

Kovács házy Miklós

[denkmeyer2@gmail.com](mailto:denkmeyer2@gmail.com)

## A LÁNCTALPAS JÁRÓSZERKEZET KIALAKÍTÁSA

### *Absztrakt*

*Tanulmányom első részében igyekeztem a harckocsi-láncok működésének fontosabb mechanikai összefüggéseit tárgyalni. A következő részben a láncaltalpas járószerkezet főbb alkotórészeit, valamint azok kapcsolatát mutatom be, továbbá a láncaltalpa alkalmazásának előnyeit és hátrányait a kerekes futóművel összehasonlítva.*

*In the first part of my study I tried to present the more important mechanical relationship of the function of the cruiser tank chains. In the next part I will show the capital parts of the caterpillar mechanism, and their contact to each other. Finally I will present the advantages and disadvantages of application of caterpillar tracks comparing to the wheeled land-carriage.*

**Kulcsszavak:** láncaltalpa, lánctag, láncajtás, harckocsi, lánckerék, láncvezető kerék, futókerék, láncfeszítő kerék ~ caterpillar track, caterpillar link, chain-drive, cruiser-tank, chain-gear, chain-adjuster wheel, bogie wheel, track tension wheel

## A LÁNCTAGOK FELÉPÍTÉSE ÉS ÖSSZEKAPCSOLÁSA

A láncaltalpak többféle kivitele használatos. A korai kialakítások tapasztalata alapján egyszerűsége miatt az **alacsony csuklós kialakítás** a jellemző. A lánctagok csuklóként szerűen illeszkednek egymáshoz és **csapszegekkel** vannak összekötve. A csapszeg lehet egyik végén fejjel kiképzett, a másikon kicsúszás ellen rögzített, vagy mindkét végén hornyosan kialakítva, például biztosító gyűrűvel rögzítve. Lehet csak az egyik végén fejjel kialakítottan, rögzítés nélkül átfűzött csapszeg megoldás is (2., 3. ábrák).

A **csuklópontok** érintkezve a talajjal semmilyen védelmet nem kapnak a bekerülő por, föld, hó és egyéb koptató hatású anyagokkal szemben. Elhasználódásuk, kopásuk esetén az egész tagot és a tagokat összekapcsoló csapszeget is cserélni kell.

A **lánctagokat** egy darabból, öntéssel állítják elő nagy kopásállóságú és keménységű (10%-ot meghaladó Mn tartalmú) acélból. A **csapszegfuratok** gyártása mindig kényes technológiai pont, éppen a lánctag mechanikai tulajdonságai miatt. Ezért a nehézkesen fűrészelt öntvények furatait lazább tűréssel hagyják további megmunkálás nélkül. [2] A szovjet harckocsiknál (T-34, T-54) a korábban már említett egyoldalú, rögzítés nélküli csapszegek

kényszerítő bütykös terelésének szellemes megoldása egyszerűen gyártható és könnyen szerelhető, igénytelen lánckapcsolatot biztosít.



1. ábra.

A német Jagdpanther vadászpáncélos jobb oldali mellső hajtású, csapos lánc talpa. Jól láthatóak a lánc vastagságán túlnyúló fogak, valamint a lánc talpszem külső kialakítása (Imperial War Museum, London)



2.-3. ábra.

A T-34-es láncsap helyretoló bütyke.

Jól látható a csapszegfejek koptató hatásának nyoma a páncéltestre hegesztett bütykön

A csapszegek keményre edzett közepes széntartalmú acélból készülnek. A nagy súrlódó igénybevételük miatt átlagosan 2500-3000 kilométer az élettartamuk. A láncot általában **azonos tagokból** állítják össze (Toldi, Pz. IV, Sherman), de van példa kétféle lánc tag váltakozva történő szerelésére is (Tiger B, T-34). Elterjedten a láncok **szimmetrikus** kialakításúak, de például a német Tiger I esetében a kétoldali lánc talp egymás tükörképe, mert

a futóműnél jóval szélesebb kialakítása **asszimmetrikus** megoldást indokolt. A harckocsi típus különösen nagy tömege ugyanis nagyobb láncfekvési felületet kívánt.

A láncalp ugyanakkor a harckocsi gyenge pontja is, mert rövid élettartamú és sérülékeny. Sok esetben éppen a **lánc sebezhetősége** miatt harc közben a harckocsi láncalpát vették célba, hogy mozgásképtelenné tegyék. A második világháborúban elterjedt szokás volt minden harcoló fél páncélosainál a harckocsik páncélvédettségének növelése céljából a páncélosra rögzíteni láncalp darabokat, vagy egyes lánctagokat. A német Panther, Tiger I és Tiger B nehéz harckocsik tervezésénél a pót lánctagok rögzítését eleve igyekeztek védelmi megfontolások alapján elhelyezni. Jellemzően a harckocsi tornyon. Korábban ezeket a kiegészítő lánctagokat a harckocsi homlokfalán rögzítették. [7]

## A LÁNCKERÉK ÉS A LÁNCTALP KAPCSOLATA

A lánckerék és a lánc kapcsolódása leggyakrabban csapok, vagy tarajok útján szokásos. A **csapos** változatnál a lánc tagok hüvely kiképzésű részei illeszkednek a fogárkókba. A **tarajos** változat esetén, a lánc tagon külön erre a célra kialakított alakzatok képezik a kapcsolódást. [2]



4. ábra.

A T-54-es lánckialakítása.

Az egyforma tagokból álló lánc szélein elhelyezett csapos lánckerék-láncalp kapcsolata a láncfeszítő kerékről lefutás szakaszában

A különösen nagy kopásnak kitett fogkapcsolódásoknál célszerű az azonos lánc tagok mind ritkább találkozását biztosítani. Ezért a lánckerék **fogszáma** szokásosan páratlan, a **lánc tagok száma** pedig gyakran a fogszám nem egészszámu többszöröse. [8] A normálisnak nevezett láncosztás esetében a lánc tagok és a lánckerék fogosztása megegyező. Azonban a harckocsik goromba üzeme eleve nagyobb kopásokat feltételezve figyelembe veszi hogy, a láncosztás mérete kopás miatt idővel növekszik. Így a lánc kényszerűen a lánckerék eredeti osztó körénél mind nagyobb átmérőjű körön fut, ami nagyobb fogmagassággal biztosítható. Ugyanakkor a **magasabb fogon** a kapcsolódó lánc csúszása is nagyobb, aminek ismét kopási vonzata van. [6] A fogmagasság azonban a kapcsolódási ütközések miatt korlátozott, ezért egy határon túl már a kopott lánc cseréje válik szükségessé.

A **kerületi erőt** a fogak a lánckereket átölelő lánccszakasz mentén a felfutástól geometriai sor szerint **csökkenő** módon adják át [6] (A **láncalp**, mint a **harckocsi egyik legfontosabb alkotója** c. cikk 11. ábra). Ezáltal a kereket elhagyó láncág csupán a láncfeszítő

erővel és az egyéb, esetleges járulékos erőkkel (berugózás, lánclebegés, szennyeződés) terhelt.



5. ábra.

A T-34-es tarajos lánc-lánckerék kapcsolata.

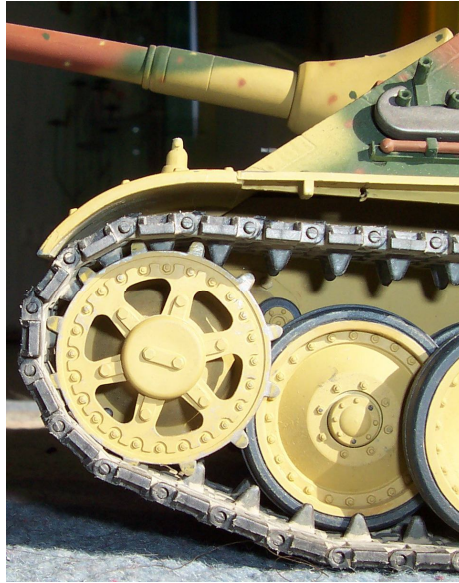
Az iker kivitelű lánckeréken keresztben fűzött pálcák hajtáskor a láncon lévő tarajokba kapaszkodnak



6. ábra.

A Jagdpanther csapos lánc-lánckerék kapcsolata.

A mellső kihajtású láncon kettős sorban elhelyezkedő tájolók „csak” a láncfalpból történő kilépést gátolják. Megfigyelhető a gumi futófelületű ikerkerék.



7. ábra.

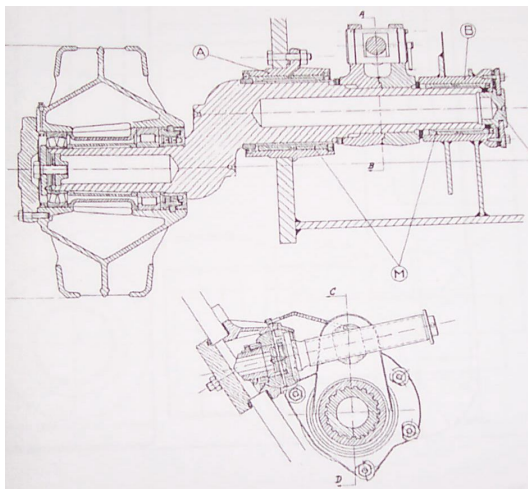
A lánc elégtelen feszítése, a túl alacsony lánckerék fog egyaránt eredményezheti a lánc fogonfutását, ami könnyen töréshez vezethet. (modellkép)

### LÁNCVEZETŐ, -FESZÍTŐKERÉK

A láncvezető kerék **a lánc visszafordítása** és a **láncfeszesség fenntartása** mellett, leggyakrabban a lánc kellő oldalirányú **vezetését** is biztosítja. Szerepe különösen a jármű **kanyarodásakor**, vagy **lejtős terepen** oldalazó haladáskor mutatkozik. [2]

A futógörgők, a láncvezető kerekek és a támasztógörgők egyaránt készülhetnek iker, vagy egyedüli kivitelben. Az előbbi esetén a lánctarék a két kerék közötti résben fut és biztosítja az oldalirányú erők felvételét (43M Tas). A másik változat kerekei a lánctagon található közrefogó dupla láncvezető tarék között futnak (Jagdpanzer 38 (t) Hetzer, Sherman).

A láncvezető keréken a **feszítés beállítása** leggyakrabban körhagyóval, himbás karral, vagy hosszirányú feszítéssel történik. A körhagyó egyik megoldása szokásosan a tárcsás kialakítás (Tas), vagy a könyökös tengely (Panther). [6,7] Utóbbi az egyenes vonalú állításhoz hasonlóan működik menetes orsóval (Stuart Honey). Előfordul a láncfeszítő kerekek rugóval is ellátott feszítéses megtámasztása. Természetesen ilyenkor a rugóerő hatását a láncerők számításánál is figyelembe kell venni.

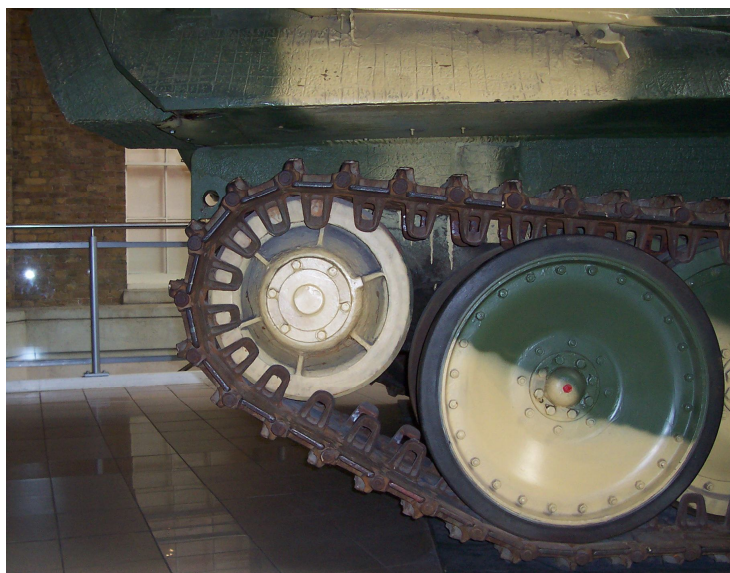


8.-9. ábra.

A Párduc láncfeszítő körhagyó könyökös tengelye

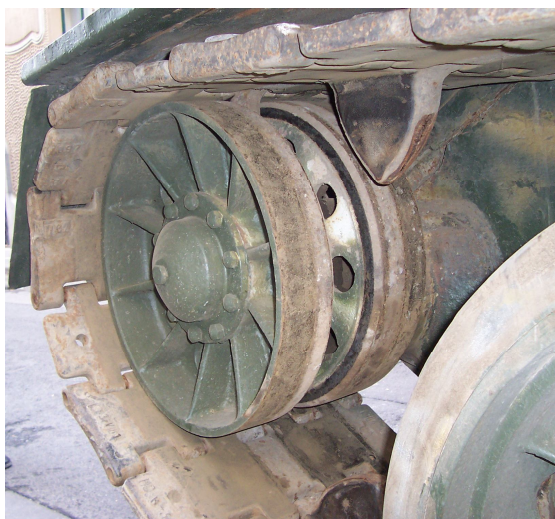
A himbakaros megoldásnál a mellső elhelyezésű láncfeszítő és az első futógörgő egy elbillenően közös felfüggesztésen rögzített. Így berugózáskor a feszítő görgő is elmozdul, amivel a láncfeszítés kiegyenlítését is egyidejűleg megvalósítja (18. ábra).

Néhány kép során láthatók a különböző láncfeszítő megoldások.



10. ábra.

A Jagdpanther láncfeszítő kereke



11. ábra.  
A T-34-es mellső láncfeszítő kereke



12. ábra.  
A T-54-es mellső láncfeszítő kereke

## FUTÓ,- ÉS TÁMASZTÓGÖRGŐK

A jármű súlyát hordozó futógörgők célszerűen nagy átmérőjűek a **csekély gördülési ellenállás** és a kellő **teherbírás** biztosításához. A kerekek mérete egyúttal behatárolja a tengelytávolságukat is, ami azonban a talppontok közötti láncfekvést befolyásolja. Nyilvánvalóan a **nagy kerek**ekkel járó nagy távolságok között erősen csökken a láncterhelés átadási lehetősége. Ez egyúttal a vonóerő átadását is nehezíti. Ezért készültek például a német harckocsiknál használatos átlapolt futókerék megoldások. Ezáltal kellően egyenletes láncterhelést biztosító, de minden elvárható határt meghaladóan kényes üzemű megoldás született. Az egyenletes vonóerőképzés másik útja a több, **kis átmérőjű görgő** sorba helyezése. Esetenként ez a megoldás a nagyobb szerkezeti igényességgel és zsúfolt kialakításával is okozhat üzemelési és szerelési kényelmetlenségeket. [3]

Itt kell megemlíteni a futókerekek rugózásának fontosságát és az ebből adódó járulékos láncterheket.



13. ábra.

A Jagdpanther átlapolt, több soros, nagy görgős futóműve

A nagy futókerekű harckocsiknál (Christie rendszer) indokolt lehet a **lánctámasztó görgők elhagyása**. Ilyenkor az előrefutó láncágat a futókerek felső része vezeti. Érdekes megoldás a Panther esetén a lánckerékre felfutás előtt alkalmazott kicsiny terelőgörgő. Ennek szerepe hátramenetnél érvényesülve megakadályozza az ilyenkor laza láncág begyűrődését. [7]



14. ábra.

A Jagdpanther jobb oldali kis terelőgörgője

A lánc- és futókerék között látható a mélyen ülő kicsiny terelőkerék

Gyakran a futó- és támasztókereknek **tömörgumi futófelületet** kapnak rezgés- és zajcsillapítás céljából. Ezzel a láncpálya kopása is csökken, továbbá jobban kímélhető a

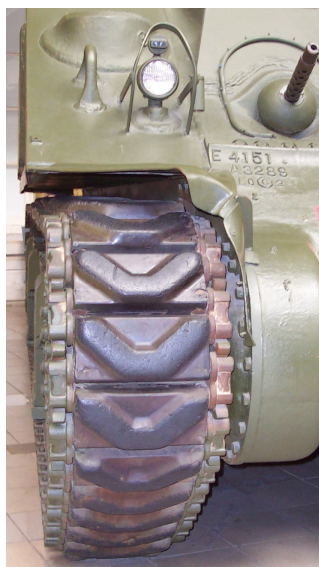
hordmű is. Ez a megoldás a lánckerekeknél nem szokásos, de a láncfeszítő kerekeknél is csak ritkábban használatos.

A láncok előremenő ágában a **belógás csökkentését** szolgálják a támasztógörgők. Ezek kellő távolságával és számával a belógásból eredő járulékos láncerőket és zavaró lengések tömeghatásait szokás csökkenteni. A támasztógörgők száma a laza láncágban lévő láncszakok mennyiségétől és súlyától függ. Felépítésük hasonló a futókerékével, méretük kisebb és illeszkedik a láncfalhoz. [2]

## KERÉK, VAGY LÁNCTALP?

A **lánctalp** legnagyobb előnye a kerékkel szemben, hogy a járműtömeget nagyobb felületen osztja el, aminek köszönhetően **talajnyomása kisebb**. Így könnyebben mozog laza, puha talajon, havon. A gumiabroncsos harcjármű terepjárási képessége nem sokkal marad el a lánctalpasé mögött, ugyanakkor használható közúton is. A lánctalp használata mellett szól, hogy **kedvezőbb a vonóerő kifejtési** képessége és kisebb a felületi nyomása. [4]

A lánctalpak keréknél **nagyobb súlya** a jármű teljes tömegének akár 6-8%-a is lehet. A hatásfoka elsősorban a hajtogatási veszteségek miatt kisebb, előállítása költségesebb és a kényesebb szerkezet élettartama rövidebb. Járása **zajos**, nagy távolságból is jól hallható (ami a harcjármű esetében lényeges kérdés lehet). A lánctalppal szerelt jármű **sebessége korlátozott**, nagy a rugózatlan tömege és mozgási tehetetlensége. Ugyanakkor meghajtása gyakran az összerékhajtásos kerekű járművekénél kevésbé helyigényes, mellette azonban az állandóan hajtogatott láncszemek a nagy erőhatások és a talajszennyeződés miatt jobban kopnak, korróziójuk nagyobb. A hátrányok bizonyos csökkentésére már a második világháború alatt is alkalmaztak **gumibetétes lánctalpat** (Sherman, M-24 Chaffee, valamint a német féllánctalpas harc,- és vontatójárművek).



15.-16. ábra.

Az amerikai Sherman páncélos gumibevonatos mellső hajtású, csapos lánctalpa

Érdekességgéppen meg kell említeni, hogy az amerikai M3 féllánctalpas lövészpáncélos család **fém betétes gumi-heveder** talpát.



17. ábra.

Az amerikai M3 Halftrack fém betétes gumi-heveder talpa



18. ábra.

Az amerikai M60 Patton harckocsi gumibetétes, hátsó hajtású, csapos lánc talpa, láncfeszítő és futó,- valamint támasztó görgője.  
(Érdekes a láncfeszítés megoldása és az első futókerék lökésgátlója.)

A defektre érzékeny felfújott gumikerék sokkal sérülékenyebb, ugyanakkor a kerekes hajtás üzemanyag fogyasztása és karbantartási igénye kisebb. **Kemény felületű** úton a lánc talp tapadása kisebb, pusztán a **súrlódási** tényező jut szerephez, a talaj nyírószilárdságának jelentősége elmarad. A lánc talp érzékeny a közé kerülő szilárd tárgyakra (kő, fagyott hó), amik könnyen beszorulhatnak mozgásképtelenséghez vezető lánc tag-, lánc kerék- és tengely törést okozva.

A lánc talpas harcjármű sokszor hasznos tulajdonsága, kis ívben, de akár helyben is megforduló képessége.

Egy szakirányú amerikai összehasonlító vizsgálat a terepjáró járműveknél 10 t jármű tömeg alatt a kereket, 20 tonna felett pedig kifejezetten a lánc talpat javasolja. [1]

## ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányom második részében igyekeztem összefoglalni példák segítségével a lánctalp és kapcsolódó elemeinek viszonyát és bemutatni kialakításuk változatos lehetőségeit. Mindezek remélhetően felkeltik az olvasókban a további részletek, esetleg a harckocsik más szerkezeti elemei iránti érdeklődést is.

### Irodalom

- [1] Feith László (2007) Holland-Német közös Boxer.  
[http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/magyar\\_honved/hollandnemet\\_kozos\\_boxer](http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/magyar_honved/hollandnemet_kozos_boxer)
- [2] Dr. Varga Vilmos (2008) Lánctalpas traktorok járó- és kormány szerkezete Agrofórum. 19. évf. 6. szám 71-75
- [3] Kovácsházy Ernő (1951) Lánctalpas járművek hajtóműve. Járműfejlesztési Intézet Budapest
- [4] Dr. Laib Lajos (2002) Terepen mozgó járművek. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó
- [5] Roger Ford (2003) A világ híres harckocsijai 1916-tól napjainkig. Hajja és Fiai Könyvkiadó, Debrecen
- [6] Turcsányi Károly (szerk.) (2008) Nehéz harckocsik Összehasonlító értékelések, műveleti alkalmazások és a magyar T-72 tervezése. Püldo Kiadó.
- [7] Walter J. Spielberger (?) Panther & Its Variants. Schiffer Military/Aviation History Atglen, PA
- [8] Zombori János (1955) Traktor-lánctalpak kialakulása és fejlesztése. Felsőoktatási Jegyzetellátó

### Ábrák

8. ábra Walter J. Spielberger Panther & Its Variants

17. ábra <http://www.halftracks.com/sale/>

1.-7., 9.-16., 18. ábrák a szerző gyűjteményéből