощи МСУ-ТП



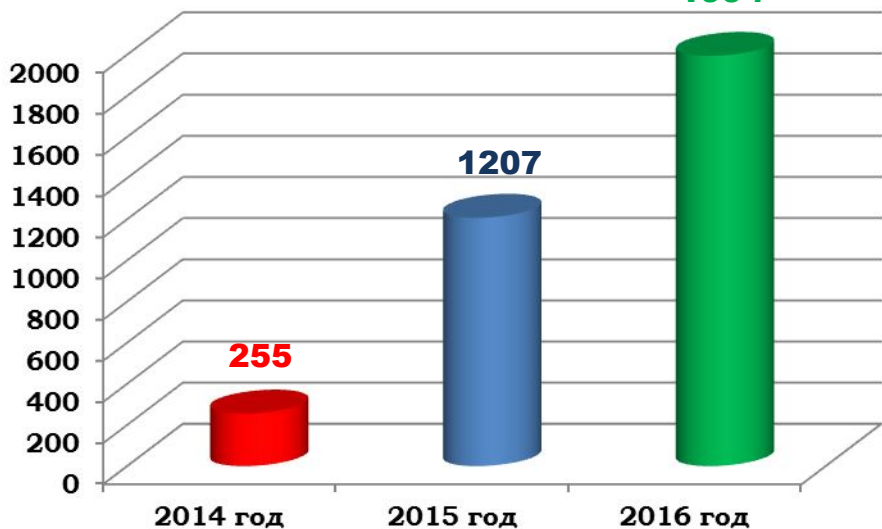
Нарушения режимов технической эксплуатации при помощи МСУ-ТП и АСУ НБД**



- * Приведены данные выявленные исключительно с использованием системы МСУ-ТП
- ** АСУ НБД локомотивов в зоне контроля в **2016** году (**2014-2015** годы доступа ГД к системе не было)

Обработано ЛРИ в системе, из них:

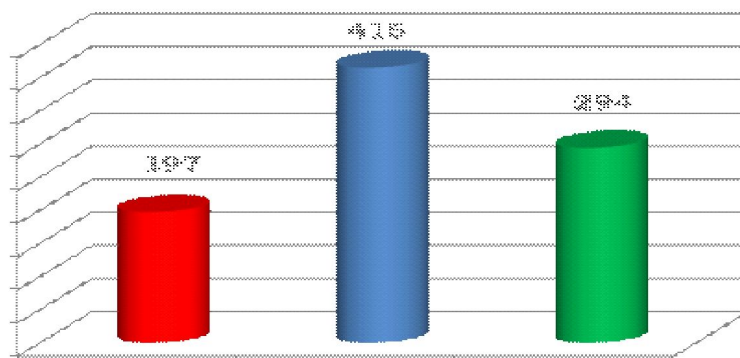
1994



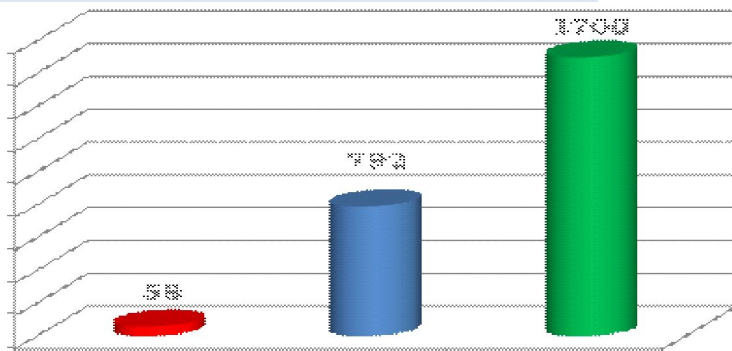
Количество обрабатываемых листов регистрации инцидентов выросло с **2014** года почти в **8 раз (7, 82 раза)**

Количество вводимых в ручную и обрабатываемых листов регистрации инцидентов выросло с **2014** года почти в **30 раз (29,31 раза)**

Сформированные автоматически



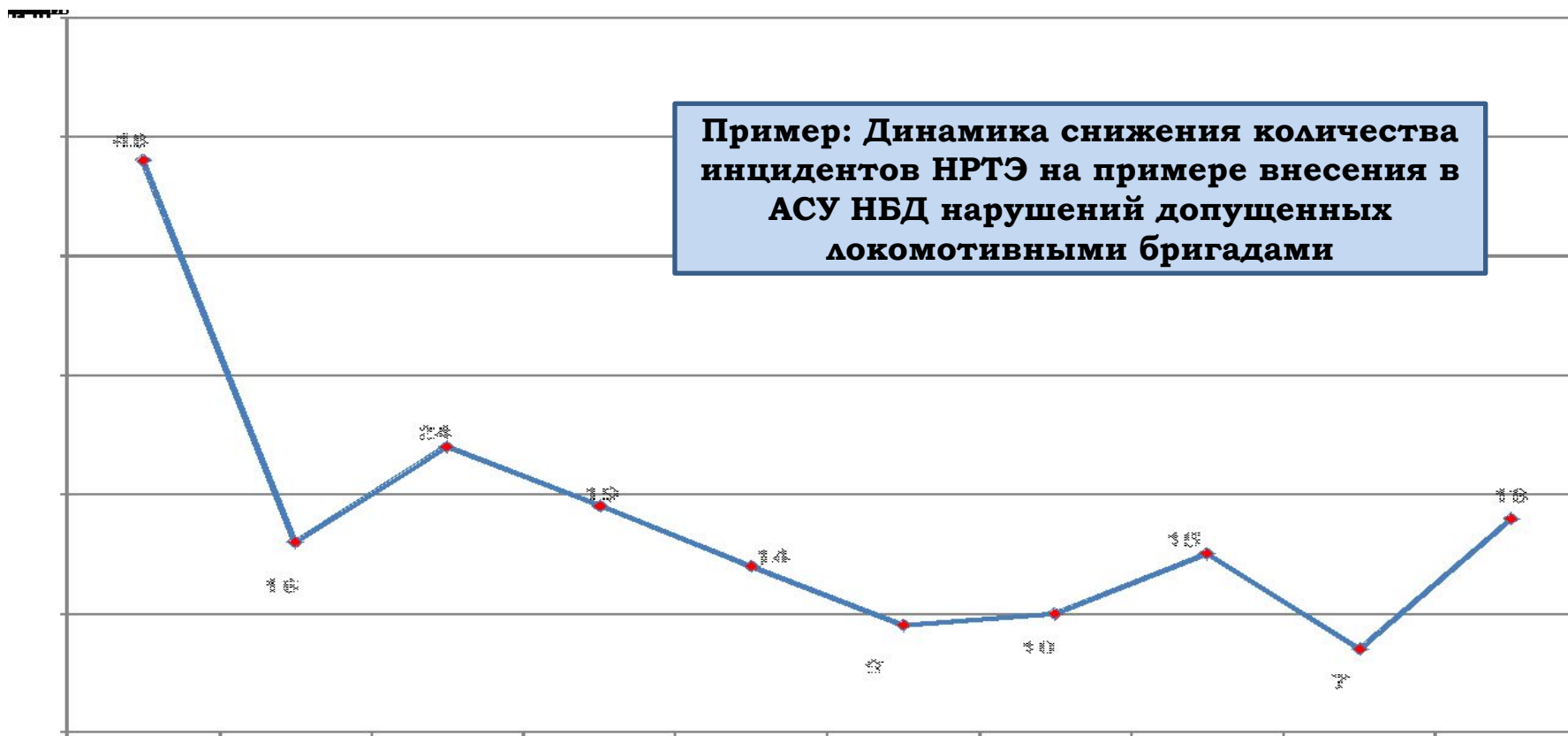
Сформированные в ручную



Пример: Распределение инцидентов в количественном соотношении по узлам, системам, оборудованию



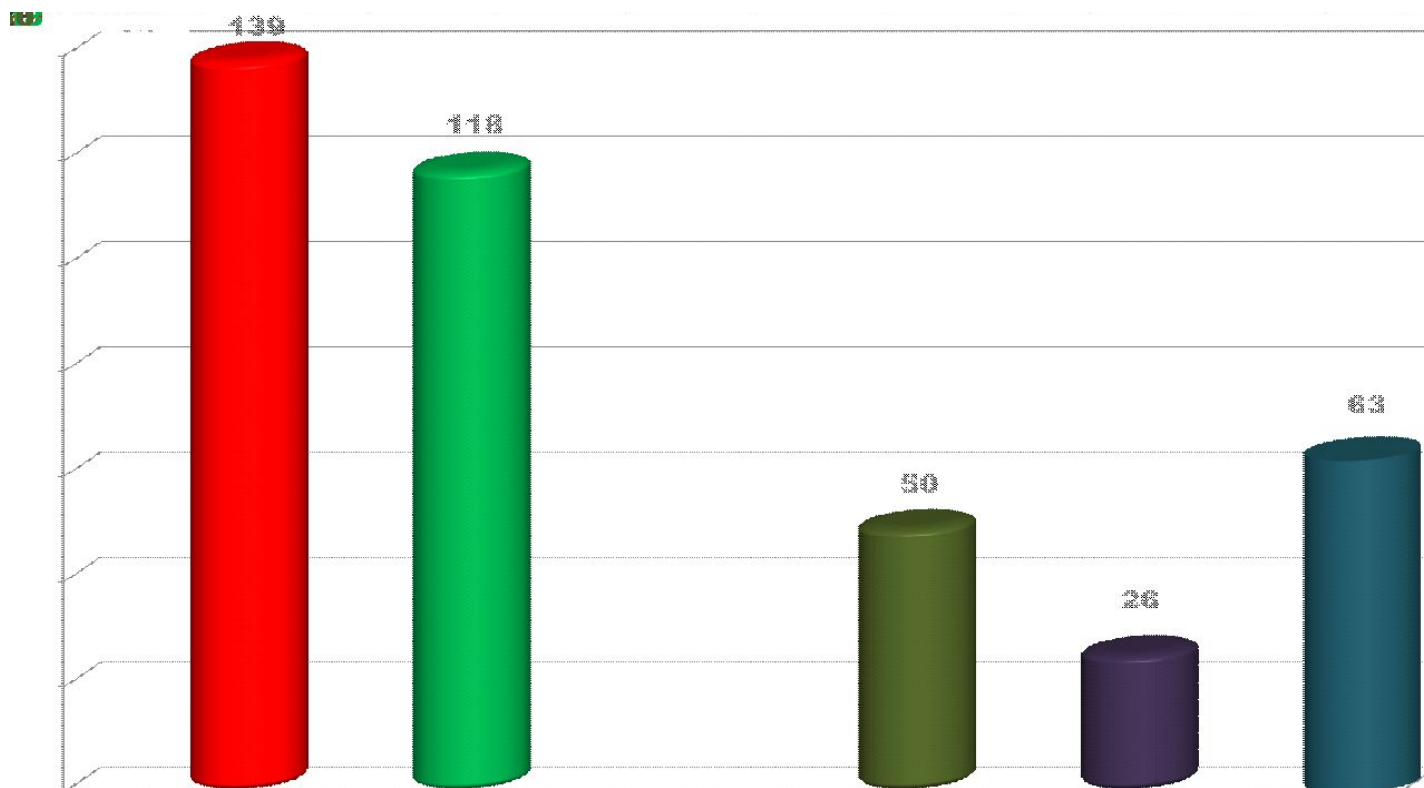
Постоянный контроль группы диагностики за соблюдением РТЭ, позволил снизить количество инцидентов, которые могли являться причинно-следственной связью между допущенными в дальнейшем неисправностями тепловоза и действиями Заказчика



На контроле по причинно-следственным связям из-за нарушений ОАО "РЖД" на 01.11.2016 года

| | | | | | | |
|----|------------|-----------------|---|-------------------------|------------|------------------|
| 1 | 22.09.2016 | 2ТЭ116У-0213[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1849 от 26.09.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 01.11.2016 | Нарушение № 1966 |
| 2 | 23.09.2016 | 2ТЭ116У-0164[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1853 от 27.09.2016 года (ниж рас) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 02.11.2016 | Нарушение № 2207 |
| 3 | 26.09.2016 | 2ТЭ116У-0134[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1869 от 28.09.2016 года (ниж рас, 900А - 10 мин) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 05.11.2016 | ЛРИ 600043 |
| 4 | 26.09.2016 | 2ТЭ116У-0269[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1871 от 29.09.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 05.11.2016 | Нарушение № 2330 |
| 5 | 30.09.2016 | 2ТЭ116У-0177[1] | Письмо ТЧЭ-1, ТЧЭ-4 № 1903 от 03.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 09.11.2016 | Нарушение № 60 |
| 6 | 03.10.2016 | 2ТЭ116У-0263[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1903 от 03.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 12.11.2016 | Нарушение № 240 |
| 7 | 04.10.2016 | 2ТЭ116У-0177[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1920 от 06.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 13.11.2016 | Нарушение № 241 |
| 8 | 04.10.2016 | 2ТЭ116У-0172[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1920 от 06.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 13.11.2016 | Нарушение № 242 |
| 9 | 04.10.2016 | 2ТЭ116У-0042[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1961 от 12.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 13.11.2016 | Нарушение № 266 |
| 10 | 04.10.2016 | 2ТЭ116У-0244[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1960 от 12.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 13.11.2016 | Нарушение № 416 |
| 11 | 05.10.2016 | 2ТЭ116У-0176[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1960 от 12.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 14.11.2016 | Нарушение № 525 |
| 12 | 06.10.2016 | 2ТЭ116У-0213[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1960 от 12.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 15.11.2016 | Нарушение № 576 |
| 13 | 09.10.2016 | 2ТЭ116У-0273[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1976 от 13.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 18.11.2016 | Нарушение № 601 |
| 14 | 13.10.2016 | 2ТЭ116У-0172[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1997 от 17.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 22.11.2016 | Нарушение № 976 |
| 15 | 13.10.2016 | 2ТЭ116У-0272[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 1997 от 17.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 22.11.2016 | Нарушение № 998 |
| 16 | 17.10.2016 | 2ТЭ116У-0275[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 2018 от 17.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 26.11.2016 | Нарушение № 1169 |
| 17 | 18.10.2016 | 2ТЭ116У-0269[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 2030 от 21.10.2016 года (ниже расчётной) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 27.11.2016 | Нарушение № 1409 |
| 18 | 22.10.2016 | 2ТЭ116У-0042[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 2058 от 26.10.2016 года (ниже расчётной) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 01.12.2016 | Нарушение № 1101 |
| 19 | 24.10.2016 | 2ТЭ116У-0282[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 2058 от 26.10.2016 года (ниже расчётной) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 03.12.2016 | Нарушение № 1664 |
| 20 | 27.10.2016 | 2ТЭ116У-0184[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 2093 от 31.10.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 06.12.2016 | Нарушение № 1355 |
| 21 | 29.10.2016 | 2ТЭ116У-0254[1] | Письмо ТЧЭ-4 № 2107 от 01.11.2016 года (ниж расч) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 08.12.2016 | Нарушение № 2205 |
| 22 | 31.10.2016 | 2ТЭ116У-0219[1] | Письмо ТЧЭ-1, ТЧЭ-4 № 2123 от 03.11.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 10.12.2016 | Нарушение № 71 |
| 23 | 31.10.2016 | 2ТЭ116У-0184[1] | Письмо ТЧЭ-1, ТЧЭ-4 № 2140 от 07.11.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 10.12.2016 | Нарушение № 130 |
| 24 | 04.11.2016 | 2ТЭ116У-0219[1] | Письмо ТЧЭ-3, ТЧЭ-4 № 2141 от 07.11.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 14.12.2016 | Нарушение № 135 |
| 25 | 04.11.2016 | 2ТЭ116У-0220[1] | Письмо ТЧЭ-1, ТЧЭ-4 № 2140 от 07.11.2016 года (бкс) | КМБ, ТЭД, сил овые цепи | 14.12.2016 | Нарушение № 276 |

Работа проводимая с причастными эксплуатационными депо



Со стороны эксплуатационных предприятий, самым оспариваемым нарушением является «Работа дизеля под нагрузкой при заниженной температуре теплоносителей»

Эксплуатационные предприятия ссылаются на документацию завода-изготовителя, в которой данные параметры являются рекомендуемыми.

Пунктом **1.1.2. «2ТЭ116У. Руководство по эксплуатации. Часть 3. Использование по назначению» (2ТЭ116.00.00.008-01 РЭ2)**, требует обязательного, на всех режимах работы ДГУ, соблюдения температурного режима указанного в таблице **6.1.**

Проблемные вопросы.

1. Отсутствие обратной связи по выявленным предотказным состояниям.

Нет информации от производителей, какие работы были проведены по выявленным предотказным состояниям. Какие методы (изготовление, сборка, монтаж, регулировка, тестирование, прочие) были применены в ходе работ с инцидентом. Какие неисправности были выявлены. Какие сборочные единицы были заменены. Какие корректирующие мероприятия по повышению надёжности (технические, организационные, аналитические) были приняты.

Выше обозначенная проблема не даёт возможности группе диагностики сформировать базу, а затем путем аналитической обработки данных (периодичность, цикличность, частота инцидентов) более точно указывать места возникновения проблемы.

Поэтому на сегодняшний день группа диагностики способна лишь подтвердить, какую либо уже возникшую неисправность или указать что узел мог выйти из строя из-за превышения того или иного параметра, установленного заводом – изготовителем.

2. Отсутствие административной поддержки.

Указанная проблема включает в себя как организационные вопросы касающиеся решения первой проблемы, так и поддержку в части отстаивания информации, предоставленной группой диагностики по нарушениям режимов технической эксплуатации при работе экспертных групп.

Отстаивание технических требований заводов – изготовителей перед эксплуатационными локомотивными предприятиями, которые считаю что они носят рекомендательный характер.

Отсутствие поддержки позиции группы диагностики к эксплуатации, в части информации полученной из системы АСУ НБД.

Спасибо за внимание!

