

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ

*М.Н. Тазетдинов, А.И. Хахалев*

Предоставлен анализ общего устройства стабилизаторов танкового вооружения третьего послевоенного поколения. Показан путь решения проблемы пожарной безопасности, меньшей трудоёмкости и сложности технического обслуживания данных устройств.

Ключевые слова: огневая мощь, стабилизатор танкового вооружения, электрический привод с векторным управлением синхронным электродвигателем.

Развитие комплексов вооружения танков за последние десятилетия осуществлялось в основном по двум направлениям. Первое направление связано с качественным совершенствованием и модернизацией традиционных комплексов вооружения танков.

Второе направление развития КВТ связано с разработкой принципиально новых конструкций комплексов вооружения и их элементов или вооружения на иных физических принципах. При этом подразумевается их применение для решения, как частных, так и общих задач, направленных на повышение огневой мощи танков.

Как известно комплекс вооружения танка включает в себя: оружие; боекомплект; систему автоматического заряжания; систему управления огнем (СУО) и комплекс управляемого ракетного вооружения. В свою очередь, СУО – это совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения, опознавания и выбора цели экипажем танка, вычисления и выработки углов прицеливания, бокового упреждения и наведения оружия на цель. СУО включает приборы прицеливания и наблюдения, стабилизатор танкового вооружения и устройство для выработки исходных установок для стрельбы [1].

Стабилизаторами танкового вооружения называются автоматические устройства, обеспечивающие при движении танка сохранение заданного (стабилизированного) положения качающейся части орудия, башни танка или направления линии прицеливания прицела. Стабилизатор позволяет наводчику при наводке орудия по своему желанию изменять заданное положение стабилизируемого объекта (орудия или линии прицеливания).

Таким образом, стабилизатор является системой автоматического регулирования, сочетающей в себе свойства системы автоматической стабилизации, задачей которой является как можно более полная ликвидация влияния всех возмущающих воздействий на стабилизируемый объект и следящей системой, задача которой заключается в возможно более точной отработке задаваемой входной величины, если эта величина (угол прицеливания орудия или положение линии прицеливания в пространстве) не остаётся постоянной, а изменяется с течением времени по произвольному закону.

Основу устройства стабилизаторов составляют гироскопы, которые обладают свойством сохранять постоянное положение своих осей в пространстве независимо от колебаний танка. Благодаря этому свойству гироскоп может самостоятельно либо с помощью силового привода удерживать орудие или направление линии прицеливания прицела в заданном положении.

Стабилизатор вооружения состоит из приводов вертикального и горизонтального наведения, которые служат для наведения оружия в точку встречи снаряда с целью, а также датчики, усилительные и преобразующие устройства, обеспечивающие стабилизацию пушки и спаренного пулемета.

Эффективный стабилизатор приближает точность стрельбы с хода к точности стрельбы с места. Качество работы стабилизатора вооружения может быть существенно улучшено за счёт управляемой системы подрессоривания корпуса танка (в конечном итоге стабилизация корпуса). При этом точность стрельбы с хода на дальностях 2500 метров может составить 85 % от точности стрельбы с места.

Одним из путей совершенствования и модернизации СУО отечественных танков за прошедшее десятилетие, стало дальнейшее совершенствование приводов наведения и стабилизации танкового вооружения, частичный или полный отказ от гидравлических приводов с одновременным повышением точности стабилизации и скоростей наведения.

Начиная с пятидесятых годов XX века, все отечественные танки оснащаются стабилизаторами вооружения (пушки и спаренного с ней пулемета). Стабилизатор вооружения позволяет сохранять неизменным положение пушки в пространстве, а также осуществлять наведение вооружения на цель вне зависимости от колебаний корпуса танка, возникающих при движении по пересечённой местности. Применение стабилизатора вооружения позволяет вести прицельную стрельбу при движении танка с высокой вероятностью поражения цели [2].

Во всех современных серийных отечественных танках (Т-72Б, Т-80, Т-90) применяются стабилизаторы с электромашинным силовым приводом в плоскости ГН и гидравлическим дроссельным приводом в плоскости (ВН) [3].

В последние годы в мировом танкостроении отчетливо прослеживается тенденция отказа от гидравлического привода в канале ВН, применявшегося ранее в большинстве зарубежных танков, и применения в обоих каналах (ВН и ГН) электрических приводов с векторным управлением на базе синхронных электродвигателей.

Современный электрический привод с векторным управлением синхронным электродвигателем имеет существенные преимущества по сравнению с гидравлическим приводом, в частности:

- большой срок службы и высокий к.п.д.;
- отсутствие легковоспламеняющейся рабочей жидкости под большим давлением;
- меньшая трудоёмкость и сложность технического обслуживания;
- высокую стабильность характеристик;
- малое потребление электроэнергии, особенно на стоянке («тихое наблюдение»).

Работы по созданию электрического привода ВН велись в АО «ВНИИ «Сигнал»» давно, в результате чего был создан значительный научный и технический задел. Новые достижения в области электроники, приводной техники и механики позволили в последние годы выйти на качественно новый уровень разработки и создать современный высокоточный и надежный двухплоскостной электромеханический стабилизатор 2Э58 (рис. 1), предназначенный как для модернизации серийных танков, так и для применения в новых опытно конструкторских работах.



Рис. 1. Электромеханический стабилизатор 2Э58

Экспериментальный образец стабилизатора 2Э58 успешно прошёл стендовые и натурные испытания в составе танка Т-72 (ОАО «УКБТМ», г. Н. Тагил).

В процессе создания стабилизатора был выполнен всесторонний анализ вариантов реализации электрического привода ВН, который показал, что применение в качестве механического подъемника традиционного цилиндрического редуктора с зубчатым сектором не позволит обеспечить перспективных требований по точности стабилизации и плавности скоростей наведения. Стало ясно, что необходим высокоточный, малоинерционный, обратимый, обладающий высокой жесткостью механический подъёмник с поступательным перемещением выходного звена, устанавливаемый на место гидравлического силового цилиндра. Последнее обстоятельство весьма важно при модернизации танков, находящихся в эксплуатации.

Рассматривались различные передачи поступательного перемещения (винтовые, шариковинтовые, роликовинтовые и др.). В итоге был разработан механический подъёмник на базе планетарной роликовинтовой передачи с длинными резьбовыми роликами (РВПД) (рис. 2), отвечающий необходимым требованиям.



Рис. 2. Механический подъёмник

РВПД оказалась лучше других передач поступательного перемещения по таким показателям, как удельная грузоподъёмность, момент сопротивления, момент инерции, точность и плавность перемещения.

Не менее сложной и трудоёмкой задачей был поиск структуры коррекции привода, обеспечивающей требуемые динамические характеристики. Структура коррекции привода ВН, применяемая в гидравлических серийных приводах, оказалась недостаточно эффективной в электрическом приводе.

Резонансные свойства пушки, как объекта управления, в сочетании с упругостью механической передачи и моментом инерции якоря электродвигателя потребовали применения оригинальной частотно-зависимой коррекции. В приводах ВН ГН была также применена двухканальная схема автоматической компенсации динамической ошибки, существенно повышающая точность стабилизации.

Алгоритмы управления и коррекции реализуются в цифровом блоке управления. Применение цифрового управления позволило также осуществить автоматизированный контроль характеристик приводов ВН и ГН, а также поиск неисправностей.

В результате достигнуты технические характеристики электромеханического стабилизатора 2Э58, отвечающие перспективным требованиям.

Созданный в АО «ВНИИ "Сигнал» технический задел позволяет осуществлять модернизацию в части СТВ различных типов боевых машин, тем самым расширяя их тактико-технические характеристики (повышение эффективности огня, надёжности и эксплуатационных качеств). Модернизация бронетехники проводится с минимальными доработками (ЭСТВ может быть установлен на штатные места стабилизатора предыдущего поколения), а следовательно, с минимальными финансовыми вложениями [4].

По материалам открытого доступа танк Т-14 «Армата» оснащен данным стабилизатором танкового вооружения.

#### Библиографический список

1. Вооружение и стрельба из танков и БМП / Ю.П. Павлов, И.М. Перцев, Л.Л. Дзюндзяк и др. – М.: Издание академии бронетанковых войск, 1992. – 446 с.
2. Брилёв, О.Н. Танки / О.Н. Брилёв. – М. Издательство «ПЛАНЕТА», 2015. – 564 с.
3. Танк Т-72Б техническое описание. – М. Военное издательство, 2002. – 187 с.
4. Обзорение армии и флота. – 2015.

[К содержанию](#)