

HISTORY AND DEVELOPMENT DIRECTIONS OF THE CREATION OF MINES TRAVELS

Maxmudov Maxsud Ibroximovich,
podpolkovnik

Turayev Baxodir Tirkashevich,
texnika fanlari nomzodi

Ziyadullayev Abdukaxxar Shamsiyevich,
kimyo fanlari nomzodi, professor
O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Akademiyasi,
E-mail: abdukaxxar.ziyadullaev,62@bk.ru

<i>A B S T R A C T</i>	<i>KEYWORDS</i>
This scientific article discusses information about the ways of development of minesweeping, historical aspects of the development of minesweeping in the armies of advanced foreign countries, as well as types of minesweeping.	mine, trawl, ship, sea, aviation, tank, means of engineering armament, engineering equipment, cable, ice rink, robot, helicopter, contact, noncontact, acoustic, electromagnetic.

Introduction

Minali portlovchi to‘siqlardan yo‘lak ochish va ularni bo‘linmalar o‘tishi uchun soz holatda saqlab turish muhandislik ta‘minotining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Ushbu vazifalarni amalga oshirishning bir nechta usullari mavjud bo‘lib, aynan minali portlovchi to‘siqlardan jangovar harakatlar vaqtida jangovar texnikalar va bo‘linmalarining o‘tishini ta‘minlab beruvchi ishonchli vosita bu mina trallari hisoblanadi.

1904-1905 yilgi rus-yapon urushida rus dengiz qo‘shinlari tomonidan 4275 dona dengiz minalari o‘rnatilgan va unda 19 dona yapon kemalari portlagan. Birinchi jahon urushida ishtirok etuvchi davlatlar tomonidan suv havzalariga jami 300 000 dan ortiq, ikkinchi jahon urushida esa 700 000 dan ortiq dengiz minalari o‘rnatilgan.

1973 yilgi arab-isroil urushida zirhli texnikalar talafotining 20% minalarga to‘g‘ri kelgan.

Sobiq Ittifoq qo‘shinlarining Afg‘onistondagi jangovar harakatlari natijasida jami yo‘qotishlarning 25% portlashlar natijasida sodir bo‘ldi.

Buyuk Britaniya kuchlarining 2012 yilgacha Afg‘onistondagi talafotlarining asosini (207 kishi) qo‘lbola portlovchi vositalariga to‘g‘ri kelgan. Undan keyin 78 kishi - o‘q otar qurollaridan, 49 kishi - baxtsiz hodisa oqibatida, 37 kishi - aniqlanmagan sabablarga ko‘ra, 22 kishi – RPG va 10 kishi terrorchi-shahidlar hujumi oqibatida halok bo‘lgan.

Yuqoridagi janglardan ko‘rishimiz mumkinki, minalarning qo‘llanishi natijasida qo‘shinlar katta talafot ko‘rishgan. Shu sababdan ham mina trallarini yaratish va ulardan qo‘shinlarning minali portlovchi to‘siqlardan xavfsiz o‘tishini ta‘minlab berish dolzarb vazifa bo‘lib qoldi.

Mina trali – minalangan maydonga o‘rnatilgan minalarni fosh etish va yo‘q qilish uchun mo‘ljallangan vosita. Tashuvchisiga ko‘ra: tankka o‘rnatilgan mina trallari, aviatsion mina trallari, kemaga o‘rnatilgan mina trallariga bo‘linadi [1].

Kemaga o‘rnatilgan mina trallari

1853-1856 yillardagi Qrim urushi va 1877-1878 yillardagi rus-yapon urushida dengiz minalarini muvaffaqiyatli qo‘llanilishi oqibatida jangovar kemalar katta talafotga uchrashi natijasida dengiz minalariga qarshi kurashish uchun mina tarallari yaratildi.

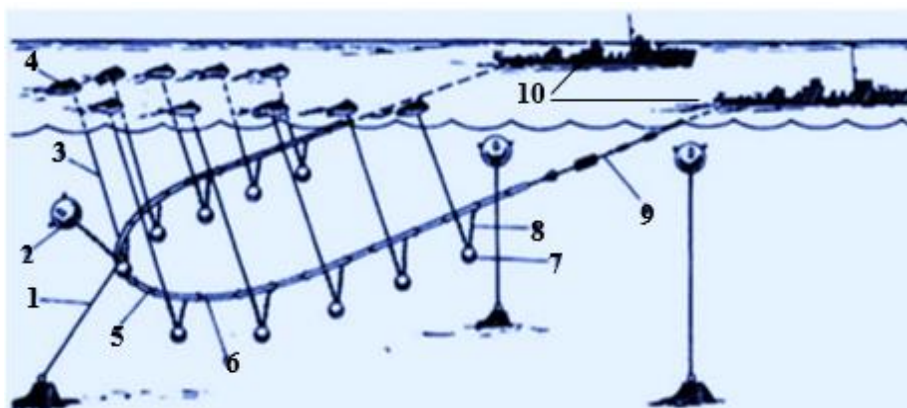
1898 yilda Rossiyaning dengiz flotiga K.F.Shulsning tavsiyasiga ko‘ra trallar qurollanishga qabul qilindi. Shuls tralining trallash qismi diametri 25 mm bo‘lgan po‘lat arqon tashkil etib, ushbu arqonga trallash uchun zarur elementlar ilingan va arqoning ikki uchini ikkita kema shatakka olib tortgan (1-rasmga qarang). Ushbu tral bilan suv havzasida eni 130 metrgacha bo‘lgan hududni trallash imkoni mavjud bo‘lgan.

Ikkinchi jahon urushidan oldin (1905-1914 y) Shuls tralidan tashqari Finlandiya trali va Kotelnikov trallari ishlab chiqilgan.

Finlandiya trali uchta asosiy qismdan tashkil topgan bo‘lib, asosiy (trallovchi) elementi yog‘och hisoblanadi va 28 metr atrofida eniligidagi joyni trallash imkonini bergan.

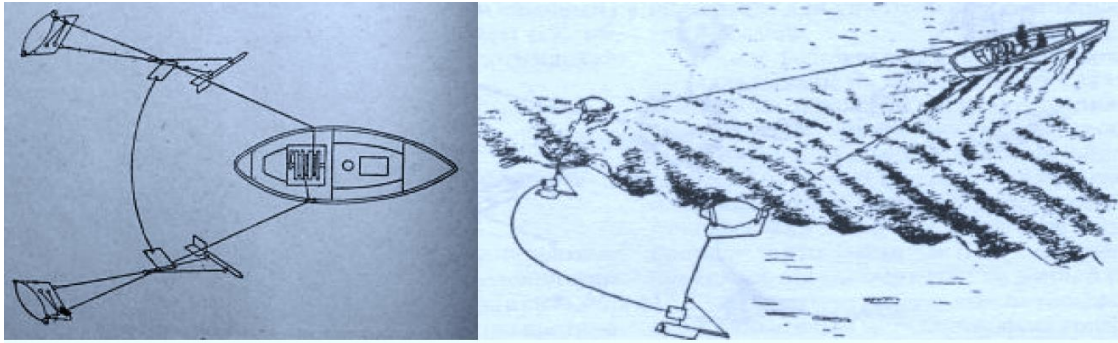
Kotelnikov trali metall trubadan iborat bo‘lib, trallash eni 18 metr joyni qamrab olgan.

1877-1878 yillardagi rus-yapon urushidan oldingi davrdagi kabi urushdan keyingi davrlarda ham mina trallarini rivojlanishi Rossiyada sekinlik bilan bordi. Boshqa davlatlarda esa ushbu ishlar bir qancha samarali olib borildi.



1-rasm. Takomillashtirilgan Shuls trali: 1-minani langarga bog‘lab turuvchi arqon; 2-mina; 3-bog‘lab turuvchi arqon; 4-ko‘tarib turuvchi po‘kak; 5-trallash qismi; 6-uchta panjali changak; 7-yuk; 8-yuk zanjiri; 9-shatak; 10-shatakka oluvchi kater.

1905 yilda Shuls tralidan farq qiluvchi Shestranda trali dengiz flotiga qabul qilingan. Ushbu tralning o‘ziga xosligi shundaki, trallovchi qismi qalinligi 12 mm ikkita po‘lat arqon bo‘lib, ular cho‘kmaydigan po‘kak bilan yuqoriga ko‘tarib turgan va suzuvchi transport bilan shatakka olingan (2-rasmga qarang).



2-rasm. 1905 yilgi Shestranda trali

1909 yil kichik kemasozlik dasturiga Ijarskiy zavodida trallashga mo'ljallangan "Minrep" turidagi trallovchi kema ishlab chiqilgan. 1911 yil kuzida va 1912 yil yozida ushbu trallovchi kemalar safga qo'yilgan. 1910 yilda Qora dengizni trallash uchun "Albatros" va "Baklan" kemalari ishlab chiqilib trallovchi kemalar tarkibiga kiritilgan (3-rasm). Ushbu kemalar artilleriya qurollariga ega bo'lmagan.



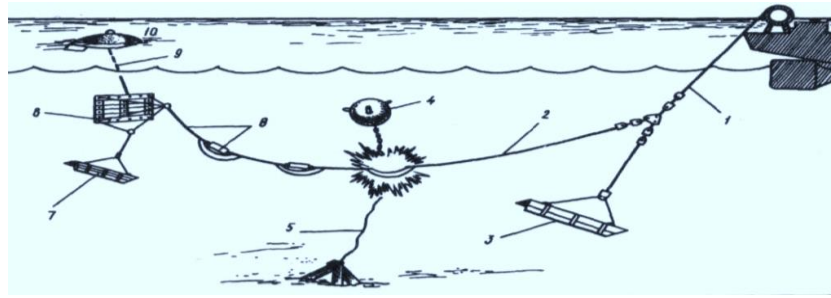
3-rasm. Tral bilan jihozlangan birinchi maxsus harbiy kema "Albatros"

Shu bilan bir birga 1911 yil noyabrda Qora dengizni trallash uchun "Chayka" rusumli trallovchi kater yaratildi. Ushbu kater artilleriya va o'qotar qurollar (37 mm minalarni otuvchi pushka va 7,62 mm "Maksim" pulemyoti) bilan qurollangan.

1912 yil Shestranda tralining asosida katerga shatakka olinuvchi kesuvchi trallar ishlab chiqarildi. Ushbu tralning ishlashi Shestranda traliga o'xshash bo'lib, undan farqi suv ostiga o'rnatilgan minalarning arqonlarini kesib tashlagan va minalarni suv yuzasiga qalqib chiqishini ta'minlagan.

Angliya flotida 1907 yilda baliq ovlaydigan dengiz kemasi "A" turidagi tral (shatakka olinuvchi) bilan jihozlangan. Ushbu tralni qo'llashni o'ziga xosligi shundaki, tralni suv ostiga tushirish uchun Shuls traliga o'xshash yuk o'rnatilmagan, balki chuqurlashtiruvchi qalqonlar o'rnatilgan bo'lib ularning oldiga yo'naltirgichlar o'rnatilgan. Ushbu trallash tizimini suv ostiga tushirish chuqurligini o'zgartirish mumkin bo'lgan. Tralning trallash qismi to'rtta 73 metrli po'lat arqon (tros)lardan iborat bo'lib jami 292 metrni tashkil etgan.

1912 yil Germaniyaning "Karbonit" firmasi tomonidan yangi tralni qabul qilish taklif etildi. Ushbu tralni ikkita kema shatakka olgan (4-rasmga qarang) yoki bir uchi yukka mahkamlanib bitta kema bilan shatakka olingan. Trallash jarayonida suv ostiga o'rnatilgan minalar tralga o'rnatilgan patron portlatish natijasida minaning arqoni uzilib suv yuzasiga qalqib chiqqan [2].



4-rasm. Uzunchoq tral (bir tomonlama varinat): 1-shatak; 2-trallash qismi; 3-yetakchi chuqurlashtiruvchi qalqon; 4-mina; 5-mina arqoni; 6-portlovchi patronlar; 7-chuqurlashtiruvchi arqonni yurgizuvchisi; 8-tortgich; 9-arqon; 10-tralni ko'tarib turuvchi po'kak.

Suv havzalariga o'rnatilgan minalarni trallash uchun mina trallari va suv to'siqlarini trallovchi maxsus kemalar birinchi jahon urushidan oldinroq paydo bo'ldi hamda birinchi jahon urushi davrida ular yanada rivojlanib bordi (1-jadval).

Suv to'siqlariga o'rnatilgan minalarni tozlovchi trallar quyidagi turlarga bo'linadi:

kontakli – mustahkam zanjirdan iborat bo'lib, unga pichoqlar va suv ostiga tushirgichlar o'rnatiladi, tral yordamida suv ostiga o'rnatilgan minalarning arqoni kesiladi, qalqib chiqqan minalarni otish yo'li bilan yo'q qilinadi;

akustik – akustik portlatkich bilan o'rnatilgan minalarni portlatishga mo'ljallangan bo'lib, tral katta o'lchamdagi kemalarning ovozini imitatsiya qilish yo'li bilan minalarni ishga tushiradi;

elektromagnitli (magnit maydoni hosil qiladigan maxsus spiral) trali akustik tralga o'xshash bo'lib, elektromagnit maydoni hosil qilish yo'li bilan shunday turdagi portlatkichlarni ishga tushiradi [3].

1-jadval

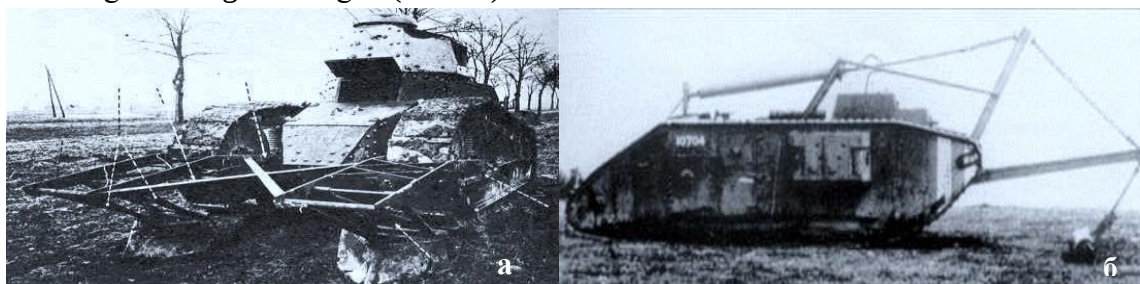
Kontakli trallarning rivojlanishi

Yaratilgan yili	Nomi	Qo'llash varianti	Trallash qismi	Qamrov kengligi, m	Trallash chuqurligi, mm	Trallash tezligi, uz
1906	Kotelnikov trali	Minani tortish	Gorizontal metal tuba	18	7	4,5
1908	Finlandiya trali	Minani tortish	Gorizontal yog'och	28	10 gacha	1-2
1908	Shuls juft trali	Minani tortish	Changakli po'lat arqon	130	3-18	1,5
1909	Shestranda trali	Minani aniqlash	Po'lat arqon	40	9	3-7
1911	Shuls katta juft trali	Minani tortish	Changakli po'lat arqon	130-183	3-18	7 gacha
1911	Shuls kichik juft trali	Minani tortish	Changakli po'lat arqon	75-80	3-18	7 gacha
1911	Katta kanopli juft tral	Minani tortish	Kanopli arqon	50	3-12	2-3
1911	Kichik kanopli juft tral	Minani tortish	Kanopli arqon	20	3-12	1-2
1911	Juft qalqonli tral	Minani tortish	Po'lat arqon	270	9-18	9 gacha
1911	Bir qavatli cho'zinchoq tral	Minani kesish	Patronli tros	75-95	9-18	9 gacha

1911	Uzunchoq fortral tral	Langarli minalani qobig'idan ajratish	Tros	18	10 gacha	9 gacha
1912	Qalquvchi po'kak (qalqon) siz uzun tral	Minani kesish	Patronli tros	150	3-18	14
1912	Bir qavatli kater trali	Minani kesish	Patronli tros	37-46	4,5-18	10 gacha
1914	Juft to'rli tral	Minani tortish	To'r	15	0	1-2

Tankka o'rnatilgan mina trallari

Mina paydo bo'lishi bilan mina-portlovchi to'siqlardan yo'lak ochishga bo'lgan ehtiyoj tug'ildi. Tarixda ma'lumki, quruqlikdagi birinchi mina trali 1917 yil fransuz qo'shinlari tomonidan Reno-FT-17 tankiga o'rnatilgan bo'lib, tankka qarshi nemis minalarini trallash uchun omoch (plug) ko'rinishida bo'lgan (5-rasm) [4]. 1918 yil Buyuk Britaniyada Qirollik muhandis korpusi minaga qarshi katokli tralni Mk V og'ir tankiga o'rnatgan (5-rasm).



5-rasm. Birinchi mina trallari: a) Reno-FT-17 tankiga o'rnatilgan fransuz trali;
b) Mk V og'ir tankiga o'rnatilgan Buyuk Britaniya trali.

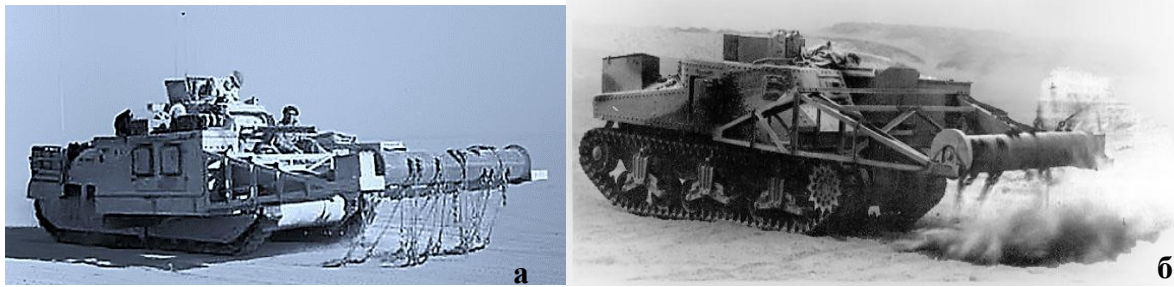
1939-1940 yillarda Fransiya zirhli tank kuchlari Germaniya bilan jangda nemis mina maydonidan o'tish uchun Char B1 bis tanki bazasida mina trali ishlab chiqardi (6-rasm). Ushbu mina traliga tankka qarshi minalarni ishonchli zararsizlantirishdan tashqari, yuqori zahira va mina portlashiga chidamlilik talablari qo'yildi. Tabiiyki ushbu tralning og'irligi juda yuqori bo'lib, Fransiyaning jangdagi talafoti sabab 1940 yilda sinovdan o'tkazish to'xtatilgan [5].

1945 yil fransuz armiyasi joylarni to'liq minalardan tozalash uchun ushbu tralni qo'llashga urinib ko'rdi, biroq tralning og'irligi juda yuqoriligi, o'tuvchanligi pastligi, yumshoq yerlarda botib qolishi sababli samara bermagan.



6-rasm. Char B1 bis tanki bazasiga o'rnatilgan mina trali

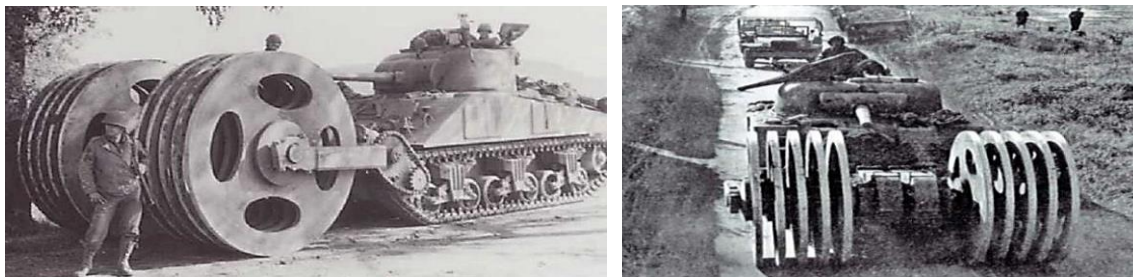
1940 yil boshlarida turli xildagi tanklarga oʻrnatish uchun Skorpion (Scorpion) – britaniya zanjirli mina trali ishlab chiqildi [6]. Britaniyaning Sorpion nomli birinchi zanjirli trali 1942 yilda Matilda tankiga oʻrnatilib Matilda-Skorpion nomini oldi (7-rasm). Keyinchalik tral oʻrnatilgan tank nomiga qoʻshib aytiladi, yaʼni Grand Skorpion III mina trali (Grand Scorpion¹ III), grand Skorpion IV mina trali (Grand Scorpion IV), Sherman Skorpion zanjirli mina trali (Sherman Scorpion). Bundan tashqari ikkinchi jahon urushi davrida Buyukbritaniyada Sherman-Krab (Sherman-Crab) zanjirli trali, Mk.II Matilda yengil piyoda tankiga oʻrnatilgan AMRA (Anti-Mine-Roller-Attachement) katokli trallari yaratilgan [7].



7-rasm. Buyukbritaniyaning zanjirli mina trallari. a- Matilda-Skorpion, b- Grand Skorpion (katta chayon) III mina trali (Grand Scorpion III)

Amerikaning mina tralash mashinasi T1E3 “M1” 1944 yilda Italiya va Normandiyadagi janglarda qoʻllanilgan. T1E3 mina trali 1943 yilda Amerikada yaratilgan va sinovdan oʻtkazilgan (8-rasm). Dizayni boʻyicha ushbu tral 5 ta metall diskdan yigʻilgan 2 ta katta rolikni tashkil qilgan va tank oldiga ulanib surib yurilgan. Ikkinchi jahon urushi tugagunga qadar jami 75 ta T1E3 mina trallari yaratilgan. Keyinchalik tralning roliklaridagi diskleri orasida ochiq joylari yoʻq birinchi modifikatsiyasi paydo boʻldi, ular toʻliq ikkita rolikdan iborat boʻlgan. Baʼzi hollarda T1E3 mina tralini boshqa joyga koʻchirib oʻtkazish uchun ogʻirligi va oʻlchami katta boʻlganligi sababli qoʻshimcha tank talab etgan [8].

Sobiq Ittifoqda mina trallarini yaratish boʻyicha ishlar 1930 yillarda boshlangan. Birinchi tral pichoqli seksiyadan iborat boʻlib, uni qoʻllash kutilgan samara bermagan. Tral ishlab chiqishga boʻlgan ikkinchi urinishlar 1936 yilda boshlanib, bunda trallovchi texnika bazasi sifatida T-26 tankidan foydalanilgan. T-26 tanki bazasida maxsus sapyor tanki yaratilgan. Ushbu tank maxsuslashtirilgan sapyor tanki hisoblangan. Ushbu mashina mina maydonidan yoʻlak ochish va koʻprik oʻrnatgich sifatida foydalanishda sinovlarda yaxshi samara bermagan. Keyinchalik T-26 tanki bazasida yana tadqiqotlar olib borilib katokoli va bayokli trallar iishlab chiqilgan, ushbu tarallar ham kutilgan natijani bermagan [9].



8-rasm. Amerika mina trali T1E3 “M1”

1-ingliz tilidan olingan boʻlib “Katta chayon” degan maʼnoni anglatadi

Keyingi turdagi mina trallarini ishlab chiqishda T-28 tankidan foydalanildi. Birinchi turdagi bayokli trali TR-28, ikkinchi turdagi KMT-28 nomini oldi. Ikkala tral ham T-28 tankiga ham IT-28 maxsuslashtirilgan muhandislik mashinasiga oʻrnatildi. Ushbu trallar bir qancha yuqori samaradorlikka ega boʻldi.

1941 yil yozida bir nechta yoʻnalishda ishlar olib borildi, aynan T-50 tanki uchun diskli tral ishlab chiqildi. KMT-28 tralining konstruksiyasiga qoʻshimchalar kiritildi, elektrotrallar boʻyicha ham ishlar olib borildi. 1941 yilning birinchi yarmida traktor bazasida trallar ishlab chiqildi, yoz va kuz oylarida PT-2, PT-3 trallari yaratilib sinovdan oʻtkazildi (9-rasmga qarang).



9-rasm. Sobiq Ittifoq armiyasidagi mina trallari:

a-T-34 tankiga oʻrnatilgan PT-3 trali; b-buldozer bazasiga oʻrnatilgan tral

Ikkinchi jahon urushidan soʻng yangi turdagi tankka qarshi minalar paydo boʻlishi bilan birga ularga qarshi kurashish uchun mina trallar ham takomillashib bordi.

Bugungi kunda minalar va portlovchi qurilmalarni turlicha, portlakichlarni yangi turlarini ishlab chiqilishi yuqoridagi mina trallari yordamida hududlarni minalardan tozalash va yoʻlaklar hosil qilish imkoniyatini bermayapdi. Shu munosabat bilan ilgʻor davlatlar qurol-yarogʻ ishlab chiqaruvchilari kombinatsiyalashgan mina trallarini oʻzida minalarni tozalashni bir nechta prinsiplarini mujassamlashtirgan trallarni ishlab chiqarishga urgʻu berishgan.

Bu trallarga elektromagnit va pichoqli trallar bilan mujassamlashtirilgan KMT-7 pichoqli-katokli tralni misol qilib koʻrsatishimiz mumkin. Bu tral nafaqat bosganda harakatga keluvchi minalarni zararsizlantirishga balki kontaktsiz, obʻektning magnit maydonga taʼsirlanuvchi minalarni zararsizlantirish uchun qoʻllanadi. Elektromagnitli tral bu katoklar ustiga oʻrnatilgan 2 ta silindr shaklidagi qurilma boʻlib u mashina oldida magnit maydonini hosil qiladi va kontaktsiz minalarni oldindan portlab ketishiga olib keladi. Bu kombinatsiyalashgan mina trali yuqori samaradorligi, konstruksiyaning oddiyligi bilan ajralib turib, uning mina maydonlarini trallashdagi ishonchliligi 95 % tashkil qiladi [10].

Rivojlangan armiyalarda robotlashgan ekipajsiz mina toʻsiqlaridan yoʻlaklar hosil qilish va minasizlashtirish vositalarni ustida ishlar olib borilmoqda. Bularga AQSh ning DEMNS minasizlashtirish sistemasi, “Mini-Fleyl” trali, Germaniyaning MMSR sistemasi va Rossiyaning “Uran-6” bayokli tralini (10-rasmga qarang) misol qilishimiz mumkin.



10-rasm. Mina maydonlaridan yo‘lak ochuvchi robot-sapyorlar: a-URAN-6 robot-sapyor (Rossiya); b-M-160 robot (AQSh); v- MineWolf MW240 (Germaniya)

Aviatsiya mina trallari

Ikkinchi jahon urushi davrida kontaktsiz magnitli va akustik portlatkichli minalarni qo‘llanishi ularga qarshi kurashishni bir necha bor qiyinlashtirdi. 1953 yilda AQSh da trallash ishlarini bajarish uchun vertolyotlardan foydalan boshlandi. Suv havzalariga o‘rnatilgan minalarni trallash ishlarini olib borishda vertolyotlar navbati bilan almashtirib turilgan. 50 yillar oxirida vertolyot-trallarga bo‘lgan talablar va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

1971 yilda AQSh harbiy dengiz kuchlarida minaga qarshi 12 ta vertolyot eskadrilyasi tashkil etildi (15 SN-53D vertolyotlar, shaxsiy tarkib 240 kishi, jumladan 39 uchuvchi) va minaga qarshi mobil qo‘mondonlik shtabi bilan 30 kishidan iborat edi.

1972 yilda yangi RH-53D turidagi vertolyot ishlab chiqilib, ushbu vertolyot kontaktli va kontaktsiz trallar yordamida magnitli va akustik portlatkichli minalarni trallash imkoniyatiga ega bo‘lgan (11-rasm).

Vertolyot suvga qulab tushgan holatlarda uchuvchilarni himoyalash maqsadida kabinaga atrofi suv o‘tkazmaydigan qoplama (kapsula) bilan o‘ralgan [11].



11-rasm. RH-53D vertolyotining trallash jarayoni

Bugungi kunda AQSh qo‘shinlarida suv to‘siqlariga o‘rnatilgan daryo minalarini kontaktsiz trallash va zarasizlantirish uchun aviatsion lazer LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) tizimi sinovdan o‘tkazilmoqda (12-rasm). Ushbu tizim suzuvchi minalar va 15 metr chuqurlikkacha suv ostiga o‘rnatilgan minalarni qidirish, topish, turini aniqlash va yo‘q qilish uchun mo‘ljallangan. Ekspertlarning fikriga ko‘ra ushbu tizim desantlarni qo‘llashdan avval qirg‘oq polosasini havodan razvedka qilishda samarali hisoblanishi aytib o‘tilgan. Istiqbolda ushbu tizimni uchuvchisiz uchish apparatlariga o‘rnatish rejalashtirilmoqda [4].

Hozirgi vaqtda olib borilayotgan ishlarning eng muhim yo'nalishlaridan biri turli sharoitlarda qo'shinlarning himoyasi va mobilchanligini ta'minlovchi muhandislik qurollanish vositlarini takomillashtirilishi va yangi turdagilari yaratilish hisoblanadi.

Qurolli to'qnashuvlardagi talafotlarning minalar ta'siridagi ulushi yildan yilga ortib bormoqda. Masalan, AQSh qo'shinlarining dengiz piyodasini 1965 yilda V'etnamdagi talafotining 75 % minalarga to'g'ri kelishi e'tirof etilgan edi. 1968 yilga borib esa barcha choralar qo'llanishiga qaramasdan shaxsiy tarkibni yo'qotishlarining minalardagi ulushi 37,7 % to'g'ri kelganligi AQSh davlati tomonidan tan olgan edi [12].



12-rasm. Daryo minalarini kontaktsiz trallash va zarasizlantirishning aviatsiya lazer tizimi (LIDAR)

Yuqorida keltirib o'tilgan trallar yordamida mina maydonini trallash ishlarini amalga oshirish jarayonida minalar ishlashi natijasida texnikalarga jiddiy zarar yetsa ekipaj tarkibining xavfsizligi to'liq kafolatga ega bo'lmagan. Shuning uchun shaxsiy tarkibning talafotlarini oldini olish maqsadida rivojlangan xorijiy davlatlar armiyalarida minalarning yangi turlari yaratilishi bilan birga ularga qarshi kurashish uchun turli xildagi mina trallari yaratilib takomillashtirib borildi.

Hozirgi vaqtda barcha turdagi portlatkichga ega bo'lgan minalarni kafolatli neytrallash imkoniyatiga ega bo'lgan mexanik portlatish va trallashning istiqbolli vositalari ustida keng miqyosdagi ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ya'ni mina va portlash xavfi bo'lgan predmetlardan joylarni tozalashda shaxsiy tarkibni ishonchli himoya qilish uchun robot-sapyorlar va robototexnik komplekslarni yaratish hamda ularni qo'llashga alohida e'tibor berib kelinmoqda.

Zamonaviy jangovar harakatlarda qurol-aslahalarning yangi turlarini yaratish, takomillashtirish va ularni qo'llashning yangi usullari amalga oshirilgan ekan shaxsiy tarkib oldida zamonaviy turdagi tahdidlar paydo bo'lib boraveradi. Bu esa ularga qarshi kurashuvchi yangi turdagi vositalarni yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borish ehtiyojini oshiradi.

Foydalanilgan manbalar

1. Harbiy atamalarning yangi lug'ati / R.S. Samarov tahriri ostida. -T.: 2020.- 384 b. "Innovatsiya - Ziyo"
2. История развития противоминного оружия в России. Ч 2. (1905-1920) исторический очерк С.Петербург, 2014. Дьяконов Ю.П.
3. Вертолёты-тральщики ВМС США.<http://pentagonus.ru>. Murojaat sanasi 2022 y. 28.06.
4. Muhandislik qurollanish vositalarini rivojlanish tendensiyalari mavzusidagi davra suhbat materiallari. 2021 yil 26 may.

5. Минный трал на базе танка Char B1 bis (Франция – 1940-1945 годы). <http://shushpanzer-ru.livejournal.com/1486307.html>. Murojaat sanasi 2022 y. 30.06.
6. Скорпион (Scorpion). <http://eragun.org.heavy-armament>. Murojaat sanasi 2022 y. 30.06
7. Шерман-Крэб (Sherman-Crab) – цепной минный трал. <http://eragun.org.heavy-armament>. Murojaat sanasi 2022 y. 30.06.
8. Минные тралы времен Второй мировой войны. <https://prikol.bigmer.net.view>. Murojaat sanasi 2022 y. 02.07.
9. Уборщики мин. Советские противоминные тралы 1932-1945 гг. <https://topwar.ru.81447-uborschik>. Murojaat sanasi 2022 y.02.07.
10. Колейный, катково-ножевой минный трал КМТ-7: учебное пособие / В.В. Визгалов, Н.К. Хажеева. - Тюмень: ТВВИКУ, 1967. -51с.
11. Траление морских мин ветолётами. Зарубежное военное обозрение №8/2001 стр.47-50.
12. Советская военная энциклопедия: трал танковый/под ред. А.А. Гречко. – М.: Военное изд-во, 1976. - Т.8. - 690 с.