Игнатенко В. Н.

Теория проектирования артиллерийских снарядов и авиабомб

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 82-3
ББК 84-4
В11

В. Н. И.
В11 Теория проектирования артиллерийских снарядов и авиабомб / Игнатенко В. Н. – М.: Книга по Требованию, 2024. – 362 с.

ISBN 978-5-519-86752-8

ISBN 978-5-519-86752-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Серия Книжный Ренессанс
www.samizday.ru/reprint

Опыты с нарезными снарядами в Кале 343
Опыты со 155-*мм* пушкой 346
Опыты с 75-*мм* нарезными снарядами в пушках с различной крутизной нарезки 347
Опыты с нарезными снарядами в изношенных пушках 349
Краткие итоги 350

Выпуск второй

ГЛАВА VII. Оперенные снаряды

Определение оперенного снаряда и его назначение
Метацентрическая кривая. Центр сопротивления
Положение устойчивого равновесия снаряда. Отклонение. Конус стабилизации
Устойчивое равновесие снаряда около центра тяжести. Правильно оперенный снаряд
Устойчивость и коэффициент устойчивости правильно оперенного снаряда
Случай больших колебаний. Затухание колебаний, благодаря оперению
Анализ устойчивости оперенных снарядов
Случай колебания пластинки стабилизатора оперенного снаряда
Общий случай оперенного снаряда со стабилизатором
Условие устойчивости оперенного снаряда
Уравнение движения оперенного снаряда в функции сопротивления корпуса и оперения
Действие различных факторов на поведение оперенного снаряда на его траектории
Действие колебаний оперенного снаряда на движение его центра тяжести
Оперение с плоскостями наиболее благоприятных колебаний
Влияние несимметричности оперения
Влияние эксцентриситета
Влияние ветра на оперенные снаряды
Определение величин сопротивления воздуха, испытываемого корпусом оперенного снаряда и стабилизатором
Определение величин сопротивления воздуха, испытываемого корпусом оперенного снаряда
Сопротивление тел удобообтекаемой формы
Сопротивление дисков, квадратных и прямоугольных пластинок
Авиационные бомбы
Требования, предъявляемые к авиабомбам
Классификация авиабомб
Авиабомбы основного назначения
Фугасные авиабомбы и их характеристика
Разрушительное действие фугасных авиабомб
Применение фугасных бомб против различных объектов
Осколочные авиабомбы
Химические авиабомбы
Зажигательные авиабомбы
Осветительные авиабомбы
Дымовые авиабомбы.
Бронебойные и бетонобойные авиабомбы
Пристрелочные авиабомбы
Агитационные бомбы
Бомбы для связи
Промежуточные типы бомб
Бомбодержатели
Бомбосбрасыватели
Бомбометание

ГЛАВА VIII. Проектирование авиабомб и мин

Проектирование авиабомб
Аэробалистический расчет
Выбор формы для авиабомбы

Законы углубления снарядов и авиабомб в твердые среды
Расчет веса авиабомбы и моментов инерции.
Расчет на прочность корпуса авиабомбы
Прочность стенок корпуса авиабомбы
Особенности проектирования бронебойных и бетонобойных авиабомб
Проектирование мин
Действие оперенных снарядов
Расчет прочности оперенных снарядов (мин), имеющих каплеобразную форму
Оперение оперенных снарядов

ПРИЛОЖЕНИЯ:
1. Расчет бетонобойного снаряда.
2. Построение кривой мгновенных напряжений
3. Таблицы коэффициентов для определения полярного момента инерции, объема и центра тяжести
4. График I
5. „ II
6. „ III
7. „ IV
9. „ V
9. „ VI
10. „ VII

ПРЕДИСЛОВИЕ.

В области проектирования боеприпасов артиллерии и, в частности, снарядов до настоящего времени ощущалась большая потребность в пособии, которое давало бы необходимый отправной материал.

В самое последнее время появилось несколько пособий, восполняющих в известной степени указанный пробел, но все же авторы сочли необходимым, в развитие и дополнение уже имеющихся пособий, дать систематическое и обобщенное изложение имеющегося материала в области проектирования снарядов, считая эту задачу основной целью своей работы.

Краткий срок и загруженность непосредственной текущей работой, естественно, не могли не отразиться на выполнении настоящей работы / в смысле полноты охвата некоторых вопросов , тщательности обработки отдельных глав, насыщения книги необходимыми числовыми примерами и т.д./.

Авторы с благодарностью примут все те замечания и указания, кои будут сделаны о недостатках или пробелах в настоящей работе.

Указанные выше причины не позволили также полностью выполнить план, намеченный авторами в начале работы, и заставили остановиться в настоящем труде лишь на вопросах, непосредственно относящихся к проектированию.

Говоря о проектировании артиллерийских снарядов, авторы не могли обойти вопросы действия снарядов у цели и разбора основных типов конструкций снарядов. Этому вопросу и посвящена *I* глава.

В главе *II* изложены основные вопросы баллистики снарядов, т.е. те основания, на которых базируется теория проектирования снарядов.

В этой главе авторами использованы как наши, так и иностранные опытные данные.

Все общие вопросы, касающиеся проектирования снарядов различных типов, авторами выделены в особую главу /*III*/, что, с нашей точки зрения, представит некоторые удобства в смысле методики.

Глава *IV* посвящена изложению основ проектирования бронебойных и бетонобойных снарядов в части расчета прочности снарядов при ударе о преграду.

Особенности проектирования шрапнелей и химических снарядов выделены в особую главу /V/.

В главе VI даны некоторые сведения о полигональных и нарезных снарядах, представляющих в настоящее время чрезвычайно важную и актуальную проблему, имеющую громадное значение для дальнейшего развития артиллерии. Но так как, к сожалению, вопросы проектирования этих снарядов еще недостаточно проработаны, пришлось ограничиться сообщением некоторых опытных данных об этих снарядах, использовав чрезвычайно интересный и богатый материал французских опытов Шарбонье.

Последние две главы посвящены вопросу об оперенных снарядах, минах и авиабомбах. В связи с развитием авиации и артиллерии ближнего боя /в частности минометов/, вопросы проектирования мин и авиабомб представляют большой интерес тем более, что по этим вопросам почти нет никакой литературы.

В целом книга предназначена как руководство или пособие для слушателей Артиллерийской академии РККА, но может быть также полезна и для всех лиц, интересующихся этими вопросами.

Если предлагаемая работа, хотя в известной степени, поможет уяснению основных вопросов проектирования важнейшего элемента артиллерийского вооружения - снаряда и даст возможность читателю получить достаточное представление о характере действия снарядов современной артиллерии, то авторы могут считать свою задачу выполненной.

Введение, главы I, III, IV и VI написаны Г.В.Павловым, а главы II, V, VII и VIII - Б.Н.Игнатенко.

В заключение авторы считают необходимым выразить благодарность начальнику кафедры боеприпасов Артиллерийской академии В.Я.Матюшкину, во многом способствовавшему скорейшему выходу настоящей книги и давшему целый ряд весьма ценных указаний, инж. Н.А.Упорникову и инж.В.Е.Слухоцкому за их полезные указания в работе, а также конструктору А.В.Попову, взявшему на себя труд проведения типовых расчетов снаряда.

Авторы.

10 октября 1933 г.

ВВЕДЕНИЕ.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СОВРЕМЕННЫМ СНАРЯДАМ.

КЛАССИФИКАЦИЯ СНАРЯДОВ.

Снаряд—единственное средство поражения цели.

Перед артиллерией в условиях современного боя будут поставлены многочисленные задачи, которые она обязана будет разрешать. Задачи эти, крайне разнообразные, в основном будут сводиться к поражению живой силы противника и к разрушению многочисленных преград, мешающих продвижению наших войск, к борьбе с воздушным противником, танками и вражеской артиллерией. Различного рода укрепления / бетонные и железо-бетонные постройки, блиндажи и т.д./, танки различных типов / с броней различной толщины/, авиация противника, являющаяся сейчас могущественным средством обороны и нападения, вражеская артиллерия всех видов и калибров и, наконец, сама живая сила противника с новейшими средствами стрелкового вооружения - вот те цели, которые встретит артиллерия в современном бою.

Даже краткое перечисление всех тех объектов, с которыми придется иметь дело артиллерии, показывает колоссальную сложность и чрезвычайное многообразие стоящих перед артиллерией задач. Какими средствами артиллерия будет разрешать эти задачи?

Снаряд будет являться единственным средством, с помощью которого артиллерия будет разрешать поставленные перед ней задачи. В самом деле, как бы ни была совершенна материальная часть артиллерии, как бы ни были точны приборы для стрельбы, удачна ее организация и умело использование ее в бою, все это может не дать надлежащего результата или значительно уменьшить эффект ее действия, если артиллерия будет вооружена плохими снарядами.

В истории войн / особенно последних, относящихся к XX столетию/ можно найти достаточное число примеров, подтверждающих высказанное выше положение. Вспомним, хотя бы для примера, поражение русского флота под Цусимой, во время русско-японской войны, где одной из причин поражения являлось отсутствие хорошего бронебойного снаряда, сводившее на-нет эффект действия артиллерии нашего флота. Применение французами в боях на западном фронте во время империалистической войны 76-мм рикошетирующих гранат, улучшавших осколочное действие 76-мм снаряда, во многом способствовало успеху боевых действий французов.

Эти примеры показывают, какое значение имеет наличие могущественного снаряда, удачно сконструированного, способного превратить артиллерию в грозную силу, успешно разрешающую порученные ей боевые задачи. Поэтому вооружение артиллерии хорошими снарядами, отвечающими всем современным требованиям, является нашей актуальнейшей задачей. Снаряд не является таким простым элементом артиллерийского вооружения, как это кажется некоторым, а представляет собою единственное средство, с помощью которого артиллерия может успешно выполнять сложные и ответственные задачи в условиях современного боя.

Классификация снарядов.

Большое количество целей, поражение которых может быть выполнено артиллерией в современном бою, и их разнообразие порождают необходимость иметь довольно большое число типов снарядов. Характер цели определяет собою назначение и тип снаряда. В самом деле, бессмысленной являлась бы, например, стрельба по прочному железо-бетонному сооружению осколочным снарядом, ибо такой снаряд слишком слаб /в смысле своей прочности/, чтобы дать какой-нибудь заметный эффект. С другой стороны, нельзя для обстрела живых целей употреблять, скажем, бронебойный снаряд, имеющий весьма большую прочность и предназначенный для действия по бронированным целям, ибо такая стрельба не будет сколько-нибудь действительной. С подобного рода целями / живая сила противника/ с успехом могут быть применены хороший осколочный снаряд, дающий большое число осколков и могущий поражать цель на достаточно

большом интервале, или шрапнель, дающая поражение своими пулями. Эти же цели будут также хорошо поражаемы всеми видами стрелкового вооружения, дающими возможность создать требуемую массовость огня / главным образом пулеметами /.

Каждый объект для стрельбы / каждая цель / или группа однотипных целей, имеющих определенный характер, требуют определенного типа снаряда, а так как целей этих в современной боевой обстановке встретится очень много, то, следовательно, и артиллерия должна иметь достаточное число типов снарядов для поражения всех этих целей.

Следует отметить, что слишком большое число типов снарядов имеет свои отрицательные стороны, с которыми нужно считаться, так как эти отрицательные стороны могут создать большие затруднения во время войны. С введением большого числа типов снарядов, во-первых, сильно осложняется вопрос их правильного использования, что потребует от командного состава артиллерии большего умения в смысле правильного применения различных типов снарядов и большей гибкости при стрельбе, а, во-вторых, что самое главное, сильно усложнится снабжение артиллерии боеприпасами, особенно, если учесть массовость применения боеприпасов во время войны.

Опыт мировой войны служит в этом отношении достаточным примером, показывающим, как осложняется вопрос питания армии боеприпасами во время войны. И чем больше будет различных типов снарядов, тем труднее будет обстоять вопрос снабжения армии боеприпасами. Вот почему одним из требований, предъявляемых к артиллерии, являлся и до сих пор является вопрос унификации орудий и снарядов.

Артиллерия во всех армиях стремится иметь возможно меньшее количество различных типов орудий и снарядов, дабы не усложнять вопросов снабжения войск и не создавать добавочных трудностей в использовании разнообразного количества калибров орудий и снарядов и различных типов последних. Но стремление к унификации орудий и снарядов должно рационально сочетаться с требованиями тактики, возможностями техники при одновременном учете всех положительных и отрицательных сторон наличия большого количества типов и калибров артиллерийских систем, включая сюда и снаряды.

Только при выполнении этих условий может быть создана стройная система артиллерийского вооружения, вполне отвечающая всем современным требованиям.

Если мы вспомним недавнее прошлое, то увидим, что, например, в русско-японскую войну и последнюю империалистическую войну мы имели сравнительно небольшое количество типов снарядов.

Теперь обстановка боя сильно изменилась; введены новые боевые средства - авиация, танки, химия и т.д. Появились новые цели для артиллерии: солидные бетонные и железо-бетонные постройки, танки, различные заграждения и т.п. Все это, естественно, потребовало от артиллерии большей дифференциации средств и заставило увеличить число калибров и типов орудий и снарядов. В русско-японскую войну мы имели 3 основных типа снарядов: бронебойный, фугасный и шрапнель. В мировую войну были уже введены в действие бризантные гранаты, заменяющие или дополняющие действие шрапнели, химические снаряды и т.д. Сейчас число типов снарядов еще больше увеличилось.

Все это, конечно, не исключает требования сократить число типов снарядов и тем самым значительно облегчить работу снабженческих организаций и войск.

Для того, чтобы легче разобраться в довольно большом числе различных типов снарядов и ввести все эти типы в некоторую систему, попытаемся классифицировать все снаряды по их назначению и, следовательно, по характеру действия. Следует отметить, что всякая классификация - вещь крайне условная; можно подходить к вопросу с различных точек зрения и классифицировать по различным признакам. Поэтому на предлагаемую ниже схему /рис.1 /не следует смотреть как на нечто идеальное, абсолютно правильное и единственно возможное. Можно предложить и другие схемы классификации. Важно то, что предлагаемая классификация удовлетворяет в настоящее время основным признакам, отвечая тем самым отправному определению снаряда, как единственного средства непосредственного поражения и разрушения цели.

Одним из наиболее важных признаков, с нашей точки зрения, является назначение и тип снаряда, определяющие характер действия у цели; этот признак и следует положить в основу классификации.

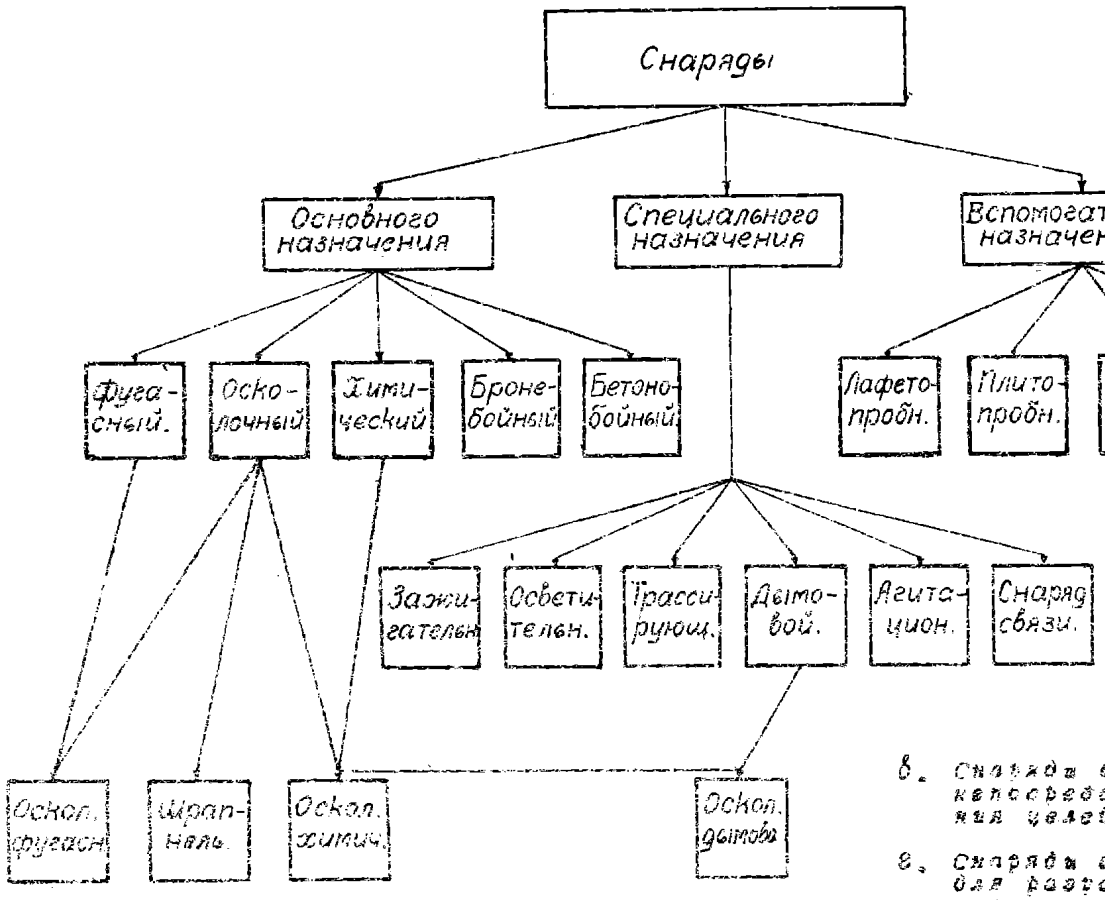

Рис.1.

а. Снаряд в артиллерии по своему назначению является средством поражения и разрушения целей.

б. Заражает цели определяет назначение и тип снаряда, последние же определяют действие снаряда у цели.

в. Снаряды основного назначения служат для непосредственного поражения и разрушения целей.

г. Снаряды специального назначения служат для разрушения особых видов вспомогательн. характера и для непосредственного поражения цели не предназначаются.

д. Снаряды вспомогательного назначения служат для испытания орудия и для целей учебы в мирное время.

На рис. 1 приведена примерная схема классификации современных артиллерийских снарядов по их назначению.

Схема позволяет расположить большое количество различных типов снарядов в некоторой системе, подчиненной определенному признаку, и таким образом облегчить задачу их изучения.

Более подробное рассмотрение отдельных типов снарядов, указанных в схеме, и выяснение характера их действия, будет сделано в следующей главе.

Требования, предъявляемые к современным снарядам.

Все снаряды должны отвечать определенным требованиям, к соблюдению которых должен стремиться инженер-конструктор, занимающийся проектированием снарядов. Какие же требования должны быть предъявлены к снаряду? В основном, эти требования сведутся к двум группам: во-первых, - требования тактико-технического порядка и, во-вторых, - требования, обусловливаемые производственно-экономическими соображениями. К требованиям первой группы относятся вопросы, связанные с дальнобойностью, меткостью, могуществом снаряда / характеризующимся действием снаряда у цели/, безопасностью в момент выстрела и при служебном обращении - заряжание, перевозка, хранение. Ко второй группе требований относятся все конструктивные и производственно-экономические вопросы. Рассмотрим все эти требования более подробно.

Дальнобойность. В настоящее время вопросы досягаемости артиллерийских орудий и дальнобойности снарядов имеют особо актуальное значение. Современная тактика характеризуется применением боевых порядков, сильно расчлененных в глубину. Это обстоятельство ставит перед артиллерией задачу повышения своей дальнобойности, дабы иметь возможность поражений противника на всю глубину его боевых порядков. Требования повышения дальнобойности артиллерии возросли, особенно, после опыта империалистической войны. Артиллерия во всех армиях после войны провела большую работу по изысканию способов увеличения дальнобойности, и сейчас в этом отношении достигнуты большие успехи.

Какие преимущества мы можем получить, имея артиллерию, обладающую большей дальнобойностью, чем артиллерия противника? При нали-