

УДК 658.511:012

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЕДИНОГО УПРАВЛЯЮЩЕГО КОМПЛЕКСА РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ГИДРОАГРЕГАТОВ

© 2009 Л.В. Лобачёв, И.И. Веревичев

Институт авиационных технологий и управления
Ульяновского государственного технического университета

Поступила в редакцию 20.07.2009

В настоящей статье авторы утверждают, что в настоящее время существующие методы, средства и технологии проведения ресурсных испытаний на отечественных предприятиях активно совершенствуются. Вызвано это ускоренным развитием наукоемких и высокотехнологичных отраслей, возросшими требованиями к производимой предприятием продукции (технике), что диктует современный рынок. Такая ситуация не может не сказываться на требованиях к оборудованию, которое её производит, к технологиям, к средствам.

Ключевые слова: ресурсные испытания, требования к оборудованию.

Любые совершенствования и изменения как в конструкции гидравлических агрегатов, так и в технологии их производства должны быть технологически, а, в первую очередь, экономически оправданы и обоснованы с обязательной привязкой к располагаемым ресурсам и возможностям данного предприятия.

Таким образом, ресурсные испытания попадают под разряд особоважных, так как за счёт длительности и цикличности работы, испытываемых и исполнительных агрегатов, на первый план выходит вопрос об энергоэкономичности и высокой эффективности используемых установок. Благодаря развитию и миниатюризации электронно-вычислительной техники, при активном внедрении её в промышленные установки. Уже сегодня можно создавать такие установки, на базе микроконтроллеров в командных аппаратах, которые позволяют добиваться высокой скорости, точности срабатывания и стабильности работы в течение десятков и сотен тысяч циклов. Плюс применение сменных носителей информации (карт памяти) в качестве средства доставки, созданной технологом программы испытаний до участка и в частности компьютера выполняющего заданные алгоритмы. Программы испытаний, создаются в специальном программном обеспечении, разработанного конкретно (в зависимости от используемого комплекта контроллеров и ЭВМ) под имеющиеся установки. В этих программах в тех. Отделе на типовых ПК закладываются алгоритмы срабатывания составных элементов гидростендов и требуемые параметры для контроля и работы сис-

темы. Это значительно снижает затраты на создание, отработку и отладку программ, так как часть процессов испытания можно имитировать в ПО, его средствами и специальными модулями.

Программируемые микроконтроллеры, электромагнитные краны и управляемые заслонки, высокоэффективные насосы переменной производительности и всё это под управлением единого вычислительного центра, позволит одновременно “вести” группу небольших участков ресурсных испытаний. Это даёт очень экономичную, гибкую, универсальную и автономную систему. Самое широкое применение система сможет найти, безусловно, в производстве ЛА (по большей части в опытном), за именованием нестандартной, сложной и широкой номенклатурой испытываемых гидроагрегатов различных систем ЛА.

Развивая тему создания экономичной системы, логично было бы затронуть вопрос об объединении нескольких участков испытаний с общими: источником рабочего давления, хранилищами расходных материалов и вспомогательной оснастки, арматурой, органами контроля и управления. Объединив в единый комплекс управления ресурсными испытаниями, такой выход по сравнению с используемыми в производстве схемами имел бы значительные преимущества: значительно снизилась бы себестоимость комплекта оборудования, требуемые производственные площади, а, следовательно, и энергозатраты. И в целом получится логичная, чёткая и симметричная система. Которую впоследствии будет, быстрее и легче настраивать, контролировать и управлять её процессами.

При моделировании такого единого управляющего комплекса, и оценке качества предстоящих ресурсных испытаний гидроагрегатов, не-

Лобачёв Леонид Валерьевич, аспирант.

E-mail: llobachev@mail.ru.

Веревичев Игорь Иванович, кандидат философских наук, профессор

обходимо использовать процессный подход. Это позволит получить более полную и взаимосвязанную картину работы (нагрузки) изделия на этапе отработки новой серии либо конкретной модели ЛА. Иначе говоря, это решение может повлечь включения в комплекс новых, ранее неиспользованных на участках ресурсных испытаний приборов, датчиков и следящих систем в целом. Представляя, таким образом, ресурсные испытания не как изолированный и узкоспециализирующийся процесс повторно статического нагружения изделия, а как единый, непрерывный процесс отработки элементов определённой системы самолёта, с вполне осязаемой обратной связью в процессе эксплуатации агрегата в определённых (программой испытаний) условиях.

Функциональная схема единого управляющего комплекса включает в себя:

1. Насосную станцию с группой высокоэффективных насосов переменной производительности. Которые, обладая определённым диапазоном мощностей, будут включаться по различным схемам, обеспечивая потребителей необходимой производительностью и рабочим давлением в линии нагнетания. Станция будет размещена ниже уровня пола и выведена в отдельную комнату под одним из участков испытаний. Это позволит нам значительно сэкономить рабочее пространство и решить актуальные вопросы шумо и теплоизоляции работающих приводов и электродвигателей.

2. Хранилище расходных материалов, вспомогательной оснастки и контролируемых образцов. Расположено оно будет непосредственно возле входа в комплекс с учётом трасс движения транспорта в цехах и удобства выгрузки-погрузки. Хранилище будет организовано как автоматизированный склад с матричной сеткой ячеек и роботом-раздатчиком.

3. Механизированное транспортировочное средство по типу "кран-балка". Обладая небольшой но достаточной грузоподъемностью и мобильностью, одно будет транспортировать крупногабаритные детали, узлы оснастки и т.п. обладающие большим весом, в любое место в пределах комплекса ресурсных испытаний.

4. Источники электропитания. Источниками будут служить силовые, высокоамперные разъёмы, которые соединяются с электро-подстанцией цеха через проложенные кабели. Различные потребные токи электронных блоков, аппаратуры, комплекса в целом, делают целесообразным размещение на территории собственной трансформаторной электро-подстанции для питания каждого конкретного потребителя.

5. Коммутационный блок. Размещен по пе-

риметру комнаты инженера-испытателя. Выполняя функцию промежуточного звена между участками испытаний и единым вычислительным центром, к нему стыкуются различные трубопроводы, каналы, линии, кабели, фидеры, шины и т.п. Таким образом, внутри блока размещены тройники, распределители, краны, заслонки, накопители, коммутаторы, разъёмы, маршрутизаторы и т.п.

В соответствии с командами, подаваемыми от единого вычислительного центра, те или иные линии будут объединяться по определённым законам, задавая или меняя приоритеты потоков и линий срабатывания в системе.

6. Единый вычислительный центр. Это информационно-командный комплекс с совокупностью командных приборов, задатчиков, преобразователей, адаптеров и микроконтроллеров. Он способен решать такие задачи как: получение данных, преобразование, анализ, выработку и отправку управляющего сигнала, с дальнейшим преобразованием и донесением его до исполнительного механизма. Визуальный контроль параметров испытаний в реальном времени можно осуществлять по монитору портативного персонального компьютера, соединённого с единым вычислительным центром по специальной шине. Программная увязка между аппаратами, осуществляется средствами управляющих программ предустановленных в системные реестры обоих. Применение портативного ПК, значительно занесение программ в единый вычислительный центр и ведения ресурсных испытаний с помощью специальных программ-утилит. Так же станет возможным оперативно скорректировать и опробовать ту или иную ветвь общего процесса испытаний. Персональный компьютер может быть подсоединён к единой информационной сети предприятия, на случай отсутствия ПК в вычислительном центре предусмотрено размещение карт-ридера (слот для карт памяти), специально (промышленного) расширения.

7. Участки проведения ресурсных испытаний. Они будут занимать значительно-большую часть комплекса, так как на них собственно и будут производиться ресурсные испытания гидроагрегатов. Конструктивно они будут представлять собой отдельные площадки, снаряженные универсальными приспособлениями (установками), с размещённой на них вспомогательной оснасткой, различными датчиками, клапанами, трубопроводами, штуцерами и т.п. Из соображения безопасности и изоляции рабочего пространства от возможных внешних воздействий, участки будут огорожены друг от друга защитными щитами со смотровыми окнами из оргстекла или стеклопакета (триплекс). Так же на территории

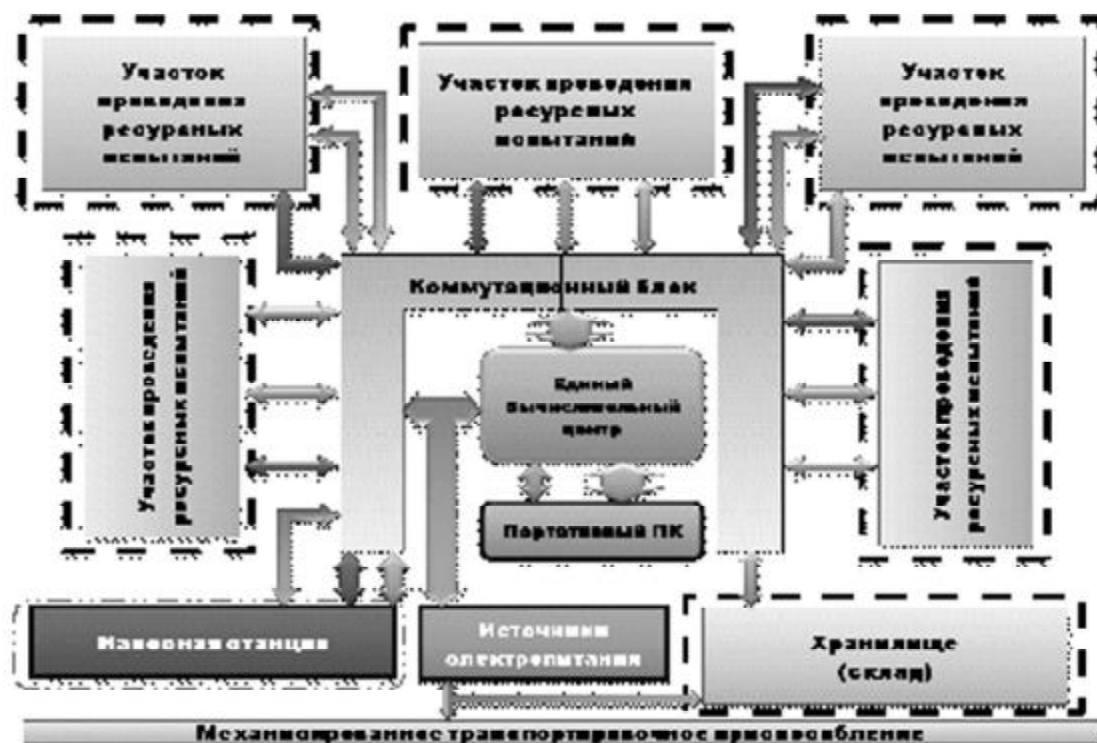


Рис. 1. Функциональная схема единого управляющего комплекса ресурсных испытаний

этих участков будут размещены монтажные панели для других (опционально-включённых, в зависимости от требуемых заказчиком данных испытаний) контрольных и следящих систем.

Таким образом проанализировав существующие методы и технологии проведения ресурсных испытаний в машиностроении, тенденции развития вычислительной техники и способов организации производства с учётом возрастающих требований спроса на изделия. Объединив последние научные достижения в области технологии и управления ресурсными испытаниями, стало возможным создание высокотехнологичного единого управляющего

комплекса который может очень гибко и эффективно вести большое количество стенов испытаний гидроагрегатов. Обеспечивая потребителя продукции всеми требуемыми данными получаемыми в ходе проведения ресурсных испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вилкова Е.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. СПб: ГТУ, 2001.
2. Братухин А.Г. Информационные технологии в наукоёмком машиностроении. Киев: Техніка, 2001.
3. Варламов И.В., Касаткин И.Л. Микропроцессоры в бытовой технике. М.: Радиосвязь, 1999.

MODELLING AND THE FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE UNIFORM OPERATING COMPLEX OF RESOURCE TESTS OF HYDROUNITS

© 2009 L.V. Lobachyov, I.I. Verevichev

Institute of Aviation Technologies and Managements
of Ulyanovsk State Technical University

In present clause authors approve, that now existing methods, means and technologies of carrying out of resource tests at the domestic enterprises are actively improved. It is caused by the accelerated development of the high technology and hi-tech branches, the increased requirements to production (technics) made by the enterprise that dictates the modern market. Such situation should affect requirements to the equipment which makes it, to technologies, to means.

Key words: resource tests, requirements to the equipment.

Leonid Lobachev, Graduate Student.

E-mail: llobachev@mail.ru.

Igor Verevichev, Candidate of Philosophy, Professor.