

454
K93

КУРС Артиллерии

ВОЕНИЗДАТ НКО СССР
1941

B53
K93

454

ЧИТАЛЬНИЙ ЗАЛ

КУРС Артиллерии

8.676

1958

Пров. 54

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
ДОКТОРА ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОРА
ГЕНЕРАЛ-МАЙОРА АРТИЛЛЕРИИ,
Д. Е. КОЗЛОВСКОГО

БИБЛИОТЕКА ХВУ
№ 8259
ФОНД РКРА

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
МОСКВА — 1941

Пров. 54 (3)

«КУРС АРТИЛЛЕРИИ» составлен группой авторов под редакцией генерал-майора артиллерии Д. Е. Козловского.

В книге изложены вопросы устройства артиллерийских орудий, снарядов и других предметов артиллерийской техники, методы их расчета и пути дальнейшего их усовершенствования.

«Курс артиллерии» предназначен в качестве учебника для слушателей Артиллерийской Академии Красной Армии имени Ф. Э. Дзержинского и слушателей вузов оборонной промышленности.

По полноте помещенных в нем сведений курс может быть полезен для начальствующего состава артиллерии Красной Армии.

Редактор военинженер 2 ранга Филиппович Н. А.

Г 560

Подписано к печати 23.6.41

Объем 40,5 п. л. + 1 вкл. = 1/16 п. л. 57,6 уч.-изд. л. Зак. № 3173

Отпечатано с готовых матриц в тип. № 1 им. Володарского, управления издательства и полиграфии Исполкома Ленгорсовета.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	11

ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Глава I. Введение

1. Понятие об артиллерии	13
2. Артиллерийское оружие как машина	14
3. Понятие о современной артиллерийской системе	16
4. Значение артиллерии в бою	22
5. Виды артиллерии	23
6. Типы орудий	23

Глава II. Тактико-технические требования, предъявляемые к материальной части артиллерии

1. Боевые требования. Могушество	26
2. Живучесть	29
3. Подвижность	31
4. Служебные требования	32
5. Экономические требования	33
6. Характеристики артиллерийских систем	—
7. Тенденции в развитии артиллерии	34

ОТДЕЛ ВТОРОЙ. ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА И ПОРОХА

Глава I. Общие понятия о взрывчатых веществах

1. Явление взрыва и его характеристика	37
2. Виды взрывчатых превращений: быстрое сгорание, взрыв и детонация	38
3. Взрывчатые вещества	40
4. Классификация взрывчатых веществ. Важнейшие представители	42
5. Основные требования к ВВ, применяемым в военном деле	44

Глава II. Свойства взрывчатых веществ

1. Чувствительность ВВ	44
2. Стойкость ВВ	48
3. Физико-химические характеристики ВВ	49

Глава III. Иницирующие ВВ и средства иницирования

1. Способы иницирования ВВ	53
2. Общая характеристика иницирующих ВВ	54
3. Основные иницирующие ВВ: гремучая ртуть, азид свинца и ТНРС (стифнат свинца)	—
4. Ударные и капсюльные составы	56
5. Основные требования, предъявляемые к капсюлям-воспламенителям и капсюлям-детонаторам. Устройство капсюлей	58
6. Подрывные средства. Производство подрывных работ	60

Глава IV. Бризантные взрывчатые вещества и их применение

1. Общая характеристика бризантных ВВ	62
2. Отдельные представители бризантных ВВ	63
3. Суррогатные взрывчатые вещества	66
4. Снаряжение снарядов и авиабомб	67

	Стр.
Глава V. Общие сведения о порохах	
1. Классификация порохов	68
2. Дымный порох	69
3. Трубочные пороха	70
4. Коллоидные пороха	—
5. Фабрикация бездымных пироксилиновых порохов и их физико-химические свойства	72
6. Свойства пироксилиновых бездымных порохов	73
7. Специальные виды порохов	74
8. Пламя при выстреле и способы его устранения	75
9. Пороха на труднотлетучем растворителе (нитроглицериновые пороха)	77
Глава VI. Марки порохов и устройство зарядов. Хранение порохов и их суррогатирование	
1. Баллистические свойства порохов в зависимости от формы порохового элемента. Подбор порохов к огнестрельному оружию	79
2. Маркировка современных порохов	80
3. Устройство боевых зарядов	83
4. Хранение порохов и зарядов и контроль их качества	86
5. Суррогатирование порохов	87
ОТДЕЛ ТРЕТИЙ. ВНУТРЕННЯЯ БАЛИСТИКА	
Глава I. Введение	
1. Предмет и задачи внутренней баллистики	89
2. Процессы, происходящие в канале ствола во время выстрела	—
Глава II. Горение пороха в замкнутом неизменяемом объеме	
1. Понятие о манометрической бомбе	91
2. Формула Нобля и Эйбля	93
3. Общая формула пиростатики	95
4. Понятие о приведенных длинах	96
Глава III. Законы горения пороха	
1. Горение пороха	98
2. Закон скоростей горения	99
3. Быстрота газообразования	100
4. Закон образования газов	101
5. Закон изменения величины поверхности порохового зерна при горении	104
6. Пороха прогрессивной формы	105
Глава IV. Работа пороховых газов в канале ствола	
1. Баланс энергии при выстреле	107
2. Основное уравнение пиродинамики	108
3. Коэффициент полезного действия заряда и коэффициент использования заряда	110
4. Сила нормального давления на боевую грань нарез	111
5. Понятие об износе стволов. Причины износа	114
Глава V. Основная система уравнений внутренней баллистики и понятие о ее решении	
1. Основные допущения	116
2. Решение для первого периода	—
3. Решение для второго периода	119
Глава VI. Табличные способы решения задач внутренней баллистики	
1. Таблицы проф. Н. Ф. Дроздова и таблицы АНИИ	121
2. Применение таблиц и их анализа	123
3. Определение толщины пороха, обеспечивающей заданное наибольшее давление	—
4. Нахождение кривых давления на дно снаряда и скорости его при заданных условиях заряжания	124
5. Определение длины пути снаряда, обеспечивающей при заданных условиях заряжания требуемую дульную скорость снаряда	125
6. Недостатки таблиц АНИИ	—
Глава VII. Эмпирические методы решения задач внутренней баллистики	
1. Таблицы Гейденрейха	126
2. Формулы Ледюка	129
3. Дифференциальные формулы	132

	Стр.
Глава VIII. Баллистический расчет ствола	
1. Выбор исходных данных	133
2. Расчет при помощи таблиц АНИИ	136
Глава IX. Определение величины наибольшего давления при выстреле из орудия	
1. Метод предварительных обжатий крешеров	141
2. Вкладной крешерный прибор	142
3. Затворный крешерный прибор	—
ОТДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ. ВНЕШНЯЯ БАЛИСТИКА	
Глава I. Введение	
1. Предмет внешней баллистики	144
2. Основные обозначения и определения	145
Глава II. Параболическая теория	
1. Движение центра массы снаряда в пустоте	146
2. Дифференциальные уравнения движения и их интегрирование	—
3. Исследование уравнения траектории	148
4. Элементы траектории	149
5. Исследование семейства траекторий с одинаковой начальной скоростью	151
6. Закон понижения	152
7. Применение параболической теории	153
Глава III. Движение снаряда в воздухе	
1. Сопротивление воздуха	157
2. Выражение для силы сопротивления воздуха	160
3. Законы сопротивления воздуха	161
4. Баллистический коэффициент и коэффициент формы снаряда	162
5. Форма снаряда	164
Глава IV. Движение центра массы снаряда в воздухе	
1. Составление дифференциальных уравнений движения центра массы снаряда	166
2. Общие свойства траектории центра массы снаряда в воздухе	169
3. Уравнение гогографа и методы его интегрирования	171
4. Решение основной задачи внешней баллистики по методу Эйлера-Отто	173
5. Решение основной задачи внешней баллистики по методу Снячки	175
6. Интегрирование уравнения гогографа	176
7. Определение элементов x, f и u	177
8. Элементы траектории в точке падения	178
9. Элементы вершин траектории	179
10. Применение метода Снячки для навесной стрельбы. «3 Снячки»	180
11. Вспомогательные функции Снячки	—
Глава V. Табличные методы решения основной задачи и поправочные формулы	
1. Баллистические таблицы АНИИ	182
2. Поправочные формулы	183
Глава VI. Вращательное движение снаряда	
1. Устойчивость снаряда	184
2. Гироскопическая устойчивость снаряда	185
3. Крутизна нарезов	187
4. Правильность полета снаряда	188
5. Одновременное рассмотрение гироскопической устойчивости и правильности полета снаряда	191
6. Деврация	—
ОТДЕЛ ПЯТЫЙ. БОЕПРИПАСЫ	
Глава I. Общие сведения	
	193

	Стр.
Глава II. Артиллерийские снаряды	
1. Общие принципы устройства артиллерийских снарядов	195
2. Классификация артиллерийских снарядов	196
3. Требования к артиллерийским снарядам	198
4. Снаряды основного назначения	200
5. Снаряды специального назначения	219
6. Особенности устройства мины	221
7. Основные расчеты снарядов	222

Глава III. Трубки и взрыватели	
1. Общие принципы устройства трубок и взрывателей	225
2. Классификация трубок и взрывателей	227
3. Требования к трубкам и взрывателям	231
4. Основные расчеты трубок и взрывателей	233
5. Устройство трубок и взрывателей	236

Глава IV. Гильзы и средства воспламенения	
1. Гильзы	244
2. Средства воспламенения зарядов	246

Глава V. О правилах хранения и обращения с боеприпасами в войсковых частях	248
---	-----

ОТДЕЛ ШЕСТОЙ. ОСНОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ОРУДИЙНЫХ СТВОЛОВ И ЗАТВОРОВ

Глава I. Устройство стенок орудийных стволов	
1. Предварительные понятия	250
2. Скрепленные стволы	251
3. Напряжения и деформации в стенке цилиндрической трубы	257
4. Выражение напряжений и деформаций в функции внешних давлений и размеров трубы	262
5. Прочное сопротивление простого однослойного ствола	265
6. Необходимость скрепления орудийных стволов	268
7. Силы, напряжения и деформации в стенке скрепленного ствола	269
8. Определение дополнительных давлений из условия плотного прилегания	269
9. Предел возможного сопротивления скрепленного ствола по тангенциальной и радиальной деформациям	270
10. Диаграмма напряжений в стенке скрепленного ствола	273
11. Предел прочного сопротивления скрепленного ствола по наибольшей деформации в зависимости от пределов упругости металла слоев	275
12. Натяжения, с которыми кожух должен надеваться на трубу	277
13. Применение полученных зависимостей при проектировании скрепленных стволов	279
14. Устройство ствола со свободным лейнером	282

Глава II. Устройство канала ствола	
1. Части канала ствола	287
2. Устройство нарезов	—
3. Устройство камор	289

Глава III. Казенники и затворы	
1. Казенники	290
2. Затворы	291
3. Сравнение клиновых и поршневых затворов	292
4. Расчет клинового и поршневого затворов	293
5. Обтураторы	294

ОТДЕЛ СЕДЬМОЙ. ТЕОРИЯ ЛАФЕТОВ

Глава I. Введение	
1. Типы лафетов	297
2. Действие выстрела на жесткий лафет	299
3. Орудие с откатом по оси канала ствола	303
4. Устройство и действие гидравлического тормоза и гидропневматического накатника	304

	Стр.
Глава II. Действие выстрела на современное орудие	
1. Действие выстрела на орудие с откатом по оси канала ствола	305
2. Условие устойчивости орудия во время отката	308
3. Предельный угол устойчивости	310

Глава III. Свободный откат	
1. Общие соображения	312
2. Элементы движения откатных частей при свободном откате в течение первого периода	314
3. Элементы движения откатных частей при свободном откате в течение второго периода (период последствия газов)	316
4. Дульный тормоз. Его назначение, принцип действия и влияние на величину энергии отката	319

Глава IV. Торможенный откат	
1. Общие соображения	321
2. Силы, действующие на откатные части при выстреле	—
3. Сила сопротивления откату R	323
4. Определение элементов торможенного отката	324
5. Торможение отката силой $R = \text{const}$	325
6. Определение величины постоянной силы сопротивления R , действующей на всей длине отката (формула Валье)	328
7. Торможение отката переменной силой сопротивления R	329
8. Определение длины отката λ при торможении отката переменной силой сопротивления R	333
9. Определение квадрата скорости отката во втором периоде и продолжительности отката	—

Глава V. Противооткатные устройства	
1. Назначение противооткатных устройств и требования, к ним предъявляемые	334
2. Накатники, их назначение, классификация и схемы устройства	335
3. Гидравлические тормоза отката, их назначение, классификация и схемы устройства	337

Глава VI. Расчет накатников	
1. Начальная сила накатника	340
2. Пружинные накатники	—
3. Гидропневматические накатники	342

Глава VII. Расчет гидравлических тормозов отката	
1. Предварительные сведения	345
2. Формула Канэ для силы гидравлического тормоза неперетянутого типа	346
3. Формула для расчета отверстий истечения в тормозах неперетянутого типа	348
4. Формула для силы гидравлического тормоза отката перетянутого типа	—
5. Формула для расчета отверстий истечения в тормозе перетянутого типа	350
6. Условие, которому должно удовлетворять среднее значение сечения кольцевого канала Ω	351
7. Общие соображения, относящиеся к расчету гидравлического тормоза	352
8. Расчет тормоза отката перетянутого типа	354
9. Расчет тормоза неперетянутого типа	356

Глава VIII. Накат орудия	
1. Общие соображения	358
2. Сопротивление накату	360
3. Устойчивость орудия при накате	361
4. Общие соображения по расчету тормоза наката	363
5. Торможение наката в стационарных установках	364

Глава IX. Усилия, возникающие в различных частях лафета при выстреле и во время наводки	
--	--

1. Определение реакций, действующих на качающуюся часть орудия	366
2. Определение реакций, действующих на вращающуюся часть орудия	368
3. Определение усилий, необходимых для наводки орудия	369
4. Уравновешивающий механизм	372

Глава X. Лафет как повозка	373
-----------------------------------	-----

	Стр.
5. Оборачивающие системы и призмы	530
6. Увеличение оптического прибора	534
7. Поле зрения оптического прибора	535
8. Зрачки входа и выхода	536
9. Светосила оптического прибора	537
10. Разрешающая сила оптического прибора	538

Глава III. Приборы наблюдения и измерения координат

1. Координаты и единицы их измерения	539
2. Бинокуляр	540
3. Перископы	542
4. Большая стереотруба	544
5. Буссоль системы Михайловского—Турова (БМТ)	546
6. Принцип измерения дальности	548
7. Принцип устройства монокулярных дальномеров	550
8. Точность измерения дальности оптическими дальномерами	553
9. Монокулярный дальномер ДП	556
10. Монокулярный дальномер ДК	558
11. Стереоскопические дальномеры	560
12. Звуковая засечка целей	562
13. Принцип работы звукометрических приборов	563
14. Звукометрическая станция обр. 1930 г.	565

Глава IV. Приборы управления огнем наземной артиллерии

1. Артиллерийская логарифмическая линейка системы Иориша обр. 1936 г.	567
2. Поправочник системы Готлиба	572
3. ПУО-32	578
4. Автокорректор обр. 1932 г.	587

Глава V. Приборы управления артиллерийским зенитным огнем

1. Особенности стрельбы по быстро движущимся целям	590
2. Решение задачи встречи	593
3. ПУАЗО-2	595
4. Синхронная передача	601
5. Время запаздывания установки трубки	604
6. Механический установщик трубки	605
7. Звукоулавливатели и прожекторы	607
8. Контрольный углоизмерительный прибор "кинотеодолит"	611

Глава VI. Прицельные приспособления

1. Сущность наводки и ее виды	614
2. Терминология и определения	—
3. Принцип устройства прицелов для прямой наводки	616
4. Принцип устройства качающихся прицелов	617
5. Принцип устройства прицелов для не прямой наводки	618
6. Нормализованный прицел обр. 1930 г.	619
7. Артиллерийская панорама	620
8. Прицелы, автоматически учитывающие деривацию	621
9. Шкалы прицельных приспособлений	623
10. Влияние наклона плоскости угломера панорамы на наводку	—
11. Влияние наклона оси цапф на наводку	625
12. Прицельные приспособления с независимой линией прицеливания	627
13. Прицелы не зависящие от орудия	628
14. Прицельное приспособление для стрельбы по воздушным целям	631
15. Оптические прицелы станковых пулеметов	633
16. Винтовочные оптические прицелы	635
17. Прицелы противотанковых орудий	636
18. Танковые прицелы	637
19. Зенитные автоматические прицелы	640
20. Автоматический прицел фирмы Цейс	644
21. Зенитный пулеметный прицел обр. 1929 г.	646

ПРЕДИСЛОВИЕ

Артиллерия как наука рассматривает:

а) вопросы устройства артиллерийских орудий, снарядов и прочих предметов артиллерийской техники, приемы и методы их расчета, а также пути усовершенствования орудий в соответствии с современным состоянием науки и техники;

б) вопросы эксплуатации артиллерийской техники и использования ее в бою как в смысле наивыгоднейшего распределения в соответствии с боевыми задачами войск (тактика артиллерии), так и в смысле непосредственного решения огневых задач (стрельба артиллерии).

Каждая из этих групп вопросов представляется столь обширной, что их нельзя охватить в одной дисциплине. Поэтому они рассматриваются рядом отдельных наук.

Вопросы первой группы изучаются следующими науками:

1. „Взрывчатые вещества и пороха“, рассматривающая теорию, технологию изготовления, свойства и способы применения взрывчатых веществ и порохов. Это наука об основных источниках энергии в артиллерии.

2. „Внутренняя баллистика“, изучающая характер действия пороха в канале ствола артиллерийского орудия, распределение в нем давлений и их величину, а также наивыгоднейшие условия заряжания. Внутренняя баллистика дает исходные данные для расчета артиллерийских орудий, снарядов, трубок и взрывателей.

3. „Внешняя баллистика“, изучающая полет снаряда и методы определения баллистических данных орудия: дальность, высоту, время полета и углы возвышения, отвечающие тактическим требованиям. На ее выводах базируются при проектировании стволов, снарядов и взрывателей.

4. „Основания устройства боеприпасов“, охватывающая основания рационального расчета и устройства снарядов, трубок, взрывателей и гильз на базе выводов внутренней и внешней баллистики и в соответствии с тактико-техническими требованиями.

5. „Проектирование стволов“, излагающая основания рационального устройства стволов как с точки зрения получения требуемых баллистических данных, так и с точки зрения прочности и надежности их действия.

6. „Теория лафетов“, рассматривающая силы, действующие на лафет как во время выстрела, так и во время движения (если лафет одновременно служит и для перевозки системы), а также основания расчета всех механизмов и частей лафетов, исходя из зависимостей, даваемых внутренней баллистикой, и требований тактики.

7. „Устройство материальной части артиллерийских систем“, включающая и приборы для стрельбы, наблюдения, разведки и пр.

Вопросы второй группы рассматриваются следующими науками:

1. Тактика артиллерии и снабжение артиллерии в бою.

2. Теория стрельбы.

3. Эксплуатация техники артиллерии.

Эти науки изучают тактико-технические требования, предъявляемые при проектировании всех предметов артиллерийского вооружения, относящихся к материальной части артиллерии.

Вследствие специфичности процессов изготовления предметов артиллерийского снабжения они рассматриваются специальной „Артиллерийской технологией“: взрывчатых веществ, порохов, стволов, лафетов, снарядов, трубок, приборов.

Наконец, развитие механического транспорта и его широкое применение в артиллерии привели к созданию специального отдела артиллерийской науки „Механическая тяга в артиллерии“.

Все перечисленные отделы артиллерийской науки основываются на изучении как общевойсковой истории, так и специальной „истории артиллерии“, почему в цикл артиллерийских наук необходимо включить и отдел „История артиллерии“.

По каждой дисциплине имеются специальные курсы, в которых вопросы изложены со всей полнотой, курсы большого объема. Однако в настоящее время в связи с широким развитием артиллерийской техники, распадающейся на большое число специальностей, для подготовки инженера данного профиля не требуется полное изучение всех артиллерийских дисциплин, что было бы и невозможным. По некоторым из них можно ограничиться меньшим, но тем не менее достаточным объемом. Это и послужило основанием к составлению настоящего „Курса артиллерии“.

Курс составлен группой преподавателей Артиллерийской Ордена Ленина академии Красной Армии имени Ф. Э. Дзержинского под общей редакцией профессора, доктора военных наук, генерал-майора артиллерии Д. Е. Козловского.

Курс включает лишь отделы артиллерии, охватывающие первую группу вопросов, изучаемых в артиллерии. Им предшествует „Общая часть“, содержащая общие сведения об артиллерии, ее назначении и значении в современном бою, о видах артиллерии, типах орудий и требованиях к материальной части артиллерии.

Таким образом, „Курс артиллерии“ содержит следующие отделы:

1. „Общая часть“ — автор генерал-майор артиллерии Д. Е. Козловский.
 2. „Взрывчатые вещества и пороха“ — автор военинженер 1 ранга Н. А. Шиллинг.
 3. „Внутренняя баллистика“ — автор майор К. К. Гретен.
 4. „Внешняя баллистика“ — автор военинженер 1 ранга В. И. Остапович.
 5. „Боеприпасы“ — автор военинженер 1 ранга Г. М. Третьяков.
 6. „Основания устройства орудийных стволов и затворов“ — автор военинженер 1 ранга Э. К. Ларман.
 7. „Теория лафетов“ — автор военинженер 2 ранга А. Н. Куприянов.
 8. „Материальная часть артиллерийских систем“ — автор генерал-майор артиллерии Д. Е. Козловский.
 9. „Стрелковое оружие“ — автор военинженер 1 ранга Н. Н. Дубовицкий.
 10. „Артиллерийские приборы“ — автор военинженер 2 ранга И. А. Персин.
- „Прицельные приспособления“ — автор военинженер 2 ранга И. Н. Аизинев.

Редактор

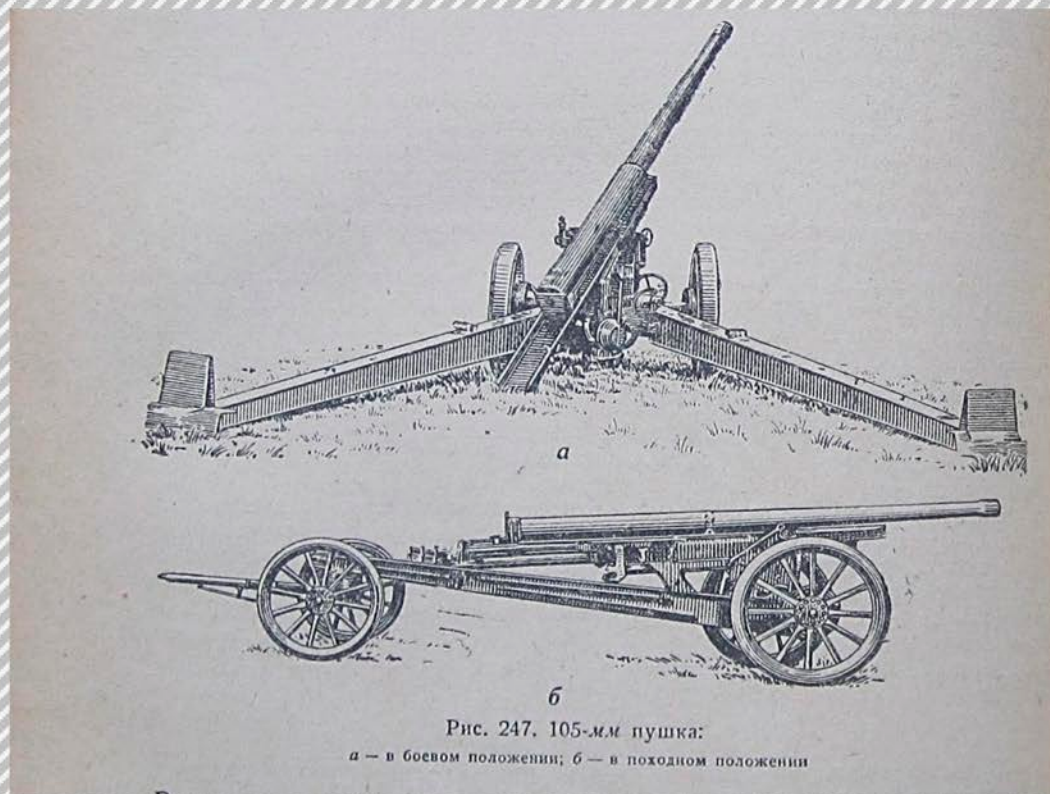


Рис. 247. 105-мм пушка:

а — в боевом положении; б — в походном положении