

Genesis: исторические исследования

*Правильная ссылка на статью:*

Тимофеева Р.А., Чумак Р.Н. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию электромагнитной артиллерии в СССР в конце 1920-х–1930-е годы // Genesis: исторические исследования. 2025. № 4. DOI: 10.25136/2409-868X.2025.4.74016 EDN: PTMJHU URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=74016](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=74016)

## Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию электромагнитной артиллерии в СССР в конце 1920-х–1930-е годы

Тимофеева Римма Александровна

ORCID: 0000-0002-9051-0391

кандидат искусствоведения

доцент, кафедра истории и теории искусства; Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна

194064, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, корпус 2, кв. 32

✉ [rimma.a.timofeeva@gmail.com](mailto:rimma.a.timofeeva@gmail.com)



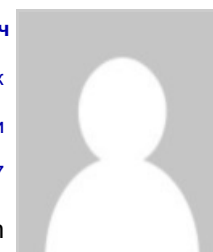
Чумак Руслан Николаевич

кандидат технических наук

Начальник отдела фондов; Военно-исторический музей артиллерии, инженерных войск и войск связи

197046, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Александровский Парк, 7

✉ [rimmaa@gmail.com](mailto:rimmaa@gmail.com)



[Статья из рубрики "История науки и техники"](#)

### DOI:

10.25136/2409-868X.2025.4.74016

### EDN:

PTMJHU

### Дата направления статьи в редакцию:

08-04-2025

### Дата публикации:

16-04-2025

**Аннотация:** Предметом изучения в данной статье является научная разработка

проблемы создания электроорудий в СССР в конце 1920-х – начале 1930-х годов. Анализируются предложения, сделанные ранее (магнитофугальное орудие, предложенное М. П. Костенко, М. М. Подольским и Н. С. Япольским), определяются причины интереса к данному виду военной техники в СССР. Рассматриваются основные этапы разработки теоретических основ электроорудий, выявляется ведущий научный центр – Артиллерийский научно-исследовательский институт – и анализируются основные проекты (магнитоэлектрические, электросоленоидные орудия и другие их типы). Указываются сложности и проблемы, с которыми столкнулись советские инженеры, и возможные пути их решения. Объективной преградой на пути к созданию мощных электрических орудий стояли, в первую очередь, проблемы в области физики токов сверхвысокой мощности и их генерации, решить которые советская наука 1930-х годов не смогла. При работе над данным материалом использовались следующие методы исследования: историко-научный анализ специальной исследовательской литературы, сравнительно-исторический метод, обработка архивных данных (ЦАМО РФ., ЦГА СПб., РГА г. Самара и др.). Впервые в научный оборот вводятся новые данные, касающиеся развития научной школы проектирования вооружения 1930-х годов, указываются инженеры-руководители основных проектов. На основании вновь выявленных архивных материалов и изучения отчетов по научно-исследовательским работам, проводимым в Артиллерийском научно-исследовательском институте, делается вывод о том, что попытка создать пригодные для боевого применения орудия данного вида закончилась неудачей. Достижению желаемых параметров выстрела из электромагнитных орудий препятствовали две главные причины – недостаточная мощность существовавших в то время источников энергопитания и невозможность обеспечить надежную передачу электроэнергии на движущийся снаряд. Как показали дальнейшие исследования, при классических контактных способах передачи энергии данная проблема не имеет удовлетворительного решения. Материалы исследования могут быть использованы при изучении общих закономерностей развития отечественной науки советского периода.

**Ключевые слова:**

проектирование вооружения, электромагнитная артиллерия, ударный генератор, магнитоэлектрическое орудие, электросоленоидное орудие, Артиллерийское управление, Артиллерийский научно-исследовательский институт, научная школа, Коноплев А.П., Жаков В.К.

**1. Введение, характеристика источников**

Период конца 1920-х–1930-х годах в истории отечественной науки и техники имеет важное значение для развития нашей страны, в это время руководство страны предприняло значительные усилия по развитию военной промышленности и военной науки с целью создания новых, самых передовых образцов военной техники, в том числе артиллерийской. Для решения практической задачи по укреплению обороноспособности СССР и вывода Красной армии на современный технический уровень в стране была сформирована отечественная научная школа проектирования артиллерии, разработаны и запущены в серийное производство современные образцы артиллерийских орудий и снарядов, проведена модернизация ранее разработанных и уже выпускающихся образцов. Кроме того, был выполнен ряд работ, являющихся попыткой создать теоретико-экспериментальную основу для резкого увеличения возможностей этого вида военной техники в будущем.

Именно в этот период руководством военной промышленности и РККА была поставлена задача формирования профильных проектно-конструкторских организаций специализирующихся на разработке определенных видов вооружения и военной техники. Это отразилось в обсуждениях проекта системы вооружения 1926 года [1] и в проекте системы артиллерийского вооружения 1933 года [2, л. 307-313]. В рамках выполнения указанной задачи в 1930 году в Ленинграде был сформирован специальный ведущий научный центр по исследованию актуальных вопросов развития артиллерийской техники – Артиллерийский научно-исследовательский институт (АНИИ). Согласно Положению, именно АНИИ предназначался для «научно-опытовой и исследовательской разработки всех вопросов и предложений, касающихся новых артиллерийских средств борьбы, теории, техники и боевого использования артиллерийского вооружения РККА» [3, л. 97].

Одним из направлений таких исследований стало создание артиллерийских орудий, использующих для метания снарядов электрическую энергию, оценка их возможностей и общих перспектив развития электромагнитной артиллерии. Значительная часть документов, отражающих ход и результаты данных исследований, хранится в научном архиве Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи, г. Санкт-Петербург (ВИМАИВиВС). Это комплекс отчетов о научно-исследовательской работе (НИР), приводившейся специальной лабораторией АНИИ в 1931–1938 годах, на их основе построен материал настоящей работы. Документы о работах над электромагнитными орудиями выявлены в иных ведомственных (ЦАМО РФ., г. Подольск) и государственных архивах (РГА в г. Самаре; РГВА, г. Москва; ЦГА СПб.), но наиболее полные сведения о них содержатся в научном архиве ВИМАИВиВС.

## **2. Предварительный период разработки вопроса (до конца 1920-х годов)**

К тому времени, когда в СССР начались исследования электромагнитных орудий, принципы метания предметов силой электромагнитного поля (электромагнитных ускорителей масс) были давно и хорошо известны. Теоретические основы функционирования ускорителя масс с помощью бегущего магнитного поля заложил в 1839 году в одной из своих научных работ великий физик и математик Иоганн Карл Фридрих Гаусс. Впоследствии принцип ускорителя масс с помощью бегущего магнитного поля был реализован в электродвигателях различных типов. Неоднократно предпринимались попытки использования принципов электромагнитных ускорителей масс в военной технике для метания артиллерийских снарядов. В приложении этих принципов к электромагнитному (электрическому) орудью они могут быть оформлены в виде тех же конструктивных решений, которыми обеспечивается функционирование электродвигателей того или иного вида, но примененными к их подвижной части – ротору (в данном случае, метаемому снаряду) таким образом, чтобы он совершал не вращательное, а прямолинейное движение.

Главным преимуществом электромагнитных орудий над классической огнестрельной артиллерией является отсутствие ограничений скорости разгоняемого снаряда, что позволяло, в теории, обеспечить практически неограниченную дальность стрельбы. Столь масштабные свойства электромагнитных орудий привлекали внимание военных инженеров в разных странах мира, приступивших к исследованиям в области создания таких орудий с середины XIX века: Беннингфилд (США, 1845 год, оригинальное название – Beningfield's «Electric Gun»), фон Гефт (Австрия, 1895 год), Гарднер (США, 1900 год), Биркеланд (Норвегия, 1901 год), Симпсон (Великобритания, 1908 год) [4], но все они при испытаниях не показали сколько-нибудь значимых результатов.

К началу XX века работоспособность всех основных принципов электромагнитных ускорителей масс была опробована на практике, и дело создания электромагнитного орудия виделось достаточно простым и состояло в выборе наиболее эффективного принципа ускорения снаряда и его реализации в конкретной конструкции. Впервые в России предложение электрической пушки (магнитофугального орудия) [\[5, л. 2\]](#) было разработано в 1915 году инженерами М. П. Костенко, М. М. Подольским и Н. С. Япольским. Артиллерийский комитет Главного артиллерийского управления (ГАУ) рассмотрел это предложение, но отклонил его, хотя и признавал эту идею «правильной и осуществимой» [\[6, с. 365\]](#).

В СССР работы по созданию электрических орудий стали отдельным направлением исследований в комиссии особых артиллерийских опытов (КОСАТОП) по линии НИР, связанных с изучением экстрадальной стрельбы. В период 1918–1924 годов в комиссию были представлены результаты различных теоретических исследований: «О магнитофугальном орудии переменного тока» и «Об электрическом орудии, типа Фошон-Вильпле, постоянного тока». Эти теоретические исследования предварили начало практических работ по созданию электромагнитных орудий в нашей стране.

Изначально эти работы велись в Магнитофугальном бюро – структуре, специально созданной при Комитете по делам изобретений. В ходе предварительных исследований КОСАТОП и Артком ГАУ определила требования к проекту электрической пушки и передало их в названное выше бюро. На начальном этапе исследований КОСАТОП и Артком ГАУ привлекли ведущих специалистов по электротехнике: проф. В. Ф. Миткевича (1872–1951), проф. А. Л. Королькова [\[7\]](#), Д. А. Куприянова (1872–1928), Н. В. Гуранда (1880–1942), В. В. Гуна. Именно В. В. Гун в 1928–1929 годах занимался разбором проектов электрических пушек инженера А. П. Коноплева [\[8, л. 132\]](#), являвшегося пионером в исследованиях по созданию орудий этого рода в СССР.

Предполагалось на основе рекомендаций этих специалистов и положений их теоретических работ построить модели электрических орудий и после получения удовлетворительных результатов перейти к изготовлению полноценного образа электрической пушки. Однако к 1924 году теоретические работы завершены не были и не дали необходимого практического результата [\[9, л. 5\]](#). На это были достаточно веские причины. Дело в том, что никакой цельной теории расчета электромагнитных орудий в мире в то время не существовало, что не позволяло определить оптимальные параметры их важнейших конструктивных элементов. Особенности электрических процессов, протекающих в подобных аппаратах, также были мало изучены. Аналогичное положение с теоретическими основами электромагнитных орудий существовало и за рубежом. Из-за столь бедной теоретической базы советским ученым пришлось идти к цели исследования опытным путем, создавая новые способы расчетов и проверяя их экспериментами на моделях электрических пушек. Именно с этого, в общем невысокого уровня понимания возможностей использования электрических сил в артиллерии, и начались исследования по созданию электрических орудий в СССР.

### **3. Исследования по созданию электромагнитных орудий различных видов (1928–1938 гг.)**

В 1928 году инженер А. П. Коноплев (12 марта 1892 года – 22 февраля 1968 года) представил в Артиллерийское управление (АУ) РККА свою работу под названием «Метание снарядов электрической силой». В ней он рассмотрел общие принципы проектирования орудия с принципом метания снаряда с помощью электрического тока,

которые предлагались на первоначальных этапах научно-исследовательских работ. Он пришел к выводу, что конструктор электрических пушек не должен стремиться обеспечить время воздействия электрических сил на снаряд в стволе, сравнимое с временем протекания внутрибаллистических процессов порохового орудия, а должен пойти по пути более длительного воздействия сил на снаряд. Такое решение, конечно, требовало применения значительно более длинного ствола, но процесс сообщения скорости снаряду организовывался существенно проще. По мнению Коноплева, электрическое орудие должно быть стационарным, что исключало проблему снабжения его электрической энергией, которую можно доставлять к нему с помощью специальных ЛЭП. При этом он оценивал и потребную электрическим орудием мощность в несколько сотен тысяч и даже миллионов киловатт, но считал такие значения достижимыми для электрогенерирующей техники тех лет. А. П. Коноплев предложил использовать для метания снаряда силу электромагнитного поля, что позволяло производить постепенный разгон метаемого снаряда. Это давало орудию целый ряд конструктивных и эксплуатационных преимуществ, в том числе отсутствие ограничений по максимальной скорости снаряда.

Отмеченные преимущества требовали детального изучения, поэтому в 1931 году секция «Электроорудия» научно-технического комитета (НТК) АУ разработала план работ по данной теме. Помимо изучения существующей теоретической базы и составления обзора состояния вопроса в целом, планировалось осуществить разработку собственно электрических орудий и вести ее силами двух научных центров: электротехнической лаборатории АНИИ (г. Ленинград, начальник О. Г. Флеккель, ведущий инженер – А. П. Коноплев) и Всесоюзного электротехнического института (ВЭИ, г. Москва, ведущий инженер А. Г. Иосифьян). АНИИ занимался электрическими пушками, построенными практически по всем известным к тому времени принципам, с двумя типами разгонных устройств (стволов) – прямолинейным и криволинейным. За начальный этап исследовательской деятельности (до 1933 года) [\[10, л. 196\]](#) в различных организациях были получены следующие предварительные результаты. В 1931 году инженер А. Г. Иосифьян с коллективом соавторов разработал несколько предложений электрических орудий и на одно из них – «Электромагнитное орудие» – получил авторское свидетельство. В 1933 году он вместе с Б. Д. Садовским рассчитал конструкцию уже длинной электрической пушки, работающей путем ее прямого включения на шины районных электростанций. Дальше они совместно с А. П. Казанцевым работали над проектом электромагнитной пушки, стреляющей дисковым снарядом из немагнитного материала.

С 1931 года в Артиллерийском научно-исследовательском институте в Ленинграде под руководством А. П. Коноплева началась теоретическая разработка основ электромагнитных орудий для дальней стрельбы и эксперименты с их действующими моделями малой мощности. Упомянувшееся ранее предложение М. П. Костенко, М. М. Подольского и Н. С. Япольского по магнитофугальной пушке было вновь рассмотрено, в частности, выполнен пересчет для нескольких вариантов исходных данных. Принципиальным достижением работ периода 1931–1933 годов, на этапе опытно-теоретических работ АНИИ, стало определение направления поиска оптимальной для будущего электрического орудия схемы электромагнитного ускорителя масс, предполагая выбрать одну или несколько их разновидностей [\[11, л. 23–24\]](#): турбоэлектрические орудия (ТЭО); магнитоэлектрическое орудие (МЭО); электродинамическое орудие (ЭДО); электросоленоидное орудие (ЭСО).

### **3.1 Турбоэлектрические орудия (1932–1934 гг.)**

В СССР исследовались два вида турбоэлектрических орудий: турбоасинхронное (ТАСО) и турбосинхронное (ТСО). В основе их принципа лежит разгон метаемых снарядов или пуль электрическим приводом, построенным на базе принципов действия асинхронного и синхронного электродвигателей. Принцип действия асинхронного двигателя состоит в том, что электрический ток в обмотках статора создает вращающееся магнитное поле. Это поле наводит в обмотках ротора ток, который начинает взаимодействовать с бегущим магнитным полем статора таким образом, что ротор начинает вращаться в ту же сторону, что и магнитное поле статора, стремясь занять такое положение, при котором поля статора и ротора станут взаимно неподвижными (будут находиться друг напротив друга).

В 1932 году на описанном выше принципе ВЭИ разработал криволинейное (центробежное) ТАСО, а в 1933 году на базе его главных конструктивных решений создал макетный образец 7,62-мм пулемета с криволинейным (кольцевым) разгонным устройством и в 1934 году провел его испытания. Кроме того, в 1930 году А. Г. Иосифьян разработал и запатентовал принцип асинхронного орудия с прямолинейным стволом, как он его назвал «электрической машины с единым цилиндрическим статором, поле которого движется поступательно» [\[12, л. 8\]](#). Турбосинхронное орудие было снято с испытаний в 1932 году вследствие получения отрицательных результатов, в дальнейшем это направление создания электрических орудий развития не получило.

### **3.2 Магнитоэлектрические орудия (1931–1937 гг.)**

Магнитоэлектрические орудия были первой разновидностью электроорудий, которые подверглись детальной разработке в АНИИ. В основе принципа магнитоэлектрического орудия лежит действие силы Ампера на проводник с током, находящийся в магнитном поле. При подаче тока в такой проводник, если он расположен перпендикулярно вектору магнитной индукции поля, в системе возникает сила, стремящаяся вытолкнуть проводник (в исследуемом случае – снаряд, через который пропущен электрический ток) за пределы магнитного поля.

С целью оценки возможности использования описанного выше принципа в электрической артиллерии в июле 1931 года в электротехнической лаборатории АНИИ была изготовлена экспериментальная установка «МЭ 1». Она представляла собой электромагнит длиной 1 метр с обмоткой в 250 витков и движущегося вдоль него якоря (имитатора снаряда) в виде прямоугольного металлического бегунка. По сути, установка являлась примитивной моделью линейного униполярного электродвигателя, на которой исследователи проверяли расчеты возможностей электромагнитных сил к движению объектов, находящихся под их воздействием.

В октябре 1931 года по описанной выше схеме в электротехническом отделе АНИИ А. П. Коноплевым была разработана усовершенствованная экспериментальная модель магнитоэлектрического орудия «МЭО-10», а в январе 1932 года – модель электрической пушки «МЭП 2», при этом в основу был положен патент Фошон-Вильпле 1916 года с дополнениями М. П. Костенко, касающимися источников питания [\[13, л. 2\]](#). В ходе испытаний были получены результаты, позволившие спроектировать и изготовить существенно более совершенную модель электрического орудия «МЭО-60», представляющую собой завершение первого этапа НИР в области использования электрической энергии для целей метания снарядов. Предполагалось, что с помощью этой опытной установки экспериментально решится вопрос пригодности и эффективности самого принципа метания снарядов электрической силой [\[14, л. 2\]](#), а также будут проверены другие технические решения, в первую очередь конструктивное оформление

узлов передачи электрической энергии на движущийся в стволе снаряд [\[13, л. 7\]](#) и возможность придания снаряду вращения.

Детальная разработка орудия МЭО-60 с начальной скоростью снаряда 60 м/с по эскизным чертежам АНИИ выполнялась по договору от марта 1932 года отделом специальных машин завода «Электросила» [\[15, л. 1-3\]](#). Питание орудия осуществлялось от ударного турбогенератора Т-285/50 (230 В, 3180 А) мощностью 800 кВт, переоборудованного на однофазную систему с усиленным креплением ротора для устойчивости к прохождению токов внезапного короткого замыкания. Некоторые расчетные характеристики орудия МЭО-60 приведены ниже:

- внутренний диаметр направляющих элементов статора (калибр ствола) 60 мм;
- длина ствола 1500 мм;
- вес снаряда 3 кг;
- вес ствола около 1400 кг;
- полный вес орудия около 1900 кг;
- максимальное значение тока 100000 ампер;
- отдача максимальная 2000 кг.

Орудие МЭО-60 с комплексом обеспечивающих его работу электрических устройств было изготовлено и в ходе испытаний 19 и 25 декабря 1934 года показало начальную скорость снаряда 70,8 м/с при КПД 4,63%. В последующих отстрелах была получена максимальная скорость снаряда 138 м/с при его весе 1,02 кг. Наибольшая дальность стрельбы в 500 м была достигнута при весе снаряда 2,175 кг и его начальной скорости 89,7 м/с при этом снаряд летел правильно, не кувыркаясь [\[16, л. 15\]](#).

Самым существенным результатом испытаний стало заключение о том, что «система в действительности работает лучше, чем ожидалось согласно расчетам, причем это расхождение не настолько велико, чтобы их опровергнуть» [\[13, л. 10 об.\]](#). Орудие МЭО-60 стало первым в СССР действующим образцом электрического орудия. Материалы о его разработке и испытании стали основой для проекта сверхдальнобойного орудия полной мощности со снарядом весом 100 кг, его начальной скоростью 2000 м/с и дальностью стрельбы 150 км и более при постоянном угле возвышения 45–55°.

Данные расчетных и опытных значений параметров орудия МЭО-60 приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение расчетных и опытных значений параметров орудия МЭО-60

Характеристика	Расчетные значения	Опытные значения
Вес снаряда	3 кг	3 кг
Начальная скорость	64 м/с	70,8 м/с
КПД	3,7%	4,6%
Максимальная величина тока	50000 А	32000 А
Длительность		



пребывания снаряда в канале орудия	0,0265 сек.	0,0398 сек.
---------------------------------------	-------------	-------------

Параллельно с магнитоэлектрическим орудиями с прямолинейным стволом в течение 1931–1934 годов в АНИИ А. П. Коноплевым изучался принцип МЭО с криволинейным стволом. В идеальном для электромагнитного орудия случае для придания снаряду высокой начальной скорости требовалось длительное (порядка 10 секунд) воздействие на него электрических сил, при этом длина ствола получалась большой. Для оптимизации размеров пускового устройства (ствола) предполагалось использовать разгон снаряда до требуемой начальной скорости по кольцевой траектории [\[17, л. 2 об.\]](#). После достижения снарядом необходимой скорости должно было происходить отключение электромагнитов, удерживающих снаряд, и он, покинув пусковое устройство орудия по касательной к кольцевой разгонной траектории, получал необходимое направление движения. В 1934 году были выполнены детальные исследования темы. Для проработки использовалась модель орудия МЭ-4, были проведены предварительные расчеты внутренней баллистики для снаряда весом 100 кг и начальной скорости 2000 м/с. Отдельное внимание уделялось вопросу выхода снаряда из разгонной круговой траектории внутри орудия, для чего наиболее подходящим было принято сбрасывание снаряда на ходу (по аналогии со сбрасыванием торпед на торпедных катерах) [\[17, л. 23 об.\]](#). По результатам опытов с моделью была доказана принципиальная возможность реализации предложенного принципа метания, однако расчетное КМЭО большой мощности получалось чересчур громоздким, требовало слишком больших затрат железа (6162 т) и меди (205 т). Кроме того, артиллерийская составляющая (снаряд, его вылет, придание угла возвышения и направления), благодаря своей новизне, являлись чрезвычайно трудными для реализации. Рассчитанный КПД – 27,5% – оказывался ничтожно малым, поэтому дальнейшее продолжение работ было признано нецелесообразным [\[17, л. 49 об.\]](#).

Общим выводом, сделанным по итогам испытаний орудия МЭО-60 состояли в том, что эта установка не может являться основой для проектирования мощных орудий – как минимум потому, что оно возможно только при использовании ведущего поддона, в котором будет размещаться снаряд, и вес которого практически равен весу снаряда [\[16, л. 24\]](#). Для мощных электромагнитных орудий в тот период исследований было признано целесообразным использование видоизмененной системы – электродинамического орудия (ЭДО) [\[13, л. 1\]](#).

### **3.3 Электродинамические орудия (1934–1937 гг.)**

Электродинамическое орудие как отдельный вид электрических орудий был предложен инженером АНИИ В. К. Жаковым в 1934 году [\[16, л. 5\]](#). Электродинамическое орудие является разновидностью магнитоэлектрического орудия, отличаясь от последнего отсутствием обмотки возбуждения (соленоида) на роторе и возможностью его построения без использования ферромагнитных материалов. Отсутствие данного элемента существенно влияло на конструктивное оформление орудия и существенно (в несколько раз) снижало его вес при одинаковой мощности, вследствие чего оно было выделено в отдельную разновидность. Необходимо отметить, что исследования этих двух видов электроорудий – МЭО и ЭДО – проводились в АНИИ одновременно и в рамках общей темы с целью использования единой экспериментальной базы (генератор, линия передач и бронетир).

В начале исследований ЭДО была изготовлена его модель с использованием некоторых



элементов МЭО-60, а эскизный проект орудия ЭДО-75-5-700 с внешнебаллистическими параметрам близкими к 76-мм дивизионной пушке, был разработан в Ленинградском индустриальном институте инженером П. В. Веселовым в порядке дипломного проектирования [16, л. 27]. С использованием некоторых положений данного проекта в АНИИ инженер Е. В. Комар разработал технический проект электродинамического орудия промежуточного типа ЭДО-120-30-1000 с расчетной начальной скоростью снаряда 1000 м/с при его весе 2,5 кг. Особое внимание в данной проекте уделялось конструкции контактных устройств ствола и снаряда и их живучести при протекании токов большой мощности. Питание орудия предполагалось осуществлять при помощи двух ударных генераторов суммарной номинальной мощностью 180000 кВт, разработанных в лаборатории Урал-Электромашин.

Конструирование ЭДО на базе проекта ЭДО-120-30-1000 осуществили в 1935 году инженеры АНИИ Г. Л. Караганов и И. А. Гулярин. Особенностью конструкции разрабатываемого ими орудия было расположение токоведущих шин ствола по винтовой линии. Такое решение имело целью обеспечить усиление прижатия контактов снаряда к шинам ствола за счет естественной реакции сил трения с целью уменьшить вероятность возникновения вольтовой дуги в месте контакта токоподводящих элементов снаряда и ствола. Вообще, проблема недостаточно надежного контакта соприкасающихся поверхностей (контактных устройств) снаряда и ствола, приводящих во время выстрела и движения снаряда по стволу к возникновению между ними электрической дуги, была определена разработчиками проектов орудий как главнейшая. АНИИ принял большие усилия для создания бездуговых контактных устройств, но в полной мере решить эту проблему так и не смог.

В 1936 году началось эскизное проектирование орудия данного типа полной мощности ЭДО-200-100-2000, предназначенного для дальней стрельбы. Проект разрабатывал слушатель ВЭТ Ф. Н. Козлов, при этом использовались некоторые конструктивные решения из ранее разработанных проектов электродинамических орудий. Основные характеристики спроектированных к 1936 году электродинамических орудий приведены в таблице 2.

Однако главным для данного направления развития электрических орудий проектом, который должен был открыть путь проектам орудий полной мощности, стал проект орудия «промежуточного типа» ЭДО-70-2,5-1000 (БМ-70), разработанный в 1935–1936 годах инженером Е. Г. Комаром. Вместе с орудием к нему были разработаны два варианта снарядов, отличающихся конструкцией контактных устройств. При проектировании снаряда его конструктивные элементы, от которых зависело боевое действие по цели, оперение и внешняя баллистика не разрабатывались. Авторы считали, что к проектированию этих элементов снаряда можно будет приступить после выработки главных конструктивных элементов электрических устройств орудия (в первую очередь контактных устройств ствола и снаряда), обеспечивающих достижение основных параметров выстрела, причем такой подход к разработке орудия ими был выбран сознательно [9, л. 4].

Таблица 2. Основные характеристики спроектированных электродинамических орудий

Характеристика	Тип орудия			
	ЭДО 75-5-700	ЭДО-70-2,5-1000	ЭДО 120-30-1000	ЭДО 200-20-1000
Калибр	75/101 мм	65/70 мм	120/136 мм	200/230 мм
Начальная				

начальная скорость снаряда	770 м/с	1000 м/с	1015 м/с	2000 м/с
Вес снаряда	4,39 кг	2,5 кг	27,15 кг	100 кг
Боевой заряд (тротил) вес	0,6 кг	-	3,03 кг	12,85 кг
Длина ствола	4,5 м	6,5 м	10,3 м	22,4 м
Шаг нарезов	-	-	22,5 калибров	?
Вес ствола	1,52 т	7,0 т	15,0 т	65,0 т
Мощность генератора	15000 кВт	15000 кВт	180000 кВт (2х90000)	1920000 кВт
Вес генератора	45 т	45 т	370 т	3840 т

К изготовлению опытного орудия ЭДО-70-2,5-1000 приступили в 1936 году на ленинградском заводе «Электросила», там же оно должно было и проходить испытания с использованием генератора ударной мощности марки ТО-12-2. Целью испытаний являлось изучение правильности конструктивного оформления ряда главных элементов орудия и их функционирования при стрельбе. В случае успешного испытания орудия признавалось возможным приступить к разработке конструктивного обеспечения скорострельности и внешней баллистики электродинамических орудий, а также боевого снаряжения снарядов, после чего перейти к реализации на практике проекта орудия ЭДО-120-30-1000, а за ним и более мощных и дальнобойных образцов. В 1937 году работы по изготовлению орудия были завершены – произведена установка ствола на фундаменте, смонтирован ударный генератор, проложена линия передачи электроэнергии, изготовлены снаряды (10 штук). Отстрел орудия был назначен на январь 1938 года, но не состоялся – в том же 1937 году работы над орудием ЭДО-120-30-1000 были прекращены по причине закрытия в СССР темы создания электрических орудий.

### 3.4 Электросоленоидные орудия (1933–1938 гг.)

В основе конструктивной схемы электросоленоидного орудия (ЭСО) лежит принцип магнитной индукции. Его суть состоит в том, что при протекании электрического тока в соленоиде (электромагнит в виде катушки) возникает магнитное поле, стремящееся втянуть внутрь себя электропроводящий предмет. Применительно к электрическому орудью, построенному на описываемом принципе, соленоид (или ряд соленоидов) образуют ствол, внутрь которого втягивается металлический снаряд.

Разработка электросоленоидного орудия была предложена в 1933 году группой работников VIII отдела АНИИ (руководитель – М. Ременюк), и в 1934 году основное внимание отдела уделялось этому проекту. Орудие первой модели ЭСО-1 считалось «малым» и фактически являлось моделью, предназначенной для теоретических и экспериментальных исследований, осуществлявшихся с целью проверки теоретических расчетов и некоторых конструктивных решений. Экспериментальные работы с ЭСО-1 велись с 1934 года, в ходе было произведено около 500 выстрелов различными снарядами. Результаты испытаний орудия ЭСО-1 полностью подтвердили разработанные к этому времени теоретические выкладки и методы расчетов. Это сделало возможным постановку задачи по расчету и проектированию экспериментального электросоленоидного орудия более высокой мощности, а в дальнейшем, после обобщения результатов его испытаний, перейти к разработке и испытаниям крупных орудий промежуточного типа с характеристиками, удовлетворяющими военным

требованиям внешней баллистики (максимальная скорость снаряда 1000 м/с при его весе 40 кг). Интересно, что в январе 1934 года, не дожидаясь получения результатов испытаний малых электросоленоидных орудий, в АНИИ по указанию его начальника В. Н. Заходера был сделан ориентировочный расчет сверхмощного электросоленоидного орудия, выполнены его эскизные чертежи и в 1935 году планировалось приступить к его изготовлению [\[18, л. 67 об.\]](#). Впоследствии такая спешка с нарушением положенных этапов исследований дорого обойдется ее инициатору.

На основе результатов исследований малых электросоленоидных орудий ЭСО-1 и его несколько доработанного варианта ЭСО-2, в АНИИ был произведен расчет его укрупненной модели ЭСО-3, после чего заводу «Электроприбор» им. А. К. Скороходова был выдан заказ на ее изготовление. Орудие разрабатывалось для стрельбы снарядами весом 3,57 и 8 кг с двухкатушечной схемой обмоток. Предполагалось при весе снаряда 3,57 кг, его пути в стволе в 1,1 м и максимальном значении тока 11400 А, получить максимальную скорость около 90 м/с. Электропитание орудия предполагалось осуществлять от турбогенератора ранее применявшегося при испытаниях магнитоэлектрического орудия МЭО-60.

К 1935 году ствол орудия ЭСО-3 был готов и смонтирован на дизельной станции НИАП'а. Источником питания служил генератор ТО-265/50 номинальной мощностью 800 кВт, изготовленный заводом «Электросила». Экспериментальные стрельбы из ЭСО-3 велись инженером Н. В. Щуровым с 1 мая по 1 июля 1935 года, в ходе которых было проведено 8 выстрелов [\[19, л. 6 об.\]](#).

В выводах по результатам испытаний электросоленоидного орудия ЭСО-3 были указаны его некоторые преимущества перед магнитоэлектрическим орудием МЭО-60 в части начальной скорости снаряда и КПД. В то же время, в конструктивном отношении орудие МЭО-60 признавалось более совершенным, чем орудие ЭСО-3, так как имело более прочную и простую конструкцию и более совершенный вид снаряда. По итогам испытаний орудия ЭСО-3 в АНИИ был сделан вывод о том, что его характеристики пока недостаточны для того, чтобы на базе данного проекта разрабатывать орудия промежуточного типа. Признавалось необходимо продолжить исследования, и в течение 1935–1937 годов в АНИИ велись работы по созданию новых вариантов ЭСО, направленных на увеличение скорости снаряда при прежней мощности питающего генератора, изучалась возможность придания снаряду вращения и ряд других задач.

Эксперименты с электромагнитными орудиями, проведенные в АНИИ до 1935 года включительно, позволили накопить значительные знания в данной области техники, которые предполагалось использовать для проектирования мощных систем [\[20, л. 44\]](#). Для детальной проверки этих знаний в АНИИ был разработан еще один экспериментальный образец электросоленоидного орудия ЭСО-4 увеличенного размера, в котором были применены все лучшие технические решения, опробованные в орудиях предыдущих моделей. Орудие ЭСО-4 задумывалось как переходная модель от малых моделей электросоленоидных орудий к орудиям промежуточного типа а затем и полной мощности и проектировалось с использованием комплекса математических расчетов, разработанных в ходе предыдущих исследований. В случае успешного испытания орудия ЭСО-4 предполагалось развить его конструкцию в орудии ЭСО-5 калибра 152 мм с весом снаряда 40 кг и начальной скоростью 1000 м/с, а затем и в орудии полной мощности ЭСО-6 калибра 200 мм с весом снаряда 100 кг и начальной скоростью 2000 м/с [\[19, л. 116\]](#).

Проектные данные орудия ЭСО-4 следующие:

- калибр снаряда по корпусу 63 мм;
- калибр снаряда по контактам 76 мм;
- длина снаряда 494 мм;
- вес снаряда 4,6 кг (4,16 кг);
- начальная скорость снаряда 716 м/с (817 м/с);
- калибр ствола по корпусу снаряда 65 мм;
- полная длина ствола 7,15 м;
- активная длина ствола (по секциям с обмотками) 6,8 м;
- вес ствола 2000 кг.

Для питания орудия ЭСО-4 планировалось использовать специальный ударный генератор ТО-12-2 мощностью 15000 кВт, спроектированный Уральским физико-техническим институтом и изготовленный заводом «Электросила». На завершающем этапе проектирования орудия ЭСО-4 его конструкторы подробно изучили вопрос о выборе способа стабилизации снаряда на траектории [\[21\]](#). Изначально этот вопрос сознательно не ставился до решения более насущных задач проектирования электрических компонентов орудия. Но после проведения ряда экспериментов было установлено, что необходимые дальность и меткость стрельбы могут быть получены только при применении вращающихся снарядов.

В процессе работы над проектом ЭСО-4 были составлены техусловия на изготовление пушки и снаряда, но завод «Электросила» заказ не принял. Кроме того, исполнитель работ – инженер Постников – был уволен. В итоге, к концу 1937 года проект орудия ЭСО-4 реализован не был [\[21, л. 82-83\]](#), но и не прекращен. Его решили продолжить за счет модернизации ствола орудия предыдущей модели ЭСО-3 и испытать стрельбой, запитав от генератора УФТИ 15000. Этот усовершенствованный вид электромагнитного орудия, разработанного взамен ЭСО-4, получил обозначение ЭСО-3М. Работы над ЭСО-3М [\[16\]](#) проводились в АНИИ в период с 1 мая 1937 года по 19 апреля 1938 года под руководством военинженера 3-го ранга А. Георгиева (исполнитель – инженер-конструктор Коганов). Для проведения испытаний от более мощного генератора ТО-12-2 кроме капитального ремонта ствола ЭСО-3 (переизолировка катушек), был проведен целый комплекс работ по модернизации орудия: в стволе добавлен второй диаметрально противоположный коммутирующий паз и два изолированных контакта в снаряде для предотвращения возникновения вольтовой дуги, изменено положение шин с целью улучшения контактной поверхности, усовершенствована вся конструкция ствола, в т.ч. в части расположения цапф по оси канала ствола для исключения возникновения крутящего момента, стремящегося опрокинуть ствол казенной частью вниз, что имело место в орудии ЭСО-3 и др. Предполагалось, что на новой модели орудия удастся получить начальную скорость снаряда до 300 м/с [\[19, л. 9 об.\]](#). Основные параметры орудия ЭСО-3М приведены в таблице 3 [\[19, л. 13-15\]](#).

Таблица 3. Основные параметры орудия ЭСО-3М

	Показатель
--	------------

Наименование	Испытания		
	Ед. изм-я	Проектная величина	Опытная величина
Калибр снаряда	мм	67	67
Полная длина снаряда	мм	500	500
Полный вес снаряда	кг	2,3	2,245
		2,43	2,390
Калибр ствола	мм	76	76
Полная длина ствола	м	4,12	4,12
Активная длина ствола	м	3,72	3,72
Высота ствола в разрезе по вертикали	мм	275	
Полный вес ствола	кг	905	~900
Вес ствола с лафетом	т	~4	
Полный вес установки	т	~71	
Энергия генератора	кВт/с	3630	
Максимальный ток	А	34200	
Длительность выстрела	с	0,0205	

Испытания орудия ЭСО-3М проводились на заводе «Электросила» с 5 по 15 апреля 1938 года и дали результаты, резко не соответствующие ожиданиям. Всего было произведено 2 выстрела. При первом выстреле на минимальной мощности электропитания наблюдалась сильная дуга в стволе и дым. Снаряд весом 2,39 кг пробил всего два ящика с паклей и полностью сохранился, при этом была достигнута начальная скорость всего 117 м/с [\[19, л. 16 об.\]](#). Второй выстрел, проведенный после ремонта электроизоляции ствола на полной мощности питания, показал примерно сходные с первым результаты по скорости снаряда, при этом вновь произошло короткое замыкание в обмотках ствола. В отчете о проведении испытаний орудия ЭСО-3М его составители сотрудники АНИИ военинженер 2 ранга М. Ременюк и военинженер 3 ранга А. Георгиев указали, что причина столь слабого результата состояла в дефектах изготовления ствола в АНИИ, приведших к некачественному исполнению его изоляции, а также спешки при проведении испытаний, обусловленной информацией о закрытии темы разработки электрических орудий [\[19, л. 16 об.\]](#). При этом они выразили уверенность в том, что при должном качестве изготовления конструкция ЭСО-3М позволяет получить начальные скорости снарядов порядка 250–300 м/с, но там же признали, что даже такой результат не решит принципиальные проблемы электромагнитных орудий. На этом этапе работы с электромагнитными орудиями в СССР полностью прекратились.

#### 4. Выводы

Изучение комплекса отчетов АНИИ по опытам с электрическими орудиями 1930-х годов, показывает, что их активная часть производилась с 1931 по 1938 год включительно, но в итоге они не привели к созданию образцов, пригодных к использованию в военных целях. С 1937 года происходит свертывание темы электрических орудий. Этот процесс имел как объективные причины, связанные с чрезвычайной сложностью технической задачи, так и субъективные: в 1937–1938 годах разворачивалась так называемая ликвидация последствий бывшего вредительского руководства АУ и АНИИ, процесс, обусловленный в том числе «делом Тухачевского». Однако прекращение работ над столь масштабной темой предварялось достаточно подробной ревизией хода и результатов проведенных ранее исследований. Для этого в сентябре 1937 года партийная

организации АНИИ привлекла несколько специалистов, которым были выданы соответствующие партийные задания. В докладе одного из них – инженера И. А. Гулярина, который исследовал направление создания электродинамических орудий (ЭДО), содержатся выводы, ставшие разгромными для хода и будущего работ по созданию электрических орудий.

В своем докладе И. А. Гулярин указал, что огромные трудности изготовления пригодной для боевого применения электрической пушки были известны руководителю темы старшему инженеру 8-го отдела АНИИ В. К. Жакову не позднее 1935 года, что следует из подписанного им отчета №102-1935, в котором имелось следующее заключение: «Сама проблема по своему характеру далеко выходит за пределы задач решаемых современной электротехникой» [\[18, л. 63\]](#). При этом в последующие годы В. К. Жаков не раз публично заявлял, что перспектива успешного осуществления идеи электроорудия могла быть выяснена только после завершения цикла исследований 1935–1937 годов. Таким образом, руководитель темы В. К. Жаков отдавал себе отчет в том, что трудности, имеющие место при создании электрического орудия, носят глубоко принципиальный характер и кроются в самой природе явлений, возникающих при работе орудий данного типа и которые современная на тот момент наука не может преодолеть. Так, потребности электропитания разрабатываемого в АНИИ большого орудия в 13 раз превышали возможности имеющихся генераторов электрического тока, и альтернативы им не было.

Кроме того, выяснилось, что исполнителями темы электрических орудий вполне сознательно не рассматривались вопросы практически значимой конструкции снарядов к ним и их внешней баллистики (их считали не приоритетными), а также в целом не оценивалась необходимость тяжелых стационарных электрических орудий сверхбольшой мощности для армии, при том, что в частном порядке такие вопросы неоднократно поднимались. Эти соображения были известны руководству Артиллерийского управления и АНИИ, но работы над электрическими орудиями продолжались в течение 1935–1937 годов. И. А. Гулярин назвал данные исследования «прожектерством» и пришел к выводу, что в создании электрических орудий просматривается напрасная трата средств и отвлечение внимания АНИИ от выполнения действительно нужных РККА задач. В итоговой части своего доклада И. А. Гулярин сделал вывод о том, что «ликвидировать последствия вредительства в VIII отделе АНИИ – это значит исключить проблему электрострельбы из его тематики вовсе» [\[18, л. 67\]](#).

За семь лет исследований в развитие данной НИР были вложены большие средства, на изготовление и испытания электромагнитных орудий в нескольких научных центрах СССР отвлекались значительные силы электротехнической промышленности страны и просто так, без научным образом обоснованного основания отказаться от них представлялось нерациональным. В начале 1938 года АНИИ решил завершить эксперименты с уже практически готовым орудием ЭСО-3М и по его результатам сделать окончательные выводы о перспективах данной темы. По результатам анализа результатов последних экспериментов с этим орудием, проведенными в апреле 1938 года (а они были откровенно провальными), а также всего комплекса проведенных ранее работ в области электроорудий состоялось заключение, что они не являются актуальными для вооружения РККА. Объективность выводов о целесообразности прекращения работ над электромагнитными орудиями была подтверждена отчетом АНИИ от 15 апреля 1938 года, где каждое соображение обосновывалось расчетами, а также и письмом Арткома ГАУ №421477 от 19 июня 1938 года.

Столь серьезные негативные выводы стали приговором для масштабной темы

исследований электрических орудий в СССР, даже вне связи с причинами ареста маршала Тухачевского, трагическую судьбу которого разделил руководитель исследований инженер АНИИ доцент В. К. Жаков.

Вне всякого сомнения, объективной преградой на пути к созданию мощных электрических орудий стояли, в первую очередь, проблемы в области физики токов сверхвысокой мощности и их генерации, решить которые советская наука 1930-х годов не смогла, а их создатели в значительной степени переоценили свои силы и возможности. Тем не менее, за время работ над электрическими орудиями в СССР ряд вопросов электрических машин большой мощности был изучен достаточно глубоко, среди них следует выделить следующие:

1. Процессы дугообразования в подвижных контактных устройствах высокомоощных электромашин;
2. Конструкции и материалы для электроизоляции в цепях с большими значениями тока;
3. Применение различных источников электроэнергии;
4. Теоретическое исследование возможностей создания турбогенераторов высокой мощности (исследования Е. Г. Комара) и импульсного электрогенератора большой мощности с поступательным движением ротора. Данная схема признавалась АНИИ одной из наиболее эффективных и простых в реализации. Она потенциально имела небольшой вес, допускающий размещение генератора (нескольких генераторов) на железнодорожных платформах);
5. Исследования работы асинхронных двигателей при переменной частоте питающей сети (исследования М. П. Костенко).

Впоследствии эти исследования вошли в основы современного теоретического военного и гражданского электромашиностроения, но уже на новом уровне развития техники.

При этом сама идея использования в военной технике свойств электромагнитного поля для разгона и торможения физических объектов, ранее опробованная в электромагнитной артиллерии, нашла себе сферу применения, где ее недостатки оказались в значительной степени нивелированы – ею стали авианесущие корабли Военно-морского флота (авианосцы), где в качестве катапульта используются паровые термодинамические машины. В ходе эксплуатации паровых катапульти выявились их отрицательные свойства, главными из которых являются низкий КПД, резкость работы и невозможность тонкого регулирования параметров разгона самолетов. Способом решения большинства перечисленных проблем является использование электромагнитных катапульти. Их принцип действия аналогичен принципу устройства электромагнитных орудий, с тем отличием, что у катапульти движущийся в электромагнитном поле ротор после завершения цикла разгона самолета возвращается в исходное положение. Пригодный для эксплуатации образец электромагнитной катапульти удалось создать в США фирмой «General Atomics», такие катапульти установлены на американском авианосце «G. Ford», введенном в строй в 2017 году. В 2010-х годах к созданию электромагнитной катапульти подключились и китайские ученые, планируя ее установку на новое поколение своих авианосцев.

## Библиография

1. Научный архив ВИМАИВиВС. Ф. 6Р. Оп. 1. Д. 1531.
2. РГВА. Ф. 4. Оп. 18. Д. 23.



3. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 1. Д. 617.
4. Elmers M. Railgun predecessors [Электронный ресурс] // URL: <https://military-review.com/12528702-railgun-predecessors> (дата обращения: 08.04.2025).
5. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 9. Д. 353.
6. Барсуков Е.З. Русская артиллерия в мировую войну. Т. 1. М.: Воениздат, 1938.
7. Корольков А.Л. Дальнобойная электрическая пушка // Техника и снабжение Красной Армии. 1923. № 37(68). С. 1-8.
8. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 1. Д. 51.
9. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 4Р. Оп. 1. Д. 14.
10. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 12. Д. 25.
11. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 6Р. Оп. 1. Д. 126.
12. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 2. Д. 16.
13. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 13. Д. 948.
14. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 13. Д. 39.
15. ЦГА СПб. Ф. Р-2140. Оп. 20. Д. 32.
16. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 13. Д. 1202.
17. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 13. Д. 947.
18. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 7. Д. 505.
19. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 13. Д. 71.
20. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 7. Д. 277.
21. Научный архив ВИАИВиВС. Ф. 7Р. Оп. 18. Д. 15.

## Результаты процедуры рецензирования статьи

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Рецензируемый текст «Формирование научной школы проектирования электромагнитной артиллерии в СССР в конце 1920-х–1930-е годы» представляет собой рассмотрение специфического направления советских исследований в военно-технической сфере. Источниковой базой работы является значительный комплекс архивных материалов, актуальность работы автор мотивирует тем, что «период конца 1920-х–1930-х годов в истории отечественной науки и техники имеет важное значение для развития нашей страны, а некоторыми его плодами Россия пользуется до настоящего времени». Тезис бесспорен в общем, но применительно к заявленной теме требует развернутого комментария, т.к. работы по созданию электромагнитной артиллерии были свернуты как бесперспективные в 1938 г.; завершающее работу утверждение «впоследствии эти знания нашли применение в электротехнической промышленности СССР» никак не конкретизировано. Вообще, заглавие текста «Формирование научной школы....» несколько дезориентирует т.к. под научной школой традиционно воспринимается оформленная система научных взглядов и научное сообщество, придерживающееся этих взглядов. В тексте идет речь о двух центрах разработки электромагнитной артиллерии с разными задачами и подходами - электротехническая лаборатория АНИИ (г. Ленинград) и Всесоюзный электротехнический институт (ВЭИ, г. Москва). В 1938 г. работы в этом направлении признаны бесперспективными или даже вредительскими, прямого продолжения они не имели - отсюда большой вопрос, заслуживают ли сугубо практические работы АНИИ (его работам автор уделяет больше внимания, но и там работы велись в разных направлениях разными инженерами, автор выделяет четыре разных вида электромагнитной артиллерии и т.д.) характеристики «научная школа». Более соответствующим содержанию работы представляется

«Разработки/Проектирование электромагнитной артиллерии в СССР в конце 1920-1930-ых гг.». В рамках избранной темы автор логично выстраивает повествование, начиная с обзора зарубежных и досоветских опытов в данном направлении, а потом переходя к хронологии советских разработок, начиная с 1928 г. и заканчивая 1938 г. Исследование носит ярко выраженный военно-технический характер, общий политический фон рассматриваемых событий почти не обрисован, лишь в заключительной части выясняется, что сворачивание работ происходит в рамках борьбы с вредительством и увязывается с «делом Тухачевского». Учитывая, что автор заключает «объективной преградой на пути к созданию мощных электрических орудий стояли...проблемы в области физики токов сверхвысокой мощности и их генерации, решить которые советская наука 1930-х годов не смогла», то есть признает изначальную малоперспективность работ в данном направлении, представляется необходимым помещению рассматриваемых военно-технических разработок в политический контекст эпохи с самого начала, а не только в конце. Тогда, к примеру, можно будет ответить, насколько характерным для советской оборонной индустрии было вложение больших средства и отвлечение значительных силы научно-промышленных ресурсов на проекты сомнительной перспективности. Т.е. перейти от конкретной тематики НИР к неким обобщениям, что безусловно пошло бы работе на пользу. В целом работа выполнена на должном научном уровне, при исправлении указанных недочетов работа может быть рекомендована к публикации.

### **Результаты процедуры повторного рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Рецензируемая статья посвящена изучению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых в СССР в период конца 1920-х — 1930-х годов, и направленных на создание электромагнитной артиллерии. Автор рассматривает этапы разработки, ключевые проекты и технические решения, а также анализирует факторы, повлиявшие на успех или неудачу этих разработок.

Автор использует широкий спектр источников, включая архивные документы, научные отчеты и специализированные издания. Особенно следует отметить введение в научный оборот интересных и редких материалов, отложившихся в научном архиве Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи. Важным аспектом методологии является сочетание исторического анализа с рассмотрением технических характеристик рассматриваемых проектов. Такой подход позволяет дать комплексное представление о предмете исследования.

Актуальность темы обусловлена интересом к истории развития военной техники и технологий, особенно в контексте сопоставления достижений советской науки с мировыми тенденциями. Исследование помогает понять, какие технологические вызовы стояли перед СССР в предвоенное время и каким образом страна пыталась решать эти задачи.

Новизна заключается в систематизации и анализе обширного массива малоизвестных архивных документов, многие из которых впервые вводятся в научный оборот. Автор предлагает новый взгляд на историю создания электромагнитной артиллерии в СССР, подчеркивая сложность технических и организационных задач, стоящих перед учеными и инженерами того времени.

Текст структурирован логично и последовательно. Библиография включает преимущественно российские источники, что ограничивает контекст исследования.

Более активное привлечение зарубежных публикаций могло бы обогатить анализ и расширить понимание международных тенденций в развитии электромагнитной артиллерии в исследуемый период.

Автор рассматривает различные аспекты разработки электромагнитной артиллерии, начиная от теоретических основ и заканчивая практическими испытаниями. Привлечение ранее недоступных архивных материалов обогащает исследование и придает ему достоверность. Анализ проводится в контексте социально-экономических и политических условий Советского Союза, что позволяет глубже понять мотивы и цели проводимых исследований.

Вывод статьи о сложности и многогранности процесса создания электромагнитной артиллерии в СССР самоочевиден, но автору удастся убедительно реконструировать общую картину развития изучаемого рода войск.

Статья будет интересна специалистам в области истории техники и военной истории, а также студентам и аспирантам соответствующих специальностей.

Несмотря на замеченные недостатки (прежде всего, недостаток сравнительной перспективы), статья «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию электромагнитной артиллерии в СССР в конце 1920-х–1930-е годы» обладает научным потенциалом и заслуживает публикации в журнале «Человек и культура».