

Литература

1. Электронный ресурс: https://fam-drive.ru/News/reductor_history
2. Электронный ресурс: <https://picturehistory.livejournal.com/563709.mhtml>
3. Электронный ресурс: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Аль-Джазари>

Стабилизатор орудия танка

Студент гр. 10305221 Алейников И.А.

Научный руководитель – доцент Швец И.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Стабилизатор прицела танковых орудий (стабилизатор орудия танка)– это устройство, позволяющее сохранять стабильное положение дула и прицеливаться на цель. Это техническое решение имеет огромное значение для эффективного применения танков в боевых условиях.

Появление стабилизаторов танковых орудий было необходимым для улучшения точности стрельбы в движении. Без стабилизатора танковое орудие может не попасть в цель из-за тряски и колебания, которые возникают при движении танка. Стабилизатор позволяет уменьшить эти колебания и улучшить точность стрельбы. Это особенно важно для современных танков, которые должны быть способными быстро маневрировать на поле боя и вести огонь на ходу.

Идея родилась из старинной детской игрушки, известной как волчок, а история создания устройства началась в конце 19 века. Обычная детская игрушка дала большой скачок в развитии науки. Гироскоп, название которого можно перевести как «наблюдатель вращений», был предложен в 1852 году французским ученым Леоном Фуко для изобретенного им прибора, предназначенного для демонстрации вращения Земли вокруг своей оси. Фуко поместил вращающийся маховик в некое устройство, называемое кардановым подвесом, поэтому долгое время слово «гироскоп» использовалось для обозначения быстро закрученного вращающегося симметричного твердого тела.

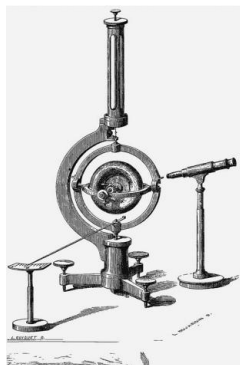


Рисунок 1. Гирскоп Фуко

Уже тогда было понятно что эта технология даст свое развитие в военной сфере, и найдет свое применение в различных устройствах или военной технике.

В 1908 году германский инженер Ханс Ригерс разработал первый гироскопический компас, который как раз таки и использовался на военных кораблях во время Первой мировой войны. К тому времени были изобретены и другие типы гироскопов, также применяемые военными для определения направления и угла крена. В 1912 году американский ученый Элмер Сперри создал первый практический гироскопический прибор для авиации, который развивался вплоть до создания современных инерциальных навигационных систем.

Гироскопический стабилизатор применяется в танковых орудиях, появление которых началось в 1950-х годах, когда были созданы первые танки с подвижным дулом. По мере увеличения скорости танка и улучшения его маневренности, возникла необходимость сохранять стабильный обзор и целеуказание даже в движении. Первыми танками, на которых были установлены стабилизаторы орудия, стали американские M46 и M47 Patton.

Вскоре подобные устройства появились на танках других стран, и в настоящее время практически все современные боевые машины оснащаются подобными устройствами. Преимущества использования стабилизатора неоспоримо. Современный танк невозможно представить без этого устройства.

Основной целью использования стабилизатора орудия танка является увеличение точности стрельбы и скорости поражения цели. Кроме того, есть еще несколько преимуществ использования подобного устройства:

- увеличение эффективности работ танка в условиях ограниченной видимости, например, в бою в условиях ночного видения;
- снижение загрузки на экипаж танка, что повышает их боеспособность и минимизирует вероятность ошибок при прицеливании;
- уменьшение риска повреждения танка при стрельбе в движении, так как стабилизатор позволяет сохранить стабильное положение дула при поражении цели.

Под руководством инженера В.А.Павлова был спроектирован и изготовлен танковый телескопический прицел ТОС-1 со стабилизированным полем зрения в вертикальной плоскости.

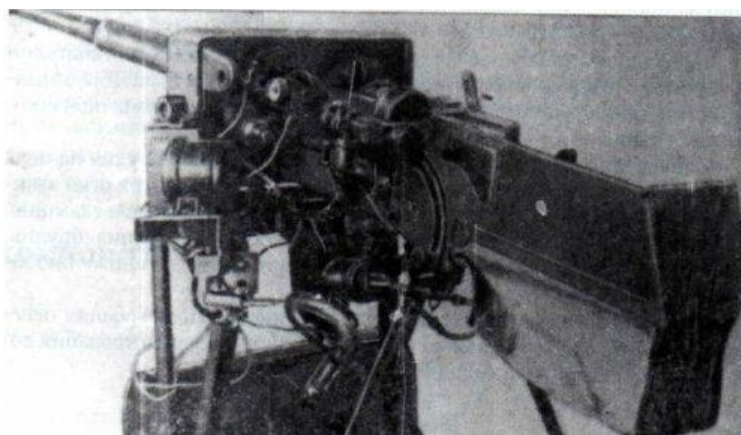


Рисунок 2. 45-мм танковая пушка с прицелом ТОС образца 1934 года

Так как стабилизаторы танковых орудий в 30-х годах только начали разрабатывать, то конструкторы, для возможности ведения Т-26 огня с ходу, разработали систему разрешения выстрела. Так как во время движения танка по пересечённой местности его орудие находится в состоянии качания, и выстрелить из него не возможно. В прицел ввели гироскоп, который стабилизировал поле зрения прицела танка. Если в момент выстрела ось канала ствола и прицела не совпадала, то выстрел не происходил до тех пор, пока это значение не будет равно минимально допустимому. В момент совпадения линии визирования и пушки, цепи стрельбы замыкаются, в результате чего автоматически происходил выстрел.

В современных танках присутствует аналогичная система, с той лишь разницей, что пушка танка стабилизирована, как и прицел. Но из-за того, что точность стабилизации пушки несколько ниже, чем прицела, для сведения их рассогласованности к минимуму и нужен блок разрешения выстрела. У танков Т-90 он, к примеру, электронный и встроен в танковый

баллистический вычислитель (ТБВ). А у танков Т-72Б его роль играют два контакта, один закреплён на стабилизаторе в прицеле, а другой к орудию. При рассогласованном положении контакты разомкнуты, и выстрел нельзя произвести. Как только значение рассогласованности сводится к минимуму, контакты замыкаются, и происходит выстрел.

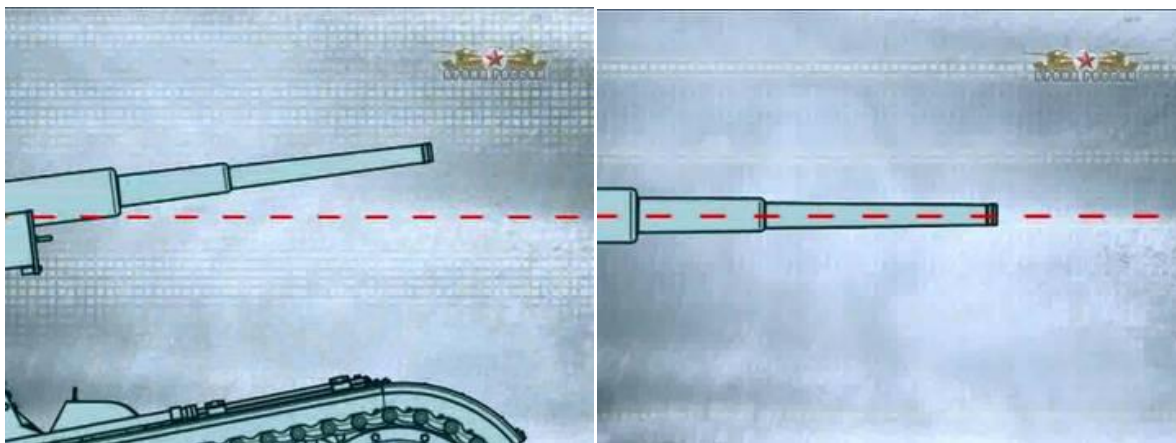


Рисунок 3. Согласование положения пушки и прицела

Освоение в войсках этой конструкции было связано с длительным периодом обучения наводчиков для выработки у них определённых навыков по использованию прицела при стрельбе с ходу, поэтому в начале войны она была снята с вооружения. В 1936-1937 годах по проекту, разработанному группой инженеров ВАММ им. Сталина был построен опытный образец стабилизированной башни для малого плавающего танка Т-38. Позднее, в 1938 году в ВАММ было разработано ещё несколько проектов стабилизированных установок, в частности, стабилизированной башни для лёгкого танка БТ-7, однако они не были реализованы.

Стабилизатор имеет два режима работы: автоматический и полуавтоматический. Автоматический режим является основным режимом для боевых целей, где стабилизатор работает на полную работоспособность и будет непрерывно стабилизировать пушку с максимальной точностью. Этот режим является режимом по умолчанию во время боя и используется при стрельбе со всех позиций – стационарных, во время движения, а также во время коротких привалов. Полуавтоматический режим является вспомогательным режимом работы, а также аварийным режимом в случае отказа стабилизатора, когда система стабилизации не используется, и вместо этого система возвращается к усиленной башне и системе управления орудием. Система автоблокировки получило свое развитие в стабилизаторе

СТП-2П «Заря», в котором автоматически гидроблокирует привод подъема орудия, когда наводчик нажимает кнопку стрельбы, и сохраняет блокировку до тех пор, пока заряжающий не закончит заряжать пистолет и не нажмет кнопку безопасности. Это особенность, которую он разделяет со всеми другими советскими стабилизаторами танковых орудий того периода. В момент стрельбы пушка должна быть гидроблокирована, так как момент силы от отдачи орудия значительно превышает момент силы, который может быть создан приводом подъема орудия. Таким образом, стабилизатор не сможет удержать пушку направленной под желаемым углом возвышения, а дуло будет иметь тенденцию быть брошенным вверх (дульный подъем), в результате чего наводчик немедленно потеряет из виду цель и сделает невозможным наблюдение за падением выстрела. Эта проблема решается путем фиксации пистолета на месте. После того, как пистолет заряжен и заряжающий нажал кнопку безопасности, пистолет возвращается в стабилизированное состояние для последующих выстрелов. Кроме того, система автоблокировки также улучшает условия работы заряжающего, так как казенная часть орудия не перемещается вверх и вниз относительно колеблющегося корпуса при движении танка по неровной местности. В таких условиях заряжать орудие не только сложнее, но и несколько опасно, так как особенно крутой ухаб или яма на дороге, которая заставляет транспортное средство наклоняться вверх или нырять вниз, может привести к тому, что казенная часть будет раскачиваться в противоположном направлении на высокой скорости в ответ. Это может привести к травмам погрузчика. Таким образом, включение функции автоблокировщика улучшает скорострельность РТ-76В, когда он находится в движении по пересеченной местности.

В зависимости от ситуации командир РТ-76 может включать или выключать автоблокировщик по своему усмотрению. Например, в руководстве РТ-76В говорится, что когда резервуар находится на плаву в спокойных водах, система автоблокировки может быть отключена. В этом случае пушка блокируется только в момент стрельбы и возвращается в стабилизированное состояние сразу после того, как пушка завершила цикл отдачи. Сочетание спокойных вод и низкой скорости плавания делает ненужным держать пушку гидроблокированной, пока заряжающий выполняет свои обязанности, так как пушка не сильно колеблется в таких условиях.

В России создан электромеханический стабилизатор вооружения 2Э58 нового поколения, позволяющий новым российским танкам вращать башню

и вести огонь в режиме «тихого наблюдения», а также разрабатывается вариант этого стабилизатора для танка Т-90МС. В стабилизаторе танкового вооружения 2Э58 гидравлический привод заменен на электрический. Это позволяет радикально — до 10-15 раз - снизить энергопотребление стабилизатора и реализовать режим так называемого „тихого наблюдения“, когда наводчик и командир танка могут вращать башню, поднимать и опускать пушку, вести огонь без включения двигателей, только благодаря работе аккумулятора танка. Также применение электромеханического стабилизатора позволит радикально снизить затраты на техническое обслуживание и пожарную безопасность в танке, так как в нем не используется рабочая гидравлическая жидкость, которая при разрыве шланга заливает всю внутренность танка и может привести к пожару. Представленный на РАЕ-2015 стабилизатор 2Э58 предназначен для модернизации танков Т-72 и Т-62.

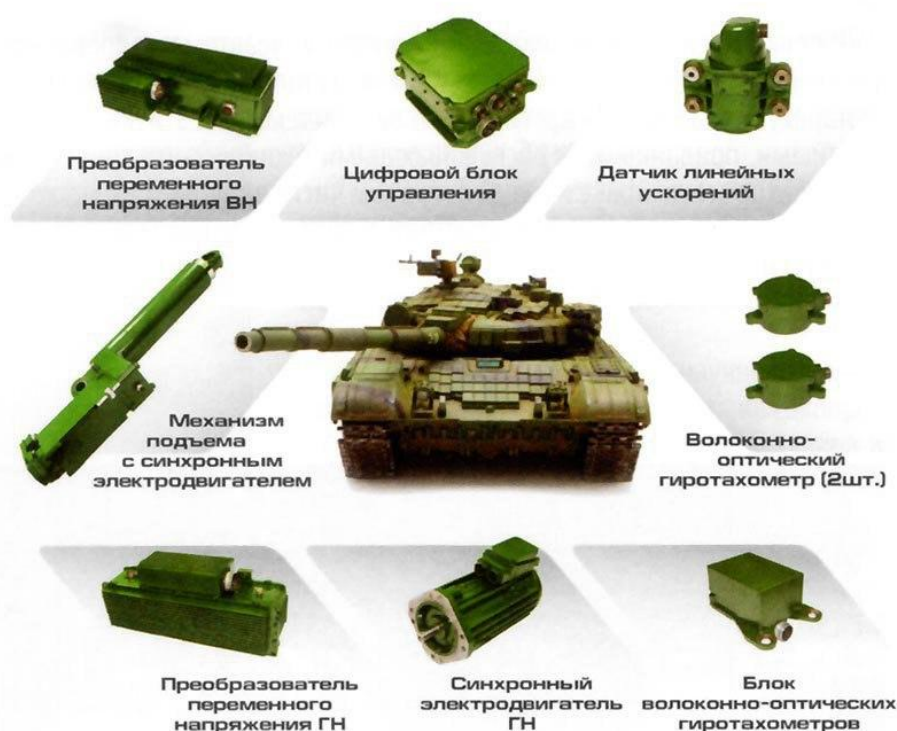


Рисунок 4. Система стабилизации

«Система согласования орудия с прицелом» обеспечивает требуемые высокие характеристики. Наводчик управляет стабилизированной линией прицеливания, а система стабилизации пушки и башни согласуется с линией

прицеливания с учетом поправки в угол прицеливания и поправки в угол упреждения.

Точная стрельба возможна лишь в том случае, если ствол пушки находится в точно заданном положении в момент стрельбы, предполагая, что линия прицеливания установлена наводчиком в нужное положение. Это контролируется схемой совпадений. Схема проверяет отклонение положения пушки относительно линии прицеливания посредством сравнения сигналов решающим устройством от головного зеркала и приводов пушки и башни.

Если сигналы находятся в пределах какого-то небольшого окна, выполняется одно условие стрельбы. Другим условием является скорость перемещения ствола пушки по вертикали и горизонтали в пределах окна совпадений. Скорость должна быть нулевой с малой допустимой погрешностью, что означает, что ствол пушки не выйдет за пределы окна совпадений во время стрельбы.

Так же простые стабилизаторы нашли свое применение и по сей день применяются в различных областях, включая авиацию, морскую и сухопутную технику, космическую технологию, робототехнику, фотографию и видеосъемку и даже игрушки.

Они используются для обеспечения более стабильного полета или движения, снижения вибрации и дрожи в кадрах, улучшения точности наведения, улучшения устойчивости и контроля при маневрировании в пространстве и т.д.



Рисунок 5. Механизмы со стабилизаторами

Примерами простых стабилизаторов движения могут служить гиростабилизаторы, активные подвески, настройка системы автопилота, электронные стабилизаторы и т.д.

Литература

1. Стабилизатор вооружения — Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Стабилизатор_вооружения
2. Как это работает. Гироскоп [Электронный ресурс].–Режим доступа:<https://rostec.ru/news/kak-eto-rabotaet-giroskop/?ysclid=lljrlyi8ea393179887>
3. Ростех: Как это работает. Гироскоп | АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стедьмаха» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://niipolyus.ru/company/mass-media-about-us/item1063?ysclid=lljrm8gvs2116085406>
4. Weapon Stabilization Systems | Gun Stabilizers & Aim Control Enhancers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.defenseadvancement.com/suppliers/stabilization-systems/>
5. Первые советские ИК приборы и стабилизаторы прицела танковых орудий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raigar.livejournal.com/52784.html?ysclid=lljrn0on5p828436521>
6. Tankograd: PT-76 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thesovietarmourblog.blogspot.com/2018/02/pt-76.html?showComment=1533867821236>
7. "Ракетные танки" - Коллектив авторов - Страница 17 - ЛитМир Club [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://litmir.club/br/?b=549044&p=17&ysclid=lljrpqdg96305977263>
8. Привод стабилизатора танкового вооружения в горизонтальной плоскости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ivspecodezda.ru/privod-stabilizatora-tankovogo-vooruzheniya-v-gorizontalnoy-ploskosti/?ysclid=lljru5zq7b182483610>

УДК 629

**Анализ статистики аварийных отказов приводов в
проходческо-очистных комбайнах**

Студент гр. 10205121 Новиков С.Ю.

Научный руководитель – ст.пр. Куранова О.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

На горных предприятиях, осуществляющих добычу калийно-магниевого руд подземным способом, используют механизированные