

В.П. Кирьянов

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ НАБЛЮДЕНИЯ И НАВЕДЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ БОЕВЫХ МАШИН В РККА С 1918–1945 гг.

Рассматриваются процессы развития и совершенствования материально-технической базы Рабоче-крестьянской Красной армии в 1918–1945 гг., а конкретно исследуются оптические приборы наблюдения боевых машин на примере танков. Анализируются изменения тактико-технических характеристик перископических прицелов, комбинированных приборов наблюдения и др. Проводится сравнительный анализ советской и германской техники этого рода.

Ключевые слова: оптические приборы; прибор наблюдения; прицел; бронетанковые войска.

Оптика с давних пор помогает людям познавать окружающий мир. Она вошла в нашу повседневную жизнь, широко проникла в наш быт и твердо встала на службу человеку. Применение ее в различных сферах объясняет огромную значимость и может называться одним из каналов восприятия нами окружающего мира. Бинокли, дальномеры, фото-, кинотехника, телескопы, микроскопы и даже обыкновенные очки – все это используется человеком для различных нужд. Но в данной статье речь пойдет о значимости оптических приборов в военном деле.

Цель данной статьи – осветить историю эволюции отечественного оптического приборостроения, используя исторические события, продемонстрировать важность научных изобретений в этой области, а также проследить путь качественного изменения оптических приборов наблюдения и наведения в системе управления огнем боевых машин в Рабоче-крестьянской Красной армии (РККА) с 1918–1945 гг.

В статье анализируются исторические документы, связанные с военными периодами отечественной истории. Используются материалы, описывающие тактико-технические характеристики оптических приборов наблюдения, проводится сравнительный анализ оптических приборов войск вермахта и РККА.

История военной оптики началась достаточно давно. Свое начало она берет с античной эпохи, после чего активно начинает развиваться в эпоху географических открытий, однако с появлением гладкоствольного оружия наблюдается приостановление эволюции оптических приборов, так как оружие прицеливалось «на глаз» в силу большого рассеивания снарядов. С появлением нарезного ствола в 60-е гг. XIX в. дальность стрельбы оружия и его точность заметно возросли, в результате чего развитие прицельной техники набирало новые обороты, которые не сбавляются до настоящего времени.

Оптические приборы стоят на вооружении практически во всех подразделениях армий мира. Зачастую они определяли исход многих операций и сражений. Оптические приборы на боевой технике, в особенности на танках, являются необходимым условием успешного выполнения боевых задач. Эта грозная сила «слепа» без оптических приборов. Ведь обычная яма может стать препятствием для танка и ограничить его боеспособность. Оптические дальномеры могут спасти экипажу жизнь, сохранить танк и помочь уничтожить врага на достаточно безопасном расстоянии.

Первая мировая война привнесла качественно новые элементы, методы и средства ведения боевых действий. Наряду с усовершенствованием подводных лодок как составной части военно-морского флота, использованием химического оружия и созданием военной авиации появление тяжелой бронетехники в виде танков стало одним из ключевых новшеств. Проекты и опытные образцы бронированных орудий на гусеничном ходу разрабатывались большинством стран еще задолго до начала войны. Однако процесс развития нового типа бронированной техники был затруднен и встречал сопротивление со стороны военных министерств. Мотивировалось это тем, что громоздкие машины не способны осуществлять в полной мере возложенные на нее боевые задачи. Отсутствие маневренности, качественных приборов наблюдения и наведения, а также отсутствие систем внутренней безопасности экипажа затрудняли работу в конструкторских бюро. Тем не менее первые образцы, проявившие себя в битве на Сомме, доказали необходимость дальнейшего развития танкового дела [1. С. 1].

История отечественного танкостроения берет начало с 1920 г., когда на Сормовском заводе был выпущен первый танк типа «М» (малый) «Борец за свободу тов. Ленин» или же, как его называли, «Русский Рено» (название пошло от французского танка «Рено», по чертежам которого и был сконструирован отечественный прототип) [Там же. С. 2]. В первые два десятилетия конструкторскими бюро было разработано более 50 моделей танков, около 10 из них находились в серийном производстве, такие как: Т-24 (1931 г.), ТГ – танк Гроте (1931 г.), Т-28 (1933 г.), Т-26 (1933 г.), Т-35 (1933 г.), БТ-7М (1933 г.), Т-34 и КВ. На первом этапе все отечественные танки имели на вооружении пулеметы и малокалиберные пушки. Прицеливание велось при помощи открытых прицелов с целиком и мушкой.

В 1929 г. советским руководством принимается и реализуется программа по развитию бронетанковых войск с целью достижения высоких тактико-технических характеристик защиты вооружения и улучшения маневренности и проходимости танков. Также в этой программе отводилось место и для усовершенствования приборов управления стрельбой [2. С. 3]. На данном этапе возникли трудности в связи с нехваткой специалистов оптико-электронного приборостроения. В результате был сделан запрос на разра-

ботку танковых прицелов в Германии, но качество немецких приборов не было удовлетворительным. Тогда в Казани было создано конструкторское бюро, в которое входили отечественные и зарубежные специалисты. К 1933 г. было разработано порядка 70 комплектов перископических прицелов наводчика и перископических панорам командира для боевых машин. После проведения войсковых испытаний были выявлены недочеты и просчеты, которые породили новый виток работ по улучшению оптического оборудования. Стоит отметить, что на первых этапах создания опытных образцов приборы были технологически сложными в исполнении, и поэтому большинство экспериментальных образцов было с дефектами: неверная передача углов от пушки по отношению к визирной оси или отсутствие четкости и стабилизации изображения.

В 1933 г. на Ленинградском оптико-механическом заводе был разработан, а затем в Красноярске поставлен на производство, первый танковый телескопический прицел (ТОП). С этого момента началась история отечественного танкового приборостроения. Данный прибор предназначался для наведения танкового орудия и пулемета на цель, а также для осуществления наблюдения за местностью. Прицел имел шкалу боковых поправок и шкалу дальности стрельбы из пулемета, что позволяло вводить поправки на движение целей. Конструктивно прицел представляет собой телескопическую трубу, устанавливаемую на пушке таким образом, чтобы ее визирная ось при нулевых установках шкал была параллельна оси канала ствола (рис. 1). Оптические характеристики прицела: кратность увеличения – 2,5; угол обзора – 15 гр.

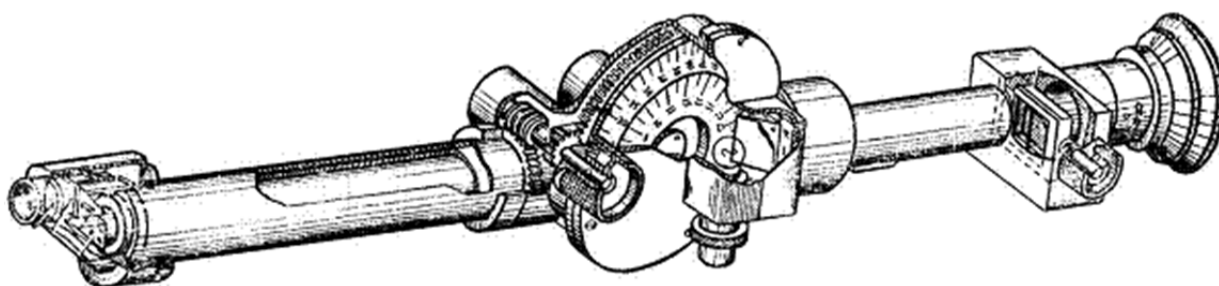


Рис. 1. Телескопический прицел ТОП [3. С. 6]

Осознавая, что наблюдение за периметром и поиск цели при движении танка – не менее важные задачи, чем стрельба сходу, в 1934–1935 гг. в конструкторском бюро ЛОМЗ на базе прицела ТОП было разработано гироскопическое устройство, с помощью которого через ленточную связь осуществлялась стабилизация нижней призмы прицела. Тем самым осуществлялась стабилизация поля зрения в вертикальной плоскости. Впоследствии прицелу был присвоен индекс «ТОС» [4. С. 4]. Спустя некоторое время данный прицел начал поступать в войска, после чего был выявлен один существенный недостаток: при работе танка гироскоп заваливался, в результате этого происходила потеря поля зрения. Для предотвращения завала в состав прицела были введены три кнопки для стабилизации: две по вертикали и одна по горизонтали. К сожалению, это вызвало еще больше трудностей для наводчиков, после чего они были сняты с производства и вооружения. Необходимо отметить, что в 1945 г., после окончания войны, советские специалисты, работая в фирме «Карл Цейс» в Германии, обнаружили трофейный образец прицела ТОС, в котором немецкие специалисты ввели усовершенствование в конструкцию гироскопического узла за счет электрической коррекции гироскопа. Этот принцип коррекции был использован в последующих послевоенных разработках.

На место ТОП пришла новая разработка, которая была запущена в серийное производство – первый отечественный перископический прицел ПТ-1 (рис. 2). Данный прицел использовался для наведения

и стрельбы из орудия и спаренного пулемета, а также для кругового обзора на поле боя. ПТ-1 – это панорамный перископ, который позволяет наблюдать из-за укрытия и обеспечивать круговой обзор по горизонту вращением только головной части прибора при неподвижном корпусе и окуляре. Основным преимуществом прицела ПТ-1 по сравнению с прицелом ТОП является то, что наводчик может работать с прицелом без изменения положения своего корпуса (в прицеле ТОП изменялось положение окуляра при движении пушки в вертикальной плоскости, и наводчику необходимо было отслеживать эти перемещения). Оптические характеристики прицела: увеличение – 2,5; поле зрения – 26 гр. Параллельно с ПТ-1 была разработана и производилась танковая командирская панорама ПТК, которая также служила прибором наблюдения за периметром. Все три оптических прибора (прицела): ТОП, ПТ-1 и ПТК, находились в серийном производстве вплоть до 1943 г.

По мере совершенствования боевого вооружения приборы также приобретали принципиально новые функции для повышения эффективности боевой машины. Вследствие уменьшения величины углов прицеливания из-за увеличения скорости снарядов потребовался новый прибор. В 1938 г. на вооружение поступает новый танковый телескопический прицел ТМФ (рис. 3). В связи с разнообразием танкового парка к концу 30-х гг. потребовались приборы с конкретными модификациями для выполнения определенных задач. На основе базового прицела ТМФ разработаны и освоены в произ-

водстве его модификации: ТМФП, ТМФП-1, ТМФД-7, Т-5, ТОД-6, ТОД-9, ЮТ-15. Конструк-

тивно они отличались длиной, геометрией посадочных мест, дистанционными шкалами.

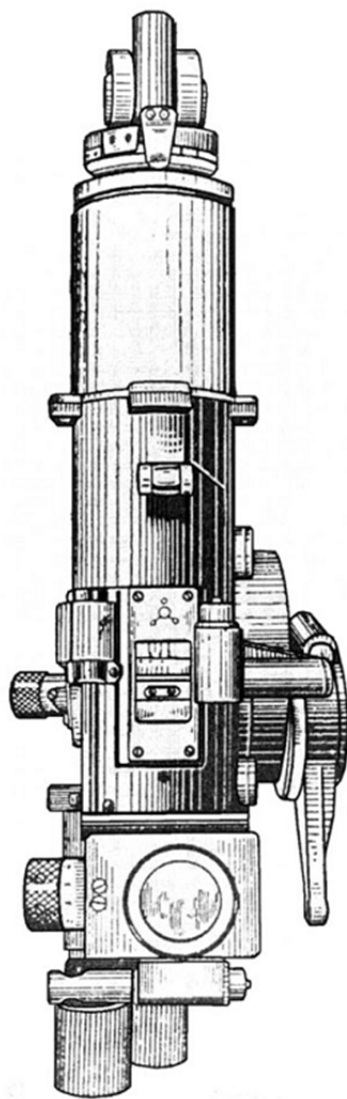


Рис. 2. Перископический прицел ПТ-1 [5. С. 6]

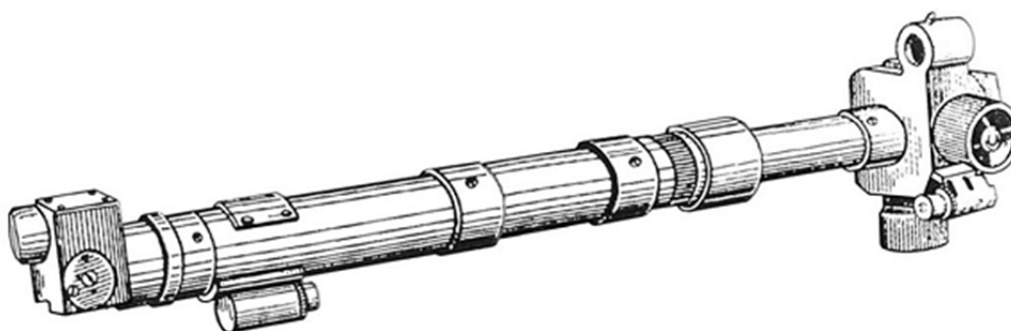


Рис. 3. Телескопический прицел ТМФ [6. С. 6]

Последней довоенной модификацией оптического оснащения боевой машины стал телескопический шарнирный прицел ТШ, в котором были

устранены все недостатки предыдущих моделей (рис. 4). Прицел ТШ имеет увеличение 4, поле зрения – 16 гр.

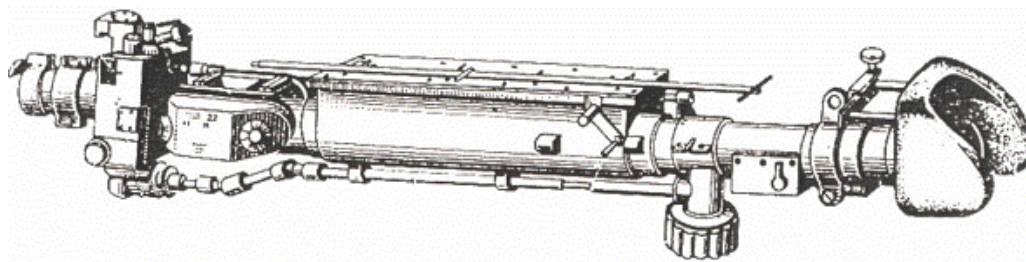


Рис. 4. Телескопический шарнирный прицел ТШ [7. С. 6]

В период с 1918 по 1930-е гг. Советский Союз не участвовал в военных кампаниях, поэтому реальную эффективность приборов наведения и наблюдения в системе управления огнем у боевых машин невозможно было оценить по достоинству. Тем не менее отечественная военная техника не уступала зарубежным аналогам. Так, к примеру, на начальном этапе Второй мировой войны советские танки КВ всех модификаций и Т-34-76 многократно превосходили немецкие танки Panzerkampfwagen III Ausf. G («Панцерваффе» тип-3) и Panzerkampfwagen IV Ausf F («Панцерваффе» тип-4). В плане оптической оснащённости на КВ были установлены следующие приборы: телескопический прицел ТМФД-7, перископический прицел ПТ4-7 (у наводчика), оптические прицелы ПУ (для стрельбы из пулеметов), прожектор (для подсветки в темное время суток), командирская панорама ПТ-К и 4 перископических наблюдательных прибора по периметру башни, а также 2 перископических наблюдательных прибора имел механик-водитель. В итоге советский «Кировец» имел всего 11 дневных оптических приборов. Ночных оптических приборов – один. Для стрельбы с закрытых по-

зиций существовал боковой уровень. Особенность танка в том, что отечественные конструкторы сразу пошли по пути создания специализированного наблюдательного комплекса для командира.

В свою очередь у немецкого танка Panzerkampfwagen III Ausf. G имелось следующее оптическое оснащение: телескопический прицел TZF.Sa у наводчика, командир и заряжающий имели в совокупности 9 визирных щелей и ни одного специального оптического прибора, кроме ручного бинокля командира; поворотным перископическим смотровым прибором KFF.1 и 2 визирными щелями обладал механик-водитель. Подводя итог оснащению немецкого PZ, получается, что всего оптических приборов на танке установлено 2, а ночные приборы отсутствуют.

Скудное оснащение оптикой и чрезмерное количество визирных щелей – 12, которые хоть и улучшают обзор из танка, но служат и брешью в его броне, понижают его боевую эффективность. Подобная ситуация и со средними танками Т-34 и Panzerkampfwagen IV Ausf. F, что делает немецкий танк более уязвимым перед советскими танками (таблица).

Сравнение вооружения советских и немецких оптических приборов танков

Тип танка	Год выпуска	Кол-во приборов	Кол-во щелей
КВ-1 (СССР)	1939–1942	12	5
Т-34 (СССР)	1939–1948	6	5
Panzerkampfwagen III Ausf. G (Германия)	1938–1943	2	9
Panzerkampfwagen IV Ausf F (Германия)	1937–1945	2	8

Превосходство в оснащённости советских танков оптическими приборами ярко было продемонстрировано в 1941 г. Тогда, 20 августа 1941 г. по направлению к Красногвардейску (Гатчина) нацистскими войсками осуществлялась переброска танковых подразделений. Заранее в этом районе был расположен в укрытии танк КВ-1 под командованием старшего лейтенанта Зиновия Григорьевича Колобанова. При проявленном героизме, смекалке солдат Красной армии, а также благодаря продуманным действиям командира и при помощи оптических приборов с большой дальности были уничтожены в сумме 22 немецких танка Panzerkampfwagen III Ausf. G, которые не сразу смогли обнаружить танк Колобанова в силу слабой оснащённости приборами и потеряли достаточное количество танков до момента обнаружения КВ. Похожий случай произошел и 13 июля 1942 г., когда КВ-1, под командованием лейтенанта Семёна Васильевича Коновалова уничтожил 16 танков, одну бронемашину и 8 автомобилей пехоты противника [8]. Эти героиче-

ские примеры показывают важность применения оптики в танковых войсках. И хотя немецкие танки были оснащены лучшим вооружением и броней, они проигрывали из-за своей «слепоты» [9, 10].

Переходя ко второй половине Великой отечественной войны необходимо отметить коренные изменения в оснащении танков оптикой. У советских танков наблюдался некоторый регресс. Многие приборы заменялись визирными амбразурами и командирскими башенками, так как в 1943 г. советская промышленность была подорвана по материальной и качественной составляющим и выпуск оптики был сокращен. Но даже все это не уменьшило превосходства советской оптики над немецкой. Прожектор для подсветки цели также был снят с советских танков, потому что по опыту боевых действий он имел слишком малый период работоспособности. Оптический пулеметный прицел был заменен диоптрическим. Танковые войска вермахта пошли по пути необходимого прогресса в установке оптики на свои машины.

Так, сравнивая советскую машину КВ-85 и немецкий Т-6 «Тигр», можно проследить следующую ситуацию: наводчик КВ-85 для наведения на цель имел два прицела – телескопический прицел 10Т-15 и перископический прицел ПТ4-15; у командира был перископический вращающийся прибор МК-4, дающий сектор обзора 360 гр. В качестве резервного средства наблюдения имелось 6 визирных щелей в командирской башенке. Для стрельбы из кормового 7,62-миллиметрового пулемета ДТ использовался оптический прицел ПУ, который также активно применялся и в пехоте. Механик-водитель и наводчик в сумме имели 3 перископических прибора МК-4 и несколько визирных щелей. Тем самым мы видим, что всего устанавливалось 7 оптических приборов и 9 визирных щелей. Также здесь необходимо отметить и новый прибор МК-4, массовое производство которого началось в 1942 г.

Танк Т-6 «Тигр», по сравнению со своими предшественниками – танками РЗ, имел в два раза превосходящую по оптическим приборам оснащенность. Телескопический прицел TZF.9b (увеличение – 2,5, угол поля зрения – 23 гр.) был на вооружении наводчика, командир для обнаружения цели использовал 6 визирных отверстий в командирской башенке. Заряжающий мог пользоваться перископическим прибором в крыше башни и визирной щелью в правом борту башни. Механик-водитель использовал визирную щель и неподвижный перископический прибор в крышке люка. Радист-пулеметчик пользовался оптическим прицелом KZF.2 7,92-миллиметрового пулемета и неподвижным перископическим прибором в крышке люка. В итоге Т-6 имел 4 оптических прибора и 9 визирных щелей. Однако в совокупности «Тигр» превосходил советский КВ-85 в броне и пушке.

Последний год войны для немецкой промышленности был крайне тяжелым, а вот для советской наоборот. Однако в состоянии отчаяния немцы начали производство сверхтяжелых и, как они предполагали, превосходящих по всем параметрам танков и ПТ-САУ. Jagtiger, Tigr-2 («Королевский тигр»), Mouse. Это были хорошие машины, но они имели и свои довольно значимые минусы. Таких минусов было в разы меньше у нового советского танка ИС-2, который предназначался для уничтожения сильнотронированных машин вермахта.

Танки Германии не получили новой оптической оснащенности. На них, также как и на Т-6, устанавливалось по 4 оптических прибора. Танк «Иосиф Сталин» имел следующие новые виды оптических приборов: два телескопических прицела ТШ-17 (увеличение – 4, поле зрения – 16 гр.), перископический прицел ПТ4-17. Все тот же зарекомендовавший себя в боях перископический вращающийся прибор МК-4, дающий сектор обзора 360 гр. В качестве резервного средства наблюдения имелось 6 визирных амбразур в командирской башенке. Новый телескопический прицел ППУ-8Т использовался для стрельбы из кормового 7,62-миллиметрового пулемета ДТ, далее коллиматорный прицел К8-Т – для стрельбы из зенитного 12,7-миллиметрового пулемета ДШК. У заряжающего и механика-водителя – по-прежнему перископический прибор МК-4 в количестве 3 штук. В дополнение к

ним в бортах башни имелись 3 визирные щели. Всего 9 оптических приборов, 8 визирных щелей. На некоторых машинах впервые стали устанавливаться приборы ночного видения, однако они были несовершенными и использовались только для улучшения маскировки танка ночью, так как механик-водитель мог видеть на 20–25 м, что помогало при движении и никак не могло помочь при ведении стрельбы.

Подводя итог, следует отметить, что советское оптическое приборостроение шло по пути умеренного развития. В различных ситуациях на фронте, в тылу и исходя из общей ситуации в стране, в любой хронологический период наблюдались объяснимые тенденции к развитию, а иногда и регрессу отечественного приборо- и танкостроения. На начальных этапах советская научно-техническая база не могла обеспечить технику качественными приборами и прицелами, поскольку это было принципиально новое поле деятельности для ВПК СССР. За короткие сроки конструкторские бюро смогли предложить оптимальные варианты, которые бы обеспечивали достаточно высокую конкуренцию иностранным производителям. Развитие производства оптических приборов не уступало по значимости производству стрелкового оружия и ставилось по важности изобретения наравне с ним. С началом Великой отечественной войны изобретение оптических приборов переходит в новую ускоренную фазу. Каждый год выпускаются новые образцы оптики, в том числе и пехотной. Изначально советское военное руководство, понимая важность оптики, устанавливало достаточное количество приборов на танки. Они способствовали повышению общей боевой эффективности машин. Легендарные танковые бои, где оптика играла далеко не последнюю роль, доказывали ее важность и необходимость, так как обычные визирные отверстия, которые в основном использовались немецким танкостроением, а во второй половине ВОВ и советским (в силу ограниченности оптики, себестоимости производства, прочих затрат и проблем), были как брешь в броне танка. Амбразуры не давали такого обзора, какой могли предоставить танкистам приборы, в результате чего немецким командирам приходилось очень часто покидать танк для изучения обстановки с помощью биноклей, что создавало опасность для их жизни. В последние годы войны СССР смог нарастить базу оптических приборов и продолжить полноценно оснащать свои танковые войска различными вариантами прицелов, не отказываясь и от запасных визирных амбразур в командирской башне. Советские приборы зачастую превосходили немецкие по техническим характеристикам и сыграли важную роль в достижении победы в Великой отечественной войне. Победа советским танкистам на полях сражений давалась очень нелегко, и в этом заслуга, безусловно, инженеров и ученых, трудившихся в тылу, совершенствуя и развивая оптические приборы наблюдения.

Развитие приборов наведения и прочей оптики не останавливается и сегодня. Появление различных лазерных прицелов является уже новинкой военной мысли и новым витком развития не только военной, но и оптики в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумовский И.Т. Оптика в военном деле. М. : Изд-во ДОСААФ СССР, 1988. С. 3–8.
2. Игорь Край. Всемирная история нарезки. URL: <https://weapon.temadnya.com/1300071887416855174/vsemirnaya-istoriya-narezki-kak-narezali-stvolny-oruzhiya-v-proshlom/> (дата обращения: 08.12.2018).
3. Лиддел Гарт Б. 1914. Правда о Первой мировой. М. : Эксмо, 2009. 480 с.
4. Свирин М. Броня крепка. История советского танка. 1919–1937. М. : Яуза ; Эксмо, 2007. 384 с.
5. Каторин Ю.Ф., Волковский Н.Л., Тарнавский В.В. Уникальная и парадоксальная военная техника. СПб. : Полигон, 2003. 686 с.
6. Абрамов А.И. Эволюция танковых прицелов – от механических прицелов к системам управления огнем. Аналитический обзор // Контентант : науч.-техн. журн. 2017. Т. 16, № 3. С. 80–109.
7. Малышев Г. Военное обозрение. Бронетехника. URL: <https://topwar.ru/18866-pribory-upravleniya-ognem-sovetskih-i-nemeckih-tankov-vtoroy-mirovoy-voyny-mify-i-realnost.html> (дата обращения: 08.12.2018).
8. Легендарный бой Зиновия Колобанова // Марк Солонин. Персональный сайт историка. URL: http://www.solonin.org/live_legendarnyy-boy-zinoviya (дата обращения: 08.12.2018).
9. Уфаркин Николай Васильевич. Герои страны Коновалов Семён Васильевич. URL: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=4743 (дата обращения: 08.12.2018).
10. Свирин М. Танковая мощь СССР. М. : Яуза ; Эксмо, 2009.

Статья представлена научной редакцией «История» 26 марта 2019 г.

Improvement of Optical Devices for Surveillance and Guidance in Fire Control in the Red Army Tanks in 1918–45

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2019, 445, 111–116.

DOI: 10.17223/15617793/445/16

Viktor P. Kirianov, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: kirianov1970@gmail.com

Keywords: optical device; surveillance device; sight; armored troops.

This article discusses the processes of development and improvement of the material and technical base of the Workers' and Peasants' Red Army in 1918–45, and specifically explores the optical devices for surveilling combat vehicles on the example of tanks. It also analyzes changes in the tactical and technical characteristics of periscopic sights, combined surveillance devices, etc. A comparative analysis of the Soviet and German devices of this kind is carried out. The aim of this work is a detailed coverage of the history of the evolution of optical devices for surveillance in the Red Army combat vehicles. A wide range of sources and literature, namely scientific and technical manuals and textbooks covering tactical and technical characteristics of surveillance devices, military literature describing the pages of the feat of the Soviet people, electronic resources complementing the circumstances of the events and giving a more detailed picture of the interaction of man and optical devices in the fighting were used as materials for the study. Speaking about the research methodology, this article is based on a comparative-historical method. The article consistently analyzes the history of the creation of the first optical surveillance devices in the period from 1918 to 1945, the setting up of the first experimental models for weapons, as well as their use during hostilities. With specific historical examples, the work demonstrates the importance and the need to develop technologies in the field of optics. The article concludes that since the creation of combat vehicles, engineers have gradually increased the importance of optical surveillance devices through the introduction and modernization of technologies that ensured an ever-increasing performance and survivability of combat units. Optical devices have become an indispensable part of the equipment of many units. After all, thanks to them, the soldiers in the Red Army were able to quickly detect the enemy and his position, to monitor him and correct the fire of artillery guns. Undoubtedly, the courage and bravery of Soviet soldiers in the ranks of the Red Army became an integral part of the victory for the USSR in World War II, but, with all this, all the technical progress in the military-industrial complex played an equally important, and sometimes decisive, role. Another important conclusion is that the optical devices mounted on Soviet tanks ensured their superiority in battle tanks over the stronger armed Germany at the expense of agility and responsiveness.

REFERENCES

1. Razumovskiy, I.T. (1988) *Optika v voennom dele* [Optics in the military affairs]. Moscow: Izd-vo DOSAAF SSSR. pp. 3–8.
2. Kray, I. (2017). *Vsemirnaya istoriya narezki: kak narezali stvolny oruzhiya v proshlom* [World history of rifling: how gun trunks were rifled in the past]. [Online] Available from: <https://weapon.temadnya.com/1300071887416855174/vsemirnaya-istoriya-narezki-kak-narezali-stvolny-oruzhiya-v-proshlom/>. (Accessed: 08.12.2018).
3. Liddell Hart, B. (2009) *1914. Pravda o Pervoy mirovoy* [1914. The truth about the First World War]. Translated from English. Moscow: Eksmo.
4. Svirin, M. (2007) *Bronya krepka. Istoriya sovetskogo tanka. 1919–1937* [The armor is strong. The history of the Soviet tank. 1919–37]. Moscow: Yauza; Eksmo.
5. Katorin, Yu.F., Volkovskiy, N.L. & Tarnavskiy, V.V. (2003) *Unikal'naya i paradoksal'naya voennaya tekhnika* [Unique and paradoxical military equipment]. St. Petersburg: Poligon.
6. Abramov, A.I. (2017) Evolyutsiya tankovykh pritselov – ot mekhanicheskikh pritselov k sistemam upravleniya ognem. Analiticheskiy obzor [The evolution of tank sights – from mechanical sights to fire control systems. An analytical review]. *Kontenant*. 16 (3). pp. 80–109.
7. Malyshev, G. (2012) *Voennoe obozrenie. Bronetekhnika* [Military Review. Armored vehicles]. [Online] Available from: <https://topwar.ru/18866-pribory-upravleniya-ognem-sovetskih-i-nemeckih-tankov-vtoroy-mirovoy-voyny-mify-i-realnost.html>. (Accessed: 08.12.2018).
8. Solonin, M. (2012) *Legendarnyy boy Zinoviya Kolobanova* [The legendary battle of Zinovy Kolobanov]. [Online] Available from: http://www.solonin.org/live_legendarnyy-boy-zinoviya. (Accessed: 08.12.2018).
9. Ufarin, N.V. (n.d.) *Geroi strany. Konvalov Semen Vasil'evich* [Heroes of the country. Semyon Konovalov]. [Online] Available from: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=4743. (Accessed: 08.12.2018).
10. Svirin, M. (2009) *Tankovaya moshch' SSSR* [The tank power of the USSR]. Moscow: Yauza; Eksmo.

Received: 26 March 2019