

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВЫСОТНО- СКОРОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ САМОЛЁТА АН-140

Проверка информационно-измерительных комплексов высотно-скоростных параметров самолёта Ан-140 – трудоемкая задача, занимающая продолжительный промежуток времени, требующая квалифицированного оператора и сопровождаемая не только ознакомлением с объёмным материалом, но и рукописным заполнением протокола.

Поэтому появляется необходимость в разработке новой более совершенной контрольно-проверочной аппаратуры (КПА), удовлетворяющей следующим требованиям:

- экономия времени на проверку системы (в настоящее время проверка занимает трое суток);
- уменьшение влияния человеческого фактора при проверке системы, автоматическое осуществление необходимых в ходе проверки подсчётов и формирование протокола с заключением о состоянии системы.

Аналогичные задачи решаются в рамках разработки и создания программно-диагностического комплекса ФРЕГАТ, в котором проектирование диагностического обеспечения бортовых информационных систем основано на формировании текстовых заданий. Аналогом данного комплекса является система МАСКА [1], на базе которой разработана новая КПА.

Схема соединений системы МАСКА и ИКВСП-140-01 представлена на рисунке 1.

Информационный комплекс высотно-скоростных параметров (ИКВСП) соединяется с блоком коммутации БК-ИКВСП, используемым при имеющейся методике проверки ИКВСП

С каналом подключения магазина сопротивлений данного блока коммутации стыкуется источник эталонных сигналов, являющийся частью унифицированного системного коммутатора. Также этот источник подаёт сигналы на измерители местных углов атаки. Таким образом, источник эталонных сигналов имитирует в системе изменение температуры торможения воздуха и изменение местных углов атаки.

Выход RS-232 БК-ИКВСП коммутируется с системной магистралью РХ1. По данному каналу происходит считывание данных о системе (всех кроме потенциометри-

ческих выходов кодового указателя высоты (УВК). Также данный канал является источником данных, имитирующих в системе изменение значений перегрузки.

Статическое и динамическое давление в комплекс высотно-скоростных параметров подаётся авиационной тестирующей станцией MPS31S, связанной с системной магистралью PXI через интерфейс IEEE 488.

Посредством мультиметра PXI-4072, подключённого к системе через унифицированный системный коммутатор, происходит измерение потенциометрических выходов УВК

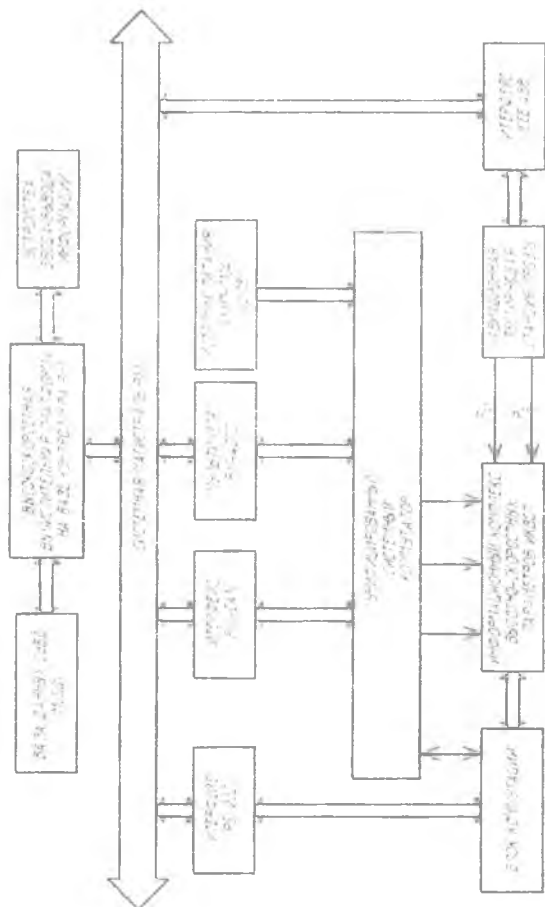


Рис. 1 Схема соединений системы МАСКА и ИК ВСП-140-01

Перечислим элементы, содержащиеся на лицевой панели программной части разработанного КПА

Окно «Текст программы», в котором индицируется код языка МАСКА, считанный из файла.

Окно «Кадр», в котором индицируется код текущего обрабатываемого кадра

Окно «Указания оператору», на котором индицируются указания для оператора.

Окно номера кадра, на котором индицируются номер обрабатываемого кадра.

Также в данное окно можно ввести номер интересующего кадра и активировать данный кадр, нажав кнопку «ОБНОВИТЬ».

Кнопки смены кадра, которыми можно перематывать кадры вперёд и назад как с быстрой, так и с медленной скоростью

Кнопка «СТОП» – кнопка остановки программы

Индикатор «RS» – сигнализатор разрешения считывания цифровых данных (светло-зелёный цвет – чтение разрешено, тёмно-зелёный – чтение запрещено)

Контроллер «Включить погрешность», который производит введение погрешностей в измеряемые параметры (применяется для отладки программ)

Контроллер переключения цифровых выходов модуля воздушных параметров (МВП-1-1) и блока сигнализации (БС-1) производит имитацию переключения цифровых выходов на блоке коммутации.

Контроллер «Авторежим БПК» облегчает работу оператора, избавляя его от необходимости переключать контроллер переключения цифровых выходов МВП-1-1 и БС-1. При включенном контроллере «Авторежим БПК» сигналы от всех трёх каналов считываются сразу.

Контроллер переключения потенциометрических выходов УВК производит имитацию переключения потенциометрических выходов УВК на блоке коммутации.

Контроллер управления измерением потенциометрических выходов УВК. Этим контроллером осуществляется измерение напряжения щётки при одном положении контроллера и измерение опорного напряжения при другом положении контроллера

Панель управления разовыми командами, на которой находятся контроллеры, эмитирующие подачу разовых команд в систему.

Указатель температуры (фактической) торможения наружного воздуха в кельвинах

Указатели (фактические) статического и динамического давления (три пары для каждого канала) в мм рт.ст.

Указатели значений сопротивлений R1 и R2 являются имитаторами сопротивления датчика температуры торможения, R3 и R4 являются имитаторами сопротивления датчиков местных углов атаки.

Панель, содержащая несколько вкладок: «Лицевая панель», «Выходы УВК», «Погрешности первого канала», «Погрешности второго канала», «Погрешности третьего канала», «Проверка сигналов».

На вкладке «Лицевая панель» находятся сымитированные комплексом индикаторов и контроллеров датчики и разовые сигнализаторы системы ИКВСП-140-01

На вкладке «Выходы УВК» располагаются данные о потенциометрических выходах УВК и сигнализатор, сообщающий о неправильном снятии измерений оператором («ПРОВЕРЬ ИЗМЕРЕНИЯ»), а также окно значения текущего измерения параметра.

Данные представлены в массивах, составляющих таблицу:

1. Массив названий выходов УВК, заполняемый оператором не только на время текущей работы программы, но и на последующие её загрузки (столбец «Параметр»).
2. Массив фактических значений опорного напряжения.
3. Массив теоретических значений опорного напряжения.
4. Массив фактических значений напряжения щётки.
5. Массив теоретических значений напряжения щётки.
6. Массив фактических значений относительного сопротивления.
7. Массив теоретических значений относительного сопротивления.
8. Массив погрешностей.
9. Массив допусков, заполняемый пользователем не только на время текущей работы программы, но и на последующие её загрузки.
10. Массив ламп, сигнализирующих о выходе погрешности за допустимые пределы.

На вкладке «Погрешности первого канала» располагается группа массивов, расположенных так, что из них формируется таблица индикации параметров первого канала. Также в эту вкладку внесены значения, касающиеся перегрузки и угла атаки.

Таблица составлена из следующих массивов:

1. Массив названий параметров первого канала, заполняемый оператором не только на время текущей работы программы, но и на последующие её загрузки (столбец «Параметр»).
2. Массив фактических значений параметров первого канала.
3. Массив теоретических значений параметров первого канала.

4. Массив погрешностей.
5. Массив допусков, заполняемый пользователем не только на время текущей работы программы, но и на последующие ее загрузки.
6. Массив оцифрованных значений параметров первого канала.
7. Массив адресов цифровых значений параметров первого канала.
8. Массив ламп, сигнализирующих о выходе погрешности за допустимые пределы.

На вкладках «Погрешности второго канала» и «Погрешности третьего канала» присутствуют аналогичные таблицы параметров второго и третьего каналов.

На вкладке «Проверка сигналов» располагается группа массивов, расположенных так, что из них формируется таблица индикации фактических и теоретических сигналов.

Таблица составлена из следующих массивов:

1. Массив названий сигналов, заполняемый оператором не только на время текущей работы программы, но и на последующие её загрузки (столбец «Наименование»).
2. Массив фактического состояния сигналов, состоящий из ламп.
3. Массив теоретического состояния сигналов, состоящий из ламп.

По окончании проверки формируется текстовый файл протокола, в котором фиксируется фактическое и теоретическое значения каждого параметра, разница этих значений и заключение о правильности показаний приборов. В случае разовых сигналов разница значений не вычисляется, а происходит сравнение фактического и теоретического состояния сигналов.

На техническое обслуживание системы ИКВСП-140-01 с применением разработанной КПА требуется около одного часа, что позволяет уменьшить время простоя самолета и позволяет увеличить общее число проверяемых систем оператором.

Новая технология позволяет обеспечить:

- объективность контроля;
- уменьшение времени проверки системы;
- визуализацию и сопровождение процесса контроля;
- возможность использования менее квалифицированного оператора;
- высокую технологичность и информативность процесса контроля;
- быстрое формирование отчёта о контроле.

#### Библиографический список

1. Техническое описание микропроцессорной автоматизированной системы контроля авионики «МАСКА» [Текст]. Самара: СГАУ, 2009. – 69 с.