

Химические элементы на войне

*Материалы для внеклассных мероприятий,
посвящённых 65-летию Великой Победы*

Водород

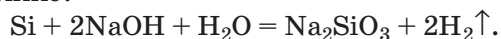
Как известно, в первые дни войны была уничтожена большая часть авиации Красной Армии, поэтому в противовоздушной обороне Москвы доля авиации была невелика. Помимо зенитных пулемётов и орудий небо над столицей СССР защищали аэростаты — шары, наполненные водородом. Опасаясь столкновения с тросами и обшивкой аэростатов, немецкие самолёты были вынуждены подниматься выше, что снижало точность бомбометания (рис. 1).



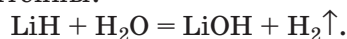
Рис. 1. — Аэростаты воздушного заграждения над Москвой

Для заполнения шаров водородом использовался силиконовый способ, основанный на взаимодействии кремния с концентрированным раствором гид-

роксида натрия. Реакция идёт по уравнению:



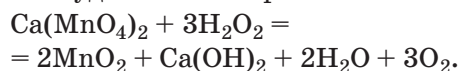
Американские лётчики для получения водорода использовали гидрид лития (LiH), спрессованный в таблетки. Когда самолёт подбивали над морем и лётчик был вынужден прыгать в воду, под действием воды таблетки моментально разлагались, наполняя водородом спасательные средства — надувные лодки, жилеты, сигнальные шары-антенны:



Пероксид водорода.

В 1934 г. в Германии был наложен запрет на все публикации, связанные с H_2O_2 . В 1938—1942 гг. инженер Гельмут Вальтер построил подводную лодку U-80, работавшую на перексиде водорода высокой концентрации. На испытаниях U-80 показала высокую скорость под водой — 28 узлов (52 км/ч). Ещё в 1934 г. испытания прошла первая подводная лодка с двумя турбинами, работающими на H_2O_2 . Всего же немцы успели построить 11 таких лодок. Высокоэффективные энергетические установки, работающие на перексиде водорода, были разработаны не только для подводных лодок, но и для самолётов, а позже — для ракет Фау-1 и Фау-2.

Двигательная установка лодки U-80 работала по так называемому холодному процессу. Пероксид водорода в присутствии перманганатов натрия и кальция разлагался. Получающиеся в результате пары воды и кислород использовали в качестве рабочего тела в турбине и удаляли за борт:



В отличие от U-80 двигатели более поздних подводных лодок работали по «горячему процессу»: H_2O_2 разлагался на водяной пар и кислород. В последнем сжигалось жидкое топливо. Водяной пар смешивался с газами, образующимися от сгорания топлива, — полученная смесь приводила в движение турбину.

Литий

Кроме упомянутого выше соединения гидрида лития в военном деле использовался гидроксид лития. Его добавляли в щелочные аккумуляторы и этим увеличивали срок их службы в 2—3 раза, что было важно для партизанских отрядов. Трассирующие пули с добавкой лития при полёте оставляли сине-зелёный свет.

Бериллий

Бериллиевая бронза (сплав меди и 1—2,5 % Be с добавками 0,2—0,5 % Ni и Co) используется в самолётостроении. А сплав Be, Mg, Al, Ti необходим в создании ракет и скорострельных авиационных пулемётов, впервые применённых в годы войны.

Азот

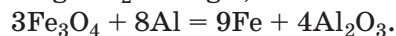
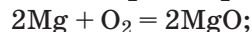
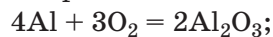
Азот обязательно входит в состав взрывчатых веществ. Ни одно взрывчатое вещество нельзя приготовить без азотной кислоты (HNO_3) и её солей.

Магний

Свойство магния гореть белым ослепительным пламенем широко используется в военной технике для изготовления осветительных и сигнальных ракет, трассирующих пуль и снарядов, зажигательных бомб. В металлургии использовали магний для раскисления стали и сплавов.

Пожароопасность представляли зажигательные бомбы, начинённые смесью порошков Al, Mg и оксида железа, детонатором в которых служила гремучая ртуть ($\text{Hg}(\text{CNO})_2$). При ударе бомбы о крышу срабатывал детонатор, воспламенявший зажигательный состав, и всё вокруг начинало гореть.

Уравнения реакций, происходящих при взрыве зажигательной бомбы:



Для тушения таких бомб на крышах дежурили специальные дружинники из жителей домов. Горящий зажигательный состав нельзя было потушить водой, так как раскалённый магниевый реагирует с водой:



Поэтому для тушения использовался песок.

Во время ночных налётов для освещения цели бомбардировщики сбрасывали на парашютах осветительные ракеты. В её состав входили порошок магния, спрессованный с особыми составами, и запал из угля, бертолетовой соли и солей кальция. При запуске осветительной ракеты высоко над землёй запал горел красивым ярким пламенем. По мере снижения свет постепенно делался более ровным, ярким и белым — это загорался магний. Наконец, когда цель была освещена и видна так же хорошо, как и днём, лётчики начинали прицельное бомбометание.

Демонстрационный опыт «Горение магниевой ленты».



Рис. 2. — Самолёт Ил-2

Алюминий (№ 13).

Алюминий называют «крылатым» металлом, так как его прочные и сверхлёгкие сплавы с Mg, Mn, Be, Na, Si используются в самолётостроении.

Алюминий применяли для активной защиты самолётов. Так, при налётах авиации на Гамбург операторы немецких радиолокационных станций не могли распознать сигналы от приближающихся самолётов, так как на экранах приборов возникали неожиданные помехи. Они были вызваны лентами из алюминиевой фольги, которые сбрасывали самолёты союзников. При налётах на Германию было сброшено примерно 20 тысяч тонн алюминиевой фольги.

В годы войны В. Г. Головкин разработал непрерывный способ производства литой алюминиевой проволоки диаметром до 9 мм. Потребность в ней была громадной. Каждому, кто летал на самолёте, приходилось видеть бесконечные ряды заклёпок на крыльях и фюзеляже. Но, видимо, далеко не все знают, что число этих заклёпок на истребителе военного времени доходило до 100—200 тысяч штук, а на бомбардировщике — даже до миллиона.

Фосфор

Искусственно созданные дымовые завесы помогли сохранить жизни тысячам советских бойцов. Они создавались с помощью дымообразующих веществ. Прикрытие переправ через Волгу у Сталинграда, при форсировании Днепра, задымление Кронштадта и Севастополя, широкое применение дымовых завес в берлинской операции — далеко не полный перечень их использования в годы Великой Отечественной войны. Одним из первых дымообразующих веществ был белый фосфор, при горении которого образовывалась дымовая завеса, состоящая из частичек оксидов (P_2O_3 , P_2O_5) и капель фосфорной кислоты.

Демонстрационный опыт «Дым без огня».

В цилиндр наливают несколько капель концентрированной соляной кислоты, на стекло капают несколько капель 25%-ного раствора аммиака, затем накрывают стеклом. Образуется белый дым.

Хлор

В начальный период войны немецкая армия превосходила Красную Армию по числу вооружения. Не хватало

обмундирования, продовольствия и боеприпасов, но самое главное — катастрофически не хватало противотанковых средств. В этот критический период на помощь пришли учёные-энтузиасты: в два дня на одном из военных заводов был налажен выпуск бутылок КС (Качурина—Солодовникова), или бутылок с зажигательной смесью (рис. 3).



Рис. 3. — Бутылка с зажигательной смесью

Впервые применённые ещё во время боёв в Испании (1936—1939 гг.) они представляли собой обычные бутылки ёмкостью 0,5—0,7 литра, наполненные зажигательной смесью. На вооружении Красной Армии состояли два вида зажигательных бутылок: с самовоспламеняющейся жидкостью КС, представляющей собой сплав фосфора и серы с очень низкой температурой плавления, и с горючей смесью, изготовленной из автомобильного бензина, загущённого специальным порошком. Зажигательные бутылки с самовоспламеняющейся жидкостью КС закупоривали резиновыми пробками, закреплёнными на горлышке проволокой и изоляционной лентой.

Для предохранения жидкости от соприкосновения с воздухом при закупоривании сверху наливали немного воды и керосина. Безотказность действия зажигательных бутылок в зимних условиях, при низких температурах воздуха обеспечивалась специально отработанными для этой цели самовоспламеняющимися веществами, которые загорались даже при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если зимние смеси загорались медленно, то к бу-

тылкам прыкрэплялі воспламенительныя ампулы або спічкі. Самовоспламеняючыся бутылкі КС, падаючы на твёрдае пакрыццё, разбіваліся, а знаходзілася ў іх жідкасць разлівалася і загоралася. Будучы липкай, яна прыставала да броне або залепляла смотровыя шчылі, стёкла, прыборы назірання, ослепляла дымам экіпаж, выкурываючы яго з танка, сжыгаючы ўсё ўнутры. Горела жідкасць яркім пламенем з выдзеленнем буйнога колькасці белага дыма ў тэрмін 1,5—3 хвілін, даючы тэмпературу ў 800—1000 °С. Пападаючы на скуру, кропля самовоспламеняючайся жідкасці вызывала моцныя, цяжказажываючыя ожогі.

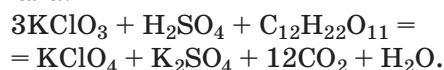
Зажыгальныя бутылкі з гаручымі сумесямі, атрыманымі з бензіна, воспламеняліся з дапамогай спецыяльных ампул, ўложаных у бутылкі. У момант разбухання бутылкі і ампулы пры ўдаре аб танк, бронемашыну або другую цэль прайсходзіла воспламененне. С той жа цэллю існавалі спецыяльныя спічкі, прадстаўляючы сабой палочкі, пакрытыя па ўсёй доўжыні зажыгальным складам. Па дзве такіх спічкі прыкрэплялі з дапамогай рэзінкі да цыліндрычнай часткі бутылкі. Спічкі перад броскам зажыгалі аб тэрку або звычайны спічечны каробік. Жідкасць гэтых бутылок горела 40—50 секунд, даючы тэмпературу 700—800 °С і выдзяляючы невялікае чорнае дыма.

Праізаводства зажыгальных бутылок было наладжана ў велікіх колькасцях ужо ў першыя месяцы вайны. Яны выпускаліся на многіх прадпрыемствах як абароннай, так і мясцовай прамысловасці. Так, у Ленінградзе ў ліпені 1941 г. кожны дзень выпускалася не менш 10 тыс. бутылок з гаручай сумессю.

А значенні, якое надавалася гэтаму зброі, асабліва ў першыя месяцы вайны, гаворыў той факт, што інструкцыю па прымяненні зажыгальных бутылок 12 ліпеня 1941 г. падпісаў сам І. В. Сталін. У ёй указывалася, што «зажыгальныя бутылкі —

адно з самых простых і безотказных сродкаў для зажыгання танкаў, броневых і транспартных машын, складаў, самалётаў на аэрадромах і жывой сілы праціўніка, разположанай ў укрытках і населённых пунктах». Зажыгальныя бутылкі існаваліся Чырвонай Арміяй ў тэрмін ўсёй вайны. Снабжэнне імі войскаў існавалася па лініі Галоўнага ваенна-хімічнага ўправлення Чырвонай Арміі. Звычайна ў стралковай дывізіі падтрымліваўся пастаянны запас зажыгальных бутылок (2000—2500 штук на дывізію, не менш 700 на стралковы полк).

Рэакцыя, ілюстраваная дзеяннем запала:



Пры гэтым выдзяляецца буйное колькасць энергіі, што і прыводзіць да паджыгання сумесі з бутылкі.

Дэманстрацыйны вопыт «Дзеянне H_2SO_4 на сумесь KClO_3 і сахарнай пудры».

1 г мелакрысталічнага KClO_3 асцярожна перамяшваюць з 1 г сахарнай пудры. Высыпаюць сумесь на крышку ад тавары і смачваюць ёй 2—3 кроплямі канцэнтраванай H_2SO_4 . Сумесь вспыхівае.

Калій

У ваенным дэле прымяняліся злучення калія, напрыклад «селітра», т. е. нітрат калія. Гэтым рэчывам чалавечыства карыстаецца ўжо больш тысяч гадоў для атрымання чорнага пороху — гэта сумесь мелка ізмельчаных серы, селітры і угля. Яшчэ два злучення — хлорат калія (бертолетова соль — KClO_3) і дихромат калія ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) — прымяняюцца ў спічечным прайзадстве і піратэхніцы.

Кальцый

Во ўвечы ночных налётаў пілотаў ослеплялі спецыяльна выбрасываемымі складамі, змяшчымі солі стронцыя і кальцыя. Іоны Ca^{2+} окра-

шивали пламя в кирпично-красный цвет, ионы Sr^{2+} — в малиновый.

Демонстрационный опыт «Окрашивание пламени солями стронция и кальция».

Полоски фильтровальной бумаги смачивают в концентрированных растворах нитратов кальция и стронция. Высушенные полоски укрепляют на металлическом стержне. При поджигании полоски горят, окрашивая пламя в кирпично-красный (катион Ca^{2+}) и малиновый (катион Sr^{2+}) цвета.

Титан

Сплав титана (до 88 %) с другими металлами идёт на изготовление танковой брони. В 1943 г. Гитлер издал приказ вступать в бой с советскими танками ИС-2 на расстоянии не более 1 км. Состав брони у этого танка был такой, что его не могли пробить фашистские снаряды.

Танк ИС-2 был единственным крупносерийным танком антигитлеровской коалиции, чьё бронирование предоставляло некоторую защиту от знаменитых 88-мм пушек и длинноствольных 75-мм орудий, тогда как все остальные (за исключением поздних модификаций британских «черчиллей») «предоставляли своему экипажу не больше защиты, чем картонная коробка» (рис. 4).



Рис. 4. — ИС-2 — советский тяжёлый танк периода Великой Отечественной войны. Аббревиатура ИС означает «Иосиф Сталин» — официальное название серийных советских тяжёлых танков выпуска 1943—1953 гг.

С точки зрения броневой защиты, 53 % от общей массы ИС-2 приходилось на бро-

нирование корпуса и башни, тогда как у «тигра I» этот показатель был 46,3 %, а у «пантеры» — 38,5 %. Из немецких танков лучший показатель (54,7 %) имел только «тигр II», но это было достигнуто ценой значительного увеличения массы всей машины в целом со всеми вытекающими отсюда последствиями. Лобовое бронирование ИС-2 неплохо противостояло немецким снарядам.

В 1945 г. на полигоне в Кубинке были проведены специальные испытания обстрелом ИС-2 со спрямлённой верхней лобовой деталью из трофейной немецкой САУ Nashorn, вооружённой мощной 88-мм пушкой StuK 43 с длиной ствола 71 калибр. Как и в случае 88-мм пушки KwK 36, верхняя лобовая деталь ИС-2 калиберным бронебойным снарядом ни разу не была пробита.

Ванадий

Ванадий ещё называют «автомобильным» металлом. Ванадиевая сталь дала возможность облегчить автомобили, сделать новые машины прочнее, улучшить их ходовые качества.

Из ванадиевой стали изготавливали солдатские каски, или шлемы, броневые плиты на пушках, бронебойные снаряды (рис. 5).



Рис. 5. — Советская каска времён Великой Отечественной войны

Хромованадиевая сталь ещё прочнее. Поэтому её применяли для изготовления коленчатых валов корабельных двигателей, отдельных деталей торпед, авиамоторов, бронебойных снарядов.

Хром

Хромовые стали использовались для изготовления огнестрельных орудий, корпусов подводных лодок (рис. 6).



Рис. 6. — Советская субмарина «Щ-206»

Железо

«В бою железо дороже золота» — гласит татарская пословица. И русские говорили: «При рати железо дороже золота. Железом и золото добуду». Железо являлось основным металлом, из которого изготавливали многочисленные и разнообразные орудия для истребления людей. Недаром копье и щит, характерные принадлежности бога войны Марса, алхимики сделали символом, обозначающим железо.

Более 90 % всех металлов, которые использовались в Великой Отечественной войне, приходилось на железо.

Железо — главная составная часть чугунов и сталей, а по их выплавке судят о мощности государства.

Сколько этого металла было выброшено в снарядах, бомбах, минах, гранатах! Чтобы судить о масштабах расхода железа в минувшей войне, приведём одну цифру: миллион бомб сброшено фашистской авиацией на Сталинград.

Но железо — не только война, разрушение; железо — металл созидания. Он — основа машиностроения, железнодорожного транспорта, судостроения, грандиозных инженерных сооружений.

Кобальт

Кобальт называют металлом чудесных сплавов (жаропрочных, быстрорежущих). Кобальтовая сталь использовалась для изготовления магнитных мин.

Никель

В первой половине XIX в. никель добывался в небольших количествах и считался ювелирным металлом. Стоимость его была очень высока. Позднее

никель стали добавлять в стальную броню орудий и танков.

Отсутствие никеля было такой же сложной проблемой для Германии, как нехватка горючего, а может, и сложней. Ведь горючее из нефти можно хоть чем-то заменить. Никель же незаменим, без него нет брони, без брони нет танков, без танков нет победы.

Природа обделила Германию никелем. Незначительные его запасы содержатся в Рейнской долине. Основную часть никеля Германия получала из Канады, но началась война, и канадский никель был потерян для Рейха. С захватом Греции Германия получила и никелевые рудники. Вассальная Финляндия открыла для немцев рудники на севере в районе Петсамо, на которых работали заключённые и военнопленные. Целый эсэсовский корпус обеспечивал охрану рудников и гарантировал бесперебойную добычу красного колчедана и его отправку на металлургические заводы Германии.

Недостаток никеля в стали привёл к тому, что к 1944 г. имперские военные заводы вынуждены были изготавливать танковую броню повышенной толщины, и «тигры», и «пантеры», и «фердинанды», одетые в неё, оказывались тяжелее и слабее советских танков и самоходок. Когда на полях сражений появились советские танки Т-34, немецкие специалисты были поражены неуязвимостью их брони (рис. 7). Первый же захваченный Т-34 по приказу из Берлина был доставлен в Германию. Здесь за него взялись химики. Они установили: броня русских танков содержит большой процент никеля, что делает её сверхпрочной.



Рис. 7. — Танк Т-34 в бою

Тепло отозвался о танке Т-34 прославленный маршал И. С. Конев: «Не было лучшей боевой машины ни в одной армии. До самого конца войны Т-34 оставался непревзойдённым».

Башня танка поворачивалась с рекордной скоростью: она делала полный оборот за 10 секунд вместо обычных 35. Благодаря небольшому весу и размеру танк был очень манёвренный. Броня с повышенным содержанием никеля не только оказалась самой прочной, но и имела самые выгодные углы наклона, поэтому была неуязвимой.

Производство «тридцатьчетвёрок», как их называли, было налажено в самые кратчайшие сроки, хотя ценой тому были дни и ночи напряжённого труда. Люди, у которых в холодном цехе пальцы примерзали к металлу, неделями не покидали рабочих мест.

Медь

В годы Великой Отечественной войны главным потребителем меди была военная промышленность.

Гильзы патронов и артиллерийских снарядов обычно имеют жёлтый цвет, так как сделаны из латуни — сплава меди (68 %) и цинка (32 %). Большинство артиллерийских латунных гильз использовалось неоднократно. В годы войны в любом артиллерийском дивизионе был человек (обычно офицер), ответственный за своевременный сбор стреляных гильз и отправку их на перезарядку. Высокая стойкость против разъедающего действия солёной воды характерна для морских латуней — латуни с добавкой олова (1,5 %).

Сплав меди и олова называется бронзой. Из неё во всём мире изготавливают памятники воинам. В Трептов-парке в г. Берлине у памятника воинам Советской Армии отлиты 5 огромных (до 5 м в диаметре) бронзовых венков, лежащих на братских могилах. Там же, в Мемориальном зале Мавзолея на постаменте из чёрного лабрадора в золотом ларце хранится книга с именами героев, павших смертью храбрых при героическом штурме столицы Германии.



Рис. 8. — Памятник советским воинам в Трептов-парке в Берлине

В начале войны, когда от торпед и бомб, привязанных к специально обученным акулам, тонуло немало кораблей, возникла необходимость в надёжном средстве защиты от них. В решении этой проблемы приняли участие многие охотники на акул и учёные. В этих исследованиях участвовал Эрнест Хемингуэй: он показал места, где сам не раз охотился на морских хищниц. Оказалось, что акулы просто не переносят сульфата меди(II). Они за версту обходили приманки, обработанные этим веществом, и с жадностью хватали те, которые не содержали сульфата меди.

Цинк

Сплав цинка (2,5 %) с медью (95 %) и алюминием (2,5 %) имеет цвет золота 583-й пробы и используется для изготовления медалей и орденов.



Рис. 9

Германий

Без германия не было бы радиолокаторов. В начале Великой Отечественной войны советские учёные создали генераторы для питания раций партизанских отрядов (на основе свойств германия превращать тепловую энергию в электрическую).

Стронций

Стронций — металл фейерверков и салютов. Соединения стронция применяют в пиротехнике для получения красных огней.

При взрыве атомной или водородной бомбы образуется радиоактивный изотоп Sr-90 , который вызывает тяжёлое заболевание организма.

Молибден

Молибден называют «военным» металлом, так как 90 % его используется в военной промышленности. Стали с добавкой молибдена (и других микродобавок) очень прочны, из них готовят стволы орудий, винтовок, ружей, детали самолётов, автомобилей.

Введение молибдена в состав сталей в сочетании с хромом или вольфрамом необычайно повышает их твёрдость (танковая броня). Молибденовая сталь прочна, остра, тверда, гибка, из неё готовили клинки, сабли, мечи, ножи.



Рис. 10. — 57-мм противотанковая пушка ЗиС-2

Серебро

Серебро в сплавах с индием использовалось для изготовления зеркал прожекторов (для противовоздушной обороны). Прожектора в годы войны помо-

гали обнаружить врага в воздухе, на море и на суше. Иногда с помощью прожекторов решались тактические и стратегические задачи. Так, при штурме Берлина войсками Первого Белорусского фронта 143 прожектора огромной светосилы ослепили гитлеровцев в их оборонительной полосе, что поспособствовало быстрому исходу операции.

Олово

Олово называют металлом «консервной банки» и в то же время благодаря ему был открыт новый этап в развитии человечества — бронзовый век.

В обычных условиях оно существует в виде бета-модификации (белое олово). Белое олово — это серебристо-белый, мягкий, пластичный металл, обладающий тетрагональной элементарной ячейкой. В этой структуре каждый атом олова имеет октаэдрическое координационное окружение. При температуре ниже $13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ переходит в другую — альфа-модификация (серое олово) — имеет тетраэдрическую координацию (кубическую кристаллическую решётку). Фазовый переход $\beta\text{-Sn}$ в $\alpha\text{-Sn}$ сопровождается увеличением на 25,6 % удельного объёма, что приводит к рассыпанию олова в порошок. В старые времена наблюдавшееся во время сильных холодов рассыпание оловянных изделий называли «оловянной чумой». Так, в русско-турецкой войне 1877—1878 гг. за освобождение Болгарии на Шинке при низкой температуре пуговицы на обмундировании русских солдат, их пряжки, кружки, ложки рассыпались: произошло полиморфное превращение белого олова, из которого изготавливают оловянные изделия, в серое олово.

Хлорид олова(IV) представляет собой жидкость, которая использовалась для образования дымовых завес.

Лантан

Во время Второй мировой войны лантановые стёкла применяли в полевых оптических приборах. Сплав лантана, церия и железа даёт так называемый кремь, который использовался в

солдатских зажигалках. Из него же изготавливали специальные артиллерийские снаряды, которые во время полёта при трении о воздух искрят, что позволяет ночью наблюдать за их полётом и корректировать наведение.

Тантал

Тантал — важнейший стратегический материал для изготовления радарных установок, радиостанций.

Специалисты по военной технике считают, что из него целесообразно изготавливать некоторые детали управляемых снарядов и реактивных двигателей. Тантал применяется в восстановительной хирургии.

Вольфрам

Вольфрам относится к числу самых ценных стратегических материалов. Из вольфрамовых сталей и сплавов изготавливали танковую броню, оболочку торпед и снарядов, наиболее важные детали самолётов и двигатели (рис. 11).



Рис. 11. — Торпеды

Свинец

Свинец — тяжёлый металл, его плотность составляет 11,34. Именно это обстоятельство послужило причиной массового его использования в изготовлении пуль и картечи для огнестрельного оружия. Свинцовыми металлическими снарядами пользовались ещё в древности: пращники армии Ганнибала метали в римлян свинцовые шары. И сейчас пули отливают из свинца, лишь их оболочку делают из других, более твёрдых металлов. Любая

добавка к свинцу увеличивает его твёрдость, но качественно влияние добавок неравноценно. В свинец, идущий на изготовление шрапнелей, добавляют до 12 % сурьмы, а в свинец ружейной дробы — не более 1 % мышьяка.

Без инициирующих взрывчатых веществ ни одно скорострельное оружие действовать не будет. Среди веществ этого класса преобладают соли тяжёлых металлов, в частности азид свинца ($\text{Pb}(\text{N}_3)_2$).

Свинец не раз решал исход грандиозных военных баталий, за что его стали называть «смертоносным» металлом.



Рис. 12. — Патроны 7,62×53 (7,62×54):
1 — патрон со стальной лакированной гильзой и пулей ЛПС; 2 — патрон со стальной гильзой без покрытия и пулей Д; 3 — патрон со стальной биметаллической гильзой и пулей Л с оцинкованным покрытием; 4 — патрон с латунной гильзой и пулей Л; 5 — патрон с латунной гильзой и пулей образца 1891 г.



Рис. 13. — Некоторые конструкции пуль:
1 — модернизированная пуля БЗТ;
2 — трассирующая пуля Т-46;
3 — бронебойно-зажигательная пуля Б-32;
4 — пуля ЛПС; 5 — тяжёлая пуля Д;
6 — снайперская пуля ПС

Уран

Величайшее достижение науки породило величайшую трагедию челове-

ства. Первая атомная (урановая) бомба была создана в США и 6 августа 1945 г. сброшена на Хиросиму.

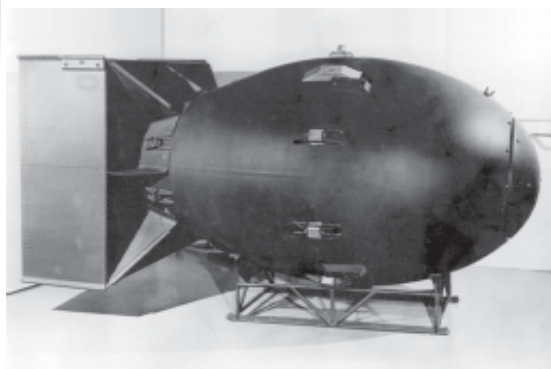


Рис. 14. — Атомная бомба

Плутоний

Первая плутониевая бомба была также изготовлена в США. 9 августа 1945 г. она была сброшена на Нагасаки. Её взрыв повлёк за собой десятки тысяч смертей и сотни тысяч тяжёлых увечий.

Химические войска

Во время Великой Отечественной войны в состав химических войск входили технические бригады, батальоны и роты противохимической защиты (ПХЗ), отдельные огнеметные батальоны и роты, базы, склады и лаборатории, учебные подразделения. Химические войска непрерывно вели разведку в целях вскрытия подготовки противника к химическому нападению и своевременному предупреждению своих войск; участвовали в поддержании боевой готовности частей, соединений и объединений к выполнению боевых задач в условиях возможного применения противником химического оружия; уничтожали живую силу и технику врага огнеметно-зажигательными средствами; осуществляли маскировку дымами своих войск и объектов тыла.

За образцовое выполнение боевых заданий, мужество и высокое воинское мастерство личного состава 25 батальонов фугасных огнеметов, 17 батальонов и 13 рот ранцевых огнеметов, 18 батальонов ПХЗ были награждены орденами; 40 частей удостоены почётных наименований. Тысячи воинов химических войск награждены орденами и медаля-

ми, а 28 из них присвоено звание Героя Советского Союза.

Мы склоняем головы перед светлой памятью о тех, кто не вернулся с войны.

Памяти химиков-фронтовиков посвятил своё стихотворение бывший фронтовик З. И. Барсуков:

Кто про химика сказал: «Мало воевал»?
Кто сказал: «Он мало крови проливал»?
Я в свидетели зову химиков-друзей,
Тех, кто смело бил врага до последних дней,
Тех, кто с армией родной шёл в одном строю,
Тех, кто грудью защитил Родину мою.
Сколько пройдено дорог, фронтовых путей...
Сколько полегло на них молодых парней...
Не померкнет никогда память о войне,
Слава химикам живым, павшим —
честь вдвойне.

Викторина по теме «Металлы»

1. Какие металлы содержатся в гильзе артиллерийского снаряда? (*Медь и цинк.*)
2. Как используется магний в военном деле?
3. Почему хранилища с жидким горючим окрашивают белой краской или серебрянкой? (*Чтобы не нагревались.*)
4. Какой металл называют воплощением надежд и тревог? (*Уран.*)
5. Какой металл может «болеть чумой»? (*Олово.*)
6. В чём секрет самурайских мечей?
7. Какой металл и почему называют «крылатым»? (*Алюминий.*)
8. Какой металл добавляется в сталь для придания танкам Т-34 особой прочности брони? (*Никель.*)
9. Какой металл придаёт ума глупцу, честь — подлецу, трусливому — герою? (*Золото.*)
10. Какой металл используют для изготовления пуль для ружей и пистолетов? (*Свинец.*)
11. Из какого металла изготавливалась посуда для офицеров войска Александра Македонского? (*Серебро.*)
12. Какой металл А. Е. Ферсман назвал «металлом консервной банки»? (*Олово.*)

Материалы по публикациям
в Интернете подготовил
Д. И. Мычко.