

## **МАКЕТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ ВСТРОЕННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОПРИВОДОВ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ**

*Сычик Денис Владимирович*

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Жилевич М.И.*

*(Белорусский национальный технический университет)*

Обосновывается необходимость встроенного диагностирования гидроприводов карьерных самосвалов. Описан общий алгоритм работы бортовой микропроцессорной системы диагностирования гидроприводов. Разработана программа на языке С++ для макетирования электронной панели приборов и отладки алгоритмов на ПЭВМ.

Республика Беларусь является одним из крупнейших производителей карьерной техники. Практически непрерывный режим работы карьерных самосвалов, условия их эксплуатации, значительные габариты, стоимость и ответственность транспортных операций обуславливают особые требования к их надежной и безотказной работе. Мировое производство карьерной техники идет по пути создания всевозможных бортовых устройств, позволяющих на базе компьютерных технологий обеспечивать безопасность движения и получение информации о параметрах работы различных узлов и систем самосвала.

В настоящее время техническое обслуживание и ремонт карьерных самосвалов БелАЗ выполняют по планово-предупредительной системе. 20...30% календарного времени автомобили находятся на обслуживании и ремонте, причем при диагностировании в стационарных условиях до 50% времени уходит на подготовительные работы по монтажу измерительного оборудования.

Карьерные самосвалы можно отнести к так называемым гидронасыщенным объектам, в которых значительная часть систем управления и технологических систем (тормоза, рулевое управление, опрокидывающий механизм) имеют гидравлический привод. Работоспособность гидропривода во многом определяет надежность машины в целом, поэтому оценка его технического состояния - важный аспект в системе диагностирования карьерных самосвалов. Простои из-за отказов или из-за затрат времени на поиск и обнаружение неисправности ведут к значительным экономическим потерям. По причине несвоевременного предупреждения о нарушении режимов функционирования систем управления могут возникать ситуации, негативно влияющие на экологическую обстановку и даже приводящие к тяжелому травмированию людей.

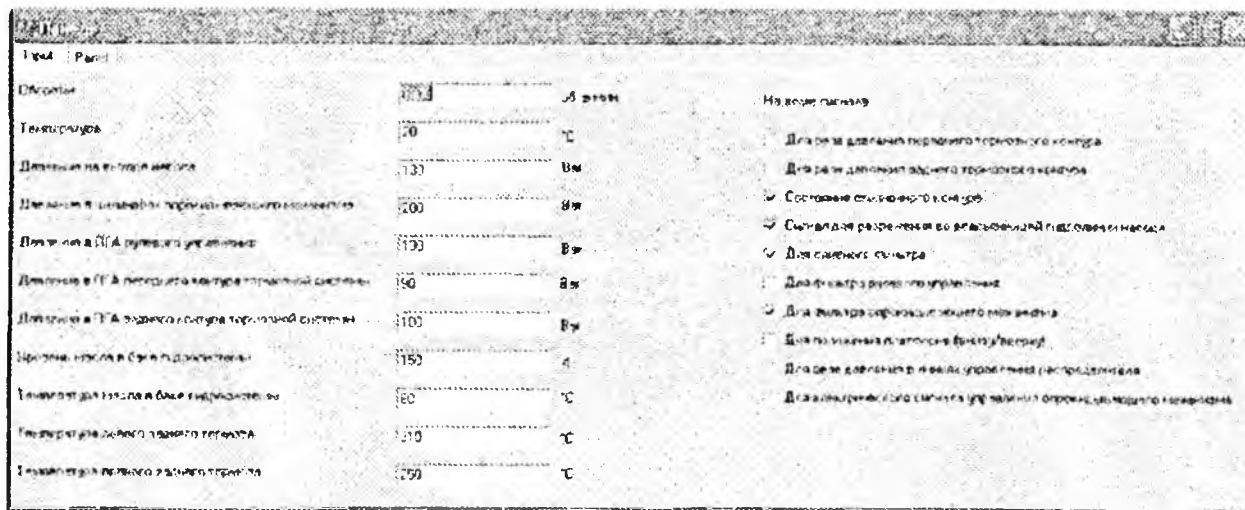
Встроенная система диагностирования гидроприводов является составной частью бортовой системы контроля автомобиля и предназначена для сбора, обработки и хранения данных, а также для визуального контроля диагностических параметров и автоматического поиска неисправностей в гидросистемах карьерного самосвала.

В ее состав входят бортовой микропроцессор, графический дисплей, аварийно-предупредительная световая и звуковая сигнализация, пульт управления, датчики (25 контрольных точек, 11 из них – аналоговые).

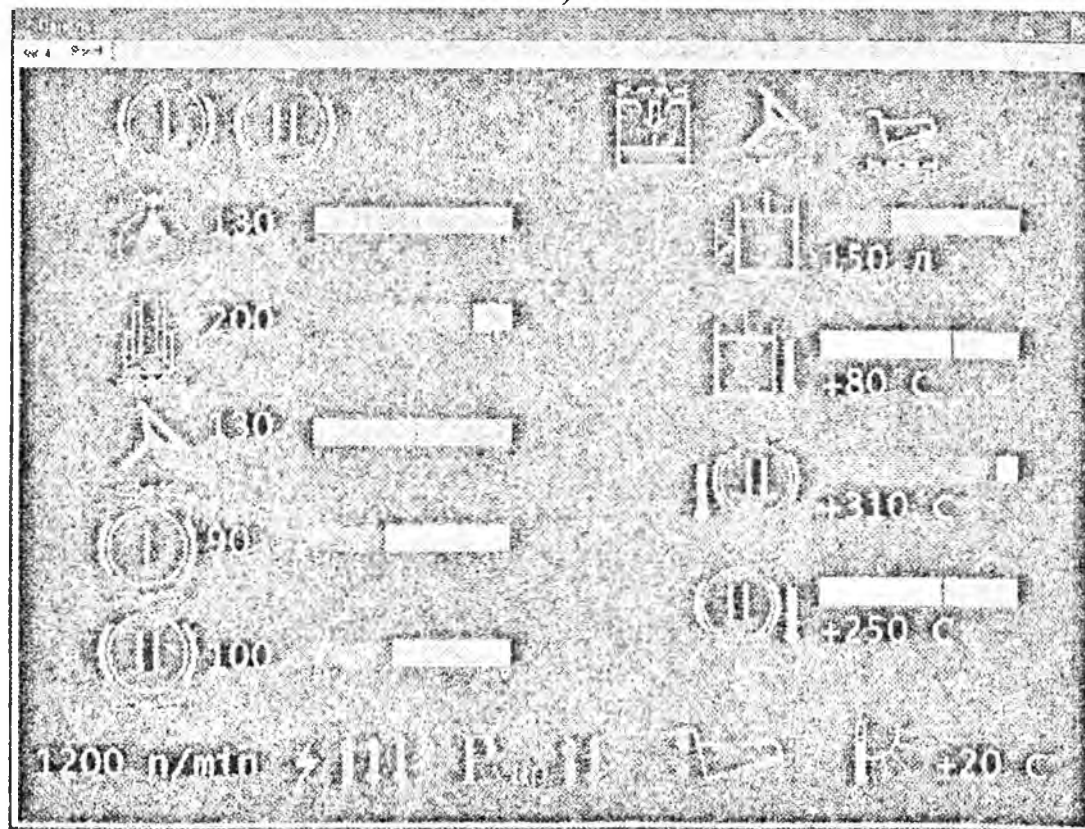
Во время работы системы диагностирования генерируются следующие виды диагностической тексто-цифровой информации: аварийно-предупредительные («короткие») текстовые сообщения; развернутые текстовые сообщения (режим «ДИАГНОСТИРОВАНИЕ»); значения контролируемых параметров (режим «ПАНЕЛЬ ГИДРОСИСТЕМЫ»); информация для длительного хранения («ЧЕРНЫЙ ЯЩИК»).

Перечень и содержание (конфигурация) пиктограмм «ПАНЕЛИ ГИДРОСИСТЕМЫ» разработаны на основе рекомендаций стандарта. Элементы верхнего и нижнего ряда (рисунок 1, б) предназначены преимущественно для отображе-

ния сигналов с дискретных датчиков. При отсутствии сигнала – цвет символов темно-серый на черном фоне экрана, при наличии сигнала цвет пиктограммы меняется в соответствии с уровнем сигнала. Информация с аналоговых датчиков отображается в две колонки между верхним и нижним рядами. Цвет и размер полос отображения значений диагностических параметров меняется в зависимости от уровня сигнала (зеленый, желтый, красный).



а)



б)

а – ввод данных (макетирование датчиков); б – макет монитора панели приборов

Рисунок 1 – Интерфейс программы макетирования монитора панели приборов

С целью отладки алгоритмов работы системы диагностирования гидроприводов и их визуализации разработано программное обеспечение, макетирующие сигналы с датчиков, установленных в гидросистеме карьерного самосвала, и панель приборов «ПАНЕЛЬ ГИДРОСИСТЕМЫ». Программа написана на языке C++. Интерфейс программы представлен на рисунке 1. Ввод параметров осуществляется в окне «Input», отображение их значений в соответствии с алгоритмом системы диагностирования – в окне «Panel». Головной программой является модуль `shlyra.chh`, который инициализирует приложение и окно, а также отображает окно на мониторе. В программе используется модуль `Form1`, который объявляется в файле `Unit1.cpp`. Ввод-вывод данных в поля осуществляется с помощью процедур `update_label` и `update_line`. Ввод данных сопровождается обработкой изменения значения в полях. Затем осуществляется обновление полосок индикации, чтобы они отображали заданные значения параметров. Изображения пиктограмм хранятся в каталоге. После ввода сигнала для изменения цвета пиктограммы, контролируется ее отображение в зависимости от уровня сигнала. В модуле `Unit.h` объявляется `Form1`. Сюда включены компоненты, задействованные в программе, здесь осуществляется вызов процедур.

Разработанная программа макетирования панели приборов позволяет провести лабораторные испытания системы диагностирования, оценить удобство интерфейса, выполнить отладку алгоритмов перед их реализацией в опытном образце, сократив время и затраты на проектирование.

Работа выполнена в рамках подпрограммы «Карьерная техника» ГНТП «Машиностроение».