

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ (ДГУ) ТЕПЛОВОЗОВ С ПОМОЩЬЮ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «БОРТ»

Абдулазиз Юсуфов Махамадали ўғли

докторант,

Ташкентский государственный транспортный университет,

E-mail: abdulazizyusufv@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8310-8225>

Жўраев Аббос Комилович

Старший мастер “О‘ztemiryo‘lmashta’mir” УК

Вохидов Азизбек Пиримкулович

Машинист локомотива “О‘ztemiryo‘lmashta’mir” УК

Рахимназаров Рустам Ташкулович

Помощник машиниста локомотивного депо Термез

АННОТАЦИЯ

В статье представлено описание об устройствах и структуре организация контроля технического состояния дизель-генераторной установки (ДГУ) тепловозов, а также обоснована целесообразность упреждающей диагностики, которая позволяет заблаговременно выявить дефекты на самой ранней стадии их развития. Приведены основные функции аппаратно-программного комплекса «Борт». Также представлено описание происходящих в процессе работы дизель-генераторной установки (ДГУ) тепловозов, при эксплуатации.

Ключевые слова: диагностика, дизель-генераторная установка (ДГУ), современные методы, нейросетевой модуль, локомотив.

DETERMINATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF MODERN DIESEL LOCOMOTIVES USING AN ON-BOARD SYSTEM

ABSTRACT

The article presents a description of the devices and structure of the organization of monitoring the technical condition of a diesel generator set (DGU) of diesel locomotives, as well as the expediency of proactive diagnostics, which allows early detection of defects at the earliest stage of their development. The main functions of the hardware-software complex "Bort" are given. A description of the

diesel locomotives occurring during the operation of a diesel generator set (DGU) is also presented.

Keywords: *diagnostics, diesel generator plant (DGP), modern methods, neural network module, locomotive.*

ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности и надежности локомотивов требует регулярного контроля их оборудования в процессе эксплуатации. С внедрением современных микропроцессорных систем бортовой автоматики и контроля не только реализация аварийной сигнализации при критической работе оборудования, но и эффективные методы обработки полученных данных измерений, обеспечивающие достоверное прогнозирование изменения технического состояния ключевых узлов оборудования вопрос разработки все еще актуален.

Одним из важнейших принципов при планировании объемов ремонта локомотивной техники является учет ее реального технического состояния, снижение эксплуатационных расходов железных дорог и снижение транспортных расходов. Непрерывный контроль технического состояния локомотива в эксплуатации осуществляется с помощью стационарных и бортовых средств технической диагностики[1].

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

К сожалению, ранний опыт эксплуатации таких технологий показывает, что ожидаемого существенного сокращения расходов на техническое обслуживание и ремонт локомотивов удастся добиться далеко не всегда вследствие значительных затрат времени на подготовку и проведение диагностирования, которые во многих случаях сопоставимы с временем, необходимым для замены соответствующих узлов. При этих условиях выполнение регулярного периодического диагностирования локомотива, необходимого для достоверной оценки его текущего технического состояния, как правило, невозможно. Эффективность использования средств стационарной диагностики может быть существенно повышена в случае использования их совместно со средствами бортовой диагностики, осуществляющих непрерывный контроль значений основных параметров оборудования локомотива непосредственно во время его эксплуатации. В этом случае процесс технического обслуживания локомотива может осуществляться по следующей схеме (рис. 1).

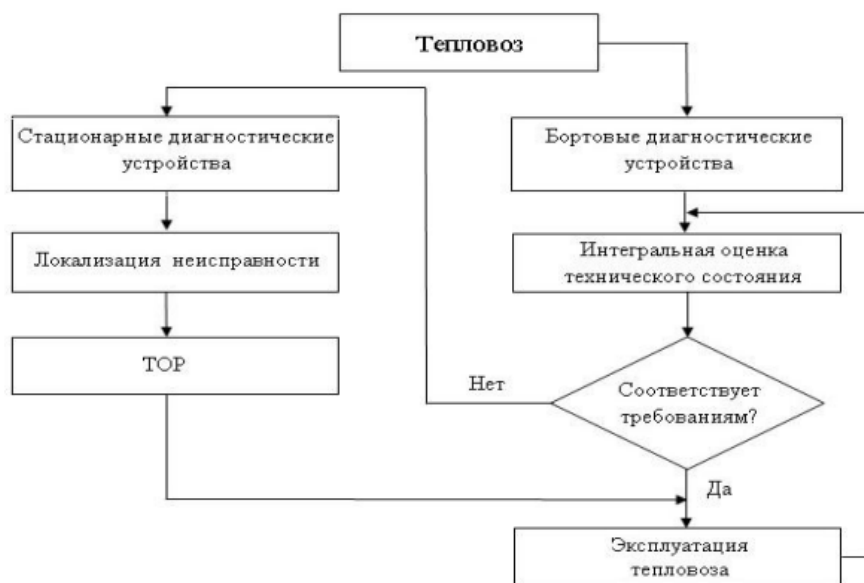


Рис. 1. Схема гибридного использования стационарной диагностики со средствами бортовой диагностики

Общая (интегральная) оценка технического состояния оборудования локомотива осуществляется средствами бортовой диагностики. В случае выявления отклонений в процессе ближайшего планового ремонта или технического обслуживания выполняется детальное диагностирование соответствующего оборудования. Основным препятствием на пути внедрения подобной системы технического обслуживания является чрезвычайно низкий уровень контроля пригодности серийных локомотивов, практически исключающий возможность внедрения средств бортовой диагностики без существенной доработки конструкции силовых установок локомотивов[2].

Новшеством в локомотивном хозяйстве является аппаратно-программный комплекс «Борт» предназначенный для контроля теплотехнического состояния дизель-генераторных установок тепловозов и расхода топлива[3].

Аппаратно-программный комплекс «Борт» имеет такие основные компоненты как:

- Основной модуль индикации
- Дополнительный модуль индикации
- Сетевой маршрутизатор
- Модуль безопасного вычислителя



Рис. 2. Основные компоненты аппаратно-программного комплекса «Борт»

Выше приведенные компоненты совместно с бортовым нейромодулем обеспечивают локомотив автоведением, выденаблюдением, автоматической системой бдительности машиниста и радиоборудованиями. В свою очередь бортовой нейромодуль имеет такие ключевые функции как:

- Контроль бдительности машиниста
- Распознавание действий машиниста на основе анализа минималистичного скелета человека
- Маркировка рабочей смены машиниста для отображения на рабочих местах заказчика
- Простая интеграция с существующей системой видеорегистрации на локомотиве
- Возможность реализации иных задач видео аналитики под технологические требования заказчика. [4]

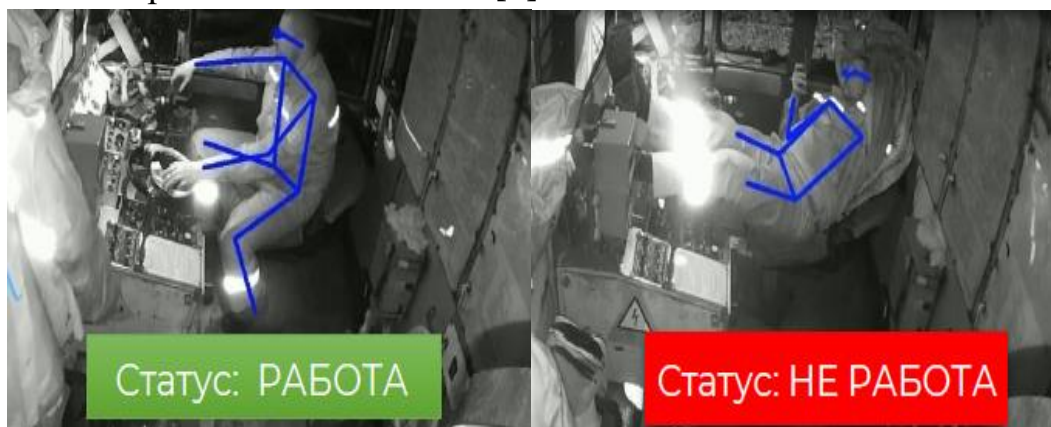


Рис. 3. Пример алгоритма работы нейросети в задаче : «Контроль бдительности машиниста»

На мониторе интерфейса аппаратно-программного комплекса «Борт» совмещены данные о локомотиве. С помощью данных на мониторе можно узнать вовремя о приёме сигналов АЛСН, определения скорости и местоположения тепловоза, о надобности применение экстренного торможения, о регистрации данных внутри кабины и по ходу движения, а также наложение

данных о скорости, координатах. Кроме того, можно ввести энергооптимальное ведение поезда в автоматическом режиме и режима советчика, моделированного с помощью искусственного интеллекта. [5]



Рис. 4. Совмещенные данных систем намониторе аппаратно-программного комплекса «Борт»

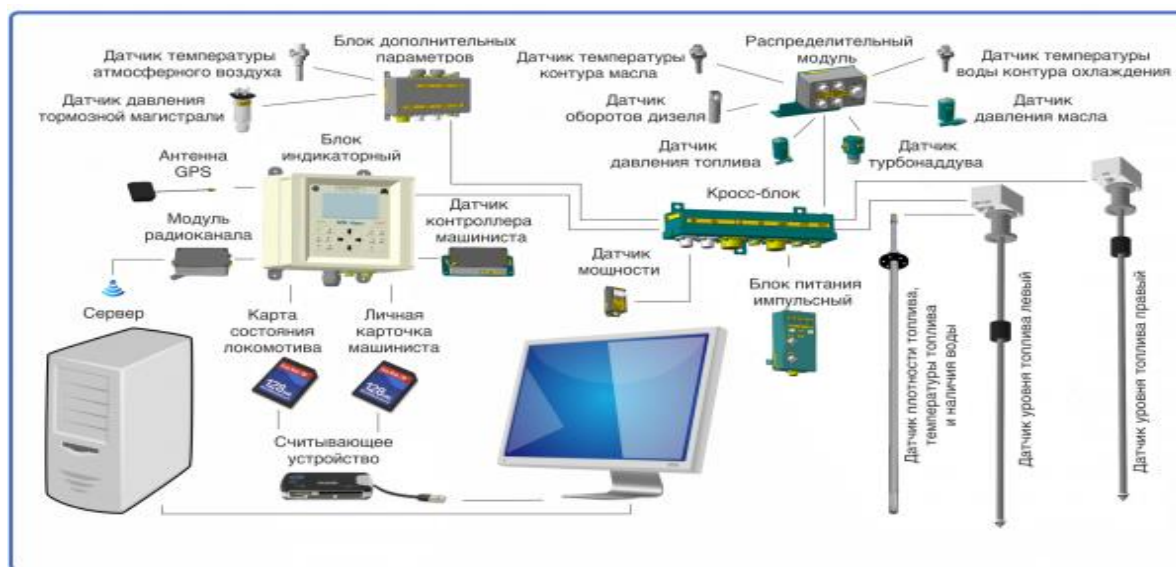


Рис. 5. Алгоритм оценки технического состояния дизель-генераторной установки (ДГУ) тепловозов с применением аппаратно-программного комплекса «Борт»[6].

Как видно бортовой аппаратно-программный комплекс «Борт» (АПК «Борт») регистрирует и анализирует параметров работы и учета дизельного топлива при эксплуатации тепловозов, кроме того ведет непрерывный контроль технического состояния и режимов эксплуатации дизель-генераторной установки тепловозов. Топливо является основным источником автономных локомотивов и для этого автоматический учет топлива является важным аспектом во время эксплуатации. С помощью аппаратно-программный комплекса «Борт» (АПК «Борт») производится автоматический контроль прихода и расхода топлива при эксплуатации тепловоза и определение не

санкционированных его сливов и передачи зарегистрированных данных с использованием беспроводного канала (online-режим) и резервного проводного канала[7-8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, показано, что контроль и диагностики дизель-генераторной установки (ДГУ) тепловозов является одним из ключевых аспектов. Своевременная диагностика дизель-генераторной установки (ДГУ) обеспечивает безопасность движения и снижает расход топлива. Для точности применение высокотехнологических и наукоёмких технологий является мощным и доступным инструментом, которые способным давать достоверные результаты при технической диагностике дизель-генераторной установки (ДГУ).

REFERENCES

1. Хамидов, Отабек Рустамович, et al. "ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ (ДГУ) ТЕПЛОВОЗОВ С ПОМОЩЬЮ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «БОРТ»." *Universum: технические науки* 4-5 (97) (2022): 41-46.
2. Хамидов, О. Р., Юсуфов, А. М. У., Кодиров, Н. С., Жамилов, Ш. Ф. У., Абдурасулов, Ш. Х., Абдулатипов, У. И. У., & Сейдаметов, С. Р. (2022). ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ГЛАВНОЙ РАМЫ И ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ СЛУЖБЫ МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ НА АО "УТЙ". *Universum: технические науки*, (4-5 (97)), 47-54.
3. Jamilov, S. (2022). Determination of Residential Service of Locomotives in the Locomotive Park of JSC" Uzbekistan Railways". *Scienceweb academic papers collection*.
4. Yusufov, A., Azimov, S., & Jamilov, S. (2022). Determination of Residential Service of Locomotives in the Locomotive Park of JSC" Uzbekistan Railways. *Diesel locomotives*, 94, 88.
5. Солиевич, Қ. Н., & Келдибеков, З. О. (2022). "ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ" АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТИ ЛОКОМОТИВ ПАРКИНИ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ ТАҲЛИЛИ. *Yosh Tadqiqotchi Jurnal*, 1(1), 198-205. doi.org/10.5281/zenodo.6298747.
6. Хамидов, О. Р., Юсуфов, А. М., Кудратов, Ш. И., Абдурасулов, А. М., & Азимов, С. М. (2022). ОЦЕНКА СРЕДНИХ НАПРЯЖЕНИЙ ЦИКЛА В НЕСУЩИХ РАМАХ ТЕПЛОВОЗОВ НА ОСНОВЕ КОНЕЧНО-

- ЭЛЕМЕНТНОГО РАСЧЕТА ОТ СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК. *Academic research in modern science*, 1(9), 118-124. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6720495>
7. Хамидов, О. Р., Юсуфов, А. М., Кудратов, Ш. И., Абдурасулов, А. М., & Жамилов, Ш. М. (2022). ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАНЕВРОВОГО ТЕПЛОВОЗА СЕРИИ ТЭМ2. *Academic research in modern science*, 1(9), 125-132 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6720581>
8. J. Mallikat. Der Eisenbahningenieur, Модернизация тепловозов в Германии. // Железные дороги мира 1996 №8 стр.6-9.
9. V. Spiryagin, Improvement of dynamic interaction between the locomotive and railwaytrack, PhD Thesis, East Ukrainian National University, Lugansk, Ukraine, 2004.