

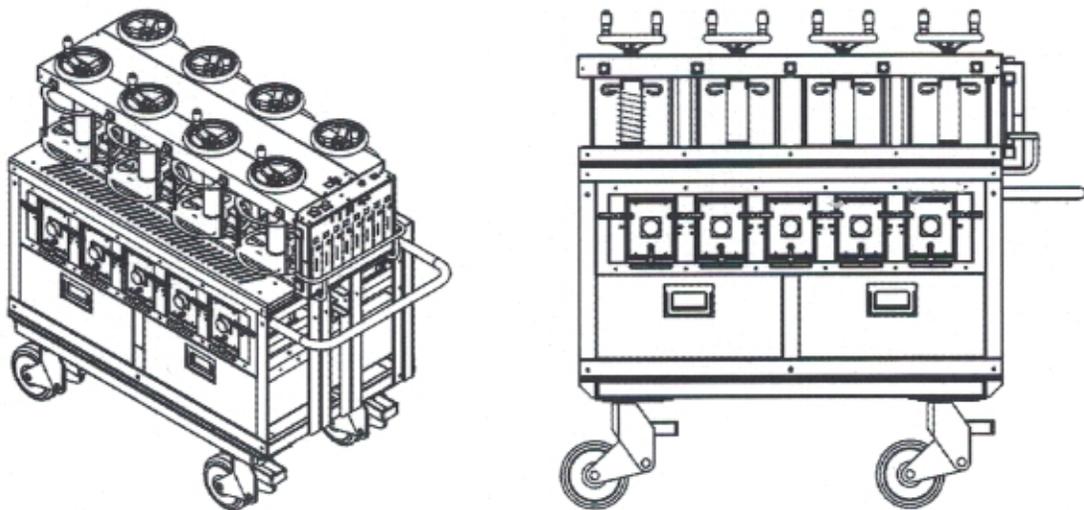
Конкурсная работа

Аппаратно-программный комплекс

«Стенд отработки систем неуправляемого оружия»

Согласно «Техническим условиям на поставку» изделий производства КнААЗ, одним из видов приемосдаточных испытаний в цехе окончательной сборки является проверка электрического сопряжения системы управления оружием со средствами поражения.

В связи с физическим износом и моральным устареванием оборудования, применявшемся при проведении аналогичных проверок на изд. Су-27 и Су-30, было принято решение разработать и изготовить более современное оборудование для отработки системы неуправляемого оружия изд. Су-35.



Стенд отработки систем неуправляемого оружия

Конструктивно стенд выполнен в виде передвижного распределителя, на котором хранятся имитаторы неуправляемого оружия, переходные жгуты и пульт управления. Во время отработки систем стенд располагается рядом с самолетом, имитаторы подключаются к точкам подвески. Оператор при помощи пульта управления, который

располагается в кабине, имеет возможность управлять режимами работы стенда и наблюдать за сигналами, приходящими на имитаторы неуправляемого оружия.

Анализ конструкции стенда, спроектированного для изд. Су-27, выявил слабые стороны схмотехнических решений, примененных при проектировании:

- Организация логики работы на дискретных элементах привела к сравнительно большим габаритам имитаторов, которые были выполнены, как часть стенда. Для работы необходимо привлечение трех человек: один оператор в кабине, один наблюдает за органами индикации на стенде и еще один производит оперативные переключения на борту изделия.
- Из-за необходимости передачи всех входных и выходных сигналов от самолета до имитаторов, расположенных на стенде на расстоянии 15 метров и от стенда к пульту управления, жгуты получаются громоздкими, с ними неудобно работать.
- Большое количество элементов управления и индикации на пульте управления, отсутствие автоматизации, большие габариты пульта и неудобные жгуты ухудшают эргономические характеристики оборудования, что усиливает влияние человеческого фактора на результаты контроля.

Для устранения части указанных недостатков был рассмотрен вариант использования компьютера в качестве пульта управления. Использование такого решения в цехе окончательной сборки (работа на стремяночной эстакаде в ограниченном пространстве) требует применение дорогостоящего ноутбука или планшета в промышленном исполнении. Самостоятельно разработанный и изготовленный пульт управления позволил снизить стоимость стенда. Для снижения габаритов стенда было решено использовать управление от микроконтроллера и динамическую индикацию. Эти решения снизили объем пульта управления в 2 раза. С целью значительного сокращения количества проводов (в 5 раз), связь пульта с имитаторами неуправляемого оружия ведется по стандартному последовательному интерфейсу RS-485, обеспечивающему необходимую скорость обмена и помехоустойчивость. Широкое применение микроконтроллеров в стенде позволило автоматизировать подготовку стенда к работе: выбрать тип проверяемого изделия, требуемый вариант загрузки. Встроенный самоконтроль стенда позволяет оперативно диагностировать отказы оборудования.

Примененные в стенде технические решения позволили отказаться от применения управляющего компьютера в промышленном исполнении, снизить габариты стенда и

создать единый стенд для отработки систем неуправляемого оружия для всех видов изделий производства КнААЗ, в том числе для самолетов 5-го поколения. Автоматизация подготовки к отработке системы управления оружием, управление стендом из кабины самолета, позволили сократить время контроля и снизить количество персонала, участвующего в контроле с 3-х до 2-х человек, снизить влияние человеческого фактора на результаты контроля. Использование современной элементной базы и последовательных протоколов передачи информации привели к сокращению объема переходных жгутов на 80%.

Для изготовления стенда разработан комплект конструкторской документации П1829-0000 «Стенд отработки систем неуправляемого оружия», разработано программное обеспечение для управляющих микроконтроллеров.

В 2017 году «Стенд отработки систем неуправляемого оружия» был изготовлен силами КнААЗ и передан в эксплуатацию в цех окончательной сборки.