УДК 621.77

КУСТОВ А.М.

РОБАСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТАНКОВЫМ ВООРУЖЕНИЕМ В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

Вероятность попаданий при стрельбе с ходу из танковой пушки без стабилизатора не превышает 0,07. Применение систем наведения и стабилизации танкового вооружения позволяет повысить вероятность поражения цели при стрельбе с ходу в 7 – 10 раз. Поэтому все современные танки имеют стабилизаторы танкового вооружения.

В работах профессора Е.Е. Александрова и учеников его научной школы [1-5] рассмотрены вопросы параметрического синтеза систем стабилизации танкового вооружения с учетом упругости ствола при непрерывном и дискретном управлении. Однако в этих системах используется классическая структура регуляторов с жесткими обратными связями по сигналам с гироскопических датчиков углов и угловых скоростей пушки в канале вертикального наведения и башни в канале горизонтального наведения, что ограничивает возможности получения высокой точности работы системы.

Синтезу систем стабилизации танкового вооружения посвящено большое количество работ [1 - 5], в которых также рассмотрены вопросы идентификации внешних возмущающих воздействий, вызванных случайными изменениями профиля дороги и колебаниями корпуса подрессоренной части танка. В частности, в канале вертикального наведения на танковую пушку действуют два вида внешних возмущений – продольно – угловые перемещения корпуса танка, обусловленные рельефом местности и продольно – угловыми колебаниями подрессоренной части танка относительно неподрессоренной. Эти возмущения через трение в осях цапф вызывают возмущающие моменты, действующие на орудие.

Целью данной работы является повышение точности работы системы стабилизации танкового вооружения в горизонтальной плоскости за счет применения робастного регулятора. Задачей статьи является синтез и исследование динамических характеристик робастной системы стабилизации в горизонтальной плоскости танкового вооружения с учетом упругости ствола.

Решение задачи H^∞ оптимизации первоначально было получено в частотной области и связано с операциями факторизации соответствующих матриц передаточных функций. Физический смысл критерия H^∞ есть энергия выхода системы при подаче на вход сигнала с единичной энергией. Для системы с одним входом и одним выходом - H^∞ норма представляет максимальное значение амплитудно – частотной характеристики системы по всему частотному диапазону. В классической постановке синтеза H^∞ регулятора в частотной области фактически требуется найти такую передаточную функцию регулятора w_p, которая бы минимизировала H^∞ норму вектора контролируемых параметров системы $\vec{z}$ при заданном векторе внешних воздействий $\vec{w}$. При этом порядок передаточной функции w_p не задается. При реализации регулятора с передаточной функцией w_p в пространстве состояний в виде A, B, C, D матриц не требуется соответствия порядков исходной системы и регулятора. В настоящее время наиболее широкое распространение получило решение задачи цифрового робастного управления во временной области. Рассмотрено решение задачи во временной области. При использовании 2-Риккати подхода порядок регулятора может получиться ниже порядка исходной системы.

Исследование переходных процессов синтезированной системы показало, что с помощью цифрового робастного регулятора удалось получить приемлемые показатели качества для стабилизатора танкового вооружения в горизонтальной плоскости как дискретно-континуального объекта управления с учетом упругих колебаний ствола орудия.

Список литературы: **1.** *Александров Е.Е., Богаенко И.Н., Кузнєцов Б.И.* Параметрический синтез систем стабилизации танкового вооружения. – К.: Техніка, 1997. – 112 с. **2.** *Александров Е.Е., Кузнецов Б.И., Радиевский А.Е.* Оптимизация электромеханических систем с упругими элементами. – Харків: IMIC, 1995. – 304 с. **3.** *Александров Є.Є., Богатиренко К.І., Бєляєв С.М.* Параметричний синтез автоматизованого електропривода танкової башти. Електромашинобудування та електрообладнання. Міжвідомчий науково - технічний збірник. – Київ. Техніка. 2006, випуск 66. – С.195 – 196. **4.** *Александров Е.Е., Александрова И.Е., Костянник И.В.* Параметрический синтез стабилизатора переменной структуры дискретно – континуального объекта. Технічна електродинаміка. Тематичний випуск. Силова електроніка та енергоефективність. Частина 4. – Київ: 2006. С.65-68. **5.** *Богатыренко К.И., Беляев С.Н., Савчук А.О.* Инвариантный танковый стабилизатор основного вооружения. Механіка та машинобудування//Науково – технічний журнал. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2006. - №1, с. 229 – 232. **6**. *Нефедов А.В., Рудник Н.П.* Определение параметров передаточных функций модели стабилизатора для тренажера боевого отделения танка. Механіка та машинобу-

дування//Науково – технічний журнал. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2004. - №2, с. 185 – 192. **7.** *Корнеев В.В., Кузнецов М.И., Кузьмин Л.П.* Основы автоматики и танковые автоматические системы. – М. АБТВ, 1976.-546 с.

УДК 621.436

МАТВЕЕНКО В.В.**, *ПРОХОРЕНКО А.А.***, канд. техн. наук,
ТИХОНЕНКО А.Т., канд. техн. наук

НАСОС-ФОРСУНКА С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ КЛАПАНОМ ДЛЯ СУДОВОГО ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА 6ЧН 26/34

Современный двигатель внутреннего сгорания должен в полной мере соответствовать требованиям высокой топливной экономичности с одной стороны, и иметь минимально возможные выбросы вредных веществ в окружающую среду. Эти требования противоречивы и для того, чтобы их выполнить, необходимо весьма тщательно проработать конструкцию двигателя, рабочий процесс, оптимизировать параметры двигателя на всех режимах. При этом немаловажное значение имеет организация системы управления, которая способна отслеживать параметры двигателя и корректировать их по мере необходимости. Этим требованиям в полной мере отвечают электронные системы управления, широко применяемые на современных автомобильных двигателях. Они обеспечивают высокую чувствительность и точность регулирования и позволяют осуществлять управление работой двигателя на всех режимах [1].

В связи с этим предлагается оснастить судовой дизель-генератор 6ЧН 26/34 насос-форсункой с электромагнитным клапаном, которая приведена на рис. 1.

Принцип действия насос-форсунки следующий: При ходе плунжера 1 вверх (см. рис. 1) происходит всасывание топлива в полость 2 из системы низкого давления через канал 3, полость электромагнитного клапана (ток в катушке отсутствует) и каналы 4,5, параллельно топливо поступает и к игле через канал 6, но вследствие малости давления на дифференциальную площадку игла остается неподвижной. Этому способствует также и то, что открыт доступ топливу в систему низкого давления через электромагнитный клапан и каналы 5,4,3 и 7.