



VIZSGABIZTOS KÉPZÉS

08. Alváz, felépítmény, vontatás

Tatai Zoltán

Budapest, 2012.

Tartalomjegyzék

Bevezető	3
1. Alváz és felépítmény (gépkocsi)	3
1.1. Az alváz funkciója, alvázfajták	3
1.2. A felépítmény	6
1.3. Önhordó karosszéria	6
1.4. Járólékos funkciók és elvárások	8
1.5. Különleges felépítményekhez kapcsolódó problémák	9
2. Alváz és felépítmény a motorkerékpároknál	11
3. Vontatás eszközei 3500 kg alatt	12
3.1 Gömbös vonókészülék, szabványos vonógömb	13
3.2 Motorkerékpárnál használt vonókészülék	14
4. Műszaki előírások	15
4.1. Forgalmahelyezés előtti vizsgálatok	17
4.2. Időszakos vizsgálatok problémái	18
4.2.1 Alváz , segédalváz	19
4.2.2 Vezetőtér, utastér	19
4.2.3 Külső kialakítás	21
4.2.4 Raktér/rakfelület	22
4.2.5 Vontatás	23
5. Szilárdsági ellenőrzés	24
5.1. Terhelések, igénybevételek	24
5.1.1: Húzás, nyomás	25
5.1.2: Hajlítás	27
5.1.3: Nyírás	28
5.1.4: Csavarás	28
5.2 Terhelések és tönkremenetelek a gyakorlatban	29
6. Kopás, korrózió, és egyéb elhasználódások	30
6.1 A kopás	30
6.2 Korróziós problémák	31
6.3 Egyéb elhasználódások	31

Bevezető

Az előadás a gépjárművek két legalapvetőbb részegységéről és egyik fontos kiegészítő egységéről szól. Az alváz és a felépítmény foglalja egységes szerkezetbe a gépjárművek különböző funkcionális egységeit. A vontatás, illetve a vonóberendezések azt a járulékos funkciót valósítják meg, ami által a vontató erőgép gazdaságosabb üzemeltetését tudjuk elérni. Egy motor mozgat két vagy több járművet.

A három témakör azért került közös előadásba, mert mindhárom közös jellemzője a szilárdsági elvárások, a mechanikai terhelések tartós elviselése. Passzív elemekről van szó, amelyek azonban számos nagyon fontos funkcióval rendelkeznek.

Az előadásban bemutatjuk ezeket a funkciókat, beszélünk a különböző geometriai megvalósításokról. Foglalkozunk a gépjárművek forgalombahelyezés előtti azon vizsgálataival, amelyek a témánkhoz tartoznak. Sorra vesszük a lehetséges meghibásodásokat, azok felderítését az időszakos műszaki felülvizsgálat alkalmával.

1. Alváz és felépítmény (gépkocsi)

A közúti közlekedés néhány extrém kivételtől eltekintve kerekes járművek használatával történik. A kerék és a kerékhez köthető gördülési mozgásforma az emberiség legalapvetőbb felfedezései közé tartozik. A kereket, illetve kerekeket azonban össze kell fogni és a gépi hajtású járművek esetében erőgéppel hajtani is kell. Ennek megfelelően a gépjárműveket három alapvető részegységre oszthatjuk fel a funkció szerint.

- Futómű: vagyis a kerekek és a kerekek szilárd ugyan akkor rugalmas rögzítésére szolgáló részegységek.
- Kocsitest, vagyis az alváz és a felépítmény, ami összekapcsolja a fő részeket, tartja az utasokat és a rakományt, emellett számtalan segédfunkciót lát el, amiről később bővebben szólunk.
- Hajtómű, vagyis a kerekek hajtására szolgáló erőgép és a hajtóerőt illetve nyomatékot közvetítő szerelvények.

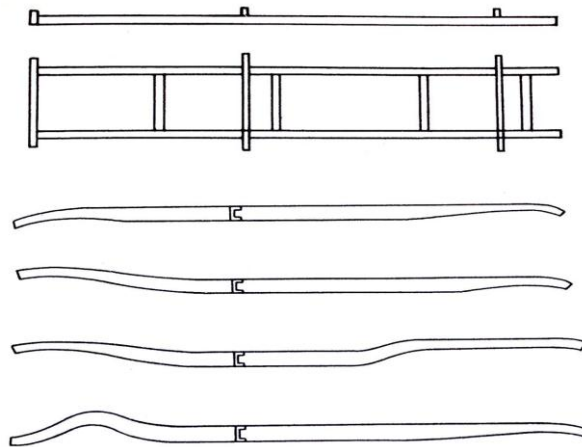
A továbbiakban részletesen a kocsitesttel foglalkozunk. A kocsitest fő feladata, hogy kapcsolatot teremtsen a kerekek és a hajtómű között, keretet biztosítson a közlekedtetni kívánt emberek és termékek elhelyezésére a közlekedés során.

A funkcionális logika osztotta a kocsitestet további két részre, az alvázra és a felépítményre, de amint látni fogjuk, ez a felosztás nem minden esetben lehetséges.

1.1. Az alváz funkciója, alvázfajták

Az alváz alapvető funkciója a jármű merevségének, terhelhetőségének biztosítása. A mozgás során a fellépő gyorsulások következtében tömegerők alakulnak ki. Legjelentősebb ezek közül általában a súlyerő. Az alváz közvetíti a terhelést a felépítmény és a kerekek között. A súlyerő az alváz segítségével terheli a tengelyeket, vagy közvetlenül a kerekeket. Emellett

természetesen a hossz és oldalerőket is közvetíti a kerek felé. A klasszikus létraalváz két erős hossztartóból és több kevésbé nagy teherbírású kereszttartóból áll, mivel a járművek hosszirányú mérete rendszerint nagyobb a keresztirányúnál. (1-1. ábra)



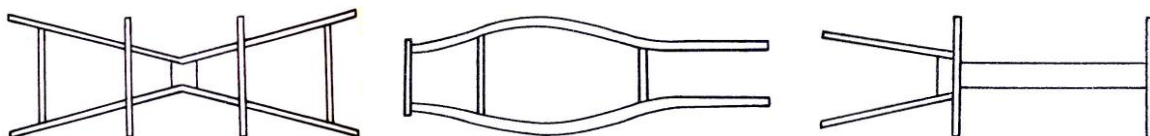
1-1. ábra

A teherautók alvázai ma is ehhez hasonló elrendezés szerint készülnek. (1-2. ábra)



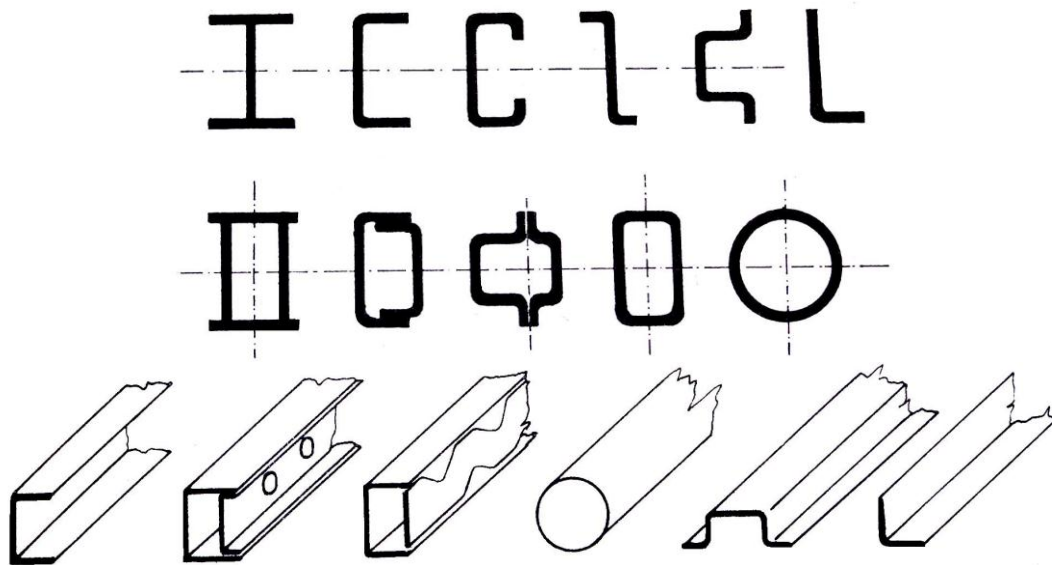
1-2. ábra

Személyautók esetében az alváz gyakran alkalmazkodik a személyautó alakjához, a futómű felfüggesztés sajátosságaihoz, ezért különféle alváz-alakzatok alakultak ki. Néhány példát láthatunk az 1-3. ábrán



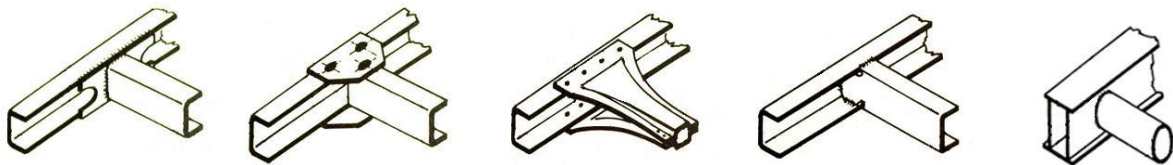
1-3. ábra

A tartók általában hidegen-hengerelt profilacélból vannak. Néhány lehetséges tartóprofil láthatunk az 1-4. ábrán.



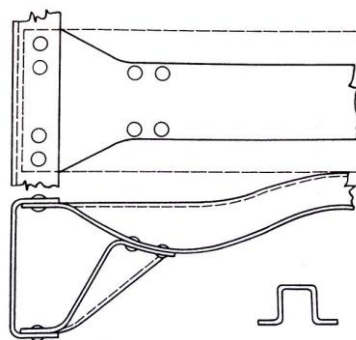
1-4. ábra

Kényes pontja az alváznak a hossz és keresztirányú kapcsolódási pontja. Néhány példa a lehetséges kapcsolatokra:



1-5. ábra

Különlegesen szép műszaki megoldást láthatunk az 1-6. ábrán. Hátránya, hogy viszonylag drága,



1-6. ábra

Az alvázat funkciójából eredően erőhatások érik. Az erőhatások az úgynevezett erő-bevezetési pontokon keresztül támadják az alvázat. A felépítmény ilyen erő-bevezetési pontokon keresztül támaszkodik az alvázra, de a futóműbekötés és egyéb gépészeti egységek pl.: motor, kipufogó rendszer elemei, üzemanyag tartály, stb.- terhelése is így adódik át. Az erő-bevezetési pontok kialakítása mindig kényes feladat, mert akár csavarozással, akár hegesztéssel, esetleg szegeccseléssel van dolgunk, az alváz folytonossága megszakad,

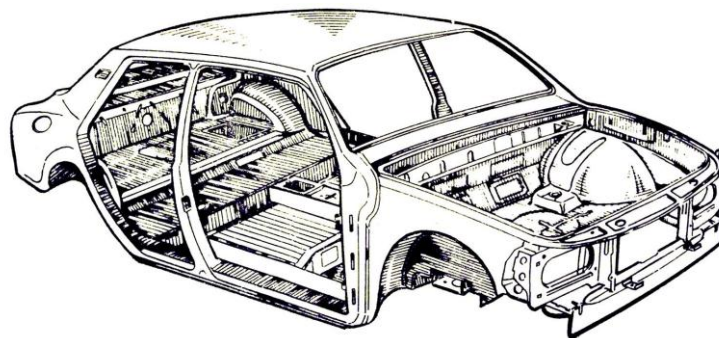
rendszerint keresztmetszet-változás is megvalósul, amelyek következtében helyi feszültségcsúcsok alakulnak ki. Az erő-bevezetési pontok kialakítását gondosan kell megtervezni. A gondos odafigyelés szükséges a gépjármű karbantartása és műszaki ellenőrzése során is, mert egy esetleges törés komoly baleseti veszélyt jelent. A hossztartó szempontjából erő-bevezetési pontnak tekinthető a kereszttartó csatlakozási pontja is. A gondos tervezésnek és üzemeltetésnek ezekre a pontokra is ki kell terjednie.

1.2. A felépítmény

A felépítmény, vagy más elnevezés szerint karosszéria képviseli a gépjármű alapfunkcióját, a közlekedési, szállítási feladatok megvalósíthatóságát. A karosszériában foglal helyet a vezető, helyezkednek el az utasok, vagy itt helyezzük el a szállítandó árukat. Mindezek rögzítése is feladata a karosszériának. Pl.: ülések, biztonsági övek, rakományrögzítők stb. A felépítmény védi az utasokat és árukat a környezeti hatásoktól is. A klasszikus felépítmény ma már csak teherautóknál, autóbuszoknál fordul elő. A kisebb személyszállító gépjárművek esetében leginkább a terepjáróknál és a kisteherautókból kialakított kisbuszoknál figyelhető meg még a külön alváz és felépítmény. A személyautók ma már kizárólag önhordó karosszériával készülnek. Az utolsó, általam ismert autó, ahol különvált az alváz és a karosszéria, a hajdani NDK-ban gyártott Wartburg volt, bár már ennél a konstrukciónál is részt vett a teherviselésben a felépítmény is, de az alváz önállóan is járóképes volt.

1.3. Önhordó karosszéria

A gazdaságossági igények kikényszeríthették, a technológiai fejlődés pedig lehetővé tette hogy a korábban két alkotórészként megjelenő alváz és felépítmény egységes szerkezetben jelenjék meg. (1-7. ábra)



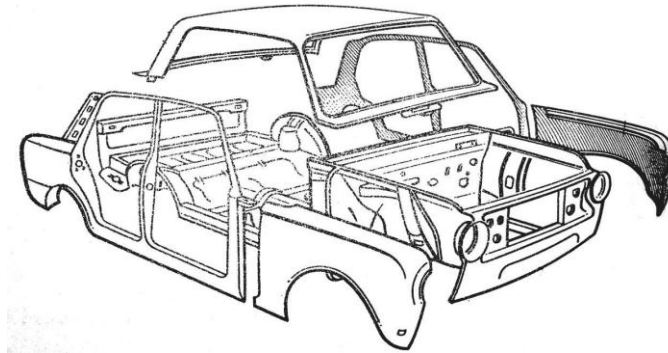
1-7. ábra

Az önhordó karosszériánál a teljes vázszerkezet részt vesz a teherviselésben. Ezáltal változatlan terhelhetőség mellett könnyebb járművek alakultak ki. Kevesebb lett az üzemanyag fogyasztás, kisebb a káros anyag kibocsátás. Számos egyéb előnye van az önhordó karosszériának. A járulékos funkciók jelentős része is egyszerűbben és olcsóbban

megvalósítható, pl.: passzív biztonság, gyűrődő zónák, stb. A gyártás is olcsóbbá válhat az ilyen járműveknél, ha kellően nagy sorozatot sikerül gyártani és eladni az adott konstrukcióból, mert a gyártás beindításának szerszámköltsége a korábbi megoldáshoz képest nagyobb. Könnyen veszteségbe fordulhat egy a piac által nem elfogadott fejlesztés.

A könnyebb és ugyanakkor mégis erősebb és célirányosan a biztonsági szempontok figyelembevételével készült karosszéria a korábbiakhoz képest sokkal jobban viselkedik egy ütközéses balesetben. Hátrány viszont, hogy nehezen vagy egyáltalán nem javíthatóak a komolyabb karosszéria sérülések.

Az önhordó karosszéria elemei hidegen sajtolt acéllemezekből készülnek. (1-8. ábra) Az elemeket hegesztéssel, leggyakrabban ponthegesztéssel robotok rögzítik egymáshoz. A padlólemezen továbbra is felfedezhetőek a hossz és kereszttartók nyomai, hiszen a teherviselés jellege megmaradt az önhordó karosszériáknál is, de itt egységes szerkezetet alkotnak a hossztartók és a kereszttartók szerepét betöltő profilok valamint a padlólemez.



1-8. ábra

Az 1-9. ábrán egy önhordó alváz kisbusz fenékváz hátsó részletét alulról mutatjuk. Jól látható, hogy az önhordó vázon belül is felfedezhető a hossz és kereszttartó kialakítás. Ugyan ez a rész látszik az 1-10. ábrán, amelyen már a szerkezeti kialakítás takarva van. Az alsó műanyag borítás a felverődő víztől sártól védi az alvázat, de a zajszigetelő szerepe sem elhanyagolható. Nehezebbé válik viszont a vizsgabiztosok dolga, mert az esetleges tönkremenetek, korróziós problémák, repedések nehezebben fedezhetők fel.



1-9. ábra



1-10. ábra

Ugyan ennek a kisbusznak a belső vázkialakítása látható a következő ábrákon. Az oszlopok, a tető és mellővi hossztartók, valamint az ajtóoszlopok alakjából és egymáshoz való kapcsolódásából látszik, hogy mindezek az elemek részt vesznek a teljes teherviselésben.



1-11. ábra



1-12. ábra

1.4. Járulékos funkciók és elvárások

Az alváz és felépítmény a már tárgyalt alapfunkciói mellett számos járulékos elvárással, funkcióval rendelkezik. A járulékos funkciók szempontjából nincs jelentősége annak, hogy milyen a karosszéria kialakítása, alváz vagy önhordó konstrukcióról beszélünk. A mai modern gépjárművektől rengeteg aktív és passzív biztonsági, valamint számos kényelmi funkciót várunk el. A legtöbb kényelmi funkció biztonságtechnikai jelentőséggel is bír, mivel a vezető kevésbé fárad el, ezáltal hatékonyabban tudja elkerülni a baleseteket. Vannak kötelezően megvalósítandó funkciók, pl. fűtés páramentesítés, és lehetnek olyanok, amelyeknek alkalmazása nem kötelező, de amennyiben alkalmazzuk, a kialakításuk és működésük lehet hatóságilag szabályozott, pl. légszákok. Vannak olyan eszközök, amelyek nem kötelezőek és meghibásodásuk nem csökkenti a jármű semmilyen kötelezően előírt funkcióját, pl. rádió, vagy telefon kihangosító, tehát működőképességüket nem kell ellenőrizni, de lehetnek olyanok is, amelyek esetleges meghibásodása nem engedhető meg, mert ezáltal sérülne egy előírt funkció, ilyen pl. az elektromos ablakemelő.

Az alváz és a felépítmény fontosabb járulékos funkciói, és a funkciót megvalósító segédberendezések felsorolása:

- Zajszigetelés a külső környezet és az utastér irányába egyaránt
- Hőszigetelés
- Fűtés, páramentesítés
- Utastér hűtés, klímaberendezés
- Passzív biztonság
 - a. homlokütközés védelem, gyűrődő zónák, erősített alváz
 - b. oldalütközés védelem, erősített ajtók és ajtóoszlopok
 - c. borulásbiztonság, erősített tetőoszlopok, nyitott gépkocsiknál borulókeret
 - d. biztonsági öv bekötési pontjai

- e. légszák
- f. biztonsági kormányoszlop
- g. biztonsági szélvédő és üvegek
- h. ülésrögzítés
- i. fejtámasz
- j. utasok védelme, lekerekített, kipárnázott felületek
- k. gyerekülések rögzíthetősége
- Biztonsági ajtók, baleset esetén nem nyílnak ki, de nyithatóak maradnak, megfelelően kialakított ajtózárral és csuklópánttal
- Látómező a vezető részére
- Kontroll lámpák műszerek, a vezetőt és az utasokat tájékoztató információs rendszer
- Visszapillantó tükrök
- Légellenállás csökkentés
- Esztétikai megjelenés
- Gyalogosok védelme
- Mellső és hátsó aláfutás megakadályozása
- Oldalsó védelem aláesés ellen
- Hólánccsal felszerelhetőség
- Vontatási és vontathatóssági képesség
- Vonóhorog felszerelhetőség
- Tetőcsomagtartó felszerelhetőség

A felsorolt funkciók és szolgáltatások mindegyike a karosszéria kialakításával van kapcsolatban. Legtöbbjük valamennyi gépkocsira vonatkozik, de van olyan amelyik csak a személyautókra vagy csak az autóbuszokra. Nagyrésztükre konkrét műszaki előírások vonatkoznak. A forgalombahelyezés előtt az NKH megbízott szakértők közreműködésével részletesen vizsgálja a követelmények teljesülését. Az időszakos műszaki vizsgáztatás során ellenőrizni kell, hogy elhasználódás vagy szándékos beavatkozás miatt nem sérülnek-e a követelmények.

1.5. Különleges felépítményekhez kapcsolódó problémák

A szokványostól eltérő felépítmények általában különleges követelményeket támasztanak a gépkocsi egyes alkatrészeivel szemben. A megszokott formájú autók méretei, méret-arányai hosszú évek során alakultak ki úgy, hogy biztosítsák a megkívánt szilárdságot. Ha eltérünk a megszokottól nem használhatjuk ugyan azokat a teherviselő elemeket, mert számítani kell a terhelés illetve az igénybevételek növekedésére. Az ilyen különleges járművek azért okoznak gondot a konstruktőröknek, mert egy adott márkánál megszokott külső megjelenési formát kell láttatni, miközben a jármű egyes részeit az alaptípushoz képest jóval erősebbre kell gyártani. Az időszakos műszaki vizsgáztatás során ezekre a megnövekedett igénybevételű helyekre

különösen oda kell figyelni. Az alváz és felépítmény szempontjából különlegesnek tekinthetjük a következő kialakítású járműveket:

- Luxus limuzin (hosszú kocsitest):

A személyautónál megszokott méretű karosszéria elemek felhasználásával építenek egy autóbusz hosszúságú járművet. Az alváz vagy fenékváz hossztartóinak jelentős megerősítését igényli a jármű, de a tető és az ablakoszlopok teherviselő képessége is nagyobb kell legyen.

- Cabrio:

A tető részvétele a hagyományos autók teherviselésében nem elhanyagolható, eltűnésével jelentősen megnő az alváz terhelése. Az alváz vagy fenékváz hossztartóinak jelentős megerősítését igényli a jármű.

- Nyitott platós furgon:

Ez a megoldás fenékváz konstrukciónál nem jelent gondot, de olyan autó átalakítása során, amely korábban önhordó karosszériával rendelkezett, nem elegendő egyszerűen levágni a tető felét. Tető csak a vezetőtér felett van, a plató feletti rész merevsége sokkal kisebb. Ez az előzőkhöz hasonlóan a fenékváz nagyobb terhelését eredményezi. Az alváz megerősítése ebben az esetben is indokolt. A vezetőfülke és a rakfelület közötti átmeneti rész igénybevétele kritikus, fokozott figyelmet igényel.

- Kételtű jármű:

A tömítettség kérdése mellett a szilárdsági problémák itt is megfigyelhetők. Vizsgáztatásuk speciális felkészültséget kíván.

- Műanyag alváz és felépítmény:

A gépjárművekben ma már igen nagy százalékban alkalmaznak műanyagokat. Ezeknek azonban egyelőre még elhanyagolható a teherviselésben betöltött szerepük. Amint már a korábbiakban beszéltünk róla, az alváz és a felépítmény alapfunkciója a terhelések felvétele és közvetítése a járműrészek között. Ebben a szerepben egyelőre még nem nagy a műanyagok jelentősége, de ezen a téren jelentős fejlődés várható. A korróziós előnyök mellett a súlycsökkentés is fontos lehetőség a műanyag karosszériák esetében. Műanyag alkalmazásával lehetőség van közel egyenszilárdságú szerkezetek létrehozására. Ez azt jelenti, hogy ott van sok anyag ahol szükség van rá, ahol a szilárdsági követelmények szükségessé teszik. Ahol nincs igénybevétel nincs anyag sem. Ezáltal összességében kisebb önsúlyú járművek készülhetnek.

A teherviselő műanyag karosszéria legkényesebb pontjai az erő-bevezetési pontok. A megoszló egyenletes terhelést szereti a műanyag, ezzel magyarázható, hogy például a hajóépítésben ma már egyeduralgok a különféle szálerősítéses műanyagok. A koncentrált erő-bevezetési helyeken azonban meg kell oldani a terhelés fokozatos elosztását a terhelt rész környezetére. Egy futómű vagy motor-felfüggesztési pont kialakítása komoly gond lehet. Az egyik lehetséges megoldás, amikor az erő-bevezetési pont környezetében a megvastagított többrétegű műanyagba belelaminálnak egy acéllemezt, vagy egy keményfa lemezt, majd ehhez csavarozzák a motortartó bakot vagy a futómű lengőkar bakját. Nagyon gondos munkát igényel ez a fajta gyártás, mert pl. meg kell akadályozni a nedvesség bejutását a rétegek közé.

2. Alváz és felépítmény a motorkerékpároknál

A két-, három- és négy-kerekű motorkerékpároknál az alváz funkciója megegyezik a gépkocsiknál megállapított funkcióval. Terhelésvétel, kapcsolat a járműrészek között. Jól szemlélteti a motorkerékpár alvázat a 2-1. ábra. Ennél az egyszerű, a motorozás hőskorát idéző magyar gyártmányú motorkerékpárnál a felépítményt a vezetőülés és a sárvédők képviselik.



2-1. ábra Csepel37 típusú motorkerékpár

Komolyabb modernebb motorkerékpároknál már létezik felépítmény, illetve a felépítmény funkcióját betöltő elemek, de nehezen felfedezhetők. A felépítményhez kapcsolt funkciókat megvalósító elemek nem koncentrálnak egy egységes rendszert alkotó járműrészre a karosszériára, hanem közvetlenül az alváza épülnek. (2-2. ábra)



2-2. ábra

Itt is látható az alváz, de megvannak a felépítmény funkcióit megvalósító alkotórészek is. Pl.: szélvédő, ülés, lábvédő, visszapillantó tükrök, tájékoztató berendezések, zajcsillapító burkolat, stb.

3. Vontatás eszközei 3500 kg alatt

Vonóberendezések alatt azon gépészeti szerkezetek összességét értjük, amelyek két jármű szilárd üzemszerű összekapcsolását végzik abból a célból, hogy a két jármű közös járműszerelvényszerűen közúton közlekedjen. A két jármű közül az egyik rendszerint gépjármű, amelynek erőforrását használjuk a járműszerelvényszerű mozgatására. Ez a jármű a vontató, a passzív jármű a vontatmány. Egy vontatóhoz bizonyos esetekben több vontatmány is csatlakozhat.

A vonóberendezésnek általában három funkciót kell betölteniük.

1: Hosszirányú erő felvétele, vagyis a vontatmány gyorsítása és fékezése.

2: A vontatmány irányítása, kormányzása, és ezzel együtt az oldalirányú erők felvétele.

3: A vontatmány részbeni megtámasztása, vagyis a függőleges erők felvétele. Ez a funkció a kéttengelyes, elöl forgózsámolyos pótkocsiknál elmarad.

A fenti három funkcióhoz jön még az egykerekű utánfutóknál a vontatmány megtartása a függőleges pozícióban.

A vontatással kapcsolatos műszaki előírásokat a 6/1990. (IV. 12.) számú, *a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről* című KÖHÉM rendelet A. függelék A/50. számú melléklete szabályozza. A melléklet címe: *A gépkocsik és a pótkocsik kapcsoló berendezéseire és azok felszerelésére vonatkozó követelmények.* (Ez melléklet műszaki tartalmát tekintve gyakorlatilag megegyezik a 94/20 EKG direktívával.)

A melléklet osztályba sorolja a vonókészülékeket:

A osztály: Kapcsológömbfejek tartóval

A50-1-től A50-3-ig: Szabványos 50 osztályú kapcsológömbfejek karimával.

A50-X osztály: Nem szabványos 50 osztályú kapcsológömbfejek tartóval.

B osztály: Vonógömbfejekapcsolók

B50-X osztály: Nem szabványos 50 osztályú vonógömbfejekapcsolók.

C osztály: Önműködő csapos vonófejek.

D osztály: Vonószemek.

E osztály: Nem szabványos vonószerkezetek.

F osztály: Nem szabványos vonórudak.

G osztály: Nyerges kapcsolók.

H osztály: Királycsapok.

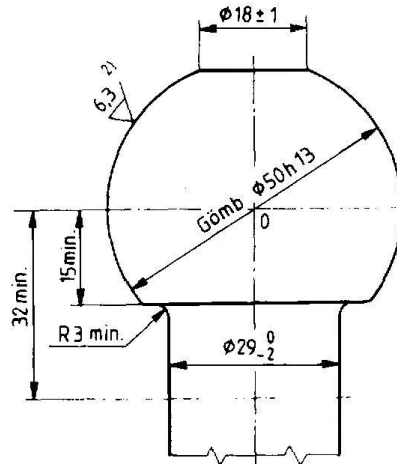
J osztály: Nem szabványos szerelőlapok.

S osztály: Nem szabványos egyéb kapcsolószerkezetek

3.1 Gömbös vonókészülék, szabványos vonógömb

A 3500 kg össztömeg alatti pótkocsiknál az A és B osztályú vonókészülékeket használhatjuk.

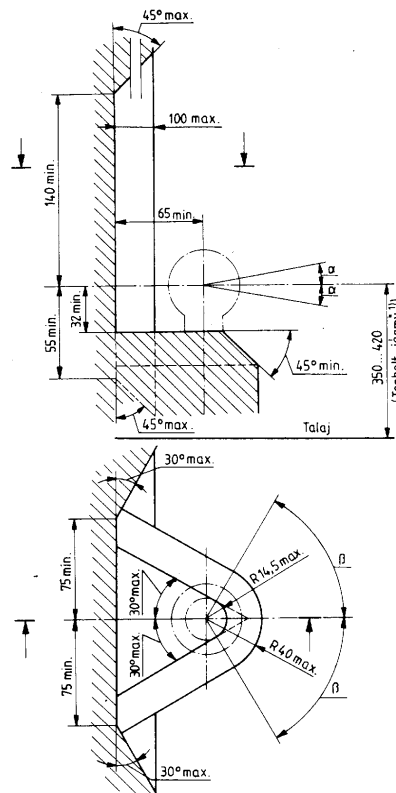
A vonógömb méreteit a 3-1. ábra tartalmazza:



3-1. ábra

A vonógömb magassága a talajtól mérve 350...420 mm, terhelt jármű esetén.

A vonógömb körüli szabad tér minimális méretei a 3-2. ábrán láthatók.



3-2. ábra

Újabban forgalomban vannak olyan vonógömbök is, amelyek két-három gyors mozdulattal le és feltelhetők a tartószerkezetükre. Azt tekinthetjük levehető vonógömbnek, amelyiket különleges szerszám és különleges szakértelem nélkül el lehet távolítani a gépjárműről.

A vonógömbhöz kapcsolódó vonófej méretei és részletes kialakítása nincs szabványosítva, de a vizsgálata részletesen szabályozott. Az a kapcsolófej használható csak, amelyik megfelel a statikus és a fárasztóvizsgálatok elvárásainak. Az általános műszaki követelmények között szerepel, hogy a vonógömb csatlakoztatásakor a vonófejnek önműködően reteszelődni kell. A ma használatos kapcsolófejen már megtalálható egy jelzőpont, amely a vonófej be vagy kikapcsolt állapotát jelzi, illetve az is látható rajta, ha a szerkezet túlzottan megkopott.

A személyautóval vontatható tömeget a a 6/1990. (IV. 12.) számú, a *közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről* című KÖHÉM rendelet az alábbiak szerint határozza meg:

A pótkocsi összömege nem haladhatja meg a vontatásra használt személygépkocsi összömeget.

Üzemi fék nélküli könnyű pótkocsi gépjárművel abban az esetben vontatható, ha a pótkocsi összömege nem haladja meg a vonó jármű 68 kilogrammal növelt saját tömegének a felét.

Ráfutó fékkel felszerelt pótkocsi abban az esetben vontatható, ha a pótkocsi összömege nem haladja meg a vonó jármű összömegeinek a háromnegyedét.

3.2 Motorkerékpárnál használt vonókészülék

A motorkerékpárok után csak egykerekű, maximum 80 kg tömegű pótkocsi kapcsolható. Az utánfutó egykerekűsége azt jelenti, hogy a pótkocsi egyensúlyát is a vontató motorkerékpárnak kell biztosítani. Ez a kapcsolószerkezeten keresztül történik.



3-3. ábra

A kapcsolószerkezetnek tehát négy funkciót kell ellátnia. Vontatni, kormányozni, megtámasztani és egyensúlyban kell tartani az utánfutót. Ezt a feladatot egy kétszabadságfokú csukló, ún. kardáncsukló tudja a legegyszerűbben ellátni. A csuklót úgy kell rögzíteni a motorkerékpárhoz, hogy az egyik tengelye keresztirányú vízszintes, a másik függőleges legyen.

A hosszirányú vízszintes tengely körüli elfordulás nem engedhető meg, ez a kötöttség biztosítja az utánfutó egyensúlyát.

4. Műszaki előírások

Magyarországon járművet forgalomba helyezni, illetve forgalomban tartani csak érvényes típusbizonyítvánnyal, vagy érvényes egyedi forgalomba-helyezési engedéllyel lehet. Ahhoz, hogy egy jármű típusbizonyítványt kapjon számos műszaki előírás követelményeit kell teljesíteni. Azért fontos legalább nagyvonalakban ismerni ezeket a követelményeket, mert a jármű későbbi használata során sem engedhető meg a követelményektől való eltérés. Szándékos átalakítást, vagy elhasználódásból eredő paraméterromlást a vizsgáztatónak észre kell venni.

A korábban ismertetett funkciók legtöbbjéhez műszaki előírás kapcsolódik. Az alváz, a felépítmény és a vontatás témaköréhez kapcsolódó műszaki előírások felsorolása található az alábbi, 4-A és a 4-B táblázatban. Az MR oszlop a 6/1990. (IV. 12.) számú, *a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről* című KÖHÉM rendeletre utal. Az A betű a függelék jele, a / jel utáni szám a függeléken belüli melléklet száma. Az EK (EGK) oszlop az Európai Unió előírásait jelenti, az ENSZ-EGB oszlop az ENSZ előírásaira utal. A magyar előírás megegyezik az EU előírásával, de a változások a magyar mellékletekben később jelennek meg mint a mintának tekintett EU-s joganyagokban. A legfrissebb naprakész információkat az EU honlapjáról letöltött anyagokban lehet találni.

A honlap az alábbi linken érhető el:

http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/motor_vehicles/motor_vehicles_technical_harmonisation/index_en.htm

4-A táblázat Gépkocsikra és pótkocsikra vonatkozó jóváhagyási kötelezettségek

MR	EK (EGK)		ENSZ-EGB		Műszaki terület
	alap- irányelv [rendelet]	utolsó módosító irányelv [rendelet]	elő- írás	módosí- tási sorozat	
A/3.	70/221	2006/20	58	01	Tüzelőanyag-tartály és aláfutásgátló
A/4.	70/222	–	–	–	Hátsó rendszám tábla elhelyezése
A/6.	70/387	2001/31	11	02	Ajtózárak és zsanérok
A/7.	70/388	87/354	28	00	Hangjelző berendezések
A/8.	71/127	2005/27	46	02	Visszapillantó tükrök
A/12.	74/60	2000/4	21	01	Belső felszerelés kialakítása
A/13.	74/61	95/56	18	03	Illetéktelen használat elleni védelem
A/14.	74/297	91/662	12	03	Belső szerelvények kialakítása (kormányinak ütközés)
A/15.	74/408	2005/39	17	07	Ülésszilárdság
A/16.	74/483	2007/15	26	03	Kinyúló részek
A/19.	76/115	2005/41	14	06	Biztonsági öv bekötése
A/27.	77/389	96/64	–	–	Elvontató berendezés
A/31.	77/541	2005/40	16	04	Biztonsági övek és utasbiztonsági rendszerek
A/32.	77/649	90/630	–	–	Látómező
A/34.	78/317		–	–	Jég- és páramentesítő rendszerek
A/35.	78/318	94/68	–	–	Ablaktörlő-mosó berendezések
A/36.	2001/56	2004/78 2006/119			Fűtés
A/37.	78/549	94/78	–	–	Kerékburkolat
A/38.	78/932	87/354	17	07	Ülés rögzítés
			25	04	Fejtámasz
A/42.	89/297		73	00	Oldalvédelem aláesés ellen
A/44.	92/21	95/48	–	–	Személygépkocsik tömege és méretei
A/45.	92/22	2001/92	43	00	Biztonsági üvegezés és üvegek
A/48.	97/27	2003/19	–	–	Tömeg, méret az M1-től különböző kategóriákban
A/49.	92/114				N kategóriájú járművek vezetőfülkéjében kinyúló részek
A/50.	94/20		55	01	Gépkocsik és pótkocsik kapcsolóberendezései és felszerelésük
A/51.	95/28		118	00	Beltéri anyagok égési tulajdonságai
A/53.	96/79	1999/98	94	01	Homlokütközés
A/54.	96/27		95	02	Oldalról történő ütközés
A/58.	2003/102		–	–	Gyalogosok védelme
A/59.	2005/64				Újrafelhasználhatóság, újrahasznosíthatóság, feldolgozhatóság
A/60.	2005/66	2006/368			Elülső védelmi rendszer
A/61.	2006/40 [706/2007]				Légkondicionáló rendszer

A pótkocsi vontatással kapcsolatban az alábbi kiegészítő követelményeket tartalmazza a 6/1990-es rendelet.

Az egytengelyes, vagy a legfeljebb 1,00 méter tengelytávolságú és nem kormányzott kerekű kéttengelyes pótkocsit olyan másodlagos kapcsolószerkezettel is fel kell szerelni, amely menet közben történő szétkapcsolódás esetén biztosítja, hogy a vonószerkezet ne érjen le a talajra, a szerelvény ne váljon szét, és megállásig lehetővé teszi a pótkocsi irányítását.

A másodlagos kapcsolószerkezettel való felszerelés kötelezettsége nem vonatkozik a félpótkocsira, továbbá a menet közbeni szétkapcsolódáskor automatikusan működésbelépő fékkel felszerelt pótkocsira.

4-B Motorkerékpárokra és segédmotoros kerékpárokra vonatkozó jóváhagyási kötelezettségek

MR	EK (EGK)		ENSZ-EGB		Műszaki terület
	alap- irányelv	legutóbbi módosító irányelv	előírás	módosítási sorozat	
B/4.	93/31	2000/72	–	–	Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok támasztóberendezései
B/5.	93/32	99/24	–	–	Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok hátsó ülésének utaskapaszkodói és lábtartói
B/6.	93/33	99/23	62	00	Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok illetéktelen használat elleni biztosító berendezései
B/7.	93/34	2006/27	–	–	Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok előírt adatai
B/9.	93/93		–	–	Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok tömege és méretei
B/10.	93/94	99/26	–	–	Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok hátsó rendszámablájának helye
B/12.	97/24 2005/30	2006/120			Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok tulajdonságai
III		2006/27	–		Kiálló élek
IV		2006/27	81	00	Visszapillantó tükör
VII			–		Meg nem engedett beavatkozások
X			–		Vonóberendezés
XI		2006/27	16	04	Biztonsági öv bekötése
XII		2006/27 2006/72	–	–	Biztonsági üveg, ablaktörlő és -mosó, páramentesítő, stb.

4.1. Forgalombahelyezés előtti vizsgálatok

A forgalombahelyezés előtt a 4-A és 4-B táblázatban felsorolt műszaki követelmények teljesülését kell ellenőrizni, a 6/1990. (IV. 12.) számú, a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről című KÖHÉM rendelet szerint. Az alábbi fajta engedélyezési eljárásokat lehetségesek aszerint, hogy milyen járműről és milyen számban forgalombahelyezett járműről van szó.

- Típusvizsgálat

Nagsorozatban gyártott vagy behozott járművek forgalombahelyezéséhez

- Egyedi forgalombahelyezési engedély

Külföldről behozott egyedi járművek esetén

A közösségi jármű egyedi forgalomba helyezésének engedélyezése (jármű-honosítási eljárás)

E vizsgálat során a már forgalomba helyezett járművek üzemben tartásához az MR.-ben meghatározott közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi követelmények teljesülését kell ellenőrizni.

- Összeépítési engedély

Új, egyedi vagy kis szériás gyártású, hobbi sport vagy kísérleti célú jármű építése esetén.

Az összeépítési engedély abban az esetben adható ki, ha a létrehozni kívánt jármű megfelel a típusbizonyítvány kiadási feltételeknek.

- Szabványostól eltérő jármű

Jelenleg a jogszabályok nem teszik lehetővé a hazai összeépítésű, a műszaki előírásoktól eltérő jármű forgalombahelyezését.

4.2. Időszakos vizsgálatok problémái

Az előadás témakörébe tartozó területeken az alábbi fő problémák fordulnak elő:

- Illegális átalakítások (külső, belső)
- Teherviselő elemek szilárdsági tönkremenetelei (statikus túlterhelés, kifáradás)
- Korróziós problémák
- Természetes elhasználódás, kopás, eltömődés, egyéb elhasználódás, esztétikai eltérések

A lehetséges hibák feltárására különféle módszerek állnak rendelkezésre. Ezek felsorolása és értelmezése:

- *Szemrevételezés (közvetlen érzékelés):* a vizsgált jármű meghatározott jellemzőjének, tulajdonságának, adatának ellenőrzése közvetlen érzékeléssel (eszköz használata nélkül), amely történhet vizuálisan, hallás útján vagy tapintással, miközben a járművet vagy annak szerkezeti egységét – szükség szerint – működtetik.
- *Mechanikai vizsgálat (mech. vizsg.):* a vizsgálatot végző személy a jármű egyes szerkezeti részeire a vizsgáló eszközzel erőhatást kifejtve (mozgatás, ütögetés, feszítés) a szerkezeti anyag, kötőelem vagy kapcsolódó szerkezeti elemek elmozdulását, szilárdságát megfigyeli.
- *Egyeztetés:* a vizsgált járműre vonatkozó valamely okmányban (engedély, műbizonylat, igazolólap stb.) rögzített adat jellemző összevetése a jármű vonatkozó adatával, jellemzőjével.
- *Próba:* a vizsgált jármű egyes alkatrészeinek, felszerelésének, különleges felépítményének működése, a kezelő szervek által történt intenzív működtetése, valamint a felsorolt eszközökkel előidézhető üzemszerű körülmények közben az előírt működőképesség, illetőleg műszaki állapot ellenőrzése.

- *Mérés:* a vizsgált jármű tulajdonságainak, alkatrészei, felszerelései, különleges felépítménye jellemzőinek a meghatározott eszközzel (mérőeszközökkel) történő mérése, a jármű minősítésének megalapozására szolgáló mért érték dokumentálása.
- *Megfelelőség ellenőrzése:* a vizsgált jármű tulajdonságai, alkatrészei, felszerelései, különleges felépítménye jóváhagyottságának, minősítetttségének, valamint a vonatkozó jogszabályban előírt követelményeknek való megfelelésének a megállapítása.

A 4-C táblázatban a Nemzeti Közlekedési Hatóság vizsgaszabályzatából idézzük az alvázra, felépítményre és a vontatásra vonatkozó előírásokat.

4-C táblázat Vizsgálati szempontok és módszerek

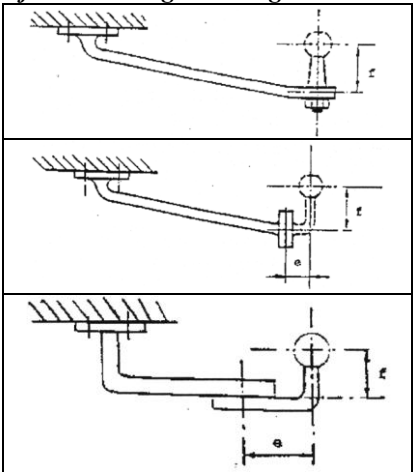
(Az MR rövidítés a 6/1990. (IV. 12.) számú, a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről című KÖHÉM rendeletet jelenti.)

Vizsgálat		
Tárgya	Szempontjai	Módszere
4.2.1 Alváz , segédalváz		
4.2.1.1 Alváz hossztartók 4.2.1.2 Alváz kereszttartók	Alvázkeret/segédalváz- teherviselő elemeinek, hossz és kereszttartóinak törése vagy deformációja, esetleges javítások szakszerűsége (pl. hegesztési varratok kivitele), segédalváz rögzítésének állapota.	szereplőknél vagy emelől álló járművön szemrevételezés, hangzásvizsgálat (kopogtatás), működtetés
4.2.1.3 Alváz csavarzat/ szegecs/ hegesztés	Csavarkötés esetén biztosítottság.	
4.2.1.4 Önhordó alváz	Önhordó karosszéria merevítő tartóinak, küszöböknek, üléstartók rögzítési pontjainak korrodáltsága, szilárdsága, Emelési pontok korrodáltsága, alkalmassága,	4.2.1.1. szerint
4.2.1.5 Vezetőfülke/ bukókeret	4.2.1.1. szerint	4.2.1.1. szerint
4.2.1.6 Aláfutásgátló	Aláfutásgátló megléte, állapota,	4.2.1.1. szerint
4.2.2 Vezetőtér, utastér		
4.2.2.1 Ülések, lábtartó	Vizsgálni kell: - a padlólemezhez való rögzítés szilárdságát, - állíthatóságot, a beállított helyzet önműködő reteszelését, a kézi oldás működőképességét, - ülésváz épségét, párnázottság állapotát. (Megjegyzés: a jóváhagyási kötelezettség fejtámaszok vonatkozásában 1999.december 31. után kötelező.)	szemrevételezés, működtetés,
4.2.2.2 Vezetőtér kilátás/ üvegezés/napellenző	<u>Üvegek</u> A szélvédő és ablaküvegek megfelelése: csak biztonsági üveg alkalmazása fogadható el. Szélvédő, oldalsó és hátsó ablakok állapota. Nem megengedett: - többrétegű biztonsági üveg esetében a minden rétegre kiterjedő repedés, - egyrétegű biztonsági üvegen repedés, törés,	szemrevételezés, utólagos fóliázás esetén a szélvédőnél és a vezetőülés melletti oldalablakoknál fényáteresztő képesség mérés

Vizsgálat		
Tárgya	Szemponyjai	Módszere
	<ul style="list-style-type: none"> - a szélvédő elsődleges kitekintési területén a kilátást zavaró sérülés (repedés, kipattogzás, javítás, nagymértékű karcosság), - torzítás, - színezett, fóliázott üvegek esetében: homályosodás, elszíneződés, a bevonat sérülése, hólyagosodás, leválás, az előírtnál kisebb fényáteresztő képesség. <p><i>(Megjegyzés: az utólagosan bevonatolt (fóliázott) üvegeknél a minősítettséget („H” jel meglététét) ellenőrizni kell.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - a napellenző szélességénél nagyobb fényszűrő sáv - szélvédő javítás esetében: nem megengedett olyan szélvédő javítása, melyen az összeragasztó réteg sérült, vagy bármelyik üveglap két széléig futó repedés található, továbbá a javított területen elszíneződés vagy a javításból eredő hiba. 	
4.2.2.3 Vezetőtér kilátás, üvegezés állapot, fólia	<p>Kilátást zavaró díszítések, jelzések ellenőrzése.</p> <p><i>A szélvédőn, valamint azokon az ablakokon, amelyekeken keresztül a vezetőknek az utat és környezetét látnia kell, kilátást zavaró feliratot, ábrát, jelzést, tartozékot elhelyezni tilos. Nem kell a kilátást zavarónak tekinteni:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a) a belső visszapillantó tükröt, b) a szélvédő felső részén elhelyezett olyan fényszűrőt, amely a kilátást nem akadályozza, magassága a járműre felszerelt belső napellenző magasságánál nem nagyobb, rajta keresztül a közúti jelzések színe tévedésmentesen felismerhető, c) legfeljebb 10 cm méretű, a szélvédő alsó sarkában elhelyezett feliratot, ábrát, jelzést, tartozékot, d) a szélvédő szélén elhelyezett antennát. <p><i>A jármű vezetőfülkéjében és utasterében tilos olyan díszítést alkalmazni mely a vezetőt zavarhatja, vagy a szabad kilátásban akadályozhatja.</i></p> <p>Jóváhagyási jel: "E" vagy "e"</p> <p>Kiegészítő jelölés szélvédőüveg esetében:</p> <ul style="list-style-type: none"> - " II " = közönséges rétegelt üvegből készült, - " II/P " = közönséges rétegelt üvegből készült műanyag bevonattal, - " III " = kezelt rétegelt üveg, - " III/P " = kezelt rétegelt üveg műanyag bevonattal, - " IV " = műanyag-üveg szélvédő, <p>Kiegészítő jelölés ablaküveg esetében:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kiegészítő jelzés nélküli = fényáteresztés legalább 70%, - " V " = fényáteresztés kisebb mint 70%. <p><i>Megjegyzés: a jóváhagyási jellel ellátott biztonsági üvegek alkalmazása 1999. december 31. után kötelező.</i></p> <p>A pótalkatrészként gyártott szélvédő és ablaküvegek minősítő vizsgálatra kötelezettek. Minősítő jel: "H"</p>	szemrevételezés, mozgatás, szükség esetén mérőeszközös ellenőrzés
4.2.2.4 Szélvédő törölő/mosó/páramentesítő	<p><u>Ablaktörölő és páramentesítő, ablakmosó</u></p> <p>Ablaktörölő:</p> <ul style="list-style-type: none"> - törölőgumik épsége, - törölőlapát hosszmérete (gyári eredeténél rövidebb nem lehet), - lapátkarok rögzítettsége a tengelyen, törölőlapát elmozdíthatósága a szélvédőről, - kikapcsoláskor automatikusan a szélső helyzetben történő megállás, - törlés minősége (nem átlátható sávok nem lehetnek), - fokozatkapcsoló működése. <p>Ablakmosó: működés, megfelelő beállítás.</p> <p>Páramentesítő: működés, a szélvédőre történő levegőfúvás teljesülése</p>	szemrevételezés, működtetés

Vizsgálat		
Tárgya	Szempontjai	Módszere
4.2.2.5 Biztonsági öv/ bekötési pontok	<p>Az előírt felszereltség megléte <i>Személygépkocsi első üléseinél legalább három, a többi üléseinél legalább két rögzítőponttal rendelkező öv,</i> <i>Mezőgazdasági vontató ülésénél vagy az ülésen két rögzítőpontos öv,</i> <i>Ha a rögzítési pontok gyárilag beépítve rendelkezésre állnak, fel kell szerelni:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - a tehergépkocsi vezetőülését és első utasülését, valamint az autóbussz vezetőülését, - 1992. július 1. utánt forgalomba helyezett személygépkocsi hátsó utasüléseit, <p><i>Megjegyzés: ha gyárilag beépített bekötési pont nincs, a felszerelést nem kell elvégezni</i></p> <p>Az öv alkalmassága és szerelvényeinek működőképessége, állapota: Gépkocsiba csak jóváhagyási jellel ellátott biztonsági övet szabad beépíteni. Jóváhagyási jel: biztonsági öv vonatkozásában "E" vagy "e" jel, kiegészítő jellel ellátva. Személygépkocsi esetében a biztonsági öv rögzítő elemeinek kialakítására vonatkozó jóváhagyási jel ("E" jel, kiegészítő jel "14") a gyári adattáblán vagy annak közelében van feltüntetve.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ülészervezethez rögzített biztonsági öv csak akkor elfogadható, ha a rögzítési pontok gyári eredetiek és az övszerkezet "Z" jelzéssel van ellátva. Ülészervezethez utólag rögzített biztonsági öv nem fogadható el. - Rögzítőszerkezet, visszahúzó szerkezet működőképessége, rögzítőcsat, heveder állapota, épsége <i>(Ki kell cserélni a biztonsági övet, ha védő tulajdonságait befolyásoló maradékalakváltozást szenvedett.)</i> <p>Bekötési pontok vizsgálata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - csak gyári eredeti lehet. tehergépkocsi, autóbussz biztonsági öv bekötési pont cseréje csak a bekötési pontot magába foglaló gyári elem (oszlop, borda, stb.) cseréjével együtt megengedett - bekötési ponthoz szerelhetőség (oldható kötéssel szereltség) - állapotuk korrodáltság szempontjából 	szemrevételezés, működtetés
4.2.2.6 Pedálzat	A pedálok gyáriak vagy engedélyezettek lehetnek Elkopott nyomófelület, veszélyes deformáltság, tengelykopás nem lehet.	szemrevételezés, működtetés
4.2.3 Külső kialakítás		
4.2.3.1 Veszélyes járműrészek	<p>Fényezés állapota, színazonosság a forgalmi engedélybe bejegyzettel. Korrodáltság mértéke. Éles, kiálló részekről való mentesség. Nem engedélyezett szerelvények, sérülést okozó díszítő elemek. Ütközésből származó deformációk. Kerékdobok, sárvédők állapota, megfelelő mérete: <i>Ikerkerekeknél a két abroncs teljes szélességét fedjék. A sárvédő hátulja nem végződhet a kerekek forgástengelye feletti 150 mm-es vízszintes sík felett. Sárvédőt nem kell megkövetelni:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ha a jármű felépítménye olyan kialakítású, hogy a sárvédő szerepét betölti, - ha a különleges rendeltetésű járműnél a jármű használatát akadályozza - amennyiben a jármű olyan alacsony építésű, hogy a hátsó kerék mögötti takarási feltétel teljesül. 	szemrevételezéses ellen-örzés, szükség szerint mérőeszközös vizsgálattal kiegészítve. Színmegállapításhoz szinkatológus
4.2.3.2 Kerékborítás/sárvédők	<p>Kiegészítő sárvédő: meglét, állapot. <i>Nem kell felszerelni az (1) bekezdésben említett kiegészítő sárvédővel az M1 és N1 járműkategóriába tartozó gépkocsikat, a motorkerékpár pótkocsiját és az O1 és O2 kategóriába tartozó pótkocsikat.</i></p>	Szemrevételezés

Vizsgálat		
Tárgya	Szempontjai	Módszere
4.2.3.4 Küszöb		Szemrevételezés
4.2.3.5 Ajtó/fedél/zárak	Ellenőrizni kell: - ajtók kívülről és belülről való könnyű nyithatóságát, - zárszerkezet működését, a biztonságos zárást, - ajtóhatárolók meglétét, működését, - csuklópántok kopottságát, rögzítési hely szilárdságát, - ablakmozgató működését, - motorházfedél és csomagtér fedél (ajtó) biztonságos rögzíthetőségét, - egyéb nyílászárók (pl. búvónyílás fedél) biztonságos zárását.	működtetés, az ajtók le-fel történő mozgatásával a csuklópántok, bekötési pontok vizsgálata, szemrevételezés, érzékelés
4.2.3.6 Pótkerék rögzítése	Pótkeréktartó: - biztonságos rögzítés, - emelő-süllyesztő szerkezet működtethetősége, - erőszükséglete <i>(a pótkeréktartó kialakításának olyannak kell lenni, hogy onnan a pótkerék le-, vagy felrakása egyszerű és legfeljebb 500 N emberi erő igénybevételével elvégezhető legyen. Ezt az előírást csak az 1991. évi július hó 1. napja után engedélyezett járműtípusokra kell alkalmazni.)</i>	szereelőknán vagy emelőn álló járművön szemrevételezés, hangzásvizsgálat (kopogtatás), működtetés
4.2.4 Raktér/rakfelület		
4.2.4.1 Raktér kivitel 4.2.4.2 Raktér padozat/falak/ zár állapot 4.2.4.3 Raktér ponyva/ ponyvartató/rakonca 4.2.4.4 Billentős rakodószerkezet 4.2.4.5 Önrakodó berendezés 4.2.4.6 Mkp. állvány/ csomagtartó 4.2.4.7 Motorkerékpár oldalkocsi/utánfutó	A felépítmény merőlegessége és szilárd rögzítése az alvázhoz vagy keresztartókhoz. Rakfelület (oldalfalak) épsége, korrodáltsága, szilárdsága. Oldalfalak rögzítése, biztosítások megléte, csuklópántok állapota. Ponyvartató állapota, rögzítettsége. Billenthető rakfelület esetében: - vezérlés megfelelő működése, - billentés egyenletessége, véghelyezethatárolás működése, - hidraulikus rendszer tömítettsége, - a rögzítő-biztosító szerkezet működése, Hátsó emelőfal: - a vezérlés megfelelő működése, - emelő-süllyesztő mozgás egyenletessége, - hidraulikus rendszer tömítettsége, - rögzítő-biztosító berendezés működése, Dobozos rakterű jármű rakodótér burkolat állapota. Tolóajtók akadásmentes mozgása. Lépcsők, fellépők állapota. Zárt fülkájú, utasterű, rakterű jármű MR 82. §. Különleges anyagok szállítása MR 111,112. §. Különleges felépítményű járművek MR 111,112. §. Csoportos személyszállításnál MR 113. §.	működtetés (terheletlen állapotban), szemrevételezés (szereelőknán vagy emelőn)

Vizsgálat		
Tárgya	Szempontjai	Módszere
4.2.5 Vontatás		
	<p><u>Gömbös vonószerkezet</u></p> <p>A vonógömb beépítési méreteinek ellenőrzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a vonógömb vízszintes középvonala a talaj síkjától mérve 350-420 mm magasságban lehet, terhelt jármű esetén, - a vonógömb függőleges középvonala és a jármű legközelebbi függőleges felülete közötti távolság legalább 65 mm, - a vonógömb vízszintes középvonala felett legalább 140 mm, alatta legalább 32 mm szabad tér legyen, - a vonógömbnek a jármű hosszirányú függőleges felezősíkjába eső középvonalától vízszintes irányban jobbra és balra egyaránt legalább 75-75 mm szabad tér legyen, - a vonógömb szélességben a jármű függőleges felezősíkjában legyen elhelyezve. <p>A vonógömb kopásának ellenőrzése: legfeljebb 0,5 mm gömbátmérő csökkenés engedhető meg (vonógömb átmérő: 50 mm). Ellenőrizni és értékelni kell a berágódások, korrodáltság mértékét.</p> <p><i>(Megjegyzés: A rendszám tábla MR. A. Függ. A/4. melléklete szerinti geometriai láthatósági feltételei a következők: A rendszám tábla az alábbi négy sík által határolt teljes térben felismerhető legyen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - a rendszám tábla két oldalsó szélé által határolt két függőleges sík, amelyek a jármű hosszanti középsíkjával kifelé 30°-os szöget zárnak be, - a rendszám tábla felső szélé által határolt sík, amely a vízszintes síkkal felfelé 15°-os szöget zár be és - a rendszám tábla alsó szélé által határolt vízszintes sík (ha a rendszám tábla felső szélének az úttest feletti távolsága több, mint 1,20 m, akkor az utóbbi síknak a vízszintes síkkal lefelé 15°-os szöget kell bezárnia.) <p>Amennyiben a vonóhorog már részben is takarja a rendszám karakterkészletét, akkor a felszerelést alkalmatlannak kell minősíteni. Ez alól csak a levehető gömbfejű vonóhorog kivétel akkor, ha a gömbfej levétele után a vonóhorog a rendszám leolvashatóságát már nem akadályozza.</p> <p><i>(Megjegyzés: A levehető kivétel nem azonos a leszerelhető kivitellel. Leszerelhető kivétel: az oldható kötéssel szerszámmal szétszerelhető gömbfej, amely csak fix vonóhorogként vizsgálható Pl.:</i></p>  <p>Levehető kivitelek: szerszám nélkül, üzemeltetési viszonyok között levehető gömbfejek Pl.:</p>	<p>szemrevételezéses vizsgálat, méretellenőrzés mérő-eszközzel vagy etalon vonószemmel, kapcsol-hatóság ellenőrzése.</p>

Vizsgálat		
Tárgya	Szempontjai	Módszere
	<ul style="list-style-type: none"> • kar elfordításával, • bajonett zárral, • excenterrel.) <p><u>Pótkocsi kapcsolófej ellenőrzése:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - reteszelő szerkezet megfelelő zárása, - kopottság vizsgálata: legfeljebb 0,5 mm kopás fogadható el, - rögzítőelem kopottsága, biztosítórugó épsége, - rögzítőelem működéséhez szükséges kézierő nagy (≥ 250 N). <p><u>A vonógömb és a pótkocsi kapcsolófej tartószerkezetének ellenőrzése:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - a tartószerkezet deformáció mentessége, - rögzítő csavarok számának teljessége, biztosítások megléte, - a tartószerkezet rögzítési pontjainál az alváz állapota korrodáltság szempontjából - vontatás biztosítás –biztosítóláncok, kapcsolóelemek (horgok)- megléte, állapota. <p>Minősítési jel: elhelyezése a vonógömbön a gömb felső részén kialakított vízszintes, sík felületen. Minősítési jel "H" vagy "ISO 50". "H₁" jel -: megengedett legnagyobb pótkocsi össztömeg 1500 kg "H₂" jel -: megengedett legnagyobb pótkocsi össztömeg 3500 kg</p>	

5. Szilárdsági ellenőrzés

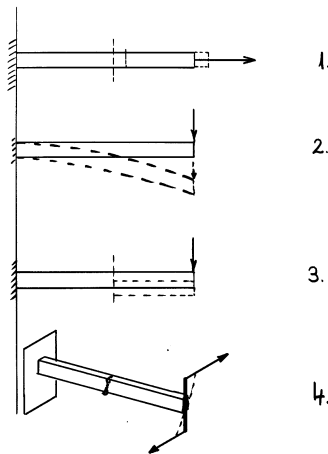
A 4. fejezetben több esetben a szilárdsági szempontból kritikus részek ellenőrzése során, az ellenőrzés módszeréről a *szemrevételezés* kifejezés szerepel. Kérdés azonban, hogy mit kell nézni, és hogyan kell értékelni a látottakat. A legfontosabb ismereteket foglaljuk össze az alábbiakban.

5.1. Terhelések, igénybevételek

A gépjárművek teherviselő szerkezetei összetett igénybevételeket viselnek el a közlekedés során. Célszerű azonban ezeket elemi igénybevételekre felbontani, mert így könnyebb az elemzés, a maximális terhelésű helyek és az esetleges tönkremenetek felfedezése. Ezek az elemi igénybevételek:

- húzás-nyomás
- hajlítás
- nyírás
- csavarás

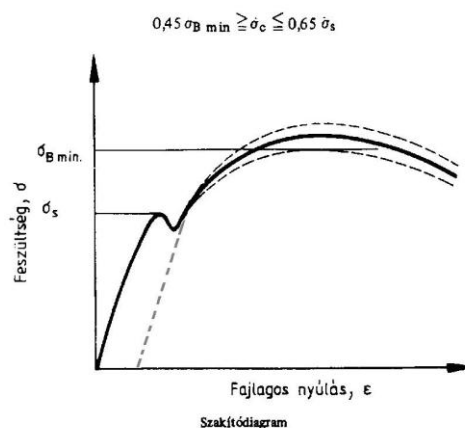
Az igénybevételeket egy befogott rúdon mutatjuk be. (5-1. ábra)



5-1. ábra

5.1.1: Húzás, nyomás

A húzó vagy nyomóerő hatására az erőhatásra merőlegesen egy képzeletbeli síkkal kettéosztva a rudat, azt tapasztaljuk, hogy az osztósík két oldalán lévő anyagrészek el akarnak távolodni egymástól, vagy nyomásnál közeledni akarnak egymáshoz. A fémes anyagkristály igyekszik ezt megakadályozni, az anyagban feszültség ébred, ami az erő ellenére egyben tartja az anyagot. A keletkező feszültség a terhelő erő és a teherviselő keresztmetszet hányadosa. Deformáció persze van. Amíg ez a deformáció arányos az erővel, az anyag rugalmasan viselkedik, és az erő megszűnése után visszanyeri eredeti alakját. Ha azonban az erőt egy bizonyos, az anyagra jellemző határ fölé növeljük, az anyag képlékenyen kezd deformálódni, a terhelés megszűnése után már nem nyeri vissza eredeti alakját. Tovább növelve az erőt, húzást feltételezve, az anyag elszakad. Egy jellegzetes szakítódiaagramot láthatunk a 5-2. ábrán.

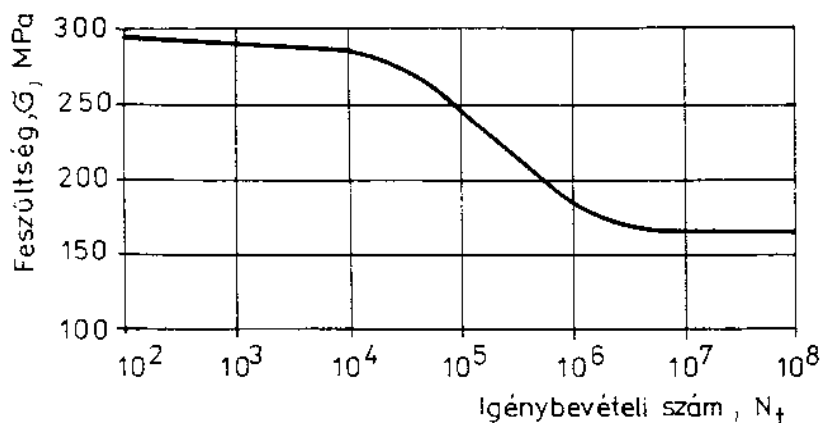


5-2. ábra

A függőleges tengelyen az erő, a vízszintes tengelyen az elmozdulás látható. A ferde egyenes utáni hullámos vízszintes szakaszhoz tartozó erőt nevezzük a folyáshatárnak. A

járműalkatrészek estén az egyes alkatrészekre jutó terhelésnek mindig ezen szint alatt kell lennie. A görbe legmagasabb pontja a szakítószilárdság. A járművek teherviselő elemeinél azok az anyagok az előnyösek, amelyeknél a folyáshatár és a szakítószilárdság között nagy a különbség. Ekkor ugyanis az esetleges túlterhelés nem feltétlenül jelent végzetes balesetet, csak az anyag eldeformálódását okozza. Természetesen a deformálódott alkatrészeket azonnal javítani vagy cserélni kell. Különösen igaz ez a vonóberendezésekre és a vonóberendezések környezetére. Amennyiben a hatósági felülvizsgálatnál deformálódott alkatrésszel találkozunk, azonnali alkatrész cserét kell előírnunk.

A fémeknek azonban van egy másik érdekes tulajdonságuk. Nem csak a szakítószilárdságok elérő terhelés hatására képesek elszakadni, hanem annál jóval alacsonyabb terhelés esetén is, ha ezt az alacsony terhelést nagyon sokszor működtetjük. A nagyon sok ebben az esetben több százezer, vagy több millió ciklust jelent. Ezt a folyamatot nevezzük fárasztásnak. Az 5-3. ábra ezt a folyamatot szemlélteti. Azt a terhelési szintet, amelynél az anyag élettartama végtelen, soha nem szakad el, kifáradási határnak nevezzük. A fárasztó terhelésnek kitett alkatrészek esetén a rendszeresen előforduló terhelésnek a kifáradási határ alatt kell lenni. A kifáradási határt meghaladó terhelések előfordulhatnak ugyan, de csak alacsony ciklusszámmal, hogy ne okozzanak idő előtti tönkremenetelt.



5-3. ábra

A fáradásos tönkremenetel egy apró repedéssel indul, majd a repedés lassan tovaterjed, míg végül a keresztmetszet épen maradt felülete olyan kicsi lesz, hogy terhelés hatására egyszerre eltörik. A repedés terjedése az alváz és a karosszéria elemeinél általában jól megfigyelhető, amennyiben nincsenek elfedve valamilyen burkolóelemmel. A vonószerkezetek alkatrészei azonban általában nem tartoznak ezek közé, mert a fárasztójellegű terhelés ciklusszáma üzem órára vagy kilométerre vetítve olyan nagy, hogy kicsi annak a valószínűsége, hogy éppen egy időszakos ellenőrzés idején jól látható de még el nem tört alkatrésszel találkozunk. A repedések egyébként is nehezen észrevehetőek. Olyan helyeken lehet ennek ellenére felfedezni egy esetleges repedést, ahol a repedés terjedése idővel lassul, mert a repedéssel együtt a szerkezet vagy alkatrész teherviselő képessége csökken és ha van a közelben egy másik alkatrész amely a terhelést fel tudja venni, akkor az eredeti teherhordó és repedésnek indult alkatrész terhelése lecsökkenhet és lassulhat a repedés terjedése. Az önhordó karosszéria ilyen tulajdonságokkal

rendelkezik, a vonóberendezéseknél ilyen csak a vonószerkezet felerősítésénél adódhat a váznál illetve a tartószerkezeteknél. A vontatókapcsolatban közvetlenül résztvevő alkatrészeknél általában nincs párhuzamosan kapcsolt teherviselő elem. Ezért különösen fontos a vonóberendezések előzetes fárasztóvizsgálata és az egyenletes gyártási minőség biztosítása.

Mi okozza a fáradt repedést?

Általában egy kezdődő kicsi repedés továbbterjedése.

De mi okozhatja a kezdődő kicsi repedést?

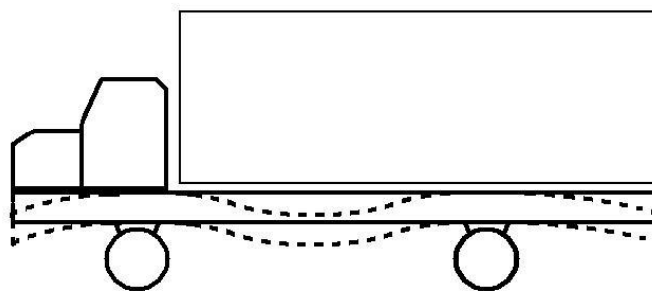
A kezdődő kicsi repedés benne van az anyagban. Minden anyagban elkerülhetetlenül vannak apró belső atomi szintű anyaghibák, amelyek kezdetei lehetnek egy fáradásos repedésnek. A bemetszések, éles sarkok, hirtelen keresztmetszet-változások szintén felfoghatók egy-egy potenciális kezdődő repedésnek. Ha fáradásos repedést keresünk, akkor egyrészt meg kell keresnünk, hogy hol a legnagyobb az igénybevétel, másrészt hol vannak éles sarkok, bemetszések, olyan feszültséggyűjtő helyek, amelyekből repedés indulhat ki.

5.1.2: Hajlítás

A hajlításnál a rúdra merőleges az erőhatás, aminek következtében a rúd meghajlik. Amelyik irányból az erőhatás jön, az az oldal megnyúlik, a mások megrövidül. Mintha az egyik oldal húzva a másik pedig nyomva lenne, úgy viselkedik az anyag. Az előbb a húzás és nyomás tárgyalásánál leírtak itt is érvényesek.

A keletkező feszültség meghatározása azonban bonyolultabb az egyszerű húzásnál. A feszültség a hajlító-nyomaték és a keresztmetszeti tényező hányadosa. A keresztmetszeti tényezőt a felület alakja döntően befolyásolja. A hajlítás által okozott tönkremeneteleket tehát a nagynyomatékú és kis keresztmetszeti tényezőjű helyeken kell keresnünk.

A gépjárművek karosszériájának és ezen belül is elsősorban az alváznak legjellemzőbb igénybevétele a hajlítás. Az 5-4. ábrán egy alváz as kisteherautó alvázának görbült alakját érzékeltettük.



5-4. ábra

A fáradásos repedés hajlítás esetén, ha a tartó egy irányban terhelte, a húzott oldalról indul ki. A fáradás szempontjából egyébként a váltakozó terhelés, amikor ugyan az a pont egyszer húzott, másszor nyomott, a legveszélyesebb. A vonóberendezések többségénél ez a jellemző terhelési eset.

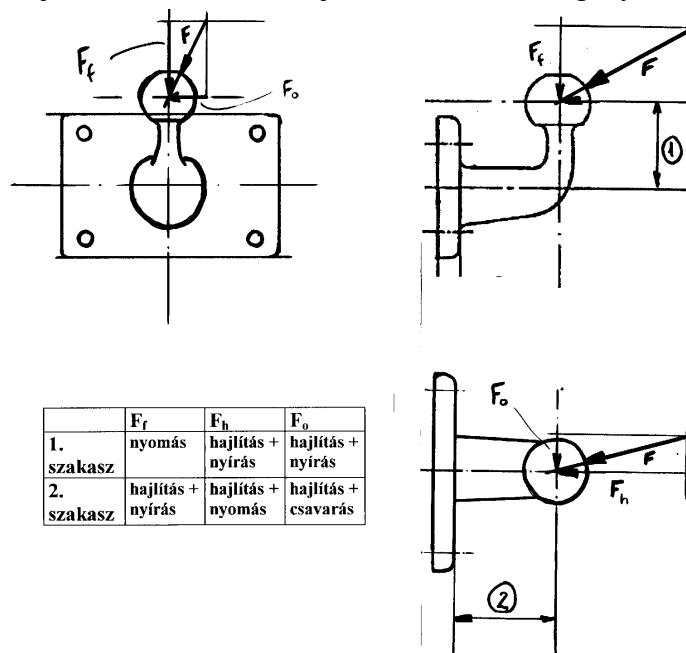
5.1.3: Nyírás

Nyíró-igénybevétel hatására az anyag részecskéi a képzeletbeli osztósík mentén el akarnak csúszni egymástól. A nyírás és a hajlítás általában egyszerre lép fel ugyan annak az erőnek a hatására keletkezik a hajlító-nyomaték és a nyíróerő. A 5-1. ábrán vázolt esetben ha hosszú a rúd, akkor a hajlító hatás a domináns, ha rövid, akkor a nyíró-igénybevétel lehet a kritikus. A nyíró-igénybevétel nagyságát a nyírófeszítéssel jellemezhetjük, ami a nyíróerő és a nyírt keresztmetszet hányadosa. A vonóberendezéseknél és a velük kapcsolatban lévő alkatrészeknél az együtt fellépő hajlítás és nyírás közül a hajlítás a veszélyesebb. Ha hajlításra megfelelően erősnek bizonyult egy szerkezet, akkor már nem szokott probléma lenni a nyírás, de természetesen a méretezésnél figyelembe kell venni.

5.1.4: Csavarás

Csavarásnál a nyíráshoz hasonlóan a keresztmetszet atomjai el akarnak csúszni egymástól, de nem egy egyenes mentén, hanem a csavaró-nyomaték hatására, egy tengely körül. A csavaró-igénybevétel szintén gyakran együtt lép fel a hajlítással, ugyanis a gyakorlatban ritkán keletkezik tisztán csavaró-nyomaték.

Egy vonóhorog példáján a 5-5. ábrán mutatjuk be az összetett igénybevételeket.



5-5. ábra

Bonyolultabb szerkezeteknél nem lehet ránézésre egyértelműen eldönteni, hogy hol milyen igénybevételek vannak, és ezek hatására mekkora feszültség keletkezik.

Annyi azonban bizonyos, hogy a tengelyek között hajlító terhelés alakul ki. Ha pedig az útegyenletlenség következtében a négy kerék nem egyenletesen terhelődik, hanem átlóban kapnak a kerekek nagyobb terhelést, akkor a karosszériája csavaró terhelést is kap.

5.2 Terhelések és tönkremenetelek a gyakorlatban

A terhelések jellegét tekintve három fő csoportot különböztethetünk meg:

- *normál statikus terhelés*

A normál statikus terhelés a gépjárműveknél a súlyterhelés, ami gyakorlatilag csak álló helyzetben képzelhető el. Mozgás közben állandóan változik, pulzál a terhelés. Ez a terhelés a gyakorlatban semmilyen problémát nem okoz.

- *extrém statikus vagy dinamikus terhelés*

A folyáshatárt meghaladó terheléseket sorolhatjuk ide. Természetesen olyan szerkezetet nem lehet tervezni, amely bármekkora lehetséges terhelést gond nélkül elvisel, de a teherviselő részeket lehetőleg olyannak kell lennie, hogy egy nagymértékű túlterhelés esetén se lépje át az igénybevétel a szakítószilárdság értékét. Deformáció lehetséges, amelyet a vezető észlel és nem használja tovább a járműszerelvényt, de törés nem megengedett, mert nagyon súlyos következményei lehetnek. Egy jól méretezett szerkezeteknél tehát csak rendkívüli esetekben fordul elő maradó deformáció. Balesetek, nagyobb út-egyenetlenségek, túl gyorsan leküzdött fekvőrendőr, járdaszegélynek való nekisodródás, a megengedettnél nagyobb terheléssel terhelt jármű, pótkocsis tolatás, köfelverődés, sziklaomlás, fadőlés, téglá, cserép leesés, vadállattal való ütközés, stb. Az anyag tehát maradandó deformációt szenved, megváltozik az alakja, esetleg láthatatlan repedések keletkeznek, tehát a terhelhetősége csökken. A megváltozott alak gyakran eleve lehetetlenné teszi a funkcionak megfelelő használatot. Pl. ilyen a vonóhorog elgörbülése. Természetesen mérlegelni kell a maradó deformációt szenvedett alkatrész helyét, teherviselésben betöltött szerepét, de amikor egy teherviselő elemről van szó a javításig ki kell vonni a járművet a forgalomból. Ilyenek az alváz vagy fenékváz hossztartói, kereszttartói, az ajtó és ablakoszlopok, vonószerkezetek és azok felerősítési konzoljai, erőbevezetési pontok konzoljai, például a rugó vagy lengéscsillapító bekötési pontok és azok környezete.

- *fárasztó terhelés.*

A fárasztóterhelések forrása a függőleges irányban az útegyenetlenségekből adódó útgerjesztés. Oldalirányban a kanyarodás és az állandó iránykorrekciók hatására kialakuló centrifugális erő, és az oldalszél, ami különösen a nagyobb teherautónál nem elhanyagolható. Hosszirányban a vonóerő változása és a fékezés jelenti a fárasztóterhelések fő forrását.

Amint korábban már beszéltünk róla a fárasztóterhelések hatására repedés indul meg a szerkezetekben. A repedés előbb utóbb töréshez vezet. Meg kell próbálni a repedéseket még a végső tönkremenetel előtt megtalálni. Ennek egyik lehetséges módszere a penetrációs eljárást. Egyszerű, olcsó és gyorsan elvégezhető vizsgálat. Lényege, hogy a megtisztított felületre olyan folyadékot permetezünk, amely nagyon kis viszkozitású és nagy adhézióképességű, aminek következtében beszivárog az esetleges repedésbe. A vizsgált alkatrészt ezután újra megtisztítjuk, letörölgetjük felületéről a felesleges

folyadékot. Ha van repedés, akkor a repedésben elkerülhetetlenül benne marad egy kevés a permetből, amelynek egyébként élénk piros a színe. Ezután a látszólag teljesen tiszta felületre egy speciálisan erre a célra készült mattfehér, porózus festéket permetezünk, ami a repedésből kiszívja a jelzőfolyadékot, és ezáltal pontosan kirajzolódik a fehér felületen az esetleges repedés. (5-6. ábra) Ha nincs repedés, a felület egyenletesen fehér marad.



5-6. ábra

6. Kopás, korrózió, és egyéb elhasználódások

6.1 A kopás

Két alkatrész kapcsolódásánál ahol erő és relatív elmozdulás van, mindig jelentkezik kopás. Az egymáson elmozduló alkatrészek felületi egyenetlenségei egymásba akadnak, akadályozva ezzel a mozgást. Az egymásba akadó részecskék gyakran letöredeznek. A letört részecske helyén kisebb kráter marad, tehát a felület továbbra sem lesz tökéletesen sík. Ha a keletkezett kráterek kisebbek mint a korábbi kitüremkedések, akkor folyamat eredményeképpen egy simább felületet kapunk, az alkatrészek bejáródnak. A kopási folyamat a továbbiakban lassul, de teljesen soha sem áll meg. A megfelelően kialakított felület és a jó minőségű kenőanyag csökkenti a kopási folyamat sebességét. A jó kenőanyag ugyanis távol tartja egymástól a súrlódó felületeket, ezáltal ritkább az ütközés az alkatrészek között. Abban az esetben viszont, amikor az ütközés következtében kitöredezett anyagrészecske helyén rendszeresen nagyobb kráter keletkezik, mint amilyen az eredeti egyenetlenség volt, a kopási folyamat gyorsul. Egyre nagyobb részecskék válnak le az anyagról, amelyek a két felület között további ütközéseket eredményeznek. A folyamatot berágódásnak nevezzük, és az anyag illetve alkatrész gyors tönkremenetelét eredményezi. Okozhatja az eleve hibás felület, a túlterhelés, de leggyakrabban a nem megfelelően kiválasztott, vagy a már elhasználódott nem megfelelő kenőképességű kenőanyag. Idegen anyag, például rozsdá jelenléte szintén gyorsítja a kopást. Ezért fontos az egymáson elmozduló alkatrészek rendszeres kenése. Pl.: ajtózsánérok, vonószerkezetek, Ahol az érintkező felületeknél zsír helyett száraz rozsdát találunk, érdemes megnézni, hogy nem nagyobb-e a kopás a megengedettnél.

A vonógömb egyik jellegzetes tönkremeneteli formája a kopás. A vonógömbön súrlódik a vonófej. A három szabadságfokú csuklós kapcsolat jellegéből adódóan állandó mozgás van a

két alkatrész között. A gömbnél a maximális megengedhető kopás 0.5 mm, de a kopott felület és a nem kopott rész között nem lehet éles határvonal és különösen nem lehet lépcső.

A modern vonófejek rendelkeznek egy a kopottságot jelző mutatóval. Egy szabványos vonógömb becsatolásával könnyen ellenőrizhető ilyen módon a kapcsolófej kopottsága. A régebbi típusoknál ilyen mutató nincs, ott a vizsgálónak kell eldöntenie a kopottság mértékét. A vonófejnek kotyogásmentesen kell illeszkednie a vonógömbre. Amennyiben zárt állapotban hézag van a felületek között, valamelyik alkatrészt cserélni kell.

6.2 Korróziós problémák

A gépjármű-karosszériák leggyakoribb és szinte elkerülhetetlen tönkremeneteli formája a korrodálódás. A modern felületkezelési technológiáknak köszönhetően egyre több autógyár ad 5, sőt 7 év garanciát átrozsdásodás esetére. Sokat fejlődött ezen a téren az autóiipar, de nem tette végtelenné az karosszéria élettartamát. A korróziós folyamatot lényegesen lassították, de teljesen megállítani nem tudták. Ezért az időszakos műszaki felülvizsgálatnak ma is lényeges eleme a karosszéria és természetesen valamennyi gépelem, alkatrész korróziós szempontból történő ellenőrzése. Különösen érvényes ez a korosabb autókra, és sajnos a magyar autók átlagéletkora magas.

Korróziós szempontból legveszélyesebb helyek a különböző lemezek és tartók találkozási pontjai. A gyártásközbéli minőségi problémák is gyakrabban fordulnak elő ezeken a helyeken, és az elektrokémiai korróziós hatás, helyi galvánelemek kialakulása is itt várható. A felületi sérülések nem csak szilárdsági veszélyeket jelentenek, hanem azáltal, hogy megbonthatják a korábban egységes bevonatokat, a korróziós problémákat is növelik.

A korróziós nyomok eltüntetésében az emberek rendkívül találékonyak, ezért a vizsgabiztosoknak nagyon körültekintőknek kell lenniük. Fontosak természetesen az esztétikai szempontok is, de én mégis legfontosabbnak tartom a teherviselő elemek épségét, korróziós szempontból és persze más szempontból is teljes-értékűségét. A fenékváz tartóelemei, hossztartói, a küszöbök, az ajtó és ablakoszlopok, vonószerkezetek csatlakozási pontjai, de az összes erőbevezetési pont, motor és futómű bakok, a biztonsági övek rögzítési pontjai, stb. ellenőrzése nagyon fontos.

6.3 Egyéb elhasználódások

- Előregedés

Elsősorban a gumi és műanyag alkatrészek problémája, de a fémeknél is előfordul.

Fémek esetében a gyártás közben kialakuló belső feszültségek következtében az idő folyamán kissé deformálódhatnak az alkatrészek. Régebben az öntvényeket évekig pihentették, hogy a belső feszültségek leépüljenek, és csak utána végezték el a végső megmunkálást. Ma erre nincs idő, ezért feszültségmentesítő hőkezeléssel oldják meg a problémát. A gyári alkatrészek esetében nincs is gond, de az utángyártott alkatrészeknél a nem megfelelő technológia miatt előfordulhatnak öregedésre visszavezethető hibák.

A műanyag és gumi alkatrészeknél a környezeti hatások, elsősorban a hő és UV sugárzás hatására átalakul a belső kristályszerkezet. Egyes alkotóelemek pl. lágyítók kidiffundálnak az anyagból, gyakran rideggé vagy épp ellenkezőleg képlékenyebbé válnak az alkatrészek. A hátsó és irányjelző lámpák színe is megváltozhat. Az elöregedett gumi és műanyag alkatrészeket nem lehet javítani, csere szükséges.

- *Rugók relaxációja*

A rugók az idő függvényében fokozatosan veszítik el erejüket. Ez az acél és a gázrugókra is érvényes, bár más-más okokkal magyarázható. A futómű felfüggesztés mellett egyéb helyeken is gondot okoz, pl. a motorház vagy csomagtartó fedélnél, ahol balesetveszélyt jelent, tehát ellenőrzésük szükséges.