

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Друмски саобраћај

Предмет: Моторна возила 1

Број индекса: 15/2010

Јелена М. Ћурчић

Точкови теретних моторних возила

Завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др Јованка Лукић, проф. - ментор**
2. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да

Опише и анализира:

развој точкова теретних возила,

карактеристична конструктивна решења,

преглед и упоредну анализу карактеристика пнеуматика бар два водећа светска произвођача за изабрану категорију

Препоручена литература:

[1] Демић М., Лукић Ј.: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет у Крагујевцу, 2011

[2] Симић Д.: Моторна возила, Научна књига, Београд, 1988

Резиме

Рад говори о точковима теретних моторних возила. Приказана је конструкција точка: наплата и пнеуматика. Дате су типичне класификације означавања, димензије,

У раду је приказан начин избора пнеуматика, са различитих аспеката: димензија, услови пријањања и економичности.

Кључне речи : точак, теретно возило, пнеуматик, наплатак, пријањање.

Abstract

Wheels of the commercial motor vehicles are described in this paper. Structure of wheels, tires and rims are given.

Characteristic classification of wheels, tires and rims regarding its labeling, dimensions, ...s.

Keywords: wheel, commercial vehicle, tyre, rim, adhesion.

Садржај

1.	Увод	5
2.	Точкови	6
3.	Основне димензије точка	9
4.	Компоненте пнеуматика камиона и њихове функције	12
5.	Ознаке које се налазе на бочном зиду пнеуматика	16
6.	Јединице и мере	19
7.	Коефицијент пријањања	21
8.	Наплати	28
9.	Развој пнеуматика	35
10.	Економичност	36
11.	Упоредивање пнеуматика различитих произвођача	37
12.	Закључак	45
13.	Литература	46

1.Увод

Данашњи степен развоја моторних возила карактерише се производњом врло широког спектра различитих врста, типова и категорија возила. Савремена возила карактеришу се великом сложености механизма, који се налазе на њима. Посебно треба истаћи аутоматизацију и електронску контролу појединих процеса на возилу са циљем задржавања његове конкурентности. У будућности се очекује даљи интензивни развој моторних возила уз максимално ангажовање стручњака различитог профила (машинци, електроничари, технолози, електричари, дизајнери, економисти, еколози, итд).

Борба за опстанак возила на тржишту тражи стално побољшање квалитета. Појам “квалитета” возила укључује читав низ карактеристика, које представљају мерило за оцену возила.

Независно од намене и конструктивних карактеристика моторних возила разликују се следећи главни системи:

- мотор са унутарашњим сагоревањем

-механизам за пренос снаге (трансмисија) која се састоји од:

- спојнице,
- мењача,
- кардана,
- главног, преносника, диференцијала и полуосовина,

-носећа конструкција (рам или шасија) или самоносећа конструкција и

-систем точкова.

Под појмом „точак возила“ подразумева се склоп наплата точка и пнеуматика. Улога пнеуматика је веома комплексна. Треба поћи од онога да држи асфалт, онда и оно данам омогућава управљање. Свакако од пнеуматика зависи врста пријањања за подлогу јер

пнеуматик ми бирамо а подлога се једноставно појави. Пнеуматици се праве од еластичног материјала. Еластичност је особина материјала да се после деформације врати у првобитан облик, за разлику од пластичности која је одлика задржавања облика након деловања сила. Дакле пнеуматик има одлику да се деформише у додиру са подлогом, али да се врати у првобитно стање. Посебна технологија израде пнеуматика посебно оних израђених за трке, користи одређене смесе које имају најбоље пријањање управо када се загреју. Што су пнеуматици топлији то им треба дуже времена да се врате у првобитно стање. Ипак конструктори се труде да направе нову смесу која би нудила најбоље пријањање у том топлотном опсегу. Свакако још топлија ситуација би од пнеуматика могла да направи бежичну масу која се размазује по стази. Да би могли да размишљамо како конструисати најбољи пнеуматик ,морамо знати њена својства.

2. Точкови :

Овде додајте од чега се састоји точак, какву улогу има. Можете искорисити податке из књиге коју сам Вам послала јуче, пребаците део о компонентама пнеуматика овде.

У општем случају пнеуматик треба да задовољи:

- Безбедност,
- Економичност и
- Удобност.

У вези са безбедношћу захтеви се свODE на два основна :

- Јачина пнеуматика и
- Држање пута.

Захтеви везани са економичношћу пнеуматика обухватају:

- Отпорност на хабање,
- Мали отпор при котрљању,
- Ниска набавна цена,
- Задовољавајућа дубина жљебова профила,
- Могућност регенерације пнеуматика и

- Минимална неуравнотеженост

Са аспекта удобности, захтеви су:

- Меки ход без звучник ефеката(нарочито при вожњи у кривини и код кочења) и
- Мекано налегање које је условљено довољном еластичношћу крутошћу пнеуматика

Овде ћете дати причу пнеуматику. Од чега се израђује, која конструктиван извођења постоје, димензије, обележја....

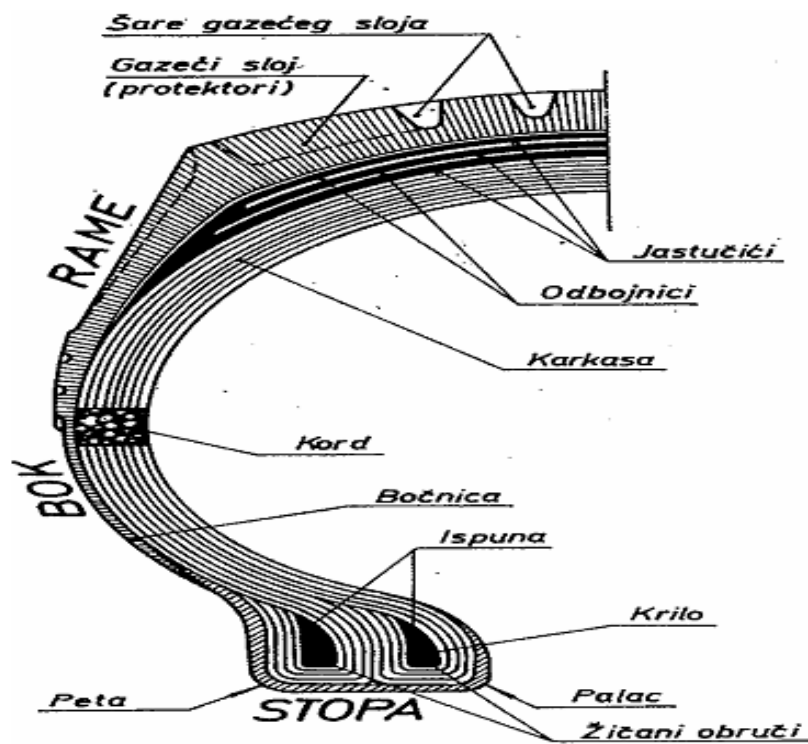
Спољашња обележја пнеуматика чине, слика 2 :

- Газећи слој,
- Шара газећег слоја,
- Раме пнеуматика,
- Бок пнеуматика,
- Стопа пнеуматика и
- Пета и палац пнеуматика.

ГАЗЕЋИ СЛОЈ је изграђен од жилаве гуме, помоћу њега се обезбеђује пријањање пнеуматика и тла. У том циљу газећи слој је снабдевен шарама чија је основна намена обезбеђење пријањања на влажном путу. На потпуно сувом путу са пнеуматиком бер шара остварује се боље пријањање са тлом.

Однос висине пнеуматика, H , према ширини профила, B , пнеуматика има знатан утицај на понашање и карактеристике пнеуматика. Добре особине бочног вођења аутомобила постижу се малим односима H/B и проширеним наплацима. Слика 1.

При великим брзинама опада коефицијент пријањања, за сваки пнеуматик постоји критична максимална брзина при којој се појављује случај „аквапланинга или хидропланинга“, односно случај када возило (точкови) губи контакт са тлом, јер га слој воде у виду (воденог) клина одваја од тла.



Слика1. Пресек пнеуматика [1]

ШАРА ГАЗЕЋЕГ СЛОЈА представља зарезе или жлебове различитих облика, величине и правца, у газећем слоју у циљу бољег пријањања пнеуматика о тло.

Бочно клизање возила спречавају уздужни жљебови који су распоређени паралелно са средишном равни точка.

РАМЕ ПНЕУМАТИКА је прелазни део пнеуматика од ивице газећег слоја до бока.

БОК ПНЕУМАТИКА представља спољни део пнеуматика од рамена до стопе пнеуматика.

СТОПА ПНЕУМАТИКА је ивични део пнеуматика у коме се налази један или више жичаних обруча.

ПЕТА И ПАЛАЦ ПНЕУМАТИКА описује спољну тј. унутрашњу ивицу стопе пнеуматика.

Унутрашња обележја пнеуматика су:

- Корд,
- Слој каркасе,

- **Јастучић и**
- **Одбојник.**

КОРД су нити од којих је састављено платно слојева каркаса. То је вишежична пређа од памука, рејона, најлона, полиестера или других вештачких материјала или чак челика, поређана у виду паралелних жица или спирала које се не додирују међусобно. Жице су обавијене гумом и с њом чине један слој караксе.

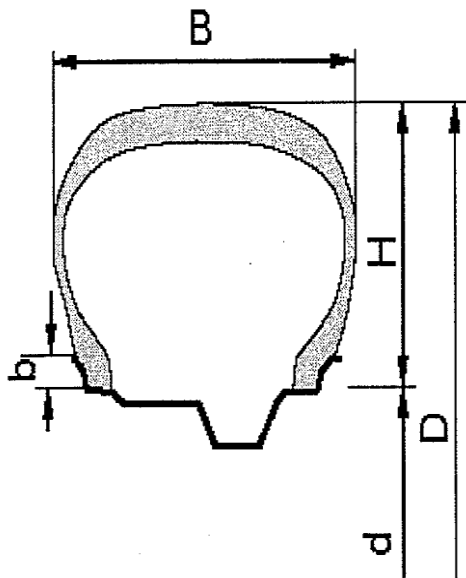
СЛОЈ КАРАКСЕ представља гумирано платно са паралелним гумираним нитима корда.

ЈАСТУЧИЋ је еластични гумени слој између газећег слоја и караксе који слижи за ублажавање удара.

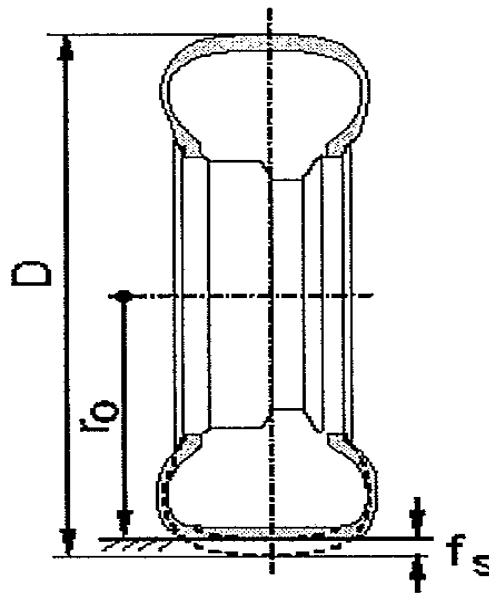
ОДБОЈНИК је појачање јастучића која су изграђена од мањег броја слојева корда. Штити караксу од механичких повреда.

3.Основне димензије точка

Начин одређивања основних димензија и величина пнеуматика приказани су на примеру пнеуматика. Сlike 2 и 3.



Слика 2. Димензије пнеуматика [1]

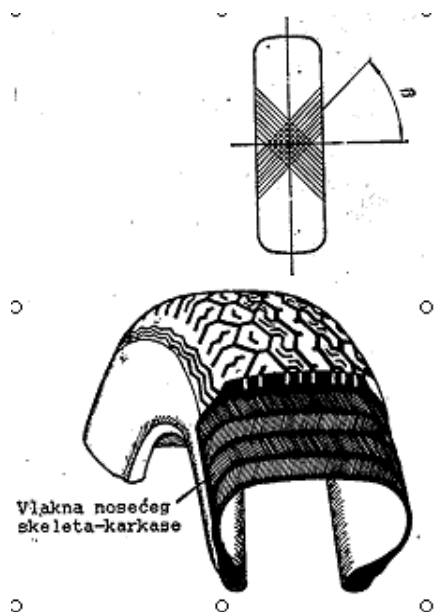


Слика3. Параметри точка[1]

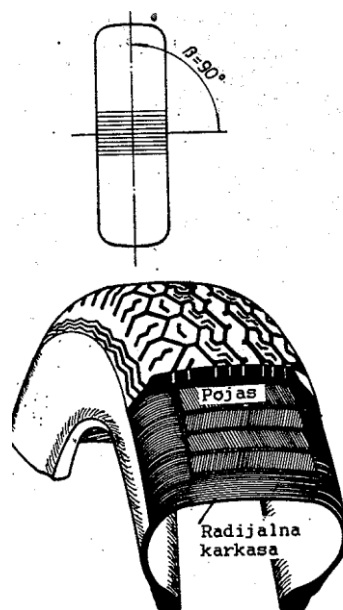
На основу слике 3 елементи пнеуматика су:

- **B**-ширина пнеуматика у [mm],
- **H**-висина пнеуматика у [mm],
- **d**-пречник наплата у [mm],
- **D**-слободни пречник точка у [mm],
- **r₀**-слободни полупречник точка у [mm],
- **R**-тип пнеуматика (R- радијални или D дијагонални),

У зависности од зенитног угла β под којим су жице постављене, разликују се: радијални и дијагонални пнеуматик, слике 5 и 6.



Слика 4. Дијагонални пнеуматик [2]



Слика 5. Радијални пнеуматик [2]

- **IN**- индекс носивости у [kg] , при притиску од 2.5 [bar]. Слике 2 и 3.
- **SB**- симбол брзине (максимална брзина је дата у [km/h], $SB=H$)

Статички угиб точка је према слици 2 :

$$f_s = r_0 - r_s \quad (1)$$

Где су:

f_s- статички полупречник точка у [mm],

О- обим котрљања точка при брзинама нижим од 60 [km/h],

r_s — при брзинама нижим од 60 [km/h],

При брзинама нижим од 60 [km/h] динамички полупречник точка је :

$$r_d \approx r_0 - \frac{r_0 - r_s}{3} \quad (2)$$

За брзине кретања веће од 60 [km/h] динамички обим точка се мења по законитости:

$$O_d \approx (O_1 + 0.1 * K_v) \quad (3)$$

Табела 1. Зависности брзинског фактора **K_v** од брзине кретања:

v [km/h]	60	90	120	150	180	210	240
k _v [%]	0	+0.1	+0.2	+0.4	+0.7	+1.1	+1.6

4. Компоненте пнеуматика камиона и њихове функције

Еластични гумени точак чине: пнеуматик, наплатак и котур (главчина). Пнеуматик се уграђује на наплатак који је чврсто везан са котуром точка. Котур точка се завртњавима везује за прирубницу осовине (вучени точак) или прирубницу погонског моста (погонски точак) кретног механизма машине.

Функција пнеуматика је врло сложена и одговорна, огледа се, пре свега, да машини омогући стабилно, проходно и управљиво ослањање, кретање и заустављање.

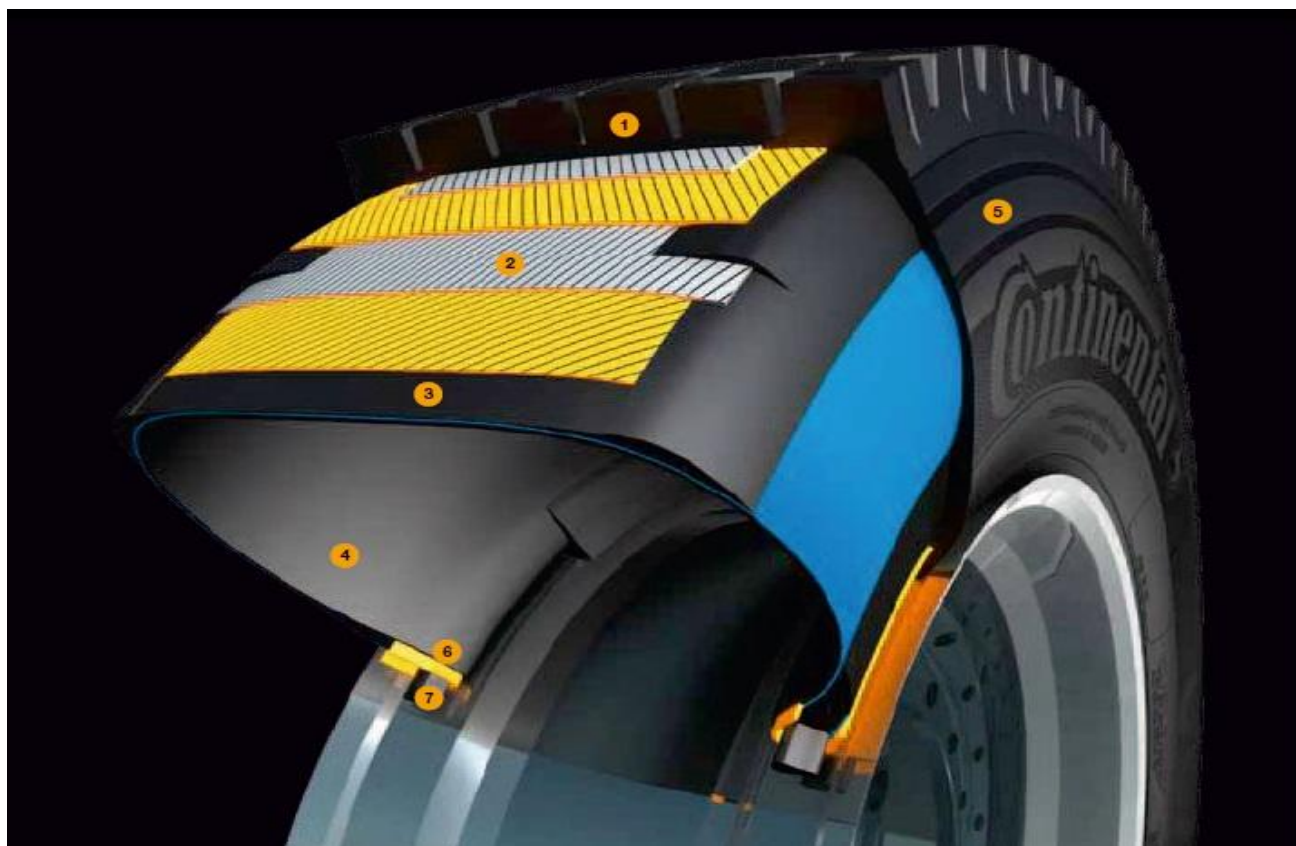
Основни задаци пнеуматика су:

- Да пренесу оптерећење машине на подлогу са што мањим специфичним притиском, како би је што мање оштетили,
- Да имају што мање пријањање на подлогу, са смањеним проклизавањем, како би се постигле одређене кочионе и вучене карактеристике, и
- Да својом еластичношћу амортизује ударе и неравнине подлоге и на тај начин заштити машину од оштећења и учине кретање конфорним.

Такође пнеуматици морају да имају : незнатно трошење дезена газеће површине, односно дужи век трајања, малу отпорност котрљања (што има за последицу смањење утрошка горива), велику стабилност приликом вожње у кривинама и мирну вожњу без звучних ефеката (нарочито у кривини и при кочењу).

Еластична својства пнеуматика зависе од природе материјала од којих је изграђен, конструкције и притиска ваздуха у њему.

Различити услови кретања и рада условили су израду различитих врста, облика и величина пнеуматика. Тако да постоје посебни пнеуматици, специјализованих произвођача за сваку врсту возила.



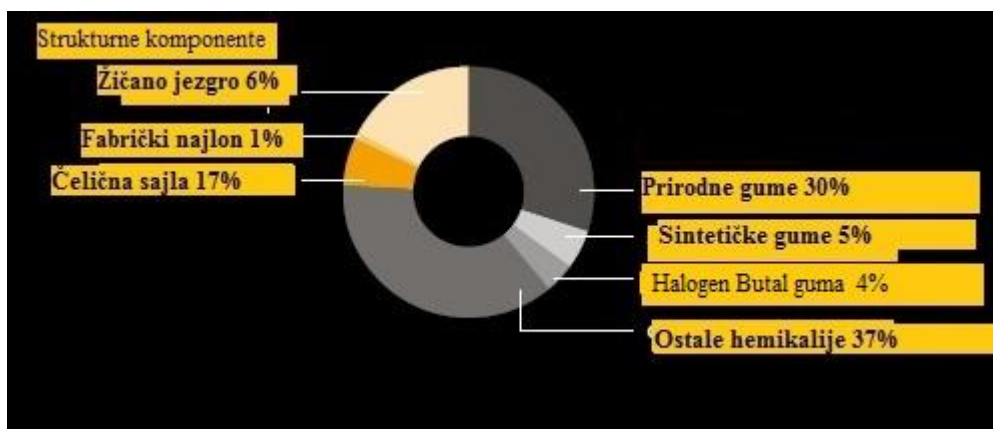
Слика 6.Пресек пнеуматика [4]

У табели 2 која следи приказан је опис пнеуматика са слике 6.

Компонента	Материјали	Функције
1. Отисак	Гумени слој	Отисак мора да обезбеди високу носивост, отпорност на хабање и добро пријањање при свим путним условима. Понекад се отисак састоји од два различита материјала капе и базе.
2. Вишенаменски појас	Челична ужад уграђена у челични слој	Повећава стабилност вожње, смањује отпор котрљања и даје пнеуматику дуготрајност, односно дуг век. Ограничава осцилације и повећава структурну јачину пнеуматика.
3. Челична кућица	Челична сајла	Даје пнеуматику структурну јачину и карактеристике пријањања, значајно повећава удобност вожње.
4. Унутрашња облога	Гумени слој	Спречава ширење ваздуха и влаге у пнеуматичима.
5. Бочни зид	Гумени слој	Штити од бочног трења и ефекта временских услова.
6. Појачање гуме	Најлон, челични слој	Штити крај челичном сајлом појачава издржљивост против јаке силе смицања.
7. Језгро	Челичне жице, уграђене у гумени слој	Обезбеђује поклапање пнеуматика на наплатак

Структурне компоненте:

- Жичано језгро 6%
- Природне гуме 30%
- Најлонски слој 1%
- Синтетичке гуме 5%
- Челична сајла 17%
- Халогена бутал гума 4%
- Остале хемикалије 37%



Слика 7.Приказ садржаја структурних компонената[4]

5.Ознаке које се налазе на бочном зиду пнеуматика

На слици 8. приказан је бочни изглед пнеуматика. Ознаке су стандардне и представљене су нумерички:

1. Произвођач (Continental, означавава произвођач)- обухвата име породице и име дезена

2.Величина пнеуматика 315/80 R 22.5

- 315- ширина пнеуматика у mm,
- 80- однос димензија (Ширина/висину у %,80%),
- R- радијални тип пнеуматика и
- 22.5- пречник наплатка у [“].

3. Опис услуге

- 156-индекс носивости за једноструку уградњу,
- 150- индекс носивости за двоструку уградњу и
- L- индекс максималне брзине



Слика 8. Бочни изглед пнеуматика и ознаке на њему [4]

4. Земља произвођача

Податак о US безбедносним стандардима. Унутрашња конструкција пнеуматика је састављена из одређеног броја слојева. Бочно- гледано са стране постоји слој челичних каблова

5. Опсег оптерећења у складу са Америчким стандардима

6. Америчка oznaka opterećenja od једне/ двостуке уградње

- Максимални притисак kg/kg(KPa/ PSI)

- 1 фунта(kg)=0,453 kg
- 1 фунта по квадратном инчу (kg)=6,895Pa

7. TWI- Индикатор похабаности пнеуматика

8. Препоручено подручје примене (за камионске пнеуматике).

9. Поновно уклапање

- Произвођач је пројектовао пнеуматике за поновно профилисање.

10. Точкови без унутрашњег пнеуматика

11. ознака хомологације пнеуматика према ЕСЕ – R54, нпр. Е4 број 4 - означава број земље у којој је урађена хомологација , Холандија

DOT (Department of Transport) Америчко одељење за саобраћај одговорно за безбедносне стандарде пнеуматика.

13. M+S - ознака типа пнеуматика зависно од услова (M+S - mud and snow - блато и снег)

14. Ознака земље производње (Бразил)

15. Датум производње(недеља/ година, 09/01, девета недеља у 2001 години)

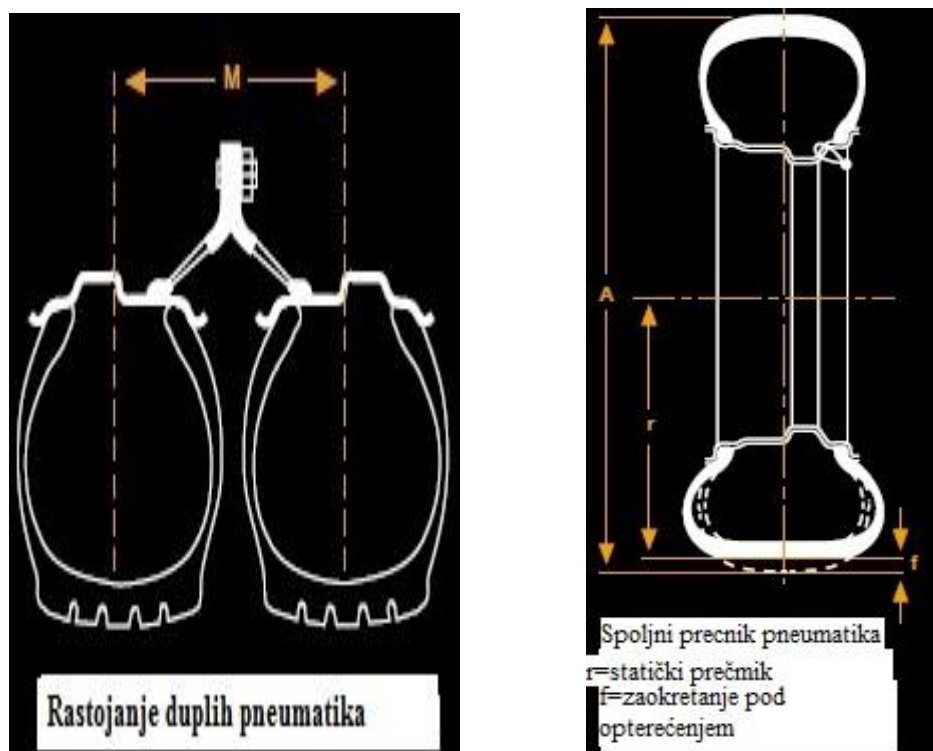
16. Ротација-препоручен смер ротације

17. Једна тачка-алтернативно оптерећење и брзина

6. Јединице и мере

Важне ознаке :

- 315- Ширина пнеуматика у инчима,
- 80- Попречни пресек $h \div W$,
- R- радијални дизајн,
- 22,5-номинални пречник наплата од 15%,
- 156- 4000 kg носивост једноструког пнеуматика,
- 150- 3350 kg носивост двоструког пнеуматика,
- L- максимална брзина 120 km/h,
- 156/50 M-Алтернативно дозвољени оперативни број и
- Tubeless- без унутрешњег пнеуматика.



Слика 9. Димензије пнеуматика [4]

-Висина наплатка - Половина разлике између укупног пречника и номиналног пречника наплатка.

-Ширина пнеуматика – Ширина пресека једног напумпаног пнеуматика монтиране на свој наплатак је назначен у одређивању величине пнеуматика.

-Спољашњи пречник – Пречник газне површине напумпаног пнеуматика.

-Номинални пречник- Величина фигура описаних сврха назначено на пнеуматику

-Притисак у пнеуматцима- Притисци у пнеуматцима наводе се у барима.

-Спољни пречник- је номинална величина која се односи на центар гажења. Максимални спољашњи пречник у служби, максимални пречник дозвољен у центру газећег слоја као резултат трајног пораста током употребе пнеуматика. Номинална величина која се односи на мекан део зида гуме.

-Максимална оперативна ширина – укључује украсне лајсне на ребрима, ребра и стални раст током употребе. Динамичке деформације нису укључене.

-Статички полупречник- је удаљеност од центра пнеуматика до нивоа тла. Мерења се проверавају на надуваним пнеуматцима.

-Динамички обим – Остварујући обим

-Носивост-Носивости су дате у kg (тежина=маса)

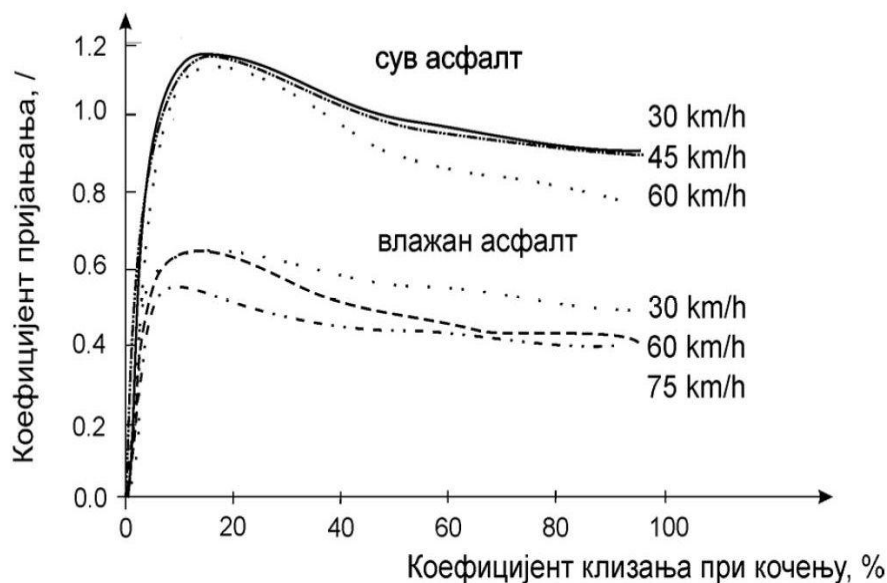


Слика 10.Теретно моторно возило са удвојеним точковима [4]

7. Коефицијент пријањања

Коефицијент пријањања (ϕ) дефинише међусобну везу пнеуматика и тла. Разликује се од коефицијента трења клизања у томе што контакт пнеуматика и тла, делићи пнеуматика продиру у површину пута, због постојања микронеравнина. Коефицијент пријањања зависи од стања пута, брзине кретања, конструкције и проклизавања пнеуматика што се може видети на слици 11.

Коефицијент пријањања има највећу вредност при проклизавању услед деформације пнеуматика око 15-25%. Овај податак је јако значајан посебно за процес кочења и за полазак из места.



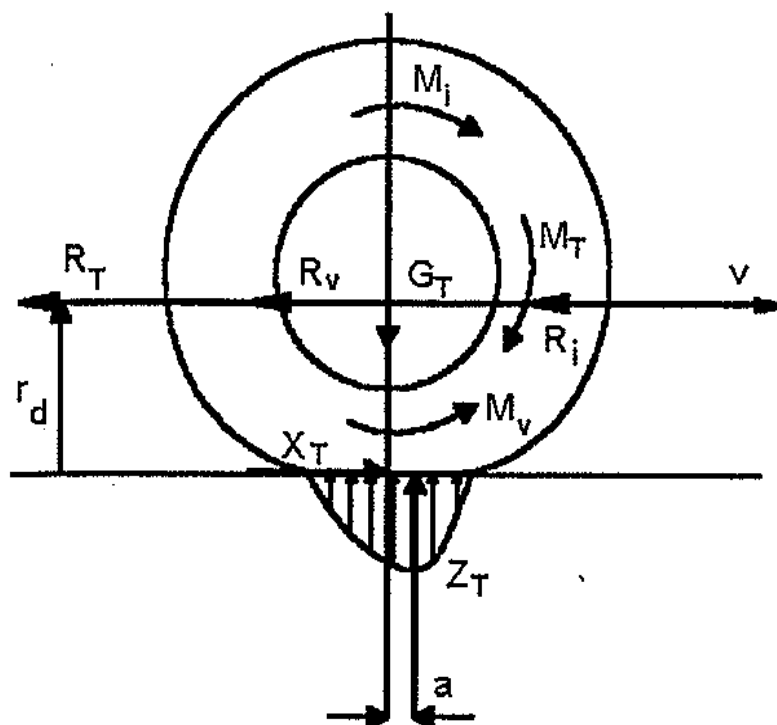
Слика 11. Зависност коефицијента пријањања од клизања[8]



Слика 12. Референтни координатни систем [1]

У правцу подужне осе возила је оса X и у вертикалном правцу је вертикална оса Z , а и правцу осовине возила је оса Y . Зависно од стандарда, оријентације координатних референтних система разликују се возила. У примеру који описује одговарајућу проблематику користићемо одговарајући координатни систем који је приказан на слици, где се смер подужне осе X поклапа са смером кретања возила, а вертикална оса има смер супротан смеру деловања силе земљине теже.

Точак возила је еластичан у вертикалном, подужном и бочном правцу. Котрљање точка без утицаја бочне силе, врши се у равни точка, а карактер кретања зависи од карактера сила које делују на точак.



Слика 13. Општи случај котрљања точка [1]

G_T - вертикално оптерећење точка,

M_T - обртни момент који делује на точак,

Z_T -вертикална реакција тла,

X_T -хоризонтална реакција тла,

R_T - хоризонтална реакција од осовине,

R_i - инерцијална сила услед убрзаног транслаторног кретања точка,

R_v - сила отпора ваздуха,

M_v - момент отпора ваздуха и

M_i - инерциони момент отпора убрзаном обртању точка.

Према слици 10. добија систем једначина равнотеже:

$$Z_t = G_t, \quad (4)$$

$$X_t = R_t + R_i + R_v, \quad (5)$$

$$M_t = Z_t a + X_t r_d + M_i + M_v. \quad (6)$$

Зависно од вредности момента M_v и тангенцијалне реакције тла X_t јављају се специјални случајеви котрљања точка:

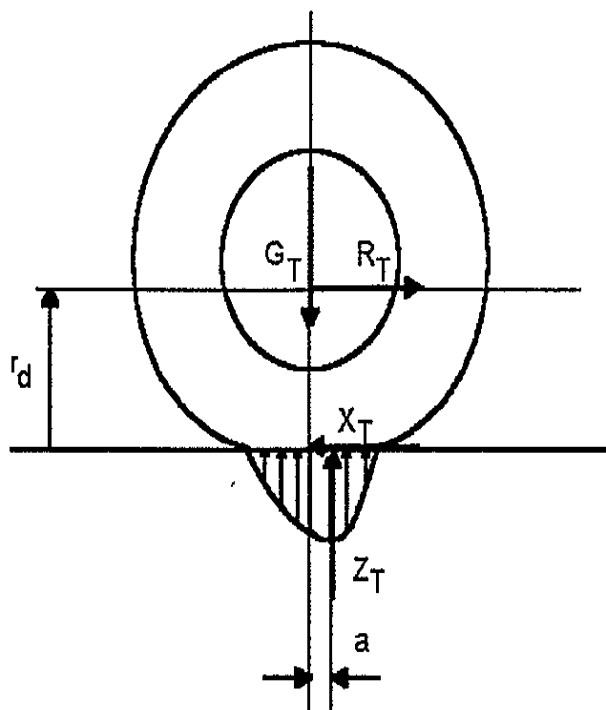
а) $M_t > aZ_t$ и $X_t > 0$ - точкак је слободан, слика 11.,

б) $M_t = aZ_t$ и $X_t = 0$ - точкак је погонски,

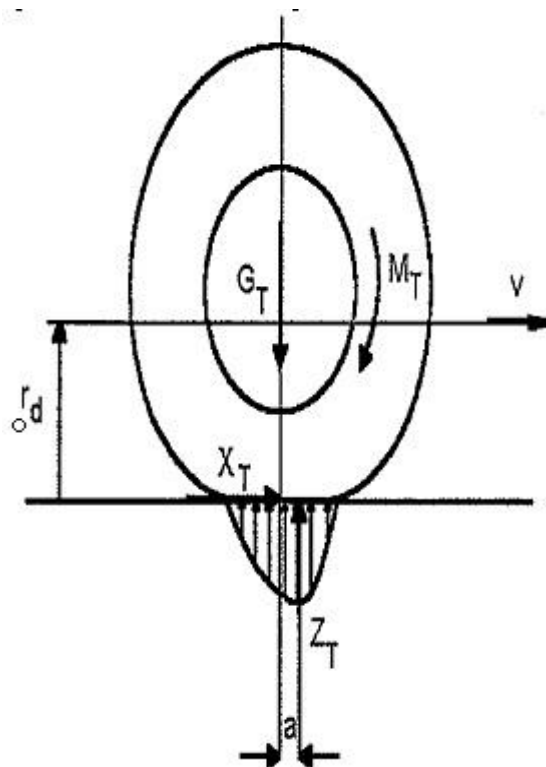
в) $0 < M_t < aZ_t$ и $fZ_t < X_t < 0$ – точкак је нутралан,

г) $M_t = 0$ и $X_t = -fZ_t$ – точкак је гоњени, слика 12.,

д) $M_t < 0$ – точкак је кочени



Слика 14. Котрљање погонског точка[1]



Слика 15. Котрљање гоњеног точка[1]

Ако на точак делују вертикална, бочна и подужна сила јављају се реакције тла у сва три правца као што је приказано на слици 17.

Резултујућа реакција у равни тла је :

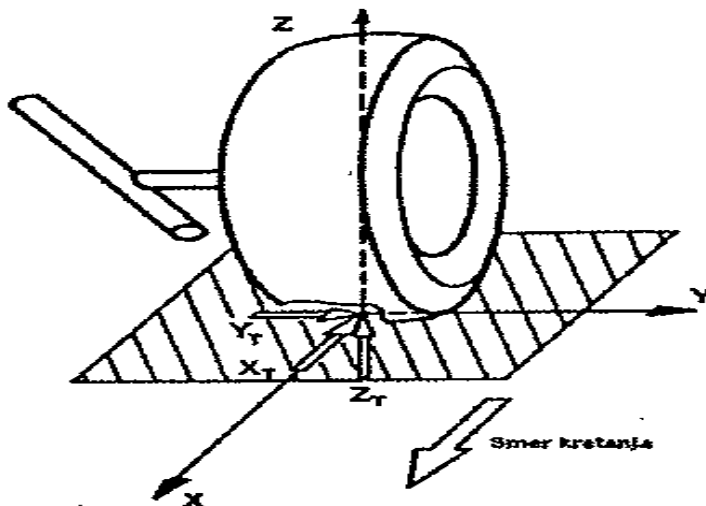
$$R = \sqrt{Xt^2 + Yt^2} \quad (7)$$

Максимална могућа реакција у равни тла ограничена је условом пријањања $Zt\varphi$:

$$Zt\varphi = \sqrt{Xt^2 + Yt^2} \max \quad (8)$$

Коефицијент пријањања се дефинише као однос између резултујуће максималне реакције при којој почиње клизање и вертикалне реакције тла:

$$\varphi = \sqrt{(X_t^2 + Y_t^2)} / Z_t \quad (9)$$

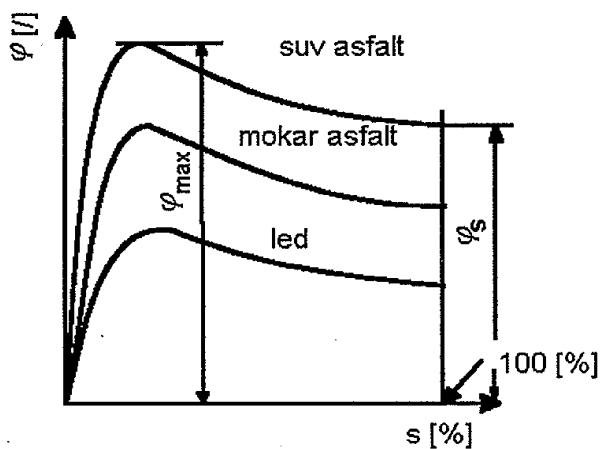


Слика 16. Реакције на тла [2]

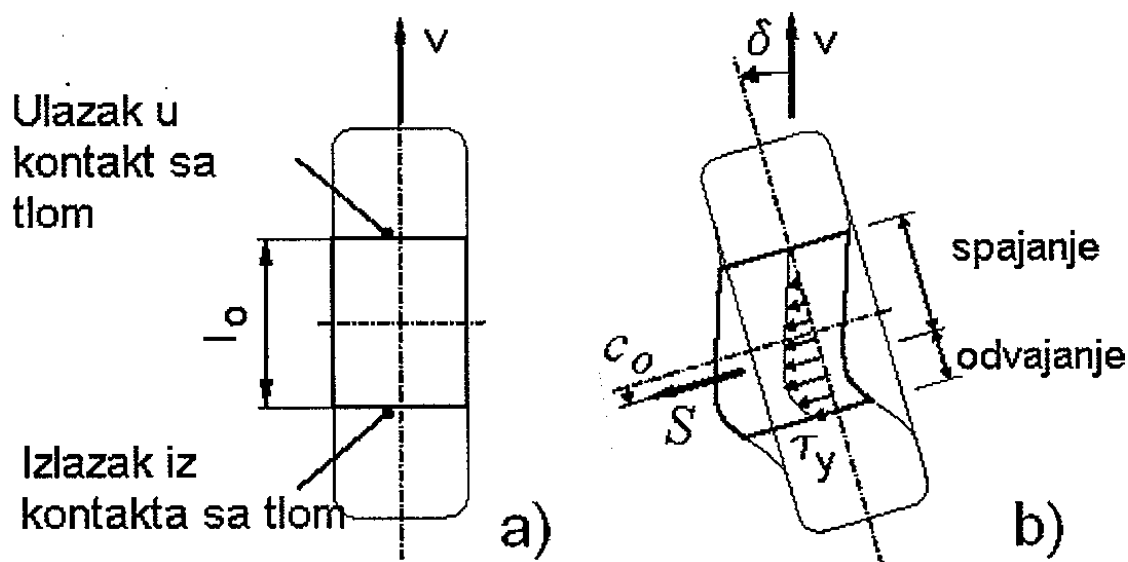
X_t - Тангенцијална (подужна) реакција,

Y_t - Бочна реакција тла и

Z_t - Вертикална (радијална) реакција тла.



Слика 17. Утицај врсте подлоге на коефицијент пријањања [2]



Слика 18. Котрљање точка под дејством бочне силе [2]

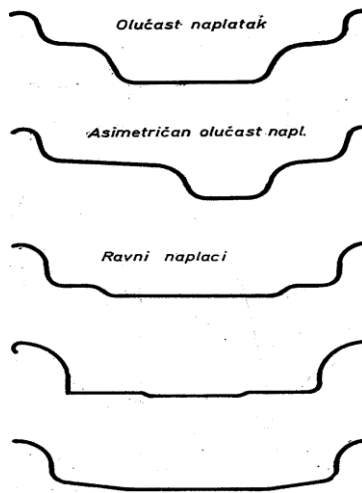
На слици 18. је приказано понашање бочно еластичног точка. Услед деловања бочне силе долази до појаве скретања точка за угао δ , који представља угао скретања. Због постојања бочне еластичности пнеуматика приликом деловања бочне силе долази до померања бочне реакције тла у односу на осу која пролази кроз центар точка за величину C_o , која представља траг скретања. Овакво деловање бочно еластичног точка доводи до формирања момента стабилизације који тежи да точкове врати у првобитни положај.

Момент стабилизације је битан фактор јер он регулише враћање точка у првобитан положај након деловања бочне силе, како не би дошло до превртања возила.

8. Наплаци :

У основи разликујемо две врсте наплатка:

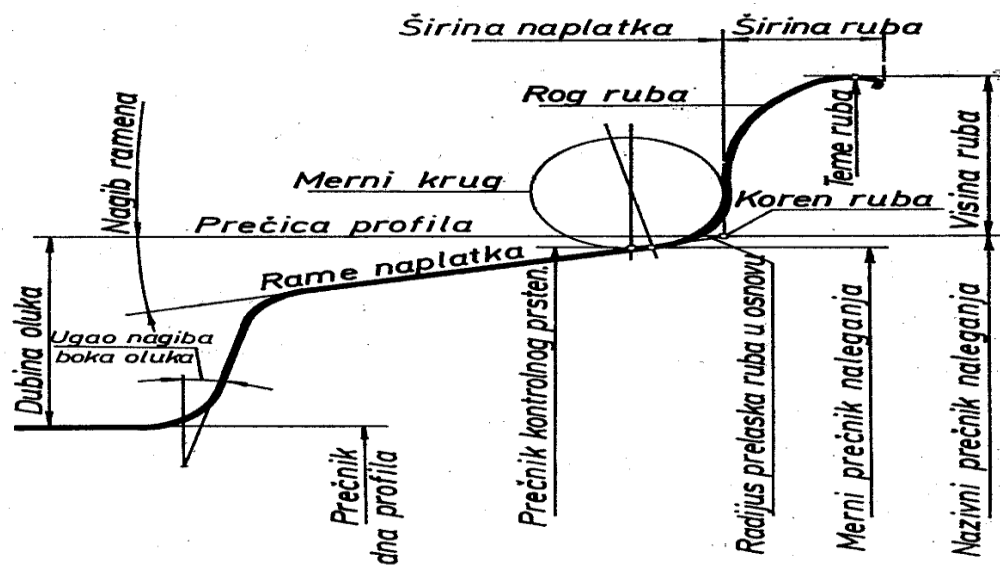
- Равни и
- Олучасти.



Слика 19. Уобичајни наплаци [2]

Елементе профила наплатка чине:

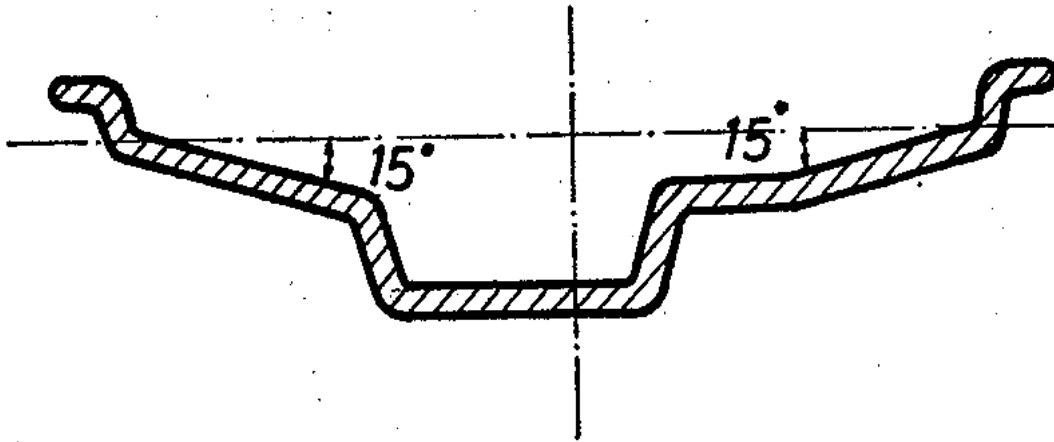
- Основа,
- Руб,
- Раме,
- Дно олука,
- Бок олука и
- Корен руба .



Слика 20. Олучасти наплатак [2]

ОЛУЧАСТИ НАПЛАТАК снабдевен је олуком у средини профила. Дубина олука је већа од висине руба, а висина руба је најмање 15% ширине наплатака. Рамена су укошена под 5°.

Разликују се више врста олучастих наплатака као што су: плитак олучасти наплатак, дубок олучасти наплатак, олучасти наплатак са равним раменима и олучасти наплатак малог руба.



Слика21. Олучасти наплатак малог руба са конусим раменима [2]

У погледу ширине наплатак разликујемо наплатке нормалних ширина, код којих ширина износи од 65- 75 % од основне ширине припадајућег му пнеуматика, и широке наплатке код којих је ширина већа од 80%, од соновне ширине припадајућег му пнеуматика.

РУБ НАПЛАТКА је подручје профила на коме се бочно ослања пнеуматик и које је паралелно или укошено у односу на средишњу равну тачку.

РАМЕ НАПЛАТКА представља ону зону наплатак између рубова наплатак у којој лежи пнеуматик.

ОСНОВУ НАПЛАТКА чини део наплатак између рубова у коме лежи пнеуматик.

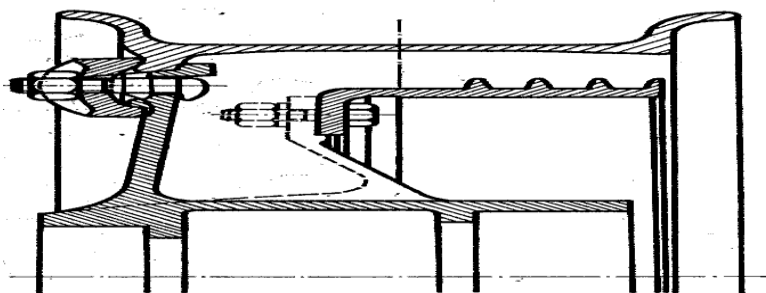
Данас се углавном примењују метални точкови:

- Ливени,
- Са паоцима и
- Диск точкови.

Најзаступљенији је диск точак који је у ставри склоп наплатак и диска, који у смеђусобно спојени заваривањем. Наплатак је профилисани обруч точка који носи пнеуматик.

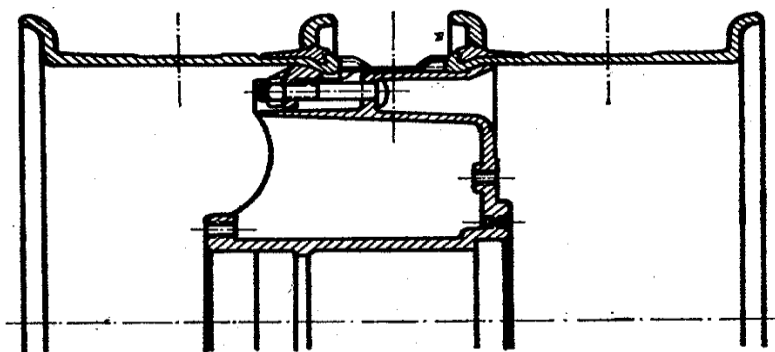
Пресовани диска заварен за наплатак истовремено је изведен у облику прирубнице са одговарајућим бројем рупа равномерно распоређених по кругу које служе за причвршћивање са главчином точка.

Код тешких возила КАМИОНА И АУТОБУСА уместо диск точкова користе се ЗВЕЗДЕ-точкови код којих је котур изливен од челичног лива заједно са главчином као један део у облику звезде.



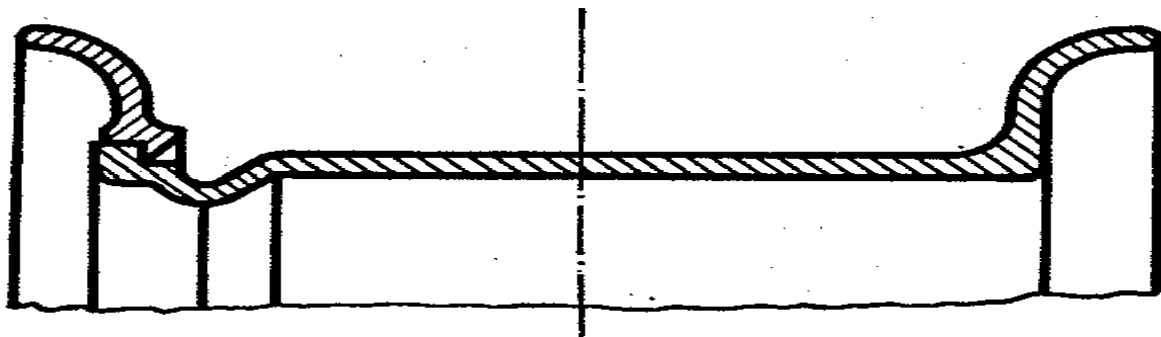
Слика 22. Звезда точак [2]

На ове звезде – главчине постављају се наплати који се центрирају преко одговарајућих належућих површина. Пресе паока звезде је “U” облика, за такозване “trileks”точкове, код којих је наплатак радијални подељен на три дела, звезда се изводи са три или шест паока. Звезде са пет паока користе се за остале типове наплатака

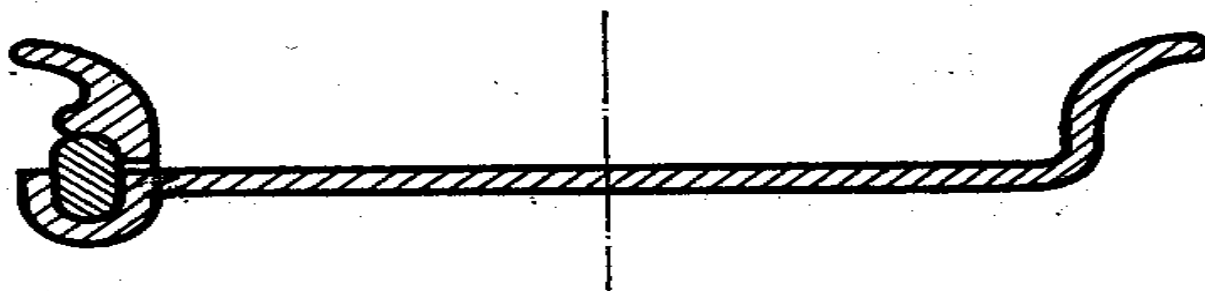


Слика 23. Двојни звезда точак [2]

Точкови тешких возила конструктивно се изводе као дељиви: састоје се из два или више делова, чиме се олакшава скидање и намештање пнеуматика. Примењују се дводелни, троделни, четвороделни и петоделни наплати.

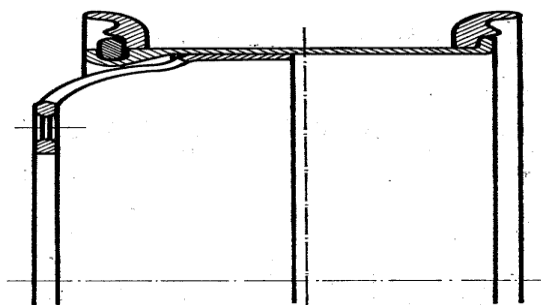


Слика 24. Раван дводелни наплатак [2]

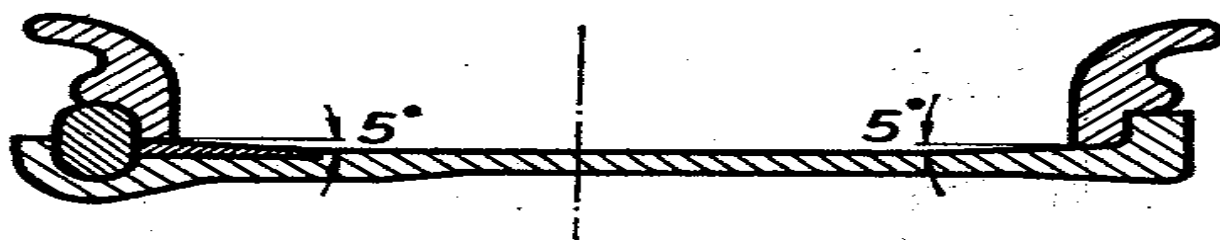


Слика 25. Раван троделни наплатак [2]

Код тешких возила примењују се и комбиновани дељиви наплаци. То су наплаци који се изводе како са подужном поделом, тако и са радијалном поделом. У том случају обруч наплатак чине цилиндрични сегменти дељиви у радијалним равнима.



Слика 26. Раван четворodelни наплатак [2]



Слика 27. Раван петodelни наплатак [2]

Наплаци за моторна возила означавају се ознаком профила наплатка и називним пречником наплатка. Профил се означава ширином наплатка која се дефинише као размак између коренова руба профила. Тај размак одговара дужини пречице основе профила, односно називној ширини наплатка. Ширина наплатка изражава се у инчима са тачношћу од $\frac{1}{4}$ инча.

Иза или испред, ознаке за ширину наплатка, ставља се словна ознака којом се ближе одређује величина руба наплатка. Тако се за величину руба обичних олучастих наплатака користе словне ознаке A, B, C, D, F, G и H. За олучасте наплатке малога руба користе се ознаке J, K, L и M.

Уколико је наплатак симетричан иза словне ознаке величине руба додаје се још и словна ознака S за означавање симетричности. Између димензије за ширину наплатка и називног пречника наплатка ставља се знак пута X ако говори о олучастим наплацима, односно повлака – ако се ради о равним профилима наплатка.

Називни пречник код равних наплатака представља пречник цилиндричног дела наплатка који образује највећа равна површина основе. Код олучастих наплатака и наплатака са косом основом називни пречник наплатка је приближно једнак називном пречнику налегања пнеуматика, који се мери као растојање од корена руба, односно од пречице основе профила.

Следи неколико примера означавања наплатака :

4 1/2 JX

(10)

4 1/2 " - ширина наплатака у инчима

J — ознака за извдебу руба наплатака

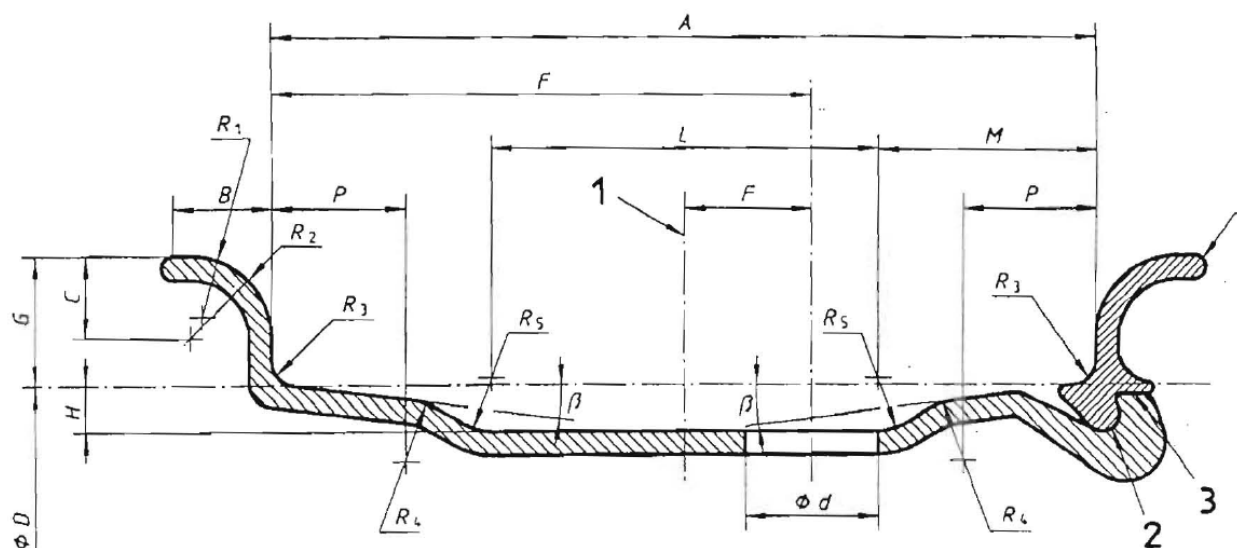
X — ознака олучастог наплатака

15" - називни пречник наплатака

У наведеном примеру ради се о асиметричном олучастом наплатку. За симетрични олучасти наплатак истих димензија биће :

4 1/2 JX – S

(11)



Слика 28. Номенклатура за профил рамена наплатака пнаеуматика [9]

На слици 28 су приказане ознаке и величине наплатака.

1- Централна раван наплатка,	h- Ивица олука,
2 -Жлеб канала,	L- Ширина олука,
3- Ивица канала,	M- Положај олука,
A-Назибна ширина наплатка,	P - Ширина рамена
B- Ширина бочног прстена рубца,	R1-Полупречник ивице рубца
C- Полупречник бочног прстена рубца,	R2- Полупречник рубца
D- Називни пречник,	R3- Полупречник рамена
d- Отвор за вентил,	R4- Полупречник горњег дела лука
F- Положај отвора за вентил,	R5- Полупречник
G-Висина рубца,	R6- Полупречник заобљења рубца
H-Дубина олука.	α -угао олука
β - угао рамена	

9. Развој пнеуматика

Продаја возила високих перформанси у Европи и даље вртоглаво расте. Пошто су чак и у категорији „породичних лимузина“, возила све већа, тежа и бржа, расте потражња пнеуматика који могу да задовоље захтеве тако тешких и снажних аутомобила.

Њихова импресивна тежина и снага уз чињеницу да многа данашња возила високих перформанси имају тежиште на доста већој висини возила, поставља одређене захтеве за пнеуматике који представљају велики изазов за возила.

Развој пнеуматика подразумева да технолошке границе развоја помери у смеру комплексних пнеуматика (ULTRA HIGH PERFORMANCE) -пнеуматик високих перформанси, који ће возачима нудити повећану управљивост, пријањање и кочење, а то су кључни

показатељи сигурности и то у врло различитим времеским приликама и врло различитим условима на путу.

10.Економичност

Носива структура пнеуматика је обично много трајнија од газећег слоја, а је то основни разлог што је протектирање развијено као метода за обнављање пнеуматика. Пнеуматик похабаног газећег слоја уместо да се баци, ако је носива структура очувана, може се протектирати и поновно користити. Постоје две методе протектирања: топло и хладно.

Код топлог поступка се цео пнеуматик, и газећа и бочна површина, превлаче новим слојем гуме и ставља у калуп одговарајуће величине где се, на температури од око 140 °C нови материјал спаја са старим, а у газећи слој се утискује шара. Због високе температуре, пнеуматик се може подвргнути овом поступку само једном. Недостатак топлог поступка је и то што је за сваку димензију пнеуматика потребно имати одговарајући калуп, што знатно повећава цену протектирања. Топло протектирање је у правилу скупле.

Код (класичног) хладног протектирања, материјал се у облику дугачке траке, намотава само на газећу површину пнеуматика а он на себи већ има шару. Та трака се лепи на истрошени пнеуматик у посебној комори. То загревање не утиче на структуру пнеуматика, и поступак се може примињенити и више пута на истом пнеуматику.

Свако протектирање почиње визуалним прегледом пнеуматика. Ако се нађу оштећења, поправљају се или такав пнеуматик испада из употребе. Затим се на посебној машини за брушење скида преостали материјал газећег слоја, скоро до каркасе (жица). Избрушен пнеуматик се поново прегледа и ако прође и ову контролу, иде на лепљење новог протекта. Избрушена површина се најпре премазује специјалним лепком, затим се на њега наноси танка трака везивне гуме, а потом и нови протект. Пнеуматик се затим ставља у посебан омотач од гуме из којег се извлачи зрак да би се створио потпритисак који омогућује боље спајање два тела пнеуматика. Само лепљење се изводи у комори под притиском, у пећи, где пнеуматици остају неколико сати да се вулканизирају. Потом се ваде да се охладе, треба пазити да стоје положене на равној површини. Постоје мање разлике у поступку израда протекта између појединих фирми. Код нас се већином користи визуелни преглед пнеуматика и то два пута пре протектирања, негде чак и ласерска и рендгенска технологија. По правилу пнеуматик који се протектира не сме бити старији од 5 год. , Протектирани пнеуматик се не користи на точковима управљачке осовине, Протектирани пнеуматик се мора означити ознаком протектора на бочној страни.

Камионски пнеуматици, треба да буду дизајнирани тако да вам пруже максималну економичност, током читавог века трајања пнеуматика. Коришћењем одговарајућих пнеуматика постиже се смањење потрошње горива, што значајно утиче на смањење укупних трошкова. Куповина протектираног пнеуматика помаже да се значајно смањи трошкове.

11. Упоређивање пнеуматика различитих произвођача

Пнеуматик бирамо на основу возила тј. марке возила, асортимана, модела, типа мотора и године производње. Затим је потребно да се знају димензије пнеуматика, које се читају на бочном зиду пнеуматика. Слика 6. Пнеуматик пре свега треба да обезбеди удобну и безбедну вожњу, велики коефицијент пријањања при различитим временским условима, дуг век трајања, а буде у складу са еколошким стандардима.

Избор одговарајућих пнеуматика за возило је веома важна одлука од које зависи безбедност путника. Постоји велики број фактора који утичу на избор пнеуматика и зато добро треба размислити пре куповине.

Избор пнеуматика има значајну улогу у потрошњи горива. Нова генерација пнеуматика са малим отпором котрљања може помоћи у уштеди.

• MICHELIN пнеуматици

Прва генерација MICHELIN теретних пнеуматика је лансирана 1995 године. Од тада су пнеуматици значајно напредовали. Интезивна истраживања, дизајнирања и развој су помогли да се још више унапреди енергетске перформансе, пузданост, трајност. У исто време је повећано пријањање на подлогу, а самим тим и безбедност за возача и товар који превози.

- **Michelin multi energy D**

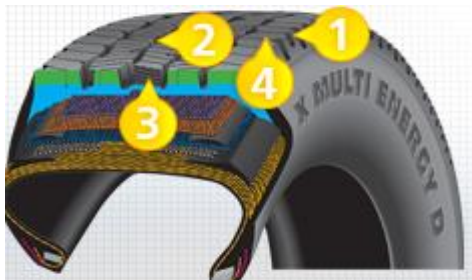


Слика 29.Изглед Michelin multi energy D пнеуматика[5]

Најмодернији, изузетно штедљива, SmartWay® пнеуматик дизајниран за оптимално пријањање и дуг век трајања у новим супер регионалним апликацијама.

Изузетана ефикасности потрошње горива и газећег слоја -дужи век трајања због дуплог газишта, енергетски састојак који обезбеђује низак отпор котрљања, и смањује унутрашње температуре кућишта. Конструисани су за изузетну вучу.

Омогућен је дуг век трајања и стабилност, оптимизовани отисак, који елиминише потребу за додатним дубина профила. Предвиђено је да се користи у лошим временским условима.



Слика 30.Приказ пресека пнеуматика Michelin multi energy D [5]

Изузетно ниска потрошња горива - енергетски састојак који доноси уштеду горива без угрожавања хабања, и смањује унутрашње температуре кућишта.Изванредна тракције и равномерно хабање .

- **X Coach XL Z**



Слика 31.Изглед Michelin X Coach XL Z пнеуматика[6]

Повећан је капацитет без угрожавања километраже, има добро пријањање, што омогућавају шаре које карактеришу овај пнеуматик. Слика30

Овај пнеуматик је произведен у складу са еколошким стандардима, омогућава коришћење на дужи временски интервал и мању потрошњу горива што је битан фактор у погледу економичности. Пнеуматик X Coach XL Z поседује побољшану носивост до 7.5 тона. [6]

Обухвата нови дезен газећег слоја, укључујући четири широке уздужна отвора за равномерну расподелу притиска преко целе ширине налегања. Michelin X Coach XL Z је модел који пружа велики број пређених километара по различитим површинама пута, затим шири рамена ребара и симетричан модел овог пнеуматика ће побољшати отпорност код случајног оштећења и хабања.

• Goodyear пнеуматици

Goodyear комплетирају сигурносне системе савремених возила садржи смешу која карактерише одлично пријањање у кривини.

Деловање:

Нога на унутрашњем зиду пнеуматика ојачана арамидним влакнима.

- Обезбеђује равномерну дистрибуцију притиска и тиме ефикасније пријањање површине налегања на подлогу јер су сва подручја газећег слоја активна,
- Повећава компресију отвореног подручја газећег слоја које је намењено критичним условима по кишовитом времену. Слика 31.

Чврстина газећег слоја је повећана јаким пунилом за ојачавање и новом генерацијом полимера. Оваква смеша газећег слоја је погоднија за животну средину.

- **Regional RHT II**



Слика 32. Изглед Regional RHT II пнеуматика [7]

Ово је пнеуматик за приколице за регионални транспорт који нуди изванреду километражу у широком спектру примене.

- Изванредна километража и равномерно хабање
- Одлично кочење на мокрим путевима
- Велика отпорност на хабање рамена пнеуматика
- Смањена потрошња горива
- Низак ниво буке

Карактеристике су:

1.Облик профила са више радијуса

Равномерно хабање и дуг радни век пнеуматика

2. Специфичан дезен канала

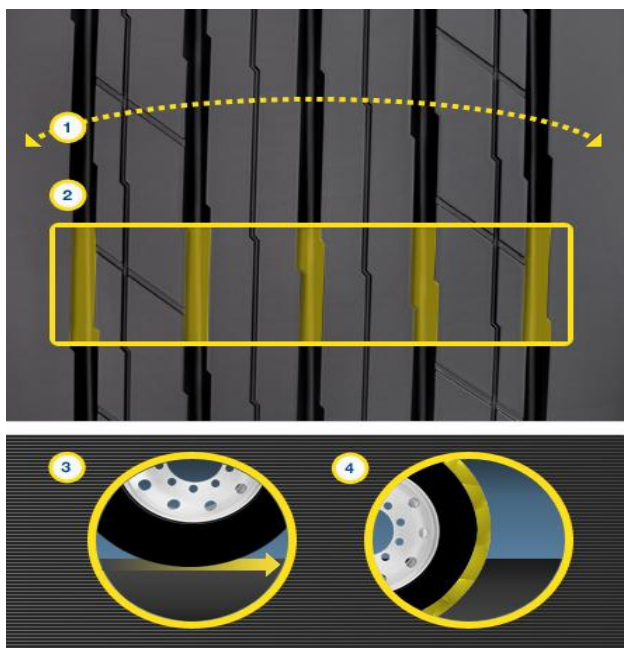
Цик-цак канали смањују могућност задржавања камења и пуцање канала.Слика 32

3. Газећи слој пнеуматика направљен за већу километражу

15% више хабајуће гуме него код претходног модела РХТ; нова смеша газећег слоја пнеуматика - потенцијално већа километража; отпорност на пуцање канала и откидање великих комада са газећег слоја пнеуматика

4. Чврсто ребро на рамену пнеуматика

Робусност и отпорност на хабање.



Слика 33. Приказ шара Regional RHT II пнеуматика и његово пријањање о поглогу[7]

- **Goodyear UltraGrip WTD**



Слика 34. Изглед пнеуматика Goodyear UltraGrip WTD [7]

Карактеристике су:

1. Одлично пријањање и кочење зими (снег и лед),
2. Одлично бочно пријањање, водљивост и стабилност при управљању,
3. Велика километража, равномерно хабање,
4. Робусна издржљива каркаса обезбеђује дуже трајање и омогућава обнављање пнеуматика,
5. Минимално задржавање камења у газећем слоју,

6. Већа издржљивост и могућност обнављања.

Dimenzija	Širina	Profil	Prečnik	Nosivost	Brzina
315/80 R22.5	315	80	22.5"	156/150	K
315/80 R22.5	315	80	22.5"	154/150	M
295/80 R22.5	295	80	22.5"	152/148	L
315/70 R22.5	315	70	22.5"	154/150	K
315/70 R22.5	315	70	22.5"	152/148	M
315/60 R22.5	315	60	22.5"	152/148	L
295/60 R22.5	295	60	22.5"	150/147	K
295/60 R22.5	295	60	22.5"	149/146	L
12 R22.5	-	-	22.5"	152/148	K

Табела 3. Димензије пнеуматика, њихова носивост и максимална остваривост брзине [7]

12.Закључак

Пнеуматици су једини део возила који је у сталном контакту са површином. Сходно томе, стање у коме се налазе осим што значајно утиче на безбедност саобраћаја, те може бити узрок несреће с фаталним исходом, оно утиче и на повишену потрошњу горива. Поред тога, неисправни пнеуматици умањују перформансе возила, смањују ефикасност кочења, управљања, убрзања и удобност вожње. Због тога се у задње време значајна пажња усмерава ка контроли и управљању исправности ових система.

У овом завршном раду детаљно је описан развој пнеуматика, коефицијент пријањања, као и њихова заступљеност. Приказане су карактеристика пнеуматика светских произвођача.

При испитивању пнеуматика, њихове употребе, заступљености и ефективности долази се до закључка да пнеуматик треба да бирамо тако да одговара возилу за који је намењено. Односно да буде одговарајућих димензија, да поседује карактеристике које најбоље одговарају путевима тј. терену по коме се возило креће, односно временским условима у којима се користе пнеуматици који треба да имају дуг век трајања.

Такође треба водити рачуна и о економичности, дакле што је мањи отпор при котрљању, потребна је мања енергија па самим тим је и мања потрошља горива и емисија CO₂.

Бука, односно нивоа звучног притиска у животној средини представља вели проблем. Треба бирати пнеуматике који стварају мали ниво буке и притом доприносе равномерно хабање.

Усмерени, асиметрични дезен газећег слоја пнеуматика треба да поседује широке канале који омогућавају брзо и ефикасно распршивање воденог слоја без турбуленција и тиме смањује ризик од аквапланинга на мокрим путевима покривеним бљузгавицом.

13. Литература

- [1] Демић М., Лукић Ј.: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет у Крагујевцу, 2011
- [2] Симић Д.: Моторна возила, Научна књига, Београд, 1988
- [3] <http://www.michelintruck.com/michelintruck/tiresretreads/tireInfo.do?tread=X%20Multi%20Energy%20D>
- [4] http://www.goodyear.eu/si_sr/tires/truck/regional-rht-II/index.jsp
- [5] http://www.michelintransport.com/ple/front/affich.jsp?codePage=44_03072012121833&codeRubrique=44&lang=EN
- [6] http://www.goodyear.eu/si_sr/tires/truck/regional-rht-II/index.jsp
- [7] http://www.semepromet.rs/gume/brandovi/goodyear/teretne/ultragrip_wtd.html
- [8] Стандард JUS ISO 3991 2004 „Точкови и наплати за пнеуматике“