

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.С. Алексеенкова «Улучшение динамических свойств и исследование рабочих процессов авиационного рулевого гидропривода с комбинированным регулированием скорости при увеличении внешней нагрузки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Развитие мирового авиастроения в сторону постепенной замены централизованных бортовых гидравлических систем энергопитания приводов на электрические системы поставило ряд сложных проблем перед разработчиками энергоприводных комплексов для самолетов. С точки зрения энергетической эффективности проблема энергосбережения и минимизации тепловыделения была решена в частности применением электрогидростатических приводов с автономными источниками гидропитания, основанных на экономичном принципе объемного регулирования скорости. Однако ряд их существенных недостатков в сравнении с традиционными электрогидравлическими приводами с дроссельным регулированием скорости обусловил их использование в качестве рулевых на ряде новых моделей самолетов только в качестве резервных, вступающих в работу в случае отказа основного электрогидравлического привода. Оба привода, конструктивно объединенных в одном компактном блоке, образуют гибридный привод. Задаче исследования и улучшения эксплуатационных характеристик такого привода посвящена представленная диссертационная работа.

Отличительными особенностями исследуемого привода являются:

- Использование мехатронного модуля для управления насосом с нереверсируемым бесколлекторным электродвигателем постоянного тока, что позволило исключить эффекты его нестабильной работы при малой частоте вращения, влияние зоны нечувствительности и гистерезиса в этой зоне,
- Применение нереверсивного насоса более простой конструкции и с увеличенным техническим ресурсом,
- Реверсирование скорости движения выходного звена за счет использования специального электрогидравлического клапана реверса,
- Возможность реализации принципа дроссельного регулирования скорости с высокими техническими характеристиками в области малых управляющих сигналов, где энергетические ограничения несущественны.

Последняя особенность позволяет рассматривать исследуемый привод как привод с комбинированным управлением – как дроссельный в области малых управляющих сигналов, имеющий высокие точностные и динамические характеристики, и как электрогидростатический в области средних и больших сигналов с высокой энергетикой.

Обеспечение статической и динамической точности для зоны малых сигналов имеет важное значение для рулевых приводов продольного канала управления аэродинамических компоновок самолетов с отрицательным запасом устойчивости на некоторых полетных режимах, к которым относятся маневренные сверхзвуковые самолеты. В последние годы в мировой практике проектирования авиационной техники проявляется интерес к аэродинамическим схемам также пассажирских и транспортных самолетов с минимальным собственным запасом продольной статической устойчивости или даже нейтральных. Данное обстоятельство существенно расширяет возможности использования электрогидростатических приводов с комбинированным управлением на перспективных разработках самолетов различных классов следующих поколений.

В соответствии с техническим заданием и при участии С.А.Алексеевкова на предприятии ММЗ «Рассвет» был спроектирован и изготовлен макетный образец гибридного привода с комбинированным управлением и условным обозначением ДРП – 1, являющийся объектом исследования в рассматриваемой диссертации. На предприятии и в лаборатории кафедры № 702 МАИ произведено снятие основных статических и динамических характеристик привода с определением ряда опытных показателей, позволяющих уточнить параметры его имитационной модели при последующем моделировании в среде MATLAB. Диссертантом разработана и использована концептуальная проблемно – ориентированная математическая модель высокого уровня сложности, адекватно отражающая физические процессы в приводе и показавшая хорошую сходимость результатов моделирования и эксперимента. В результате проведенных исследований показано улучшение динамических свойств комбинированного привода с внешней нагрузкой в области малых сигналов управления путем расширения области преимущественно дроссельного регулирования скорости за счет введения в алгоритм регулирования дополнительной обратной связи по перепаду давления на клапане реверса, т.е. без использования затратных схмотехнических решений. Даны также рекомендации по выбору алгоритмов и параметров настройки блока управления приводом.

Представляется оригинальным использование диссертантом наглядных трехмерных графиков представления частотных характеристик исследуемого привода с нагрузкой.

Стоит отметить и некоторые недостатки автореферата диссертации. Несколько завышен объем описательной части в разделе "Актуальность темы исследования". Кроме того, из текста автореферата не ясно, характеристики каких элементов привода уточнены на основе экспериментальных данных.

Однако указанные недостатки не являются принципиальными и не меняют общей положительной оценки диссертации.

На основании рассмотрения результатов проделанной работы, отраженной в автореферате диссертации, можно сделать заключение, что ее автор является высококвалифицированным научным работником, владеющим современными методами экспериментальных и аналитических исследований сложных автоматических систем и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук. Работа заслуживает положительной оценки и ее результаты могут быть использованы при разработке перспективных гибридных приводов с комбинированным управлением.

Технический директор
ОАО «ММЗ «Рассвет»



В.Н.Князев



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МОСКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
«РАССВЕТ»
(ОАО «ММЗ «РАССВЕТ»)

123022, г. Москва, Столярный переулок, дом 3
Тел. (499) 253-11-71, 253-11-15, 795-35-02, 795-35-03
Факс (499) 253-16-10
E-mail: rassvet_mmz@rambler.ru, RASSVETMMZ@yandex.ru

ИНН 7703010005/КПП 770301001
ОКПО 07502516
ОГРН 1027739055090

18.11.14.

№

40/27-14

УТВЕРЖДАЮ

На №

от

Технический директор
ММЗ «Рассвет»

Князев В.Н.
2014г.



СПРАВКА

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР

Результаты диссертационной работы А.С. Алексеенкова на тему: «Улучшение динамических свойств и исследование рабочих процессов авиационного рулевого гидропривода с комбинированным регулированием скорости при увеличении внешней нагрузки» использованы при проектировании макетного образца двухрежимного рулевого привода с комбинированным регулированием скорости (шифр ДРП-1).

Заместитель технического
директора по новой
технике и серийному
производству

Аксенов А.А.