ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 94(47) 623-9
DOI: 10.17223/19988613/69/26

В.П. Кирьянов

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВИАЦИОННЫХ ПРИЦЕЛОВ РККА И ЛЮФТВАФФЕ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Рассматриваются авиационные прицелы различных типов Рабоче-крестьянской Красной Армии и армии Германии, использовавшиеся в военных действиях в период Великой Отечественной войны. Проводится сравнение технических характеристик авиационных прицелов. Оценивается практическая значимость выявленных достоинств и недостатков прицелов в боевых условиях. Основываясь на обозначенном сравнении, выявлено отсутствие превосходства авиационных прицелов Германии над авиационными прицелами Рабоче-крестьянской Красной Армии.
Ключевые слова: авиационный прицел; Советская Армия; вермахт; технические характеристики.

Самым надежным источником оперативной информации об окружающей обстановке, в том числе в боевых условиях, является зрение. Все основные операции по обнаружению и идентификации противника, а также по прицеливанию и определению координат осуществляются при помощи зрительного контакта. Однако человеческое зрение довольно ограничено. Соответственно, глазам военнослужащего в боевой обстановке необходима помощь для эффективного противодействия противнику. Средством такой помощи является оптический прицел.

В суждениях экспертов об авиации времен Великой Отечественной войны нередко встречаются мнения о превосходстве авиационных прицелов вермахта над прицелами авиации Советского Союза [1]. Цель данной статьи – сравнить характеристики авиационных оптических прицелов Красной Армии и вермахта в период Великой Отечественной войны и доказать сравнительные преимущества авиационных прицелов армии СССР. Сравнение будет проводиться по доступным для изучения характеристикам авиационных прицелов [2].

Развитие военной оптики началось еще в глубокой древности, а именно в античную эпоху. С того времени развитие военной оптики шло непрерывно, но в разном темпе. Например, прицеливание «на глаз» при использовании гладкоствольного оружия снизило необходимость в развитии оптики в силу нецелесообразности такого процесса. Ситуация изменилась с появлением нарезного оружия в середине XIX в., когда увеличились точность и дальность стрельбы. Как итог – развитие прицельной техники приобрело актуальность и продолжило свое стремительное развитие.

Оптические приборы используются большинством армий развитых стран мира. Оптические приборы авиации являются необходимым условием успешного ведения воздушного боя и поражения сил и средств противника на земле. Можно сказать, что авиация слепа без оптических приборов.

Опыт Первой мировой войны ярко продемонстрировал необходимость, во-первых, самого применения оптических прицелов, во-вторых, развития собственной оптической промышленности, базис для которой – Государственный оптический институт – был создан в 1918 г. [3]. Несмотря на это, СССР еще несколько лет не мог отказаться от импорта иностранных оптических стекол. Однако к началу Великой Отечественной войны оптическая промышленность Советского Союза уже смогла достичь уровня бывших импортеров. Также можно отметить, что Советский Союз был одним из государств, которые по достоинству оценили коллиматорные прицелы и стали брать их на вооружение. «Коллиматором называется оптическое устройство, состоящее из объектива и сетки, поставленной в фокальной плоскости объектива. Лучи света, пройдя через сетку и объектив, выходят из последнего параллельными пучками, проектируя изображение сетки в бесконечность» [4. С. 6].

Одним из наиболее популярных коллиматорных прицелов являлся «коллиматорный прицел ПБП-1 для прицеливания при стрельбе из неподвижного оружия и бомбометания с пикированием в дневное и ночное время. Устанавливался на истребителях МиГ-3, ЛаГГ-3, Ла-5, Як-1, Як-3, Як-7Б, Як-9 и пикирующих бомбардировщиках Пе-2 и Ту-2» [2. С. 331]. Одна из его модификаций – коллиматорный прицел ПБП-1Б (рис. 1) – был не менее популярным, чем предшественник, и устанавливался на такие модели легендарных самолетов, как штурмовик Ил-2, истребитель Як-3 и пр. Основным характеристиками авиационного прицела ПБП-1Б являются: фокусное расстояние объектива – 110 мм; световой диаметр объектива – 50 мм; удаление зрачка глаза от большого кольца прицела – 240 мм; удаление зрачка глаза от малого кольца прицела – 350 мм; угловая величина радиуса большого кольца прицела – 6º; угловая величина радиуса малого кольца прицела – 4º (оптические данные); уклонение визирной линии от нулевого положения: вниз – на 20º, вверх –

на 5º; цена делений шкалы углов упреждения: малого – 30′, среднего – 1º, большого – 2º (конструктивные данные); высота прицела – 185 мм; ширина – 145 мм; длина с осветителем – 148 мм; длина со снятым осветителем – 125 мм; вес прицела – 1,5 кг (габариты и вес) [4].

Прицел ПБП-1Б также имел диапазон высот 400–4 000 м, неограниченное поле зрения; кратность, равную 1.

В 1942 г. на смену коллиматорному ПБП-1Б пришел механический ВВ-1 (см. рис. 1), более удобный для боевых условий. Прежний авиационный прицел существенно ограничивал качество прицеливания и поражения цели, так как на большой высоте прицеливанию при горизонтальном полете мешал капот двигателя, а на низкой высоте внимание военного пилота было сосредоточено на управлении боевой машиной, а не на прицеливании. Пришедший на смену ВВ-1 был очень прост в конструкции: на капоте двигателя была расположена мушка, а также нанесены дугообразные линии, которые помогали летчику выбрать момент для сброса бомб; на лобовом бронестекле были нанесены горизонтальные метки.

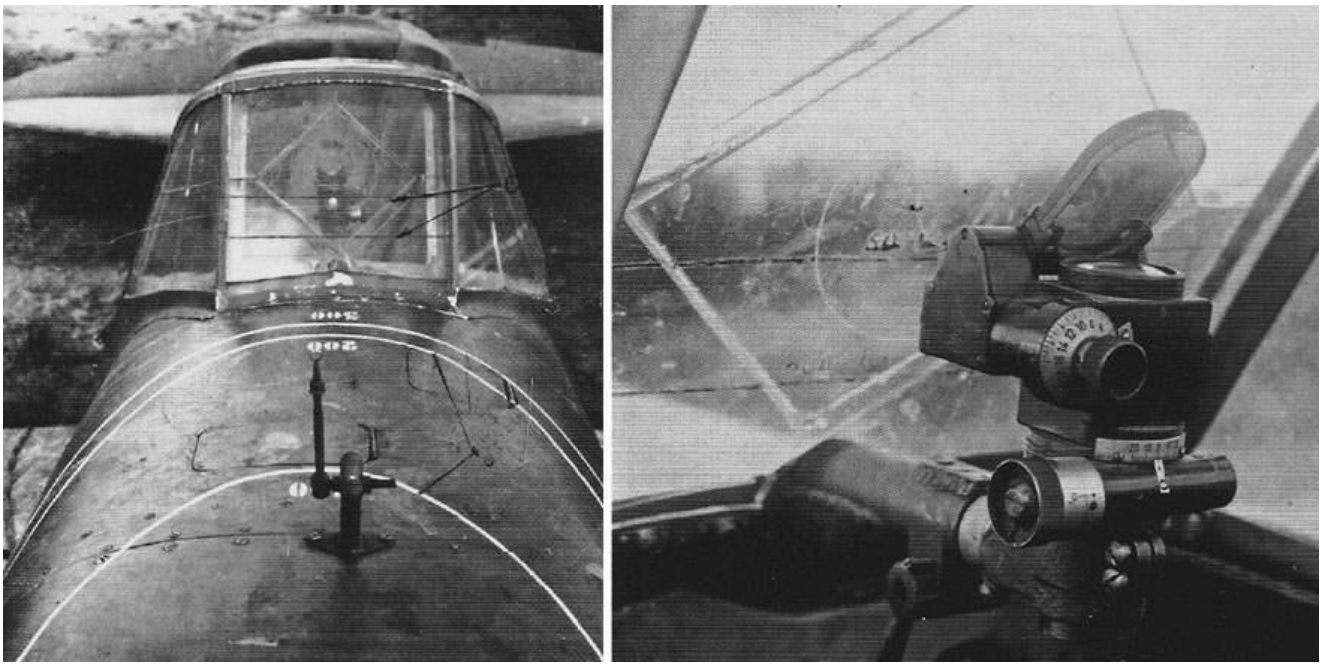


Рис. 1. Прицел ВВ-1 (слева) и прицел ПБП-1Б (справа) [5, 8]

Один из легендарных советских бомбардировщиков Пе-2 оснащался бомбовым прицелом ОПБ-1м (рис. 2). Тип прицела – визир. Имеет диапазон высот 600–6 000 м, поле зрения 31º, увеличение × 1,2, диапазон углов прицела от +75º до –15º. Вес прицела – 6 кг.

Не стоит забывать и об истребителях. Если о прицеле ПБП-1Б, установленном на истребителях МиГ-3, Лагг-3, Як-3 мы поговорили, то обошли вниманием истребитель И-16 и его авиационный прицел ОП-1 (рис. 3, таблица).

Теперь необходимо обозначить, какие авиационные прицелы использовались летчиками вермахта в боевых действиях, и определить их технические характеристики. К сожалению, данных об использовавшихся прицелах мало, а их описаний в открытом доступе еще меньше. Следовательно, весь спектр использовавшихся вермахтом авиационных прицелов охватить в данном исследовании не удастся.

Удалось определить, что на самолеты вермахта, например на легендарные Fw-190, Me-262, Bf.109, во времена Второй мировой войны устанавливались прицелы Revi C-12 и его различные модификации, Revi EZ-40, Revi EZ-42, а также бомбовый прицел Lotfe 7 с различными модификациями. Revi C-12 являлся стандартным прицелом авиации люфтваффе. Изображение прицела Revi C/12 N представлено на рис. 4.

В целом можно заметить как минимум внешнее сходство коллиматорного прицела вермахта с коллиматорным прицелом ПБП-1 авиации Советского Союза. Теперь сравним технические характеристики Revi C/12 N с характеристиками ПБП-1 и других коллиматорных прицелов советской авиации. Немецкий прицел имел поле обзора 15º, в то время как советский прицел имел неограниченное поле зрения. Немецкий прицел имел габариты длины, ширины и высоты 220, 103 и 170 мм соответственно. Вес немецкого прицела – 1,4 кг. Советский ПБП-1 имел следующие габариты длины, ширины и высоты: 148, 145, 185 мм соответственно. Вес ПБП-1 составлял 1,5 кг. Расстояние от зрачка глаза до рефлекторного стекла Revi C/12 N составляло от 200 до 450 мм, в то время как у ПБП-1 это показатель равнялся значениям от 240 до 350 мм.

Таким образом, несмотря на небольшое количество доступных технических характеристик прицелов ПБП-1 и Revi C/12 N, можно провести сравнение и сказать, что по габаритам трудно сравнивать оба прицела, так как и тот и другой имеют свои преимущества и недостатки. Так, немецкий прицел имеет меньшие значения ширины и высоты, что при прочих равных усло-

виях улучшало обзор летчикам вермахта. Однако, несмотря на улучшение обзора, немецкий прицел существенно проигрывал в длине советскому коллиматорному прицелу, что могло сказаться на безопасности летчика при вынужденной посадке. Именно по причине небезопасности во время посадок советские летчики стали постепенно переходить на механический прицел ВВ-1.

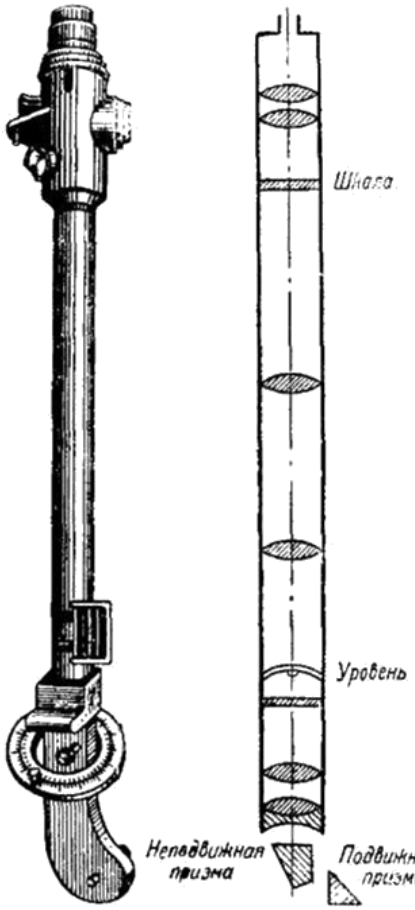


Рис. 2. Навигационный визир ОПБ-1м [6. С. 338]

Рис. 3. Прицел оптический прямой наводки ОП-1 [7]

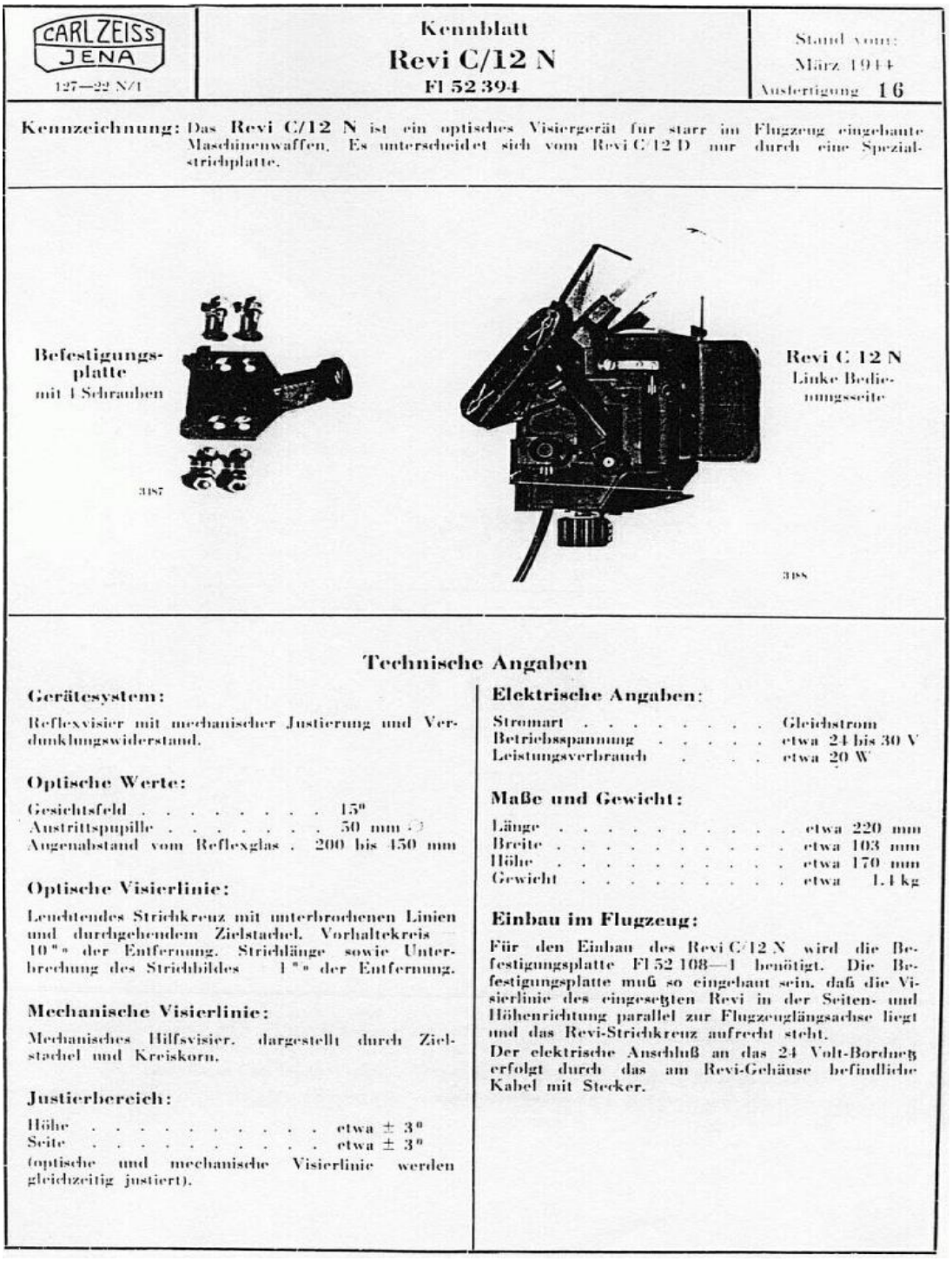
Характеристики авиационного прицела ОП-1 [7]

Характеристики	ОП-1
Увеличение	от 3,15 до 3,85 крат
Поле зрения, не менее	12,5º
Диаметр зрачка выхода, не менее	4,3 мм
Удаление зрачка выхода от последней поверхности окуляра, не менее	22 мм
Предел разрешения, не более	15 крат
Параллакс между изображением бесконечно удаленного предмета и плоскостью сетки, не более	2º
Параллакс между плоскостью сетки и нитью, не более	–2º
Светопропускание, не менее	50%
Предел диоптрийной установки окуляра	от –0,5 до –1,5 дптр
Масса, не более	2,1 кг
Габаритные размеры, не более	362 × 78 × 110 мм

Опираясь на доступные оптические и конструктивные характеристики прицелов ПБП-1 и Revi C/12 N, можно сказать, что прицел вермахта уступал советскому прицелу. Бесспорным преимуществом советского прицела следует признать то, что он имел гораздо более широкое поле обзора. Теоретическое преимущество советского прицела над немецким можно признать также за счет большего удаления зрачка глаза от рефлекторного стекла прицела. Теоретически, пилоту меньше нужно было отвлекаться от управления самолетом, чтобы, сократив расстояние между глазами и прицелом, вести прицельный огонь. Однако на практике разница этого значения у прицелов составляла несколько сантиметров. Соответственно, можно сказать, что авиационные прицелы СССР и вермахта в незначительной степени отличались по характеристикам, однако имелось некоторое превосходство прицелов советской авиации.

Говоря о схожести авиационных прицелов армий противников, можно упомянуть сходство не только самых популярных прицелов Revi C12/ N и ПБП-1, но и бомбовых прицелов ПС-1 (рис. 5) и Lofte 7 (рис. 6). Основываясь на внешнем сходстве бомбовых прицелов и практически идентичном расположении составных частей и элементов прицелов, можно предположить, что оба прицела имеют примерно идентичные технические характеристики.

Даже если не имеется возможности сравнить механические прицелы Красной Армии и вермахта, то стоит упомянуть пусть и не о техническом совершенстве советского прицела ВВ-1, но о его эффективности в боевой обстановке, удобстве и безопасности для советских летчиков. В первую очередь, прицел ВВ-1 устанавливался на штурмовиках Ил-2, на превосходство которых в небе указывал даже генерал вермахта Вальтер Швабедиссен в своей книге «Сталинские соколы. Анализ действий советской авиации в 1941–1945 гг.»: «советская штурмовая авиация оказалась значительно более действенной, чем это предполагалось перед началом кампании...» [10].



CARL ZEISS JENA
127—22 N/1

Kennblatt
Revi C/12 N
Fl 52 394

Stand vom: März 1944
Ausfertigung 16

Kennzeichnung: Das **Revi C/12 N** ist ein optisches Visiergerät für starr im Flugzeug eingebaute Maschinenwaffen. Es unterscheidet sich vom Revi C/12 D nur durch eine Spezialstrichplatte.

Befestigungsplatte mit 4 Schrauben

3187

Revi C 12 N Linke Bedienungsseite

3188

Technische Angaben

Gerätesystem:

Reflexvisier mit mechanischer Justierung und Verdunklungswiderstand.

Optische Werte:

Gesichtsfeld	15°
Austrittspupille	50 mm ⌀
Augenabstand vom Reflexglas	200 bis 450 mm

Optische Visierlinie:

Leuchtendes Strichkreuz mit unterbrochenen Linien und durchgehendem Zielstachel. Vorhaltekreis 10 ‰ der Entfernung. Strichlänge sowie Unterbrechung des Strichbildes 1 ‰ der Entfernung.

Mechanische Visierlinie:

Mechanisches Hilfsvisier, dargestellt durch Zielstachel und Kreiskorn.

Justierbereich:

Höhe	etwa ± 3°
Seite	etwa ± 3°

(optische und mechanische Visierlinie werden gleichzeitig justiert).

Elektrische Angaben:

Stromart	Gleichstrom
Betriebsspannung	etwa 24 bis 30 V
Leistungsverbrauch	etwa 20 W

Maße und Gewicht:

Länge	etwa 220 mm
Breite	etwa 103 mm
Höhe	etwa 170 mm
Gewicht	etwa 1,4 kg

Einbau im Flugzeug:

Für den Einbau des Revi C/12 N wird die Befestigungsplatte Fl 52 108—1 benötigt. Die Befestigungsplatte muß so eingebaut sein, daß die Visierlinie des eingesetzten Revi in der Seiten- und Höhenrichtung parallel zur Flugzeuglängsachse liegt und das Revi-Strichkreuz aufrecht steht.

Der elektrische Anschluß an das 24 Volt-Bordnetz erfolgt durch das am Revi-Gehäuse befindliche Kabel mit Stecker.

Рис. 4. Авиационный прицел Revi C/12 N и его характеристики [9]

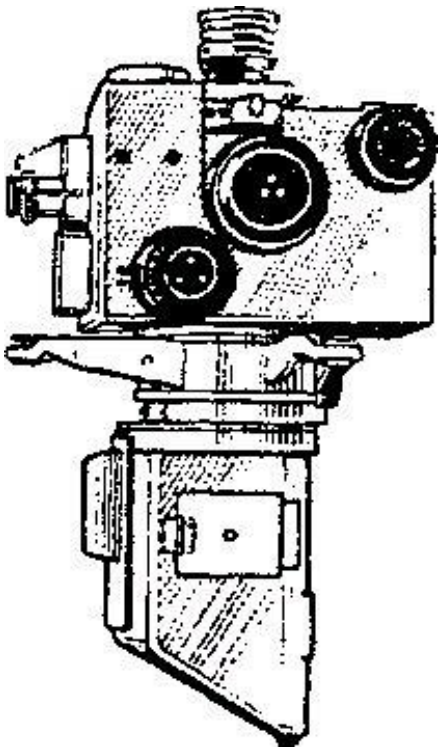
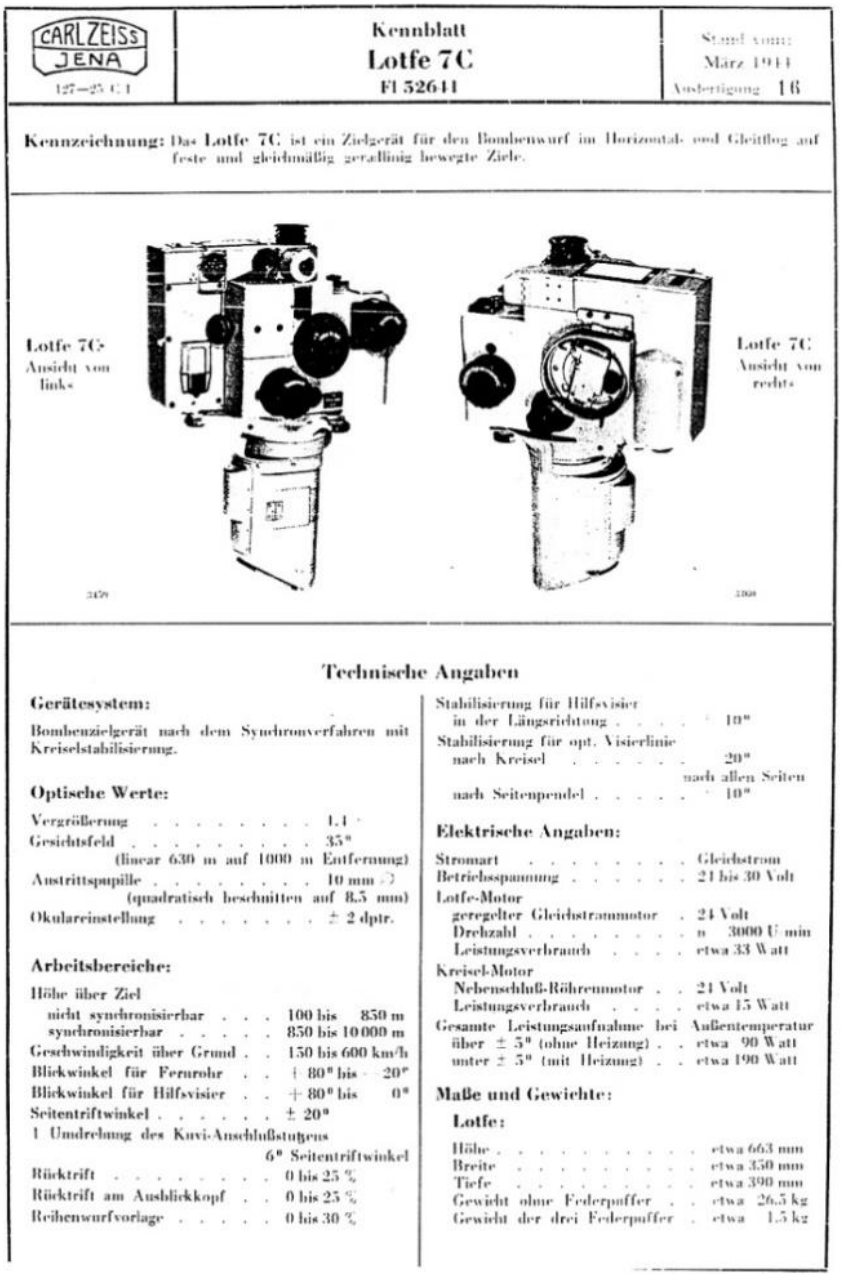


Рис. 5. Бомбовый прицел ПС-1 [9]



CARL ZEISS JENA
127—25 C 1

Kennblatt
Lotfe 7C
Fl 52641

Stand vom: März 1944
Ausfertigung 16

Kennzeichnung: Das **Lotfe 7C** ist ein Zielgerät für den Bombenwurf im Horizontal- und Gleitflug auf feste und gleichmäßig geradlinig bewegte Ziele.

Lotfe 7C Ansicht von links

Lotfe 7C Ansicht von rechts

Technische Angaben

Gerätesystem:
Bombenzielgerät nach dem Synchronverfahren mit Kreiselstabilisierung.

Optische Werte:

Vergrößerung	1,1 ·
Gesichtsfeld	35° (linear 630 m auf 1000 m Entfernung)
Austrittspupille	10 mm Ø (quadratisch beschnitten auf 8,5 mm)
Okulareinstellung	± 2 dptr.

Arbeitsbereiche:

Höhe über Ziel	
nicht synchronisierbar	100 bis 850 m
synchronisierbar	850 bis 10 000 m
Geschwindigkeit über Grund	150 bis 600 km/h
Blickwinkel für Fernrohr	+ 80° bis − 20°
Blickwinkel für Hilfsvisier	+ 80° bis 0°
Seitentriftwinkel	± 20°
1 Umdrehung des Kuvi-Anschlußstutzens	6° Seitentriftwinkel
Rücktrift	0 bis 25 %
Rücktrift am Ausblickkopf	0 bis 25 %
Reihenwurfvorlage	0 bis 30 %

Stabilisierung für Hilfsvisier in der Längsrichtung	10°
Stabilisierung für opt. Visierlinie nach Kreisel	20° nach allen Seiten
nach Seitenpendel	10°

Elektrische Angaben:

Stromart	Gleichstrom
Betriebsspannung	21 bis 30 Volt
Lotfe-Motor	
geregelter Gleichstrommotor	24 Volt
Drehzahl	n 3000 U/min
Leistungsverbrauch	etwa 33 Watt
Kreisel-Motor	
Nebenschluß-Röhrenmotor	24 Volt
Leistungsverbrauch	etwa 15 Watt
Gesamte Leistungsaufnahme bei Außentemperatur	
über + 5° (ohne Heizung)	etwa 90 Watt
unter + 5° (mit Heizung)	etwa 190 Watt

Maße und Gewichte:

Lotfe:

Höhe	etwa 663 mm
Breite	etwa 350 mm
Tiefe	etwa 390 mm
Gewicht ohne Federpuffer	etwa 26,5 kg
Gewicht der drei Federpuffer	etwa 1,5 kg

Рис. 6. Бомбовый прицел Lofte 7C [Там же]

В заключение хотелось бы отметить в целом роль советской авиации в Великой Отечественной войне. В период Великой Отечественной войны советскими летчиками было сделано более трех миллионов боевых вылетов. Противник в результате действий советской авиации потерял более пятидесяти тысяч боевых самолетов. Конечно, к началу Великой Отечественной войны Советский Союз отставал от вермахта в качестве техники и вооружения, но не по всем технологиям. К тому же грамотные действия советского руководства и личностные качества конструкторов позволили дать отпор противнику, в короткое время создав новые образцы вооружения и техники. Свой вклад в победу над противников внесли и авиационные прицельные приспособления, без которых советским летчикам было бы крайне трудно одерживать победы в воздушных боях и уничтожать силы противника на земле. Бытует мнение, даже среди исследователей-историков, о превосходстве боевой техники и авиации вермахта над силами Советского Союза. Однако это утверждение оказалось не совсем верным в отношении авиации и, в частности, авиационных прицелов Красной Армии. Сравнение по доступным для анализа характеристикам прицелов показало, что прицелы советской авиации не только не уступали, но даже превосходили авиационные прицелы Люфтваффе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев В.И. Сравнительный анализ конструкций и летно-технических данных советских и германских истребителей принимавших участие в ВОВ. URL: http://vspomniv.ru/iak_protiv_messera.htm (дата обращения: 11.01.2021).

2. Романов Д.И. Оружие воздушного боя. URL: http://www.airforce.ru/history/romanov/index.htm (дата обращения: 11.01.2021).
3. Истрия АО ГОИ // АО «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова». URL: http://www.npkgoi.ru/?module=articles&c=history &b=1 (дата обращения: 10.12.2020).
4. Бах И.В., Вернидуб И.И., Демкина Л.И. и др. Оружие победы / под общ. ред. В.Н. Новикова. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 1987. 512 с.
5. Описание и инструкция по обслуживанию. Прицел ПБП-1Б. М., 1945. 31 с.
6. Брацлавский Д.А., Логунов С.С. Приборы на самолете. М. : Изд-во и тип. Оборонгиза, Гл. ред. авиац. лит., 1947. 524 с.
7. Прицелы оптические прямой наводки ОП-1, ОП-4 // ГП Изюмский приборостроительный завод. URL: http://www.ipz.com.ua/index.php?catid=51:2012-05-17-07-19-02&id=169:-1-4&Itemid=97&option=com_content&view=article (дата обращения: 11.12.2020).
8. Люди и самолеты // Авиация Второй мировой. URL: https://airpages.ru/img/vv2.shtml (дата обращения: 12.12.2020).
9. Славнин С.Н. Оружие победы. М. : Вече, 2005 // ЛитМир : электронная библиотека. URL: https://www.litmir.me/br/?b=558176&p=25 (дата обращения: 15.12.2020).
10. Легенды и мифы Великой Отечественной. Человеческий фактор ВВС РККА и Люфтваффе // Авиация : военное обозрение. URL: https://topwar.ru/170953-legendy-i-mify-velikoj-vojny-chelovecheskij-faktor-vvs-rkka-i-ljuftvaffe.html (дата обращения: 12.12.2020).

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

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF AVIATION SIGHTS OF THE RKKA AND LUFTWAFFE IN THE GREAT PATRIOTIC WAR

Keywords: air sight; Soviet army; Wehrmacht; technical characteristics.

The article examines the aviation sights of various types of the Workers and Peasants Red Army and the German army, used in hostilities during the Great Patriotic War. Comparison of technical characteristics of air sights is given. The practical significance of the revealed advantages and disadvantages of sights in combat conditions is given. Changes in the tactical and technical characteristics of sights are analyzed.

The purpose of this work is a detailed coverage of the history of the evolution of optical instruments for observing combat aircraft of the Red Army.

A wide range of sources and literature was used as research materials, namely scientific and technical manuals and textbooks covering the tactical and technical characteristics of observation devices. Military literature describing the pages of the feat of the Soviet people. Electronic resources that supplement the circumstances of the events that took place and give a more detailed picture of the interaction between humans and optical devices during hostilities.

Speaking about the research methodology, this article is based on the comparative historical method.

The work consistently analyzes the history of the creation of optical observation and sighting devices on various aircraft. Putting the first experimental samples into service, as well as their use during hostilities. On specific historical examples, the work demonstrates the importance and necessity of the development of technologies in the field of optics.

The article concludes that since the creation of the sights, engineers have gradually increased the importance of optical observation devices through the introduction and modernization of technologies that ensured the increasing efficiency and survivability of combat units.

Optical devices have become an obligatory part of the equipment of all combat aircraft. Indeed, thanks to them, the pilots in the Red Army were able to quickly destroy the enemy, monitor him and adjust fire. There is an opinion, even among historians, about the superiority of the military equipment and aviation of the Wehrmacht over the forces of the Soviet Union. However, this statement turned out to be not entirely true in relation to aviation and, in particular, the aviation sights of the Soviet army.

Comparison of the characteristics of the sights available for analysis showed that the sights of the Soviet aviation were not only not inferior, but even superior to the Luftwaffe air sights.

REFERENCES

1. Kondratiev, V.I. (n.d.) *Sravnitel'nyy analiz konstruktsiy i letno-tekhnicheskikh dannykh sovetskikh i germanskikh istrebiteley prinimavshikh uchastie v VOV* [Comparative analysis of designs and performance data of Soviet and German fighters that took part in the Second World War]. [Online] Available from: http://vspomniv.ru/iak_protiv_messera.htm (Accessed: 11th January 2021).
2. Romanov, D.I. (n.d.) *Oruzhie vozdushnogo boya* [Air Combat Weapons]. [Online] Available from: http://www.airforce.ru/history/romanov/index.htm (Accessed: 11th January 2021).
3. The Vavilov State Optical Institute. Official website. [Online] Available from: http://www.npkgoi.ru/?module=articles&c=history &b=1 (Accessed: 10th December 2020).
4. Bakh, I.V., Vernidub, I.I., Demkina, L.I. et al. (1987) *Oruzhie pobedy* [Weapons of Victory]. 2nd ed. Moscow: Mashinostroenie.
5. Anon. (1945) *Opisanie i instruktsiya po obsluzhivaniyu. Pritsel PBP-1B* [PBP-1B Sight. Description and instructions for service]. Moscow: [s.n.].
6. Bratslavsky, D.A. & Logunov, S.S. (1947) *Pribory na samolete* [Tools on the plane]. Moscow: Izd-vo i tip. Oborongiza, Gl. red. aviats. lit.
7. GP Izyum Instrument-Making Plant. (n.d.) *Pritsely opticheskie pryamoy navodki OP-1, OP-4* [Optical sights of direct fire OP-1, OP-4]. [Online] Available from: http://www.ipz.com.ua/index.php?%20catid=51:2012-05-17-07-19-02&id=169:-1-4&Itemid=97&option=com_content&view=article (Accessed: 11th December 2020).
8. Airpages.ru. (n.d.) *Lyudi i samolety. Aviatsiya Vtoroy mirovoy* [People and Planes. Aviation of the Second World War]. [Online] Available from: https://airpages.ru/img/vv2.shtml (Accessed: 12th December 2020).
9. Slavnin, S.N. (2005) *Oruzhie pobedy* [Weapon of Victory]. Moscow: Veche. [Online] Available from: https://www.litmir.me/br/?b=558176&p=25 (Accessed: 15th December 2020).
10. Skomorokhov, R. (2020) *Legendy i mify Velikoy Otechestvennoy. Chelovecheskiy faktor VVS RKKA i Lyuftvaffe* [Legends and myths of the Great Patriotic War. The human factor of the Air Force of the Red Army and the Luftwaffe]. [Online] Available from: https://topwar.ru/170953-legendy-i-mify-velikoj-vojny-chelovecheskij-faktor-vvs-rkka-i-ljuftvaffe.html (Accessed: 12th December 2020).