

Farkas Zoltán*

Lánctalpas futóművek

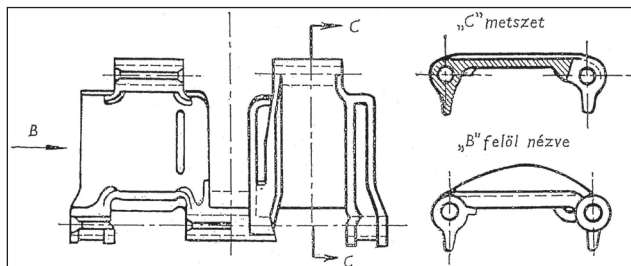
VI. rész

A Lánctalpas futóművek előző, V. része lapunk 2018/3. számában jelent meg – Szerk.

A LÁNCTALP

A lánctalp egy kerekes futóműre szerelt zárt, csuklós végtelenített útfelület (lánc), amely a szerkezeten belül a futási viszonyokat tekintve – elméleti szempontból – megközelíti az ideálíst, a külső felülete pedig megteremti a talajjal való kapcsolatot. A lánctalp a hordozott tömeget szélességével, felfekvő hosszával, mintázatával, a talajra történő hatásával adja át a mozgáshoz szükséges vonóerőt.

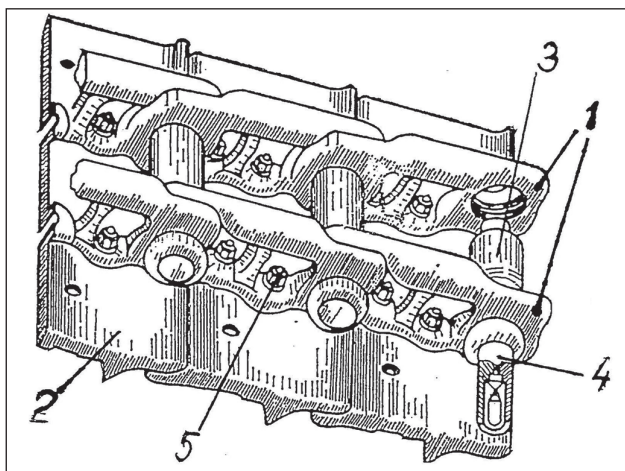
A lánctalpak lánctagokból állnak, kialakításukra alapvetően két megjelenési forma jellemző: alacsony csuklós és magas csuklós kivitel. Az alacsony csuklós lánctag egy darabból, öntéssel készül. A jó kopásállóság érdekében az öntött acél 10-15%-ban tartalmaz mangánt. A lánctag keménysége miatt forgácsolási eljárással nem megmunkálható, ezért az előállítását precíziós öntést igényel.



59. ábra. Alacsony csuklós lánctag

A csapszegek anyaga keményre edzett, közepes keménységű szénacél. Csuklópántszerűen kapcsolódnak egymásba, ahol a csuklópontok leérnek a talajra, ezért gyakorlatilag semmi védelmet nem kapnak a koptató anyagok behatolása ellen. Futásidejük, a nagy súrlódó igénybevétel miatt 2500-3000 km. A lánctagokat összekapcsoló csapszegeket a csapszegfuratokból történő kicsúszás ellen úgy biztosítják, hogy egyik végén fejet képeznek ki és a másik végén hornyos biztosítógyűrűt helyeznek el, illetve mindkét végén hornyos biztosítást alakítanak ki. Az egyik oldalon fejrel ellátott csapszeg kicsúszás elleni védelmére rendszerint a járműtesten kialakított csapszegterelő szolgál, amely minden lánctalp-fordulatnál a csapszeget visszanyomja a lánctag furatába.

A magas csuklós lánctagok összetettek, részeik különböző anyagból készülnek. A talajjal érintkező lánctag öntött acélból készül, amelyre csavarokkal rögzítik a furatokkal ellátott két színt. A lánctaghoz rögzített sínekben lévő furatokban persellyel ellátott csapszegeket helyeztek el. A csapszegeken lévő perselyek kapcsolódnak a láncmeghajtó kerékhez, a láncokcsiba foglalt kis méretű futógörgők



60. ábra. Magas csuklós lánctag

1 – sin, 2 – lánctalp, 3 – persely, 4 – csapszeg, 5 – rögzítőcsavar

a sínen futnak. Ezt a megoldást rendszerint traktorokon, munkagépeken alkalmazzák.

A lánctalp és a különböző minőségű talaj közötti összefüggésekkel, viszonyokkal a talajmechanika foglalkozik. A lánctalpas járszerkezet egyik előnye a nagy felfekvő felület és az ebből adódó – a kerekes járművekhez viszonyítva lényegesen – kisebb talajnyomás. Ezzel javul a jármű terepjáró képessége, stabilitása. A mozgáviszonyok és a talajviszonyok szoros összefüggést mutatnak. A traktorok esetében jelentős szempont a talajkímélés, a talaj tömörítésének csökkentése. A lánctalpas traktorok fajlagos talajnyomása 20-50 kPa, szemben a kerekes traktorok 90-140 kPa nyomásával. A fajlagos talajnyomás csökkentése érdekében a második világháborúban a német Panzerkampfwagen III (Pz. III) és Pz. IV, Sherman típusú harckocsik lánctagjait szélesítő, kiegészítő elemekkel látták el. Ez különösen a hóval, homokkal borított területeken történő mozgást segítette. A másik kiegészítő elem a jeges, havas, meredek sziklás utakon való kapaszkodóképesség növelésére szolgáló jégsarkantyú. A jégsarkantyúkat a lánctagokra meghatározott távolságra, 2-3 tagonként csavarokkal lehet rögzíteni. Kiépített utakon, a nagyfokú útkárosítás miatt ezek használata nem megengedett.

A lánctalp kialakítása, a bordák nagysága egyrészt hatáson növeli a kapaszkodóképességet, ugyanakkor, a fordulásoknál a kormányzási ellenállást is jelentősen megnöveli, ezért a bordázat nagyságának, mintázatának kialakításánál kompromisszumos megoldást kellett alkalmazni.

A lánctalp kialakításától és állapotától függően, a harcjármű használata során különböző nagyságú rezgések alakulnak ki. A rezgés a menet közbeni irányzáskor káros hatást fejt ki a tűzvezető rendszerre, mert az az irányzóvonallal beremegését idézi elő.

* Nyá. mk. alezredes, a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia óraadó tanára 1990-1995 között. ORCID: 0000-0002-5680-0822

A láncaltp mozgására, kopására hatással van a növényzet, a hó, a jeges, homokos, sziklás talaj.

A LÁNCALTPNAK A KÖVETKEZŐ KÖVETELMÉNYEKNEK KELL MEGFELELNIÉ:

A hosszirányú iránytartás érdekében a magas hordozóképességű láncnak megbízhatóan kell kapcsolódnia a talajhoz, hogy ellenállása az egyenes vonalú mozgáskor és kanyarodáskor jelentéktelen legyen.

E követelmények teljesítésének feltételei:

1. A futógörgők felfekvő felületének növelése a láncaltpon.
2. A láncagokon a nyitott felület nagysága ne legyen több 8-10 cm²-nél.
3. A láncagok keresztben elhelyezett kapaszkodóbordái ne legyenek magasabbak 25-30 mm-nél.
4. A láncagok mintázatának meghatározott módon történjen a kialakítása, ahol a jégsarkantyúk magassága ne legyen nagyobb, mint 70-80 mm, és legyen képes a rugalmas kapcsolódásra az önvontató gerenda csatlakoztatásához.
5. A láncag felületét le kell kerekíteni a pillanatnyi fordulási ellenállás csökkentése érdekében.

A magas csuklós láncaltp csuklóit huzamosabb idejű futásteljesítményre legyenek képesek, amely érték ne legyen kevesebb, mint 5000 km. Ez a követelmény csak különleges, nagy kopásállóságú, korszerű konstrukciójú és gyártástechnológiával készült láncoknál teljesíthető. A több ötvözből álló láncagok közepes széntartalmú szénacélt, krómot, nikkel, niobidént, szilíciumot, mangánt és rezezt tartalmaznak.

1. Magas kopásállóságot kell biztosítani a láncagoknak, a láncapszegeknek is króm-szilíciumötvözőkkel.
2. Csökkenteni kell a csiszolódás mértékét a láncagok oldalirányú hézagainál, csökkenteni kell a sugárirányú hézagokat a láncagok füléinél, amely a láncaltp megnyúlását okozza.
3. Az alkalmazott megerősített láncapszegeknél, a kopásnak nem kitett teljes hosszúságú fülékkel összekapcsolt láncagoknál csökkenthető a fajlagos talajnyomás és az alkatrészkopás.
4. Áttérés a gumi-fémcsuklós kopásnak nem kitett csuklók, fülék, csapszegek alkalmazására.
5. Csapos láncagoknál a felhegesztés lehetősége különlegesen kemény anyagokkal.

Technológiai rendszabályok:

- A láncagok és csapszegek hőkezeléssel történő megmunkálása.
- Kémiai technológiával történő megmunkálás (a láncapszegek cementálása HRC = 50 keménységig, a fém felületi rétegének telítése karbiddal úgy, hogy az nem lehet több, mint HRC \geq 50).
- A láncagok füléinek célszerű keménysége nem több mint HRC = 40 a kalibrált furatoknál.

A magas fokú tartósság alapkövetelmény a láncaltp alkatrészeinél, azok minimális tömegének csökkentenie kell a dinamikus érintkezésből adódó terhelés hatását a futóműre. A láncaltp tömegének csökkentése pl. titán ötvözetű vagy más könnyű fémből készült láncagokkal lehetséges. Célszerű előnyben részesíteni a könnyű láncaltpat nyitott fém láncagokkal.

A technikai kiszolgálás egyszerűsége, kis munkaidő felhasználással történő láncag-tisztítás, megfelelő lehetőség a sérült alkatrészek cseréjére.

- A nem sima láncagok mélyedései a talajból felvett szennyező anyagok miatt megnehezítik a tisztítást.

Az egymás melletti láncagok megfelelő szét- és összekapcsolási lehetőségének biztosítása. Csapos lánchajtásnál könnyebb a láncmeghajtó kerék, a sérült, vagy kopott csapszegek cseréje.

Áttérés a csiszoló kopásnak nem kitett gumi-fémcsuklós láncaltpra, és ezért nem követelmény a rendszeres rövid időtartamú láncaltp-tisztítás, a kialakításuk megbízható a láncapszegek rögzítésénél, a rögzítő alkatrészek rendszeres ellenőrzésével.

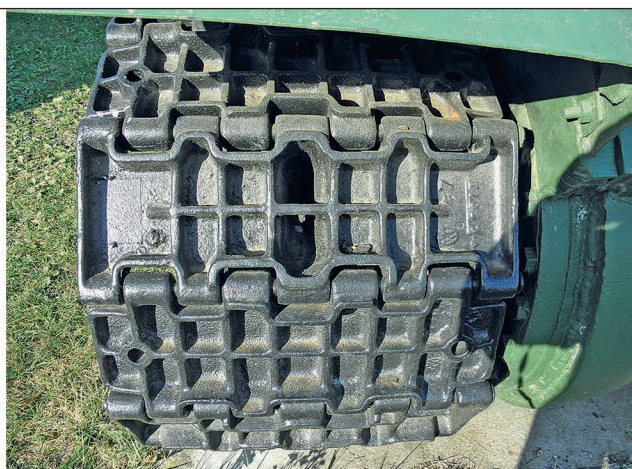
A LÁNCALTPAK, LÁNCAGOK RENDSZEREZÉSE, ELEMZÉSE A LÁNCALTP-KONSTRUKCIÓK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, ÉRTÉKELÉSE

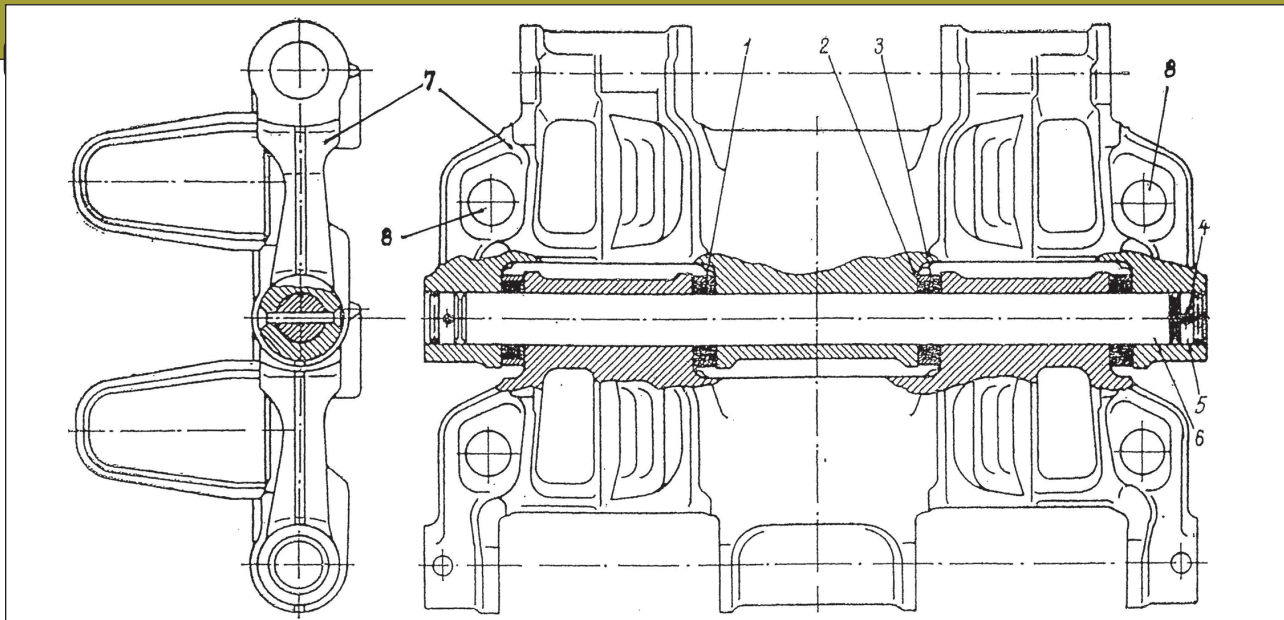
1. A láncaltp, láncag-csatlakozások kialakításainál négy típust különböztethetünk meg:

- a) nyitott fémcsuklós lánc,
- b) zárt, fémtömítésű fémcsuklós lánc,
- c) gumi-fémcsuklós lánc,
- d) egyéb konstrukciójú lánc.

a) A nyitott fémcsuklós lánc gyártása ma már viszonylag ritka, maximálisan 7-9%-ra tehető. A lánc élettartama – mivel a láncagok és csapszegek a talajjal közvetlenül érintkeznek –, a kopás miatt 1500-2000 km körül van. A kopás mértéke nagyban függ a talajviszonyoktól. A legnagyobb mérvű kopást a homokos, köves talaj okozza.

61. ábra. T-34/85 típusú harckocsi nyitott fémcsuklós lánc





62. ábra. Fémtömítésű fémcuklósnál láncfalp

1 – távtartó hüvely, 2 – fém(acél)tárcsa, 3 – gumigyűrű, 4 – szegecs, 5. – tömítő(záró) dugó, 6 – csapszeg, 7 – láncfalp, 8 – jégsarkantyúkat rögzítő csavarok furata

A mozgási sebesség nagysága 50 km/h körül van. A durva osztású lánc osztásánál (pl. T-34/85 típusú harckocsi) görögös kapcsolódásának sajátossága miatt egy tarajos – egy sima láncfalp képez egy egységet. Cseréjük emiatt csak párban lehetséges.

b) A fémtömítésű, fémcuklósnál lánc jellemzője a hézagok homloktömítése. (62. ábra)

A 62. ábrán kéttarajos láncfalpok kapcsolata látható. A láncfalp-fülek oldalai sima felületűek a köztesen elhelyezett fémtárcsában lévő gumigyűrű jó tömítése és a kopás csökkentése érdekében. A fülék külső szélei megerősítést kaptak a nagyobb átmérővel, amely a fémtárcsás tömítések jobb felfekvést, illetve a fülék széleinél jelentkező repedések, törések elkerülését hivatottak biztosítani. Fontos a láncfalp-fülek mérethelyessége a pontos illeszthetőség miatt. A láncfalp-csapszeg mindkét végét szegeccsel biztosított tömítő (záró) dugó zárja le.

c) A gumi-fémcuklósnál láncok konstrukciójukat tekintve különbözőek. A 63. ábra az egyik változatát szemlélteti. Mint látható, egy csapszeg két gumigyűrűs fémhüvelyben helyezkedik el. Egy-egy fülben négy ellenkező szálirányú gumigyűrű található. Az erős, vulkanizált gyűrű mélyhüvelyben lévő vastagsága a bepréselés előtt h_0 , a bepréselt gyűrű vastagsága h ($h_0 > h$), így az szorosan illeszkedik a vékonyfalú láncfalp fülébe. A szoros illesztésből adódóan kizárja a folyadék bejutását a fülék és a persely között. A gumigyűrűt próbanyomásmérő vetik alá, amelynek mértékét κ (kappa) h_0/h viszonysszámmal jelölik. Ennek értéke $1,5 \div 1,7$. A kiváló szerkezeti megoldás kiválasztása, a nagy súrlódó erők kiszámításának célja, hogy teljes egészében kizárja a szennyező anyagok behatolását az összes szomszédos láncfalp füléinél. A fémhüvely (6) a kettős ékhorony láncfalp-csapszeg (4) négy darab lapolt felületű ékkel szilárdan rögzíti a három láncfalp fülébe. A láncfalp elfordulása kölcsönös, követik az út profilját, körül fogják a feszítő kereket és a láncmeghajtó kereket. A felső láncfalp (2) egy γ szöggel való elfordulásakor kiszámítják a láncfalp-csapszeg elfordulását az „I” ékhorony csatlakoztatási helyét, a rávulkanizált gumigyűrű elfordulását. A tangenciális eltolódás a gumigyűrű belső rétege és a külső rétegnél viszonylagos a deformálódás, ez koncentrikus csavarodás, ahol a fémhüvely vagy a gumigyűrűk cserélhetők.

A gumi-fémcuklósnál lánc kizárja a fém alkatrészek csiszoló kopását és lassú a gumigyűrűk kifáradási ideje a természetes kaucsuk felhasználása miatt. A különböző konst-

rukcióktól függően, egy láncfalp élettartama elérheti az 5000-8000 km-es futásteljesítményt is. A lánc rugalmassága miatt csökken a járószerkezet dinamikus terhelése. A laza talajon, bár nem sokat, de így is javít a harckocsi terepjáró képességén. Fontos a gyártási fegyelem betartása. Az előállítási költség nagysága a fémcuklósnál lánchoz viszonyítva 8-10%-kal magasabb. A láncfalp felhúzója a harckocsira és a sérült alkatrészek cseréje nehezebb, a láncfalp megnyúlása, leesése később következik be.

d) Az egyéb konstrukciójú láncfalp láncfalp-kialakításai közül különlegesnek tekinthető a tűgörgős csapágyak láncfalp fülékben való alkalmazása, amely nagy tömegű kialakítása miatt nehéz, ezért a korszerű gyorsjáratú harckocsiknál nem alkalmazzák.

A gyártási eljárás szerint megkülönböztetnek öntéssel (T-54-es, T-55-ös), sajtolással (pl. ISZ-3-as), hegesztéssel (PT-76-os, M46-os, M60-as) készült láncfalpokat.

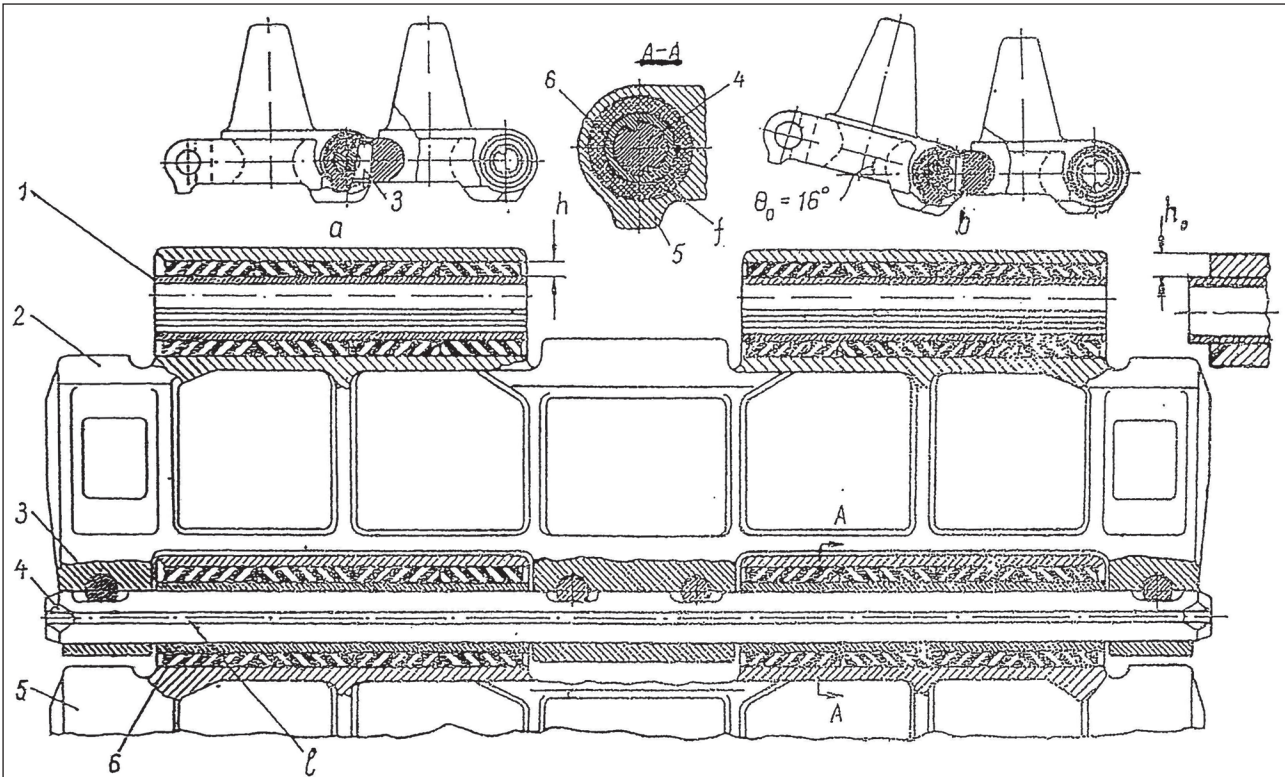
Öntéssel könnyű a kiszámított, kikísérletezett formák fejlesztése a bordázat keménységének, a talajkapaszkodók és tarajok szükséges magasságának meghatározása. A tarajok üregeinek kialakítása, a kimeneti nyílás megfelelő szilárdsága, a speciális szerkezetnek az önvontató gerenda kötélszálakozó tagjának felerősítéséhez, a harckocsi önvontatásához.

A sajtoló, tökéletesített szilárdságú láncfalp nagy mélységű fém tarajának kialakítása nem igényel jelentős technológiai nehézséget. A taraj üregét, kúposágát sajtolással, különleges készülék segítségével alakítják ki.

A hegesztéssel készült láncfalpoknál a sajtoló alkatrészek (csapszeg és taraj) kiküszöbölik a technológiai nehézséget, a hegesztő munkában nem jellemző a nagy munkaidényesség. Az automata hegesztés alkalmazása a gyártásban megbízható minőségű alkatrész-előállítást jelent.

Egyes harckocsik (pl. M47-es, M48 Patton, M60-as, Leclerc, Type 69-es, T-72-es) láncfalpai gumibetéttel készülnek. A láncfalp két részből áll, amely egy szekciót képez, és amelyeket különböző összekötő elemekkel kapcsolnak egyggyé.

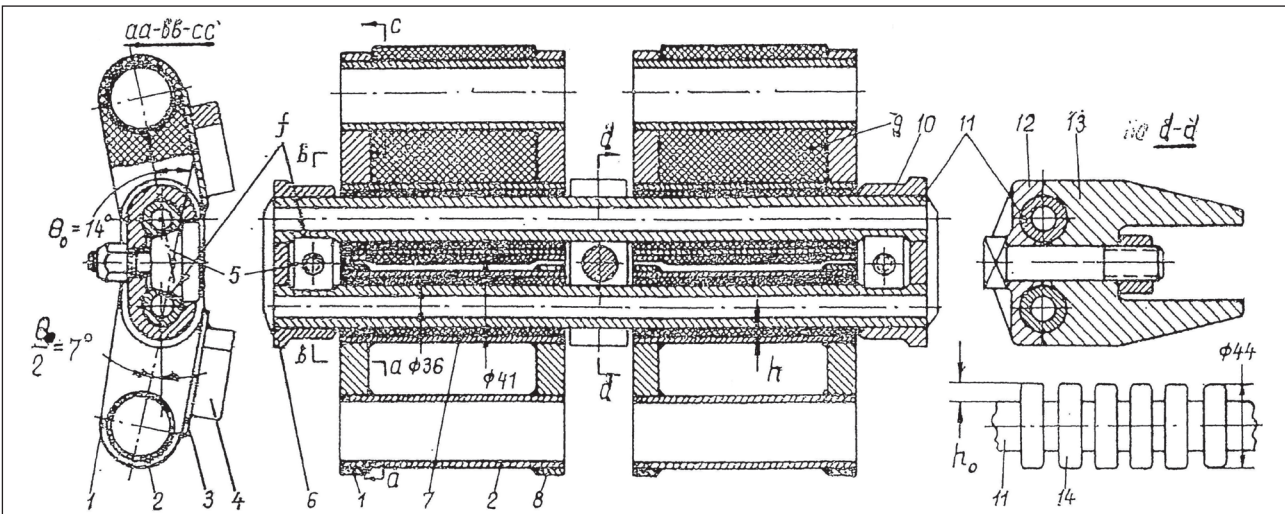
A 64. ábrán egy amerikai harckocsi gumibetétes, hegesztett kivitelű láncfalp kapcsolata látható. A hegesztett tartóváz (keret) két cső (2 és 7) két erősítő kötéllel (1 és 8) kapcsolódik és a (3) fenéklemezre felfekszik a fém talajkapaszkodó borda (4). A tartókeretet töltik ki – vulkanizálják be – nyersgumival készült gumibetéttel. A keret belső síkfelületű gumipárnája alkotja a futó- és támasztógörgő futófelületét. A gumibetétes lánc békeidőszakban készülhet



63. ábra. Gumi-fémcsuklós láncalap és a csapszeg rögzítése

a – összeszerelt lánctagok hajtás előtt; b – összeszerelt lánctagok a láncmeghajtó keréken való hajtáskor, ahol a $\theta = 16^\circ$

1, 6 – vulkanizált fémhüvely gumigyűrűvel, 2, 5 lánctag, 3 – ék, 4 – csapszeg, f – a hüvely ékhornya, l – ékhorony a lánccsapszegben, h – a vulkanizált gumi vastagsága a külső és belső hüvely között



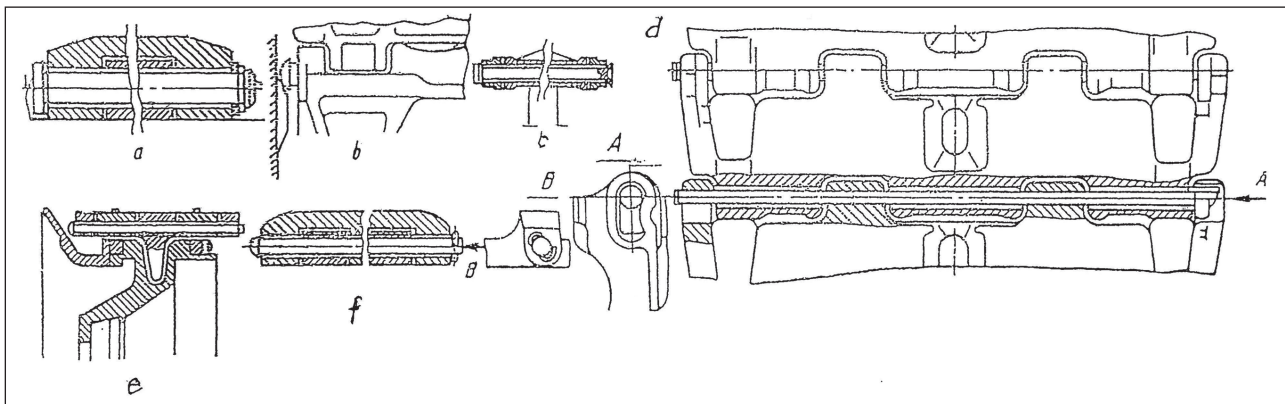
64. ábra. Összekötő szemes gumibetétes láncalap

1, 8 – erősítő kötés, 2, 7 – cső, 3 – kapaszkodó fenéklemeze, 4 – talajkapaszkodó, 5 – rögzítőcsavar ék alakú fejével, 6, 10 – szélső összekötő elem, 9 – gumibetét, 11 – csapszeg, 12, 13 – középső összekötő alsó és felső eleme, 14 – gumigyűrű, f – lelapolt csapszeg, θ_0 – a lánctagok szögeltérése nyugalmi helyzetben (14'), $\theta_0/2$ – a lánctag és az összekötő elem szögeltérése (7'), h_0 – a gumigyűrű csapszegtől mért távolsága bepréselés előtt, h – a bepréselt gumigyűrű vastagsága

olyan változatban is, hogy a (4) talajkapaszkodó nincs a gumipárnában, így az közvetlenül fekszik fel az útra, nem károsítva azt. A lánctagok összeállításakor a csapszégeket (11) besajtolják a csövekbe a rávulkanizált gumigyűrűkkel (14). A gyűrűk besajtolásának könnyítésére speciális kenőanyagot, antifricciós folyadékot alkalmaznak, hogy az „f” csapszeg a besajtoláskor viszonylag simán, gyűrődés nélkül csússzon be a csőbe. A láncalap lánctagjai összeszere-

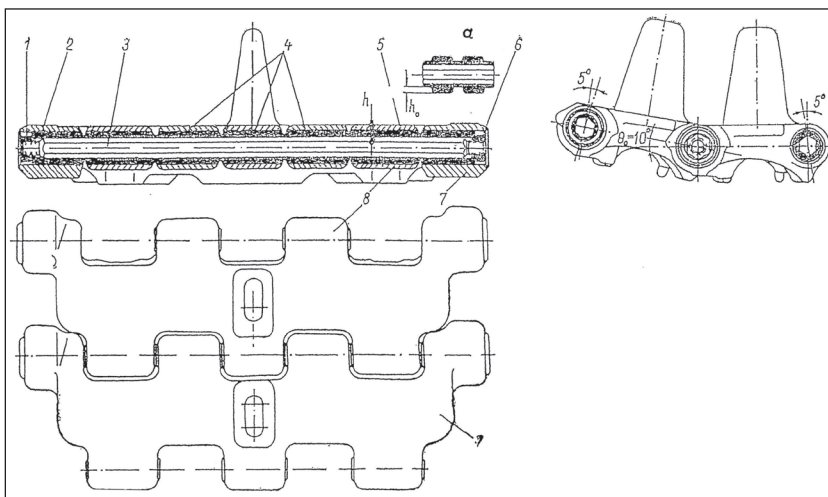
lését, megbízható rögzítését segíti a két szélső (6, 10) és a középső (12, 13) összekötő elem. A szélső elemek célja a csapszgek rögzítése az (5) ék alakú fejével készült csavarral. Amikor a szorosan meghúzott csavar feje beilleszkedik, elfordítja az „f” csapszeget és teljesen kizárja annak elfordulását az összekötő tagban. A szélső összekötő tag (6, 10) külső hengeres felületén kapcsolódik a láncmeghajtó kerék fogaihoz. A középső összekötő elemnél (12, 13) ki-





65. ábra. A fémcsuklós láncsapszegek rögzítési módjai

a – rugós gyűrűvel, b – láncsapszeg terelővel, c – elszegecselte rögzítés, d – egy lánc tag elfordítható nem szimmetrikus csapszegfejjel (A nézet), e – kúpos (kónuszos) láncsapszeg terelő láncmeghajtó kerékkel, f – sasszegbiztosítással (B nézet)



66. ábra. Gumi-fémcsuklós lánc és úszócsapszeg

1, 6 – csapszegrögzítő anyaga; 2, 4, 5 – rövid, közepes és hosszú hüvelyek gumigyűrűs vulkanizálással; 3 – hatszögletű láncsapszeg; 7, 8 – alsó és felső lánc tag csatlakozása; a – a hüvely besajtolás előtt; h_0 – a hüvelyre vulkanizált gumigyűrű vastagsága a besajtolás előtt; θ_0 – a lánc tagok szögeltérése

alakított taraj belenyúl a futó- és támasztógörgő, valamint a feszítő és láncmeghajtó kerék futófelületei közé, biztosítva ezzel a lánc megvezetését, a leesés és kilépés elleni védelmet. Ez a lánc talp nehéz (az össztömeg mintegy 9,3%-a), bonyolult a gyártása, technikai kiszolgálása, szerelhetősége. Az aránylag nagy mennyiségű gumi-felhasználás kevésbé biztosítja a nehéz harckocsi jó terepjárását (fajlagos talajnyomás nem több mint 9 N/cm^2), a szerkezeti elemek kopása, a szennyezés mértéke nem nagy, egy lánc talp futási teljesítménye elérheti a 8000 km-t is.

A fémcsuklós láncsapszegek rögzítési módjainál megkülönböztetjük az ún. „úszó csapszeget”, amikor a csapszeg viszonylagosan elfordulhat az összekapcsolt lánc tagokban. A 65. ábrán ezen megoldási módok vázlatai láthatók.

A lánc talpalkatrészek kiválasztását a tervezésnél az összesített követelmények szerint, valamennyi racionális konstrukciós lépést figyelembe véve, az összes alpméret ismeretében határozzák meg úgy, hogy azok megfeleljenek a velük szemben támasztott követelményeknek.

A nyitott fémcsuklós láncoknál a tartósság, a kopásállóság mellett a normál vonóerő meghatározásán túl, a csapszegeket és a lánc tagok füleit a maximális vonóerő kifejtésére is méretezik. A láncsapszegeknél és a füleknél nyíró igénybevétellel számolnak, amely a füleknél fellépő húzó-

erő hatására lép fel. A keresztmetszet a csapszeget körülvevő fűlnél a legkisebb. A csapszegeket a nyíró igénybevétel túl hajlításra és felületi nyomásra is méretezik.

A hatszögletű csapszeg előzetes elfordítása a szomszédos lánc taghoz viszonyítva – beállító szöggént – 10° . Meghajtáskor a lánc tag körülfogja a lánc kereket, ezért a lánc tag és a lánc meghajtó kerék forduláskor az első 10° -nál kölcsönösen kedvezőtlen az érintőleges feszültség, amely a lánc meghajtó keréknél jelentkezik. Ez a feszültség csökkenthető, ha a konstrukció kialakításánál a két szomszédos, egymással forduló lánc tag középvonala közötti szög értékét csökkentik. A 66. ábrán látható gumi-fémcsuklós lánc hatszögletű láncsapszegét a gumigyűrűkkel vulkanizált acélperselyekbe helyezték. A láncsapszeget a lánc tagban a merőlegestől 5° -os eltéréssel sajtolják be, így a két lánc tag összeszerelésekor létrejön a 10° -os alap beállítási szög.

A lánc talp járó szerkezetek kialakításának egyik igen különleges formáját készítették el a harckocsi-tervező mérnökök. Az alább bemutatott két lánc talp egyedi darabként készült, és harctéri körülmények között egyiket sem nem alkalmazták.

A szovjet nehéz harckocsi tervezését – az L. Sz. Trojánov tervezőiroda irányításával – 1957-ben kezdték meg a leningrádi Kirovszkij gyárban. A harckocsi különleges formáját a hidegháborús készülődés, az atomháborúban történő megfelelés hozta létre. Abból kiindulva, hogy a lökéshullámok a harckocsit ne borítsák fel, a páncéltestet úgy alakították ki, hogy a lökéshullámok alul is és felül is elvileg egyensúlyt képezzenek. A harckocsi páncélteste ezért különleges formájú, teljesen eltér a korábban ismert páncéltestektől. Formáját tekintve és felülről nézve a páncéltest első része egy elnyújtott ellipszishez hasonlítható, míg a hátsó páncéltest a hagyományos formát mutatja. Szemből nézve a páncéltest lencseformát mutat és öntött acélból készült. A torony a gömbszeletformát követi a korábbi toronyformákhoz hasonlóan. A páncéltest térfogata $11,47 \text{ m}^3$. A homlokpáncél 269 mm, a toronynál 305 mm vastag. A toronyba félautomata töltőberendezéssel egy 130 mm-es M-65 típusú ágyút és egy 14,5 mm-es KPVT géppuskát



67. ábra. A szovjet gyártású Objekt 279-es kísérleti harckocsi makettje



68. ábra. Az Objekt 279-es a kísérletek alatt hátrafordított és rögzített löveggel

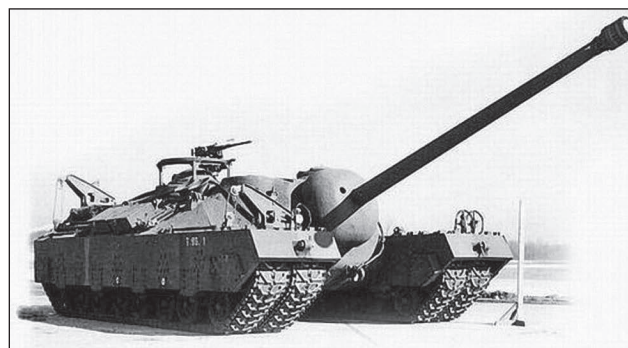
építettek be kétsíkú stabilizátorral, TPD-2Sz optikai távmérő irányzó távcsővel. Emellett a személyzet minden tagját éjszakai figyelő műszerekkel látták el. Az ágyú javadalma-
zása 24 lőszer, a géppuskáé 300 lőszer volt. A harckocsi erőforrását a DG-1000 típusú, 16 hengeres négyütemű fekvő elrendezésű 950 LE-s dízelmotor (2500f/p-nél), vagy 2DG-8M típusú (2400f/p-nél) 1000 LE teljesítményt adó gázturbina, erőátviteli rendszerét egy hidraulikus háromfo-
kozatú, bolygóműves váltó biztosította.

Külön figyelmet érdemel a négy láncalappal készült futómű. A láncalappal fémcuklócs láncból áll. Érdekessége, hogy a lánc-
tagok talajjal kapcsolódó végei kissé felemelkednek annak érde-
kében, hogy forduláskor a talaj és a láncalappal közötti igen je-
lentős talajellenállást csökkentse. A 60 tonnás harckocsi négy
fémláncon 4x6 gumi futófelület nélküli acél futógörgőn fut, 4x3 tartógörgő tartja és vezeti a felső láncágat. Hátral helyez-
kedik el a 4 láncmeghajtó, és elől a 4 láncfeszítő kerék. Az elől
elhelyezett hidropneumatikus munkahengerrel működő lánc-
feszítő szerkezet teszi lehetővé a harckocsi felemelését és le-
engedését (leültetését). A futómű, de különösen a láncfeszí-
tő szerkezet, annak bonyolultsága miatt a próbaüzemelés
során nem működött hibátlanul. A felfüggesztés hidropneu-
matikus rendszerű. Ebből a harckocsiból mindössze egy
darab készült el teljes egészében, és ezzel végezték el a
próbaüzemet. A 69. ábrán a harckocsi a talajon fekszik, amit
a hidropneumatikus felfüggesztés tett lehetővé. A két másik
Objekt 279-es harckocsi készítése azonban 1959-ben nem
fejeződött be. A Objekt 279-es egyetlen példánya az oroszor-
szági Kubinkában lévő Harckocsi Fegyverzeti és Páncélozott
Technikai Eszközök Múzeumában található.

A másik különlegesség az USA hadserege számára
1944-ben készített, és Japánban történő bevetésre terve-
zett négyláncalappal nehéz páncélvadász (70. ábra). A tö-
mege 86,2 tonna – bár a kísérletek alatt akadt 95 tonnás
tömegű változata is – és ezért a fajlagos talajnyomás csök-
kentése érdekében készítették el az oldalankénti 2-2 lánc-
alappal. A mozgatását egy 500 LE-s Ford GAF V-8 típusú
dízelmotor biztosította, amely a szupernehéz páncélva-
dász 13 km/h-s sebességet tett lehetővé. A kísérletek
során nem volt kielégítő a fordulékonyasága és a terepjáró



69. ábra. Az Objekt 279-es kihajtóműve, láncalappal kialakítása és annak meghajtása



70. ábra. Amerikai négy láncalappal T95-ös nehéz páncél-
vadász

képessége, továbbá a 105 mm-es T5E1 löveg orrnehézzé
tette. Jelenleg a Kentucky államban lévő Patton Lovassági
és Páncélos Múzeumban látható.

(Folytatjuk)

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Műszaki lexikon 2.* Budapest: Akadémiai Kiadó, 1972;
Harckocsik és harckocsicsapatok. Budapest: Zrínyi
Katonai Kiadó, 1982;
Конструкция и расчет танков Москва: Издание
Академии, 1973;
Varga Vilmos. „Láncalappal traktorok járó- és kormány-
szerkezete.” *Agrofórum* 19. évf., 6. szám (2008);
Kovács Mihály. „A láncalappal, mint a harckocsi egyik
legfontosabb alkotója.” *Hadmérnök* 4. évf., 2. szám
(2009): pp. 246-258. Letöltve: 2019.07.15. [http://
hadmernok.hu/2009_2_kovacs-mihaly.pdf](http://hadmernok.hu/2009_2_kovacs-mihaly.pdf);
Kovács Mihály. „A láncalappal jároszerkezet kialakítá-
sa.” *Hadmérnök* 4. évf., 3. szám (2009): pp. 140-150.
Letöltve: 2019.07.15. [http://www.hadmernok.
hu/2009_3_kovacs-mihaly.pdf](http://www.hadmernok.hu/2009_3_kovacs-mihaly.pdf);
Ian V. Hogg: *Guinness Fegyverenciklopédia.* Zrínyi Kiadó,
Budapest 1994;
A harckocsi fejlesztés 30 éve 1950–1980 I–II. rész.
A magyar Néphadsereg Páncélos- és Gépjármű-techni-
kai Szolgálat Főnökség Kiadványa, 1983;
P. A. Rotmisztróv. *Az idő és a harckocsik.* Budapest:
Zrínyi Katonai Kiadó, 1975;
Теория и конструкция танков. Москва: Министерства
Обороны, 1975;
A magyar harc- és gépjárműfejlesztések története.
Budapest: MH Összhaderőnemi Logisztikai és
Támogató Parancsnokság, 2005;
Váradi János, Varga Frigyes. *Traktorok, autók.* Budapest:
Mezőgazdasági Kiadó, 1974.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből.)