

ГЕНЕЗИС ТА РОЗВИТОК ПІДРИВНОЇ ТА САПЕРНОЇ СПРАВИ

В статті наведено результати аналізу історії розвитку підривної та саперної справи. Використані матеріали досліджень відомого історика дев'ятнадцятого століття Генрі Томаса Бокля. Розглянуто історію походження пороху. Проведено аналіз розвитку і застосування пороху в так званих порохових мінах. Показана тенденція розвитку і застосування мін від простої до найбільш сучасних і складних.

Ключові слова: підривник, сапер, вибухова речовина, заряд, міна.

В статтє показаны результаты анализа истории развития подрывного и саперного дела. Используются материалы исследований известного историка девятнадцатого века Генри Томаса Бокля. Рассмотрено историю происхождения пороха. Проведен анализ развития и применения пороха в так называемых пороховых минах. Показана тенденция развития и применения мин от простой к более современной и сложной.

Ключевые слова: подрывник, сапер, взрывчатое вещество, заряд, мина.

«Сапер – професія героїчна»

Дмитро Карбишев

Використання насильства для вирішення людських конфліктів – стара, як світ, традиція і немає ніяких ознак, які б свідчили про її припинення у наш час. Протягом свого розвитку людство не тільки послідовно піднімало свій життєвий рівень, не тільки пізнавало нові світи, але і плідно використовувало свої знання і накопичений досвід для ускладнення і удосконалення вживаних засобів ведення війни.

Мета статті. Провести аналіз історії розвитку підривної та саперної справи.

Виклад основного матеріалу.

Суспільство з появою тих або інших наукових розробок швидко змінюється. Винахід пороху призвів до змін в арміях, країнах і взагалі в суспільстві. Мінялася чисельність військ, тактика дій. Вводилися нові військові підрозділи, які вже застосовували новітні розробки військової техніки.

Відомий історик 19 століття Генрі Бокль (1821-1862) у своїй видатній праці «Історія цивілізацій» [1] зазначав, що, як тільки порох увійшов у використання, одразу відбулися швидкі зміни у суспільстві. Раніше для ведення війни воїн міг мати меч або лук, щит, спис і він вже був озброєний. Засоби озброєння йому переходили від батька. З винаходом пороху змінилось і озброєння воїнів. Воно стало специфічним і дорогим. По-перше, воїни повинні були мати сам порох. По-друге, їм потрібні були мушкети або пищалі, які коштували великі гроші. В подальшому були розроблені гармати, мортири, бомби, гранати, міни, що потребували воїнів з практичними навичками поведінки з цим озброєнням. Для цього були введені цілі підрозділи, які були начені діяти лише з новим озброєнням і

вони були звільнені від всіх інших видів занять, до яких в старі часи залучалися всі воїни.

Таким чином, коли порох став загальновідомим, в провідних державах п'ятнадцятого століття з'явилися перші постійні військові підрозділи, навчені діяти з новітніми засобами озброєння і по новітній тактиці ведення війн.

Держави вимушені були перейти від ополчення до регулярних армій. Почали виділятися кошти на їх утримання, в той час як ополчення можна було просто розпускати. В цей же час з'являється особлива професія – військовий. Різко вирізняється різниця між цивільною особою і воїном. Цивільні особи, які отримували свободу, отримали змогу обрати собі іншу професію.

Для захисту від нападників стали будуватись захисні фортифікаційні споруди: захисні вали, рови, мури, замки, фортеці та інші [2, 3].

В своїй науковій праці К. Носов [4] писав: «Основной тактикой захвата укреплений в рассматриваемый период оставался внезапный налёт, называвшийся изгоном, или изъездом. Такой внезапный захват осуществляли через ворота, которые противник не успевал закрыть». Інший спосіб захоплення фортець був відомий як довготривала облога. Для цього готували тарани, драбини, спеціальні осадні башти, застосовували металеві машини та інші засоби. На Русі спеціальні металеві машини для захоплення фортець були виведені з застосування на 50-150 років раніше, ніж в країнах Західної Європи, що свідчить про інтенсивний розвиток артилерії.

Отже, від осади фортець, коли не дозволяли підвозити засоби харчування до

фортеці, що була взята в облогу, перейшли до тактики захвату з використанням вибухових речовин. Досить ефективним засобом руйнування фортифікаційних мурів стали так звані «міни». Професор В. Яковлев в книзі «История крепостей» [5] зазначав, що раніше під цим терміном розуміли підкоп під мур, щоб він провалювався в викопану пустоту. Будівництво міцних мурів фортець в подальшому зробило недоцільним робити підкопну міну. Для руйнування стін фортець стали застосовувати порохові міни. Їх стали закладати під стіни, башти. Отже, винахід пороху привів до його застосування спочатку в перших порохових мінах, а в подальшому поява пороху призвела до виникнення вогнепальної зброї.

Так звані порохові міни набули широкого застосування в кінці 15 на початку 16 століття. Можна навести безліч прикладів захоплення замків із застосуванням порохових мін. Так були захоплені замки Остенде в 1500 році, Сарацинеллі в 1503 році, що біля Неаполя [5]. Видатним італійським вченим Леонардо да Вінчі (1452-1519) були зроблені малюнки порохових мін, крім того він запропонував використовувати порохові міни для підриву кораблів супротивника [6]. Таким чином, п'ять століть тому назад в 1502 році, перебуваючи на службі у герцога Цезаря Борджиа, да Вінчі розробив креслення порохової міни, написав інструкцію для її застосування і запропонував використовувати її не тільки для руйнування фортець, а й для потоплення військових кораблів водолазами-підривниками [7].

На Русі вперше міну галерею застосували при захопленні Казані (1552 рік). Тоді під керівництвом закордонного інженера Немчина Розмисла були закладені три міни і зроблені руйнування в мурах фортеці і одночасно пороховою міною було зупинено подачу води в фортецю [4].

Рахується, що порох був винайдено в Китаї, потім він поширився в Індію, країни Західної Європи, Грецію, Італію. Він також застосовувався в арабських країнах. Китайці взагалі претендують на всі винаходи, що були зроблені до 17 століття, в тому числі і на винахід пороху.

Винахід «грецького вогню», праобразу сучасних піротехнічних засобів, приписують греку Каллінікосу (677 рік до н.е.). В 682 році в Китаї при застосуванні феєрверків застосовується горюча суміш з селітри, сірки, вугля, яка відповідала по складу «грецькому вогню». В подальшому, як ми

бачимо, цю суміш стали використовувати в військових цілях. Рахується, що китайці розробили всі технології виготовлення пороху до 1200 року нашої ери. Європа почала використовувати порох з 1250 року, але історики різних країн виборюють пальму першості його винаходу і початку застосування.

Дослідники Д. Калюжний, Я. Кеслер, В. Козлов [8; 9] в книгах «Другая история Российской империи», «Фальсификации исторических источников: источниковедческий, историографический, архивоведческий аспект», зазначають, що своїх мартир китайці не мали, а в 1619 році захопили чотири європейські гармати. До Китаю запросили фахівців, щоб відлити і собі таку зброю, але в силу дворового консерватизму для Китаю західна зброя вважалася некорисною.

Але історія свідчить, що новітні досягнення, в нашому випадку винахід пороху, ніколи не забувались, а лише вдосконалювались і впроваджувались. Якщо в 1639 році імператор Китаю відмовився від закупівлі сучасного військового озброєння з Західної Європи, то це свідчить про: 1) в цьому не було потреби; 2) армія Китаю не була озброєна вогнепальною зброєю; 3) порох для зброї не застосовувався, а це значить, що Китай не прогресував і порох взагалі не винаходив, а користувався винаходом греків.

Вперше в світі порох застосували у мирних цілях при розчистці русла річки Неман в 1548 році. В 1627 році вперше на копальнях в Словаччині застосовували порох при розробці штольні в місті Банска-Штявниця. Вже до кінця століття його застосовували майже всі країни Західної Європи. В подальшому його стали застосовувати для будівництва доріг, тунелів, розробці гірських порід.

Російський цар Петро I був відомим реформатором. В 1701 році він видав указ, яким фактично започаткував історію розвитку інженерних військ. Родовід мужності та відваги саперів-підривників фактично бере свій початок із тих часів. Так, у військовому статуті роль інженерів та інженерних військ визначалась так: «Инженеры зело потребны при атаке или обороне какова места; и надлежит таких иметь, которые не точию фортификацию основательно разумели, и в том уже служили, но чтоб мужественны были, понеже сей чин паче других страху подтвержен есть». Далі читаємо: «Дело

минеров есть при строений городов и осадах чинить подкопы, вести сапы и во время нужды с прочими подкопщиками путь и мост армейскому ходу починивать» [10].

Потужність пороху була дуже низька, тому вчені всього світу працювали над збільшенням його потужності і зменшенням ваги. Так, в 1846 році професором А. Собреро (м. Торіно, Італія) був зроблений грандіозний прорив у виробництві новітньої вибухової речовини – нітрогліцерину, що відкрив нову еру потужних вибухових речовин. В подальшому російський академік Н. Зінін і полковник артилерії В. Петрушевський розробили технологію його масового виробництва. Нажаль, по чутливості до зовнішнього впливу нітрогліцерин поступається гримучій ртуті, яку винайшли пізніше і яка займає перше місце по цьому показнику. В цей же час винаходять перекселін. І якщо його вдалось приборкати, то з нітрогліцерином нічого не можна було вдяти. Приборкав цю вибухову речовину Альфред Нобель, зробивши домішки більш інертної вибухової добавки. Видатний шведський вчений Альфред Нобель відомий не тільки як вчений, що започаткував всесвітньовідому премію, а і як батько пластичної вибухової речовини. Він з рідкого нітрогліцерину в 1863 році отримав динаміт (в перекладі зі шведського – сильний), а в 1866 започаткував випуск цієї твердої вибухової речовини [11]. Це був вагомий крок вперед, переверот в вибуховій справі. Фактично він домігся, щоб нітрогліцерин почав служити людям.

Друга половина 20 століття характеризується розвитком розробки і вдосконалення вибухових речовин. Провідні радянські вчені В. Александрова, Н. Анаськін, К. Андрієв, Н. Бахаревич, А. Гольбіндер, А. Глазкова, Л. Дубнова, Б. Кукіба, Б. Россі, В. Старокожева та інші займалися їх розробкою. Великий вклад внесли в розвиток і вдосконалення вибухових речовин провідні українські науковці Б. Вайнштейн, Ф. Галаджий, В. Зенін, С. Калякін, М. Песоцький, В. Расторгуєв, Н. Россинский, А. Селезньов та інші. Завдяки їхнім зусиллям були розроблені сучасні зразки вибухових речовин та засобів підризу, що є актуальними і сьогодні.

Отже, зробимо висновок, що сучасна підризна техніка і вибухові речовини з засобами підризу зібрані в собі багатотисячолетній досвід, творчий пошук, результати напруженої праці народних

умільців, їх талант. Загальними зусиллями винахідників, вчених, техніків, інженерів ця зброя вдосконалюється, в її розвитоккладаються зусилля тисяч людей.

Нами раніше зазначалось, що порох використовувався в так званих порохових мінах, які, в свою чергу, вдосконалювались разом з науково-технічним прогресом. Так, винахід кремнієвого замка для рушниці в 1547 році призвів до винаходу прототипу сучасної протипіхотної міни контактної дії. Австрійський вчений Семюель Зіммерман в 1573 році зробив порохову міну (fladdermine), яку заклали в основу фундаменту фортеці. Міна приводилась в дію, коли солдат чіпляв тонку нитку, прив'язану до кремнієвого замка. Замок спрацьовував, а іскра давала спалах заряду пороху. Ці перші міни були недосконалі. Порох міг відсиріти і не спалахнути, тому їх застосовували, як правило, біля фортифікаційних споруд, бо там їх можна було обслуговувати.

В Європі в 17 столітті підземній мінній війні придавалось велике значення. Один з видатних полководців того часу маршал Франції Престр де Вобан (1633-1707) видав свою працю, в якій декілька розділів присвятив мистецтву осади і захоплення фортець із застосуванням підземних підкопів та подальшим закладанням порохових мін. Науковці признають, що він фактично першим запропонував методіку розрахунку заряду. В його методиці є майже всі характеристики, що застосовуються і тепер. Так, міну, що закладалась на глибину до 3 метрів, він назвав «фугасом» (fougasse) або «контактною міною» (contact mine). Для глибини закладки більше ніж 3 метри була назва «міна» (mine). Міну, що застосовували проти міни супротивника, тобто контр міну, назвали «камуфлет» (camouflet). Наприклад, для повного знешкодження башти закладали заряд від 2500 кг і більше, який назвали «шар тиску» (pressure balls або globes de compression).

Вибухові речовини постійно вдосконалюються. Так, в 1873 році німецьким винахідником Шпренгелем відкривається засіб, який ініціював підризу вибухової речовини. Він дістав назву «детонатор». Аналоги тих детонаторів використовуються в сучасних мінах. Винахід і пропозиції Леонрдо да Вінчі по застосуванню міни проти кораблів супротивника втілює в життя німецький інженер Герц. Він розробив якорну міну з вибуховою речовиною пірокселін і привів її

в дію за допомогою електродетонатора. Фактично це були перші аналоги сучасних морських, річкових мін по суті і принципу дії та можливості застосування.

Наступний прорив в модернізації мін пов'язаний з винаходом відомих англійських танків. В 1916 році 32 англійські танка атакували позиції німецької армії на річці Сомма і здійснили прорив по фронту до 5 кілометрів і вглибину до 40. Це було грандіозно. Протидіяти такому новому виду зброї змогла лише протитанкова міна.

Німці розробили і започаткували фабричний випуск протитанкових мін в грудні 1916 року і до кінця війни випустили до 3 мільйонів штук. Після війни було підраховано, що втрати танків військ союзників були досить суттєві. Так англійські війська на мінах втратили 15-28% танків під час бою біля St. Mihiel, Catalet-Bony, Selle, та Meuse. Наряду з протитанковими вдосконалюються і протипіхотні міни. Отже, одна з найкривавіших війн – друга світова війна поставила на шаблюку вище всі види мін. Під час другої світової війни був накопичений колосальний досвід застосування протитанкових, протипіхотних і проти об'єктних мін. Почався час коли накопичений досвід необхідно було обдумати, зробити належні висновки і запропонувати шляхи та напрямки розвитку мінної зброї. Зазначимо, що Радянський Союз зимою 1941 року отримав на озброєння об'єктну міну яка підривалась за допомогою кодованого сигналу. Дальність спрацювання була до 1200 метрів. Міна була настільки засекречена, що навіть спеціалісту саперу, коли він вивчав міну, необхідно було давати усні пояснення по технічній документації, щоб він міг розібратися. За цим видом мін Радянський Союз випереджав західні країни на 30-50 років [12].

Ми не можемо ігнорувати той факт, що за мужність і героїзм, проявлені в боях з ворогом у роки Великої Вітчизняної війни, 642 воїни-сапери інженерних військ були удостоєні звання Героя Радянського Союзу, 266 чоловік стали повними кавалерами ордену Слави всіх ступенів. Подвиг цих мужніх людей не пропав даром і в подальшому їх бойовий досвід переходить в розвиток вибухових речовин, засобів підризу, інженерних боєприпасів, мін, засобів їх доставки і установки. З'являються подовжені, зосереджені, кумулятивні, спеціальні та інші види зарядів промислового виробництва, а засоби підризу

дозволять їх підривати в різних умовах і навіть з затримкою часу підризу. Наряду з тим вдосконалюються і самі міни. За призначенням міни поділяються на *протитанкові, протипіхотні, протидесантні та річні, протитранспортні та об'єктні, спеціальні* [13].

Сучасні міни можуть встановлюватися як вручну так і за допомогою засобів дистанційного мінування. Застосовують вертольоті системи мінування, мінують також за допомогою літаків, доставляються міни ракетами, встановлюються із спеціальних автомобілів, використовуються переносні ручні системи дистанційного мінування. Так звані «розумні міни» після їх установки переходять в бойове положення і можуть вибухнути, коли на неї наступиш, коли торкнешся датчика цілі, коли зрушиш міну з місця в магнітному полі Землі, коли візьмеш, коли пройдеш, пробіжиш рядом, коли закінчиться термін дії джерела струму, коли закінчиться встановлений час її дії і вона самоліквідується та по багатьом іншим причинам. В сучасних проти транспортних «розумних мінах» застосовують систему акустичних, теплових, оптичних, сейсмічних, теплових датчиків, що не тільки вразять техніку, а навіть не дозволять підійти до такої міни не говорячи про можливість її розмінування. Зараз є міна, що застосовується навіть проти гелікоптера і яка не залишає жодного шансу врятуватись екіпажу.

Так звані фугасні міни можуть спрацювати і через декілька десятків років. За даними Організації Об'єднаних Націй (ООН), на цей час в 64 державах, у зонах минулих і нинішніх збройних конфліктів, встановлені 110 мільйонів протипіхотних мін (ППМ), які очікують своїх жертв. Фахівці вважають, що кожного тижня від протипіхотних мін у світі гине близько 500 осіб, в основному цивільного населення. Щорічно на мінних полях гинуть до 10 тисяч ні в чому не винних людей і ще 20 тисяч отримують поранення і довічні каліцтва. 30 відсотків усіх жертв становлять діти. Кожні тридцять хвилин десь на земній кулі розігрується чергова трагедія, чи то на рисових полях В'єтнаму, в лісах Боснії, горах Афганістану, ущелинах Таджикистану, Голанських висотах, на піщаному узбережжі Кувейту, Іраку, в містах і селах Алжиру, у дворах і руїнах Грозного, на території Гватемали. За приблизними оцінками, на кожних 48 жителів планети (або на кожних 16 дітей) припадає одна міна, а в таких

країнах, як Ангола і Камбоджа, кількість мін перевищує число жителів. До країн з найбільш несприятливою мінною обстановкою (які мають на своїй території понад 1 млн. невиявлених ППМ) експерти ООН відносять Єгипет (23 млн. штук), Іран (16 млн. штук), Анголу (15 млн. штук), Афганістан (10 млн. штук), Ірак (5-10 млн. штук), Камбоджу (4-7 млн. штук), Боснію і Герцеговину (6 млн. штук), В'єтнам (3 млн. штук), Мозамбик (2-3 млн. штук), Судан (2 млн. штук), Сомалі (1-2 млн. штук). Існує також значна група країн, на території яких встановлено від кількох сотень тисяч до одного мільйона активованих мін. В останні три роки до країн, де існує мінна небезпека, приєдналися колишні республіки СРСР – Азербайджан, Вірменія, Грузія, Молдавія, Таджикистан, а також Абхазія і Чечня [14].

На розмінування забруднених територій витрачаються від 100 до 150 млн. доларів, це не тільки глобальна гуманітарна акція, а і великий бізнес. За оцінкою експертів ООН, роботи саперам вистачить ще на 400 років за умови, що міни більше не будуть встановлюватися.

Найкрупнішими суспільними організаціями в галузі розмінування є англійська HALO Trust і італійська HALO Trust. Найбільш вагомими комерційними компаніями – британська (Defence Systems Limited (DSL)), американські Med-Eng Systems, UXB International. В останній час на цей ринок виходить ізраїльська компанія – Maavagim.

Але, в той же час, ми хочемо зазначити, що тенденція застосування українських фахівців на цьому ринку праці набуває свого поширення. Наші співвітчизники за останні 10-15 років плідно попрацювали на мінних полях колишньої Югославії, Південного Лівану. Виконали ряд інженерних заходів з маскування базових таборів, провели розмінування об'єктів у населених пунктах Іраку, а також організували знищення великої кількості боєприпасів різноманітної номенклатури, які зберігалися на складах армії Іраку. Українці на мінних полях республіки Афганістану, як зазначає спеціальний кореспондент газети «Народна армія України» [15], проявили себе як справжні, мужні воїни.

Вибухи на військових складах 275 артилерійської бази (Запорізька область, с. Новобогданівка, травень 2004 р., липень 2005 р. і серпень 2006 р.), вибух артилерійських систем на 61 арсеналі зберігання боєприпасів Південного оперативного командування Сухопутних

військ (України, с. м. т. Лозова, серпень 2008 року) призвели до залучення інженерно-саперних фахівців до виконання державного завдання з суцільного розмінування місцевості під час ліквідації наслідків надзвичайного стану на арсеналах, базах та складах боєприпасів. Виконання цього завдання суттєво збагатило досвід інженерних військ.

Безперечним здобутком інженерних військ Збройних Сил України у галузі розмінування стало створення Центру розмінування Збройних Сил України, на базі якого здійснюється поетапна підготовка фахівців розмінування, саперів та кінологів мінно-пошукових собак для дій у складі миротворчих контингентів Збройних Сил України.

Практична значущість діяльності Центру розмінування Збройних Сил України підтверджується результатами виконаних робіт. Так, у період з 1992 по 2011 рік групами розмінування частин та підрозділів інженерних військ Збройних Сил України виявлено, піднято, транспортовано та знешкоджено понад 1 млн. 145 тис. вибухонебезпечних предметів – авіаційних бомб, артилерійських снарядів, мінометних мін, гранат тощо.

Аналіз останніх досліджень із зазначеної тематики показує, що розвиток вибухової і мінної справи несе в собі мінну небезпеку. Вона розглядається, як правило, під ракурсом конкурентоспроможності держави, стримування потенційного супротивника або створення над ним технологічної переваги в разі військового конфлікту. У публікаціях дослідників гуманітарні та військові акції з розмінування та утилізації міннопідричних загороджень досліджуються лише стосовно збройних сил і комерційних структур, відсутній системний аналіз питань, що розглядаються, також не запропоновані рекомендації щодо підвищення ефективності їх вирішення з урахуванням інтересів України.

Отже зробимо висновок, що людство винайшовши порох і створивши перші міни, а в подальшому провівши їх вдосконалення створило собі глобальну світову проблему. Так під час ведення сучасних бойових дій широкомасштабно застосовується і мінна діяльність. Термін дії деяких мін, за певних умов, може бути до 50 років і навіть більше. Для проведення розмінування місцевості і повинні бути сапери-підричники. Основна задача яких буде вияв, класифікація, позначення вибухонебезпечного предмету і

Питання педагогіки

подальше його знищення існуючими способами. Україна, повинна мати цих компетентних фахівців, підготовлених на сучасних програмах підготовки, із застосуванням сучасних інноваційно-комунікаційних технологій. При підготовці слід використовувати оновлені організаційно-педагогічні умови підготовки, найсучасніші засоби і зразки озброєння, що

будуть відповідати міжнародним стандартам. Разом с тим, ми пропонуємо застосовувати великий практичний досвід, що був набутий раніше. Таким чином ми пропонуємо працювати на перспективу і організувати підготовку компетентного сапера-підричника з урахуванням майбутніх перспектив його застосування.

Література:

1. **Бокль, Генри.** История цивилизаций. История цивилизации в Англии. В 2 томах. М. : «Мысль». 2000. Печается по : Г. Бокль. История цивилизации в Англии. Перевод А. Н. Буйницкого, СПб., 1895.
2. **Васильченко, В. Н.** Фортификационные оборудования позиций и районов расположения войск : учебник / В. Н. Васильченко . – М. : ВИА, 1990. – 184 с.
3. **Гераськин, В. М.** Рекомендації щодо підвищення ефективності обладнання смуги оборони при підготовці корпусної оборонної операції : дис. ... канд. воен. наук : 20.02.05 / Гераськин Володимир Миколайович. – Кам'янець - Подільський, 1999. – 204 с.
4. **Носов, К. С.** Русские крепости и осадная техника VIII – XVII вв. М. : Полигон, 2003. – 176 с.
5. **Яковлев, В. В.** История крепостей. М. : АСТ; СПб. : Полигон, 2000. – 400 с.
6. **Миллер, Д.** Подводный спецназ: история, операции, снаряжение, вооружение, подготовка боевых пловцов. – Мн. : Харвест, 1998. – 432 с.
7. **Гапоненко, Г.М.** Система озброєння і військова техніка. Науковий журнал / гол. ред. Ю. В. Стасев - Харьков : Вид-во ХУПС ім. І. Кожедуба, 2011. - С. 200-202.
8. Калюжный Д. В., Кеслер Я. А. Другая история Российской империи. М. : Вече, 2004. – 235 с.
9. **Козлов, В. П.** Фальсификации исторических источников: источниковедческий, историографический, архивоведческий аспекты. М. : 2000. [Електронний ресурс] – <http://iai.rsu.ru/jubiley/arhivistika/p4.html> – Заголовок з екрана.
10. **Погосян, Е. А.** Пётр I – архитектор российской истории. СПб. : Искусство-СПБ, 2001.
11. Исторические сведения о развитии взрывного дела. [Електронний ресурс] – <http://www.pirotek.info/Historyofexplosives> – Заголовок з екрана.
12. История зарождения и развития минного оружия – Сапер-6. [Електронний ресурс] – <http://www.saper.etel.ru/history/istoria-min.html> – Заголовок з екрана.
13. Инженерные боеприпасы. – Москва : воениздат., 1984. – 286 с.
14. Богданович В. Ю., Ворович Б. О., Тимошенко Р. І. Мінна безпека. [Електронний ресурс] – <http://defpol.org.ua/site/index.php/uk/arhiv/obonoglyad> – Заголовок з екрана.
15. «Народна армія України». Українці на мінних полях Афганістану. № 28. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.personal-plus.net/485/9421.html> – Заголовок з екрана.

Rodikov V. G., commander of the center of demining of Ukraine

GENESIS AND DEVELOPMENT OF BLASTING AND PIONEER DEAL

The article presents the results of the analysis of the history of subversion and sapper case. Materials Research of famous historian of the nineteenth century Henry Thomas Buckle are used. The ways to improve conventional weapons and ways to protect against attackers in the middle of the last millennium are showed. The history and origins of gunpowder are considered. The analysis of the development and use of gunpowder in the so-called powder mines are conducted. Reveals the contribution of some prominent scientists who significantly influenced the improvement of explosive. The analysis of scientific works of Marshal of France Prestro de Vauban are used. He for the first time gave the interpretation of different types of mines and brought simple formula of subversion charges. The invention of German inventor Sprengel are covered. This invention was called a detonator. The tendency in the development and use of mines from the simple to the most modern are showed.

Keywords: exploder, pioneer, explosive, charge, mine.