

Информационно-измерительная система стендовых испытаний узлов и агрегатов вертолѐта

Автоматизация испытательных стендов для авиационной, ракетной и моторостроительной промышленности в соответствии с современными технологическими требованиями является сложной технической и конструкторской задачей. Для её решения необходимо осуществить целый комплекс мероприятий, связанных подчас с возникновением неординарных ситуаций. Для реализации такого проекта как нельзя лучше подходят предлагаемые НПП «МЕРА» аппаратные и программные решения, обеспечивающие единство форматов данных. Как один из ведущих системных интеграторов в сфере создания информационно-измерительных систем (ИИС), НПП «МЕРА» сопровождает внедряемое оборудование постоянной информационно-технической поддержкой со стороны специалистов фирмы и услугами гарантийного (послегарантийного) обслуживания, существенно продляющими эксплуатационные сроки поставленного оборудования.

Оснащение натурального стенда по испытанию системы управления и гидросистемы вертолѐтов на Московском вертолѐтном заводе им. Миля стало одним из показательных примеров внедрения научно-производственным предприятием «МЕРА» новейшей ИИС. Разработка ИИС осуществлялась на основании «Плана научно-технического развития ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» в части совершенствования опытно-конструкторской и экспериментально-исследовательской базы. Оснащённый обновлённой ИИС натуральный стенд предназначен для сертификационных стендовых ресурсных испытаний гидросистемы и системы управления новейшего вертолѐта Ми-38 (изделие «260»).

Ми-38 — средний транспортно-пассажирский вертолѐт, способный в перспективе заменить парк транспортно-пассажирских Ми-8 и Ми-17. Ми-38 может решать широкий спектр задач: перевозку пассажиров и грузов, геологоразведку, выполнение лесотехнических, строительно-монтажных, погрузочно-разгрузочных, поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ. Планируется, что вертолѐт будет эксплуатироваться в любое время суток, в различных погодных и климатических условиях в диапазоне температур от -50 до +60°C. При разработке агрегатов и систем вертолѐта было уделено большое внимание эксплуатационной технологичности. Заложенные в конструкцию агрегатов и систем ресурсы в 4-6 раз превышают ресурсы аналогичных узлов Ми-8/Ми-17. Параллельно с проектированием Ми-38 на МВЗ им. М.Л. Миля модернизируются экспериментальные стенды для испытания опытных образцов новых конструкций и технологий. Программа стендовых и ресурсных испытаний составлена с учётом применения на изделии «260» новых рулевых приводов, а также проведѐнной доработки гидросистемы и системы управления с целью сертификации изделия и назначения ресурса 300 лѐтных часов.

При замене старой контрольно-записывающей аппаратуры (КЗА) на ИИС ставилась цель сократить трудозатраты, время подготовки испытаний и время обработки результатов испытаний, расширить функциональные возможности по управлению процессом испытаний, повысить точность экспериментальных данных и качество предоставляемых отчётных материалов. Существовавшая до переоснащения стенда КЗА обеспечивала измерение и регистрацию основных технических параметров, приводимых в отчётах испытаний, в виде осциллограмм с последующей их расшифровкой. Поэтому в целях оптимизации процесса испытаний специалисты МВЗ им. Миля сочли целесообразным использовать для сбора и регистрации измеряемых параметров, и контроля процесса испытаний ИИС на основе современных цифровых микропроцессорных средств измерений. Применение автоматизированных методов измерения, сбора,

Применение в промышленности

регистрации и отображения технических параметров позволяет проводить измерение и непрерывную запись информации с датчиков в виде файлов на жёсткий диск компьютера с одновременным просмотром массива данных на экране монитора в виде графиков и мнемосхем, архивацию и оперативную распечатку полученных результатов. Специализированное программное обеспечение, созданное по техническому заданию заказчика, предоставляет возможность осуществлять подробную постэкспериментальную обработку измерительной информации.

При испытаниях гидросистемы и системы управления агрегатами вертолётa необходимо регистрировать такие технические параметры как:

- статическое давление рабочей жидкости в магистралях трубопроводов;
- пульсации давлений;
- расход рабочей жидкости в заданных по программе испытаний сечениях;
- температура рабочей жидкости в гидроблоках и агрегатах гидросистемы;
- линейное перемещение штоков рулевых приводов;
- линейное перемещение элементов системы управления;
- угловое перемещение элементов системы управления;
- усилие на ручках управления и педалях.

В сумме в процессе испытаний контролируется информация по 75 измерительным каналам.

При построении системы «СИУГ-260» специалистами НПП «МЕРА» были использованы:

- измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) MIC-400R;
- программное обеспечение (ПО) Recorder, позволяющее осуществлять управление комплексами MIC;
- ПО WinПОС (имеющее свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2004611912) для проведения постэкспериментальной обработки измерительных данных.



ИВК MIC-400R

Кроме этого, для отображения измерительной информации на экранах видеомониторов, контроля измеряемых параметров во время проведения испытаний, представления этой информации в отчётных материалах и аварийного контроля режима работы объекта испытаний потребовалось разработать специализированное программное обеспечение (СПО) в соответствии с требованиями заказчика. СПО является неотъемлемой частью ИС СИУГ-260 и работает в её составе, осуществляя следующие функции:

- индикацию измеряемых параметров на экране монитора в темпе эксперимента в физических величинах в числовом и графическом виде, а также в виде мнемосхем гидросистемы и системы управления объекта испытаний;
- слежение за предаварийными и аварийными значениями параметров объекта испытаний, выполнение предаварийной и аварийной сигнализации;

- ведение печатного протокола испытаний с записью результатов измерения и обработки параметров в соответствии с требованиями программы испытаний;
- сохранение измеряемых параметров в базе данных не менее одного месяца;
- автоматическое прерывание программы испытаний при достижении контрольными параметрами работы гидросистемы «аварийных» значений, с индикацией «аварии»;
- формирование печатного протокола испытаний с записью результатов измерения и обработки параметров в соответствии с требованиями программы испытаний;
- настройка работы системы в части сбора, отображения и регистрации информации в базу данных.

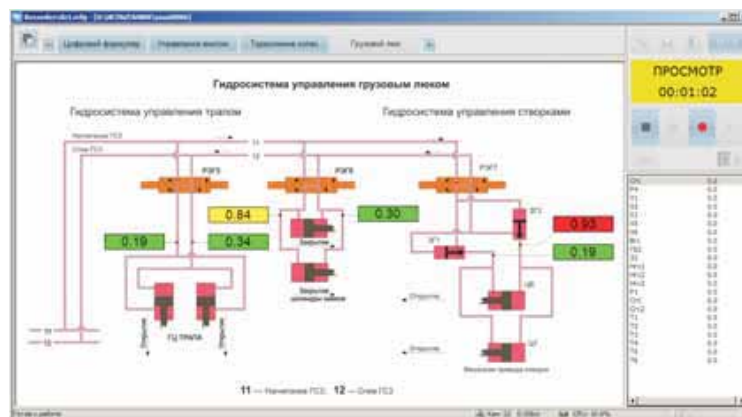
Комплекс аппаратных и программных средств ИС СИУГ-260 состоит из следующих компонентов:

- датчики;
- коммутационный шкаф с установленными в нём коммутационными модулями, нормализаторами сигналов, блоками питания датчиков и панелью разъёмов;
- пульт управления и отображения с установленными в нём измерительно-вычислительным комплексом MIC-400R, операторской станцией Prom PC, видеомониторами, источником бесперебойного питания, коммутатором локальной вычислительной сети (ЛВС), коммутатором USB;
- обзорный видеомонитор;
- принтер;
- комплект кабелей;
- ПО управления комплексом MIC-400R, ПО передачи и приёма данных по ЛВС, ПО обработки, СПО СИУГ-260.

Измерительные каналы ИС СИУГ-260

Тип измеряемой величины	Кол-во каналов	Погрешность от диапазона измерений без учёта датчика, %
Избыточное давление рабочей жидкости	до 30	±0,5
Абсолютное давление рабочей жидкости	5	±0,5
Расход рабочей жидкости	3	±0,5
Температура рабочей жидкости	13	±1,5 °C
Линейное перемещение, измеряемое потенциометрическими датчиками	9	±0,5
Линейное перемещение, измеряемое индуктивными датчиками	8	±1
Сила сжатия и растяжения	4	±0,1

Кабели от датчиков подключаются к кроссировочным средствам коммутационным модулям ME-003, ME-005K, ME-007 или к нормализаторам сигналов. С панели разъёмов, коммутационных модулей и нормализаторов аналоговые сигналы поступают на измерительные модули, преобразующие их в цифровой код. Измерительные модули устанавливаются в слоты ИВК MIC-400R. ИВК может работать как в режиме просмотра измерительной информации (ИИ), так и в режиме приёма и регистрации полного потока ИИ на жёсткий диск. При этом выбранный для просмотра поток выводится на экран монитора в виде осциллограмм и цифровых таблиц. Для передачи потока ИИ MIC-400R соединён через коммутатор ЛВС с операторской станцией на базе Prom PC. В операторскую станцию может передаваться полный поток ИИ или поток, прореженный по заданному алгоритму. Операторская станция обеспечивает возможность просмотра ИИ, дублирования регистрации и экспресс обработки ИИ.



Формуляр гидросистемы управления грузовым люком

ИС СИУГ-260 была подвергнута испытаниям в целях утверждения типа средства измерений. По завершению испытаний, проведённых Государственным центром испытаний средств измерений (ГЦИСИ) «Воентест», их результат был признан положительным. В настоящее время готовятся документы для внесения системы в Госреестр средств измерений.

В соответствии с условиями договора все работы по разработке и внедрению в структуру испытательного стенда ИС СИУГ-260 были выполнены согласно утверждённому техническому заданию в полном объёме и завершены в установленные календарным планом сроки. Автоматизация натурного стенда ОАО «МВЗ им. М.В. Миля» в очередной раз доказала способность НПП «МЕРА» предоставлять на высоком техническом уровне комплексное решение для стендовых испытаний агрегатов любой сложности, сочетающее функции высокоскоростного многоканального сбора данных, подготовки и проведения испытаний, анализа результатов и составления отчётности.