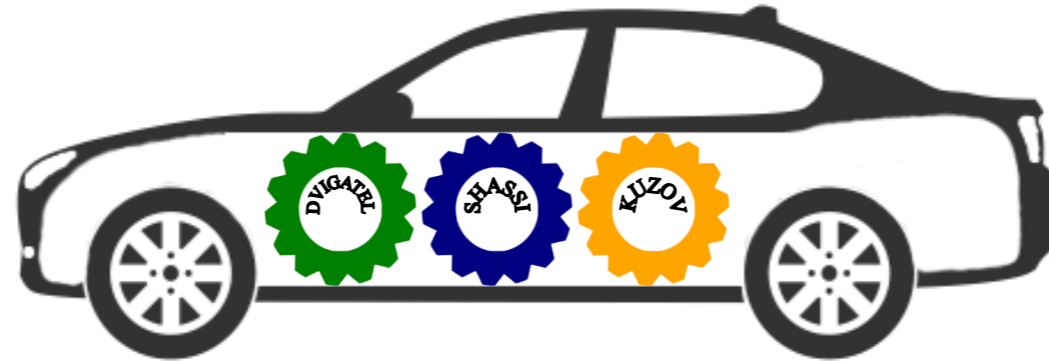


VEHICLES CONSTRUCTION

AVTOMOBILLAR KONSTRUKSIYASI



14th Topic: Steering.

(14-Mavzu: Rul boshqarmasi.)

Part 1

Associate Professor: Yusupov Sarvarbek

14-Mavzu: Rul boshqarmasi.

(14th Topic: Steering.)

O'quv rejası:

14.1. Rul boshqarmasining zaruriyati, vazifasi va turlari.

14.2. Rul mexanizmlari, turlari va konstruksiyasi.

14.3. Rul yuritmasi va uning konstruksiyalari.

14.4. Rul yuritmasining kuchaytirgichlari va konstruksiyalari.

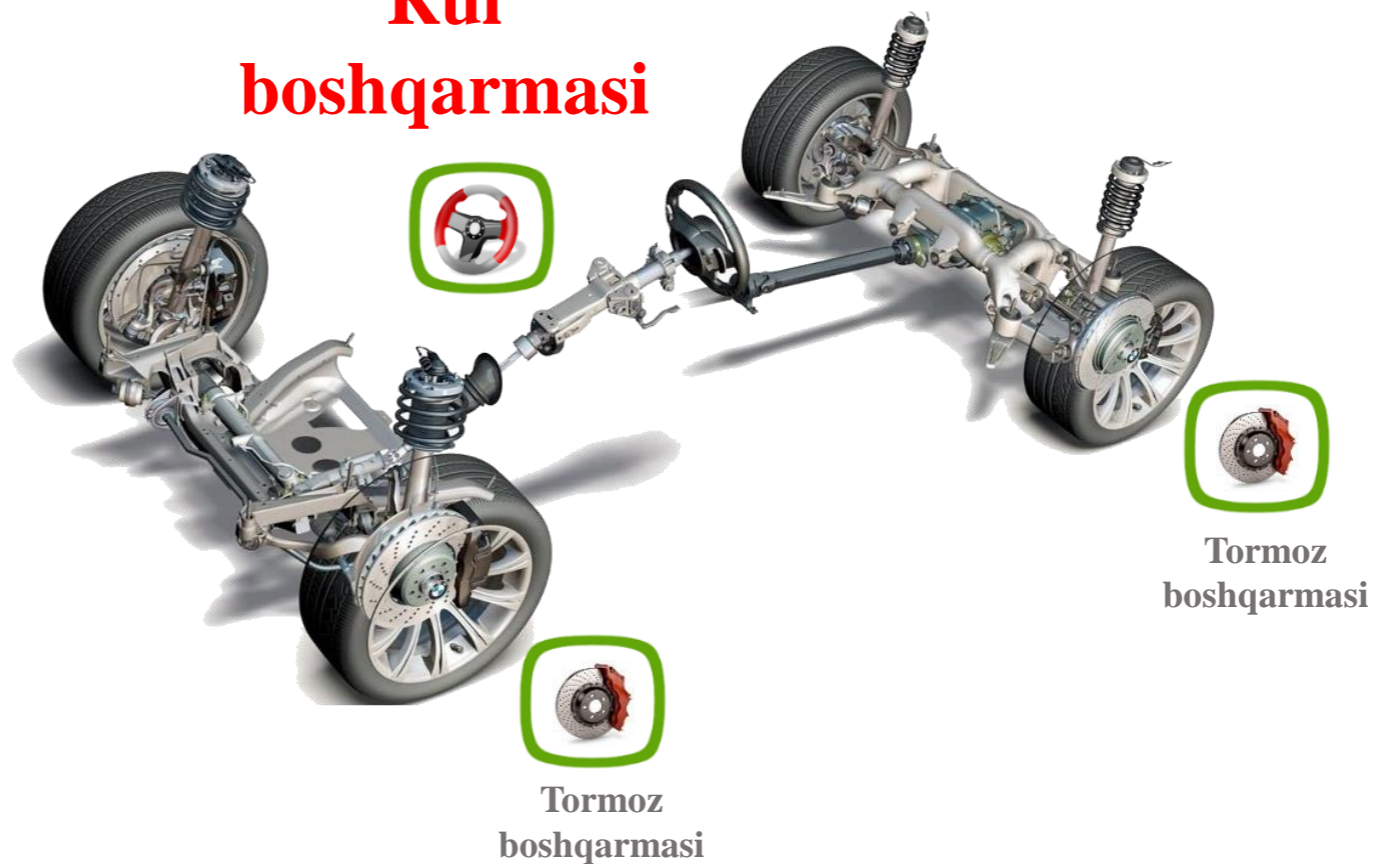
SHASSI

TRANSMISSIYA

YURISH QISMI

BOSHQARISH QISMI

**Rul
boshqarmasi**



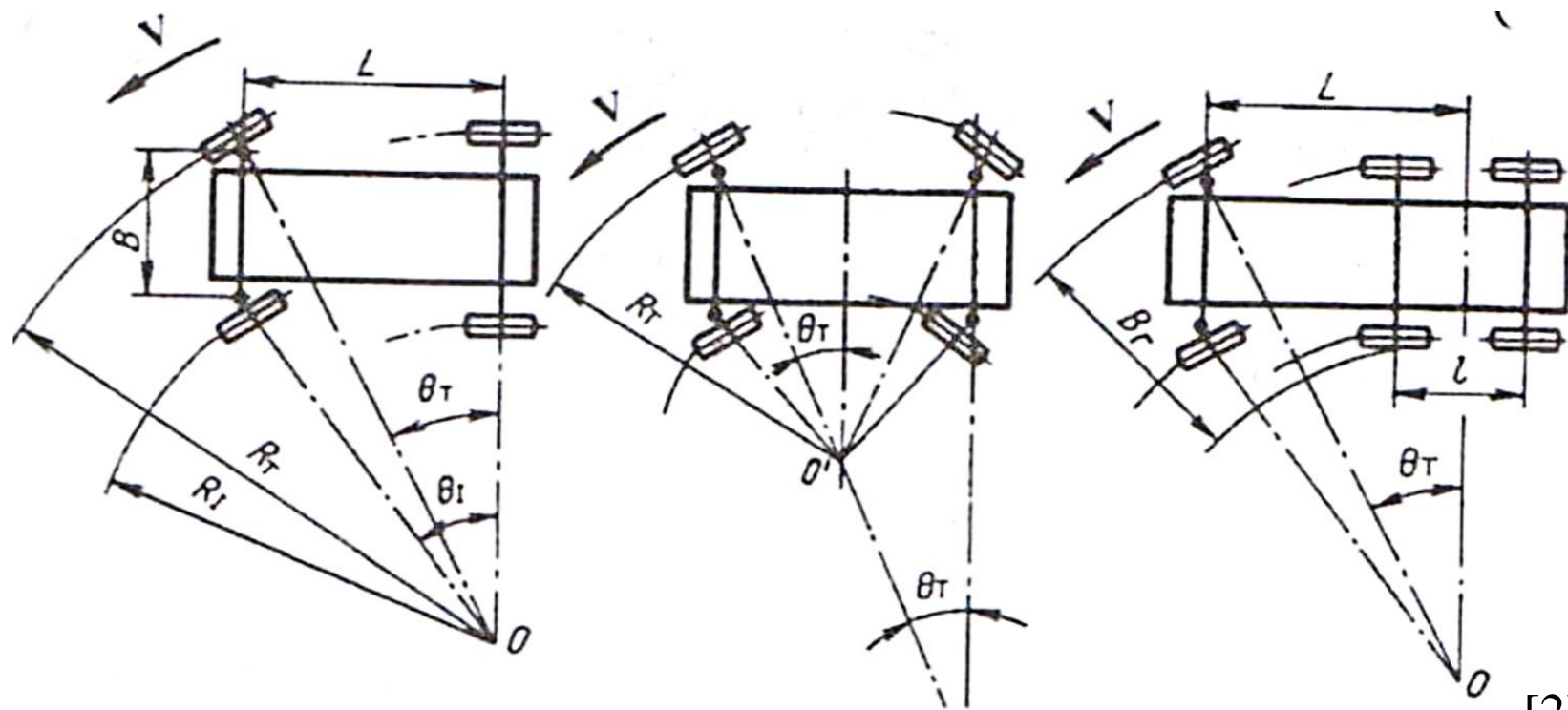
[1]

14.1. Rul boshqarmasining zaruriyati, vazifasi va turlari.

Avtomobil harakatiga tegishli parametrlarni kerakligicha o'zgartirishga qaratilgan barcha harakatlar to'plamini avtomobilni **boshqarish jarayoni deb ataymiz.**

Bu esa avtomobilda **rul boshqarmasi** orqali amalga oshiriladi.

Avtomobilning **harakat**
yo'nalishini **o'zgartirish**
 uchun boshqariluvchi
 g'ildiraklarni, uning **bo'ylama**
o'qiga nisbatan burish
 natijasida **amalga oshiriladi.**



[2]

Tashqi va ichki g'ildiraklar burilish burchaklari o'zaro munosabatlari quyidagicha aniqlanadi:

$$ct\theta_T = ct\theta_I + \frac{B}{L}$$

B - g'ildirakning burilish o'qlari orasidagi masofa;

L - avtomobil bazasi.

Tashqi radius - R_{Tmin} ning minimal qiymati avtomobilning mumkin qadar kichik maydonda burila olishini baholaydi:

$$R_{Tmin} = \frac{L}{\sin\theta_{Tmax}}$$



1-g'ildirak o'qi, 2-, 4-g'ildirak sapfalarining richaglari, 3-rul torqisi.

Avtomobilning burilish radiusi qancha kichik bo'lsa, unda **eni nisbatan kichikroq bo'lgan yo'larda ham** burila olish qobiliyati shuncha **yaxshi bo'ladi**.

Ko'pchilik avtomobillarda tashqi g'ildiraklarning **eng yuqori burilish burchagi 30°** dan ko'proq va **eng kichik burilish radiusi esa**, avtomobilning bazasi (L)dan ikki marotaba katta bo'ladi.

Kuchaytirilgan va yuqori o'tuvchanlikka ega bo'lgan avtomobillarning burilish radiuslarini kamaytirish uchun boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklarini **40° - 45°** gacha burish mumkin.

Avtomobillarning majburiy texnik parametrlaridan biri uning burilish radiusidir.

Yengil avtomobillarning burilish radiuslari

Avtomobil ruumi	Ishlab chiqargan zavod	Minimal burilish radiusi, m
Damas	“Uz Auto Motors” AJ	4,2
Matiz		4,5
Neksiya		4,9
Spark		5
Epica		5,3
Captiva		5,7

G'ildiraklarning burilish burchaklari orasidagi bog'lanishni saqlash uchun turli xil bog'lovchi mexanizmlar taklif etilgan.

Bu mexanizmlar nazariy hisoblangan burchaklardan sezilarsiz farq qiladigan burchaklarga burilishi lozim.

Bu mexanizmlar:

- **Zanjirli uzatma;**
- **Kulisali uzatma;**
- **Polzunlar;**
- **Elleptik yulduzcha;**
- **Sharnirli to'rtburchak - trapetsiya shakllarida bo'lishi mumkin.**

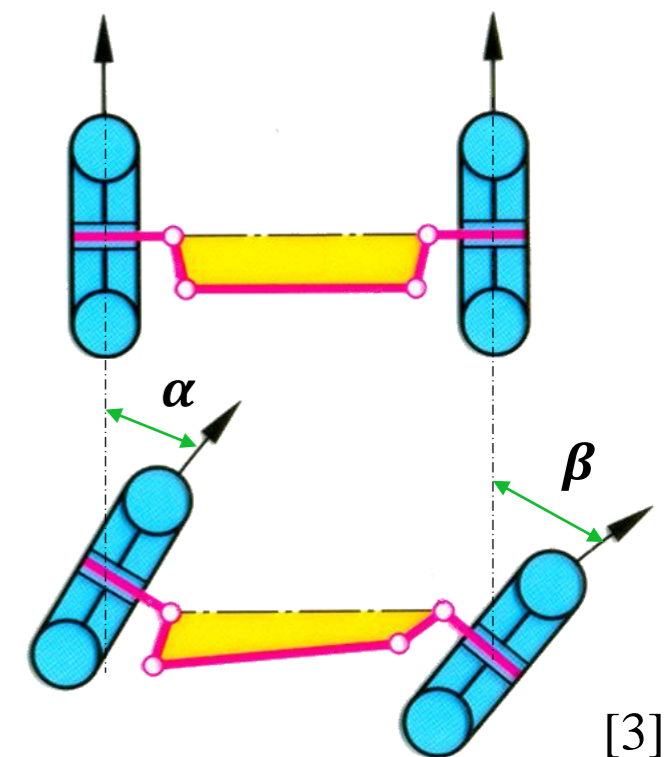
Bog'lovchi mexanizm g'ildiraklarning belgilangan burchakka aniq burilishini ta'minlash bilan bir qatorda u ishonchli, sodda va uzluksiz ishlashi lozim.

Bu mexanizm harakat jarayonida **zarblardan**, **chang va loylar**, **yog'in-sochinlardan to'la himoyalangan bo'lishi kerak.**

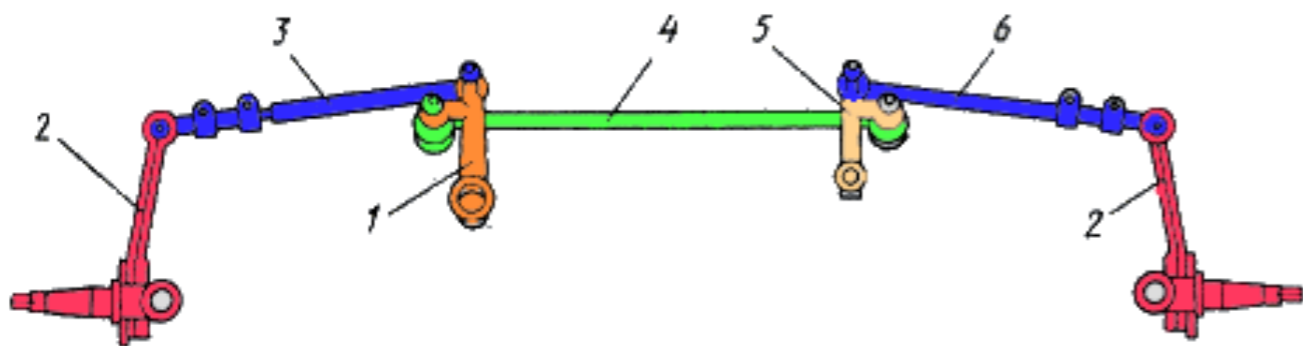
Ustunlikka ega bo'lgan kinematik bog'lanish mexanizmlariga nisbatan avtomobillarda **sharnirli to'rt burchak - trapetsiya mexanizmi keng qo'llaniladi.**

Rul trapetsiyasi boshqaruvchi g'ildiraklarni bir vaqtda har xil burchakka buradi.

Rul trapetsiyasi ko'ndalang **rul tortqisi** burish **sapfalar**ining **richaglari** hamda oldingi o'qdan iborat.



[3]

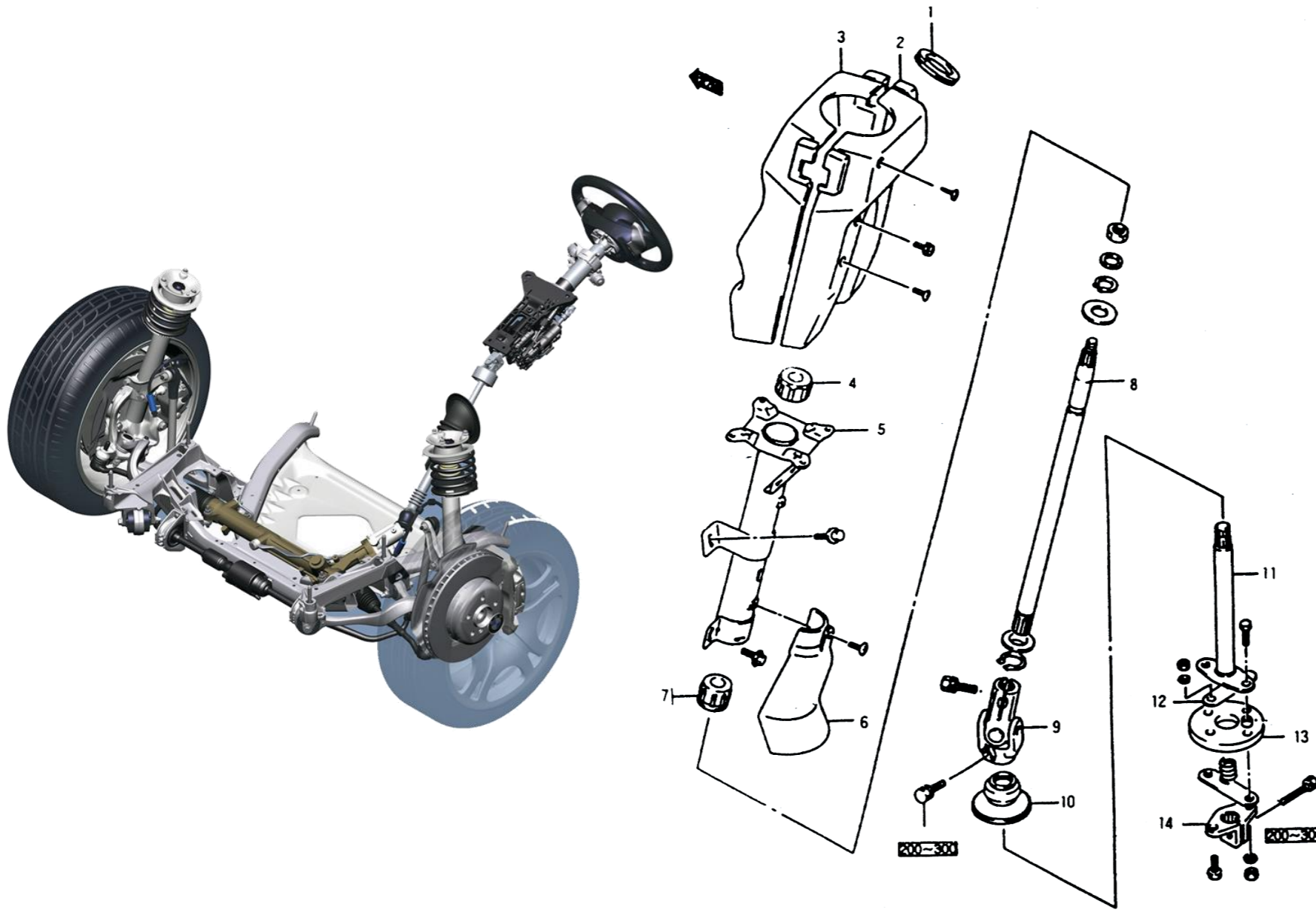


[4]

1-soshka, 2-sapfa, 3,6-o'ng va chap richaglar, 4-ko'ndalang tortqi, 5-mayatnik richag.



Yengil avtomobilning rul o'qi.



1. Qopqoq tagligi,
2. Rul kalonkasining pastki qopqog'i,
3. Rul kalonkasining pastki qopqog'i,
4. Vtulka,
5. Rul o'qining g'ilofi,
6. Rul bog'lovchisining g'ilofi,
7. Vtulka,
8. Yuqorigi boshqariluvchi o'q,
9. Rul o'qlarining bog'lovchisi,
10. Rezinali taglik,
11. Pastki boshqariluvchi o'q,
12. Rul o'qining mufta plastinkasi,
13. Rul o'qidagi rezinali muftasi,
14. Rul o'qi bilan rul mexanizmining bog'lovchi flanesi.

[7]

Rul boshqarmasi avtomobilning harakat xavfsizligi bilan bog‘liqligi uchun unga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- **avtomobilni kichik radiusda burilishini ta‘minlash;**
- **rul chambaragiga qo‘yiladigan kuchni kamaytirish hisobiga, avtomobilni boshqarishni yengillatish;**
- **kuch va kinematik uzatuvchanlikga ega bo‘lishi, ya‘ni rul chambaragiga qo‘yilgan kuch bilan boshqariluvchi g‘ildiraklarning burilishiga qarshilik momenti orasidagi proporsionallik va rul chambaragini burilishiga mos ravishda boshqariluvchi g‘ildiraklarni burilishi;**

- **burilishlarda g'ildiraklarni yon tarafga kam sirpanishi;**
- **boshqariluvchi g'ildiraklar qabul qilgan turtkilarni rul chamberagiga uzatilmaslgi;**
- **rul boshqarmasini me'yoriy elastiklikga ega bo'lishi;**
- **rul boshqarmasining qismlari bilan osma orasida kinematik kelishuvchanlik mavjud bo'lishi osma ezilganida boshqariluvchi g'ildiraklarni o'z-o'zidan burilishdan saqlash;**
- **rul boshqarmasining boshqariluvchi g'ildiraklarini barqarorligiga (stabilizatsiya) kam ta'siri;**
- **yuqori ishonchligi.**

Reyka-shesternyali rul boshqarmasi.

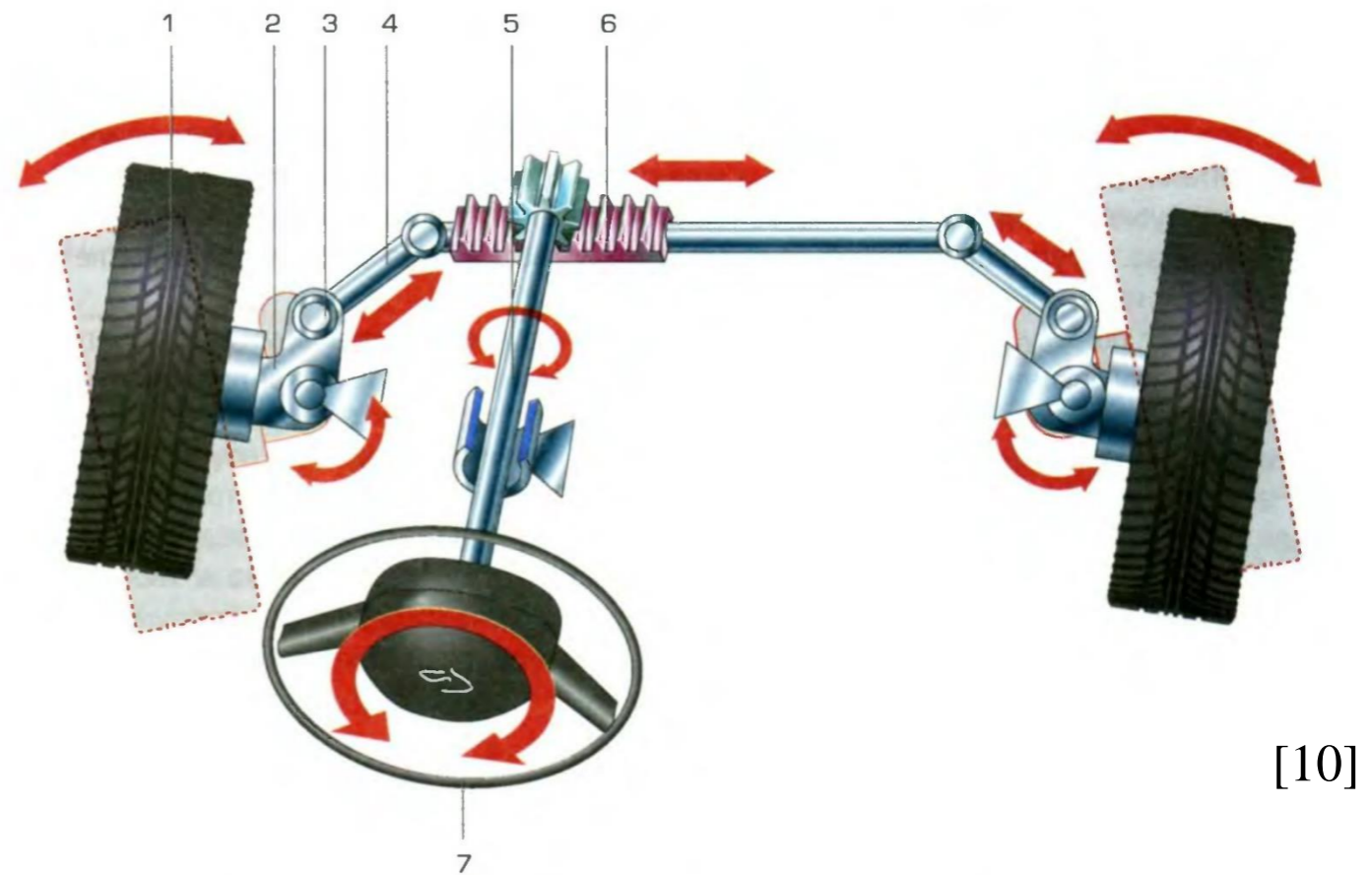
Yengil avtomobillarda rul mexanizmining uzatish soni

$$U_{r.m} = 12-20$$

yuk avtomobillarda

$U_{r.m} = 15-25$ ni tashkil etadi.

Rul yuritmasining uzatish soni burilish sapfasi va rul soshkasidagi richaglarning yelkalari nisbatiga bog'liq.



[10]

1-old g'ildirak, 2-burilish richagi, 3-rul sharniri, 4-rul tortqisi, 5- chervyak shesternyali rul o'qi, 6-rul mexanizmining reyka, 7-rul chamberagi.

Boshqariluvchi g'ildiraklar burilganda, bu richaglarning qiyalik burchagi o'zgarishi sababli rul yuritmasining uzatishlar soni $U_{r.yu} \approx 0,85 - 1,1$ gacha o'zgaradi.

Rul boshqarmasining uzatish soni ($U_{r.b}$) quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{r.yu} = \frac{U_{r.m}}{U_{r.yu}}$$

Boshqariluvchi g'ildiraklar cheklangan miqdorda 28° - 35° burchakka buriladi.

Buning sababi shuki, g'ildiraklar burilganda avtomobil ramasiga, qanotiga va boshqa detallarga tegib qolmasligi kerak.

14.2. Rul mexanizmlari, turlari va konstruksiyasi.

Rul mexanizmining asosiy vazifasi haydovchi uchun g'ildiraklarni burishni yengillatishdir.

Bu vazifa rul mexanizmining uzatishlar soni evaziga erishiladi.

Avtomobillar rul mexanizmi uzatishlar sonining o'zgarish diapozoni **12...25** bo'ladi.

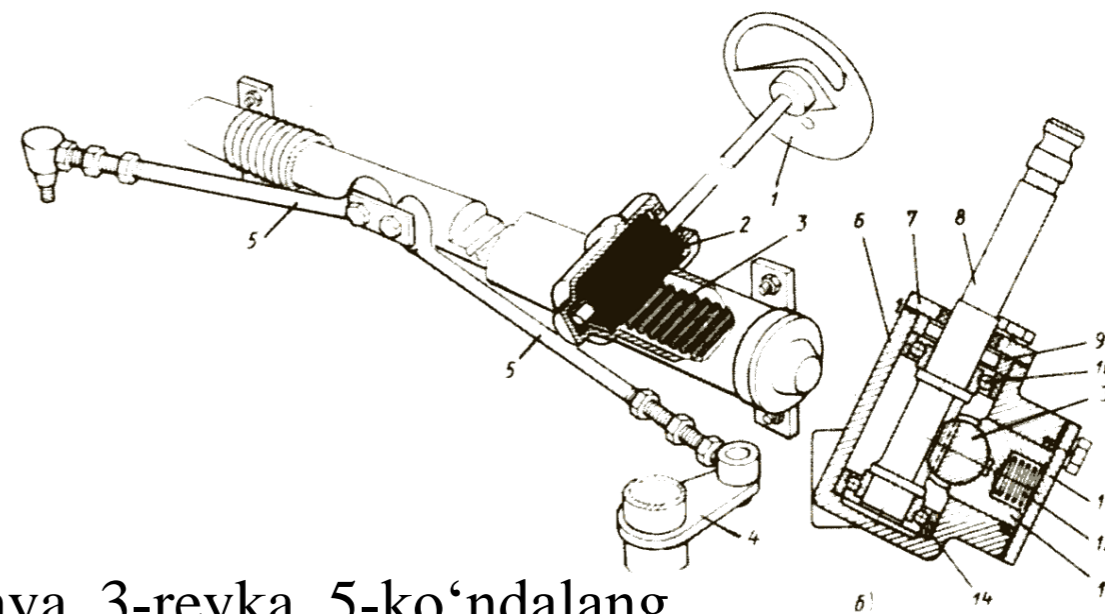
Hozirgi paytda, avtomobillarni yengil boshqarishni ta'minlash uchun rul chamberagiga qo'yilgan kuchning $F_{min} = 60 N$, $F_{max} = 120 N$ dan oshmasligi lozim (**kuchaytirgichsiz**).

Shesternya – reyka rul mexanizmi, asosan, yengil avtomobillar rul boshqarmasida keng tarqalgan.

Bunday mexanizmning uzatish soni 12...15. U ixcham konstruktiv o'lchamli bo'ladi.

Boshqariluvchi o'qqa tushadigan yuk > **25 kN** kuchaytirgichsiz.

< **40 kN** kuchaytirgich bilan qo'llash tavsiya etiladi.

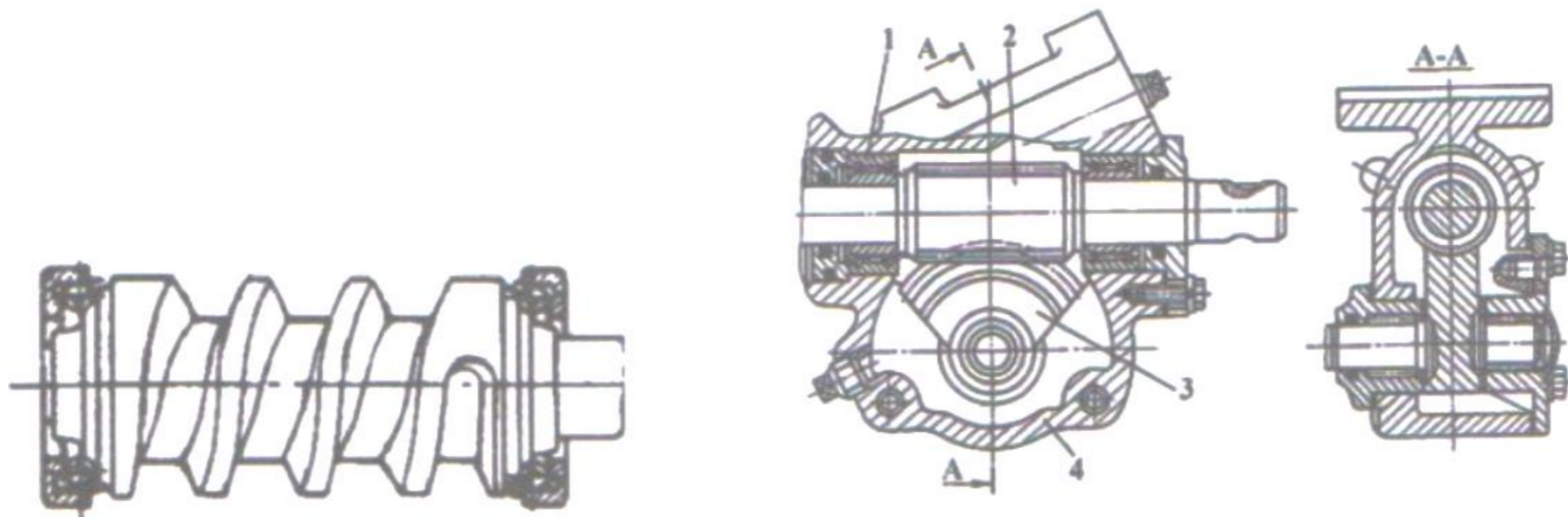


1-rul chamberagi, 2-shesternya, 3-reyka, 5-ko'ndalang tortqilar, 6-korpus, 7-korpus qobig'i, 8-rul vali, 9-shayba, 10, 14-podshipniklar, 11-qopqoq, 12-prujina, 13-suxarik.

[11]

Silindrik chervyak – sektorli rul mexanizmining asosiy detali vintli tishli shesternya – chervyak hisoblanadi.

Vintli tishlarining og‘ish burchaklari hisobiga bir juft uzatmada yetarlicha katta uzatishlar sonini olish mumkin.



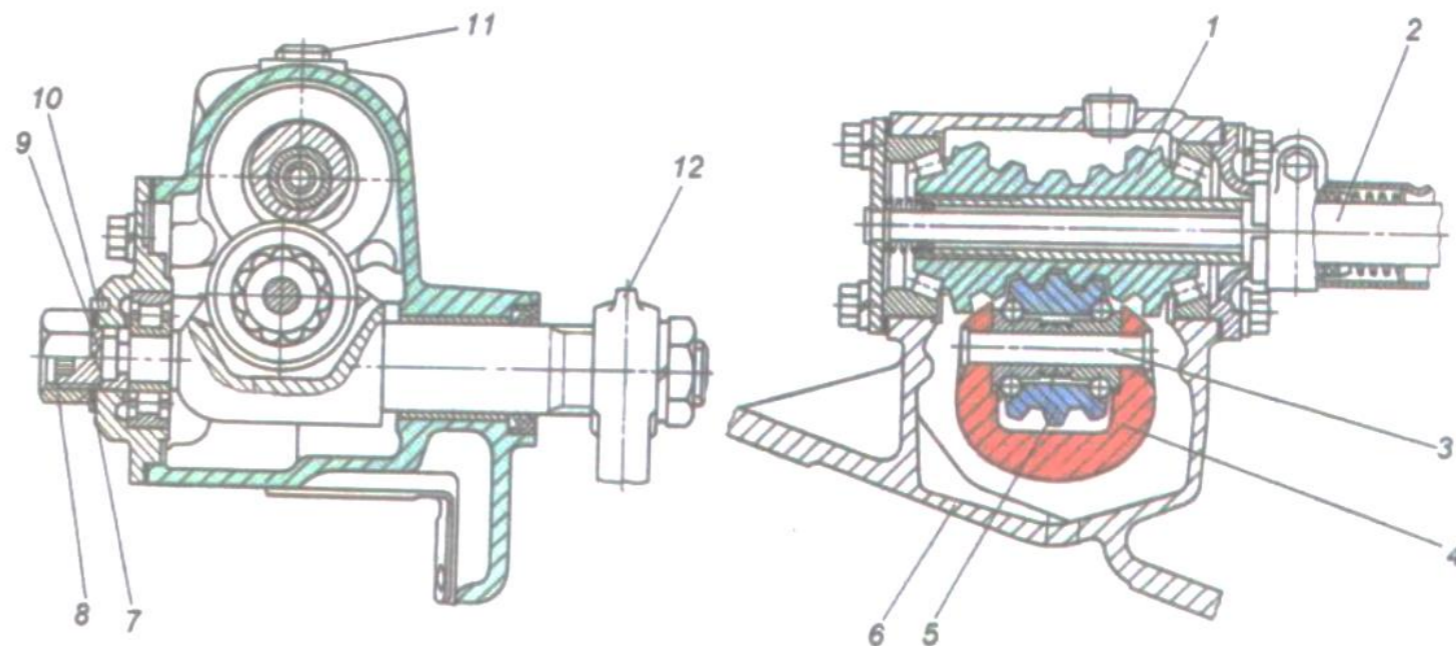
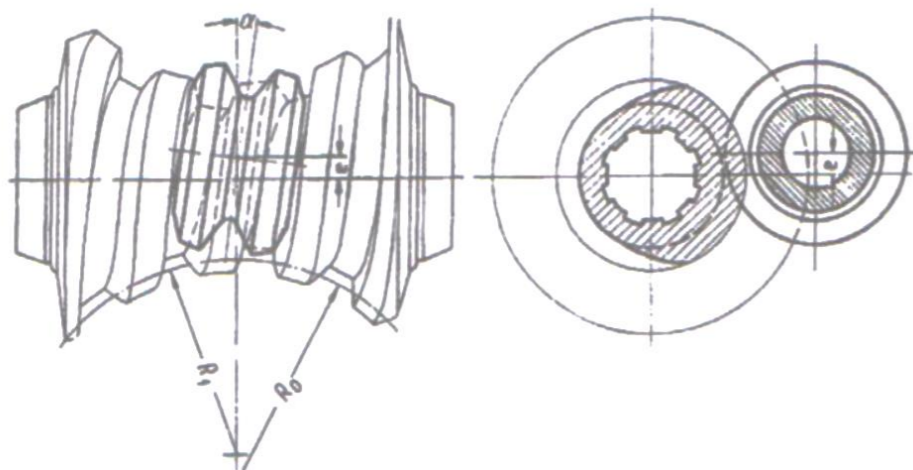
2-silindrik chervyak, 3-tishli sektor, 4-karter.

[11]

Globoidli chervyak – rolik mexanizmi rolik mexanizmi silindrik chervyak – sektor mexanizmi kabi ixchamlikda katta uzatishlar sonini ta'minlay oladi.

Globoidli chervyak va uch o'rkachli rolik rul mexanizmi

Globoidli chervyak va rolik

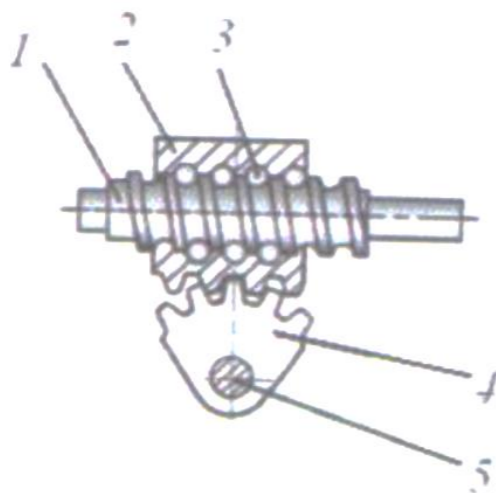


1-globoidli chervyak, 4-soshka vali kallagi, 5-rolik, 7-qulfovchi shayba, 8-gayka, 9-sozlovchi vint, 10-shtift, 12-soshka.

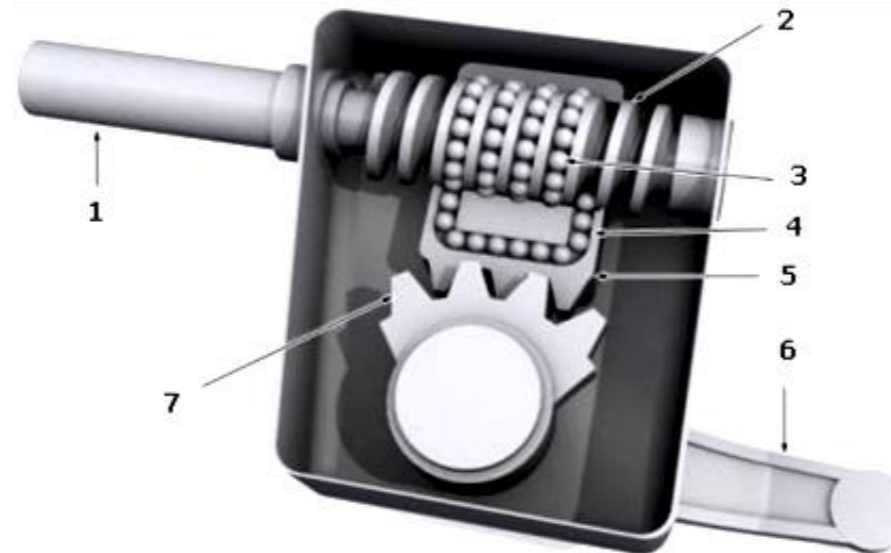
[12]

“Vint-gayka-reyka-sektor” tipidagi rul mexanizmi. Rul mexanizmlari ichida yuk avtomobillar uchun keng tarqalgan konstruksiyalardan vintli uzatmalar hisoblanadi.

Vint gayka orasidagi ishqalanishni kamaytirish maqsadida ular yopiq konturda harakatlanadigan shariklar yordamida ilashtirilgan.



- 1-vint,
- 2-gayka-reyka,
- 3-sharik,
- 4-sektor,
- 5-soshka vali.



- 1-rul chamberagingining o‘qi;
- 2-vint;
- 3-aylanuvchi sharik;
- 4-aylanuvchi sharikning kanali;
- 5-tishli reyka;
- 6-rul soshkasi;
- 7-tishli sektor (sektorli shesternya)

[12]

1. Ходовая часть автомобиля: ее устройство и разновидности. [Online image] [Accessed on April 2021]. <https://autoservice.expert/wp-content/uploads/2021/04/remont-hodovoj.jpg>
2. А.Мухитдинов va boshqalar. Transport vositalarining tuzilishi. Design of vehicles.-Т.: “Та’лим” nashriyoti. 2014. –b. 116-117.
3. Yusupov S. “Avtomobillar konstruksiyasi” 1-qism. O‘quv-uslubiy majmua. A.: AndMI. 2019 yil, -b. 262.
4. Рулевое управление. [Online image] [Accessed on 21 January 2021]. <https://a.d-cd.net/8ec0c08s-960.gif>
5. Steering system. [Online image] [Accessed on April 2019]. <https://storage.googleapis.com/rp-production-public-content/5MpSuWXwbHtEerz7gjJ2qgxr>
6. Yusupov S. “Avtomobillar konstruksiyasi” 1-qism. O‘quv-uslubiy majmua. A.: AndMI. 2019 yil, -b. 263.
7. Yusupov S. “Avtomobillar konstruksiyasi” 1-qism. O‘quv-uslubiy majmua. A.: AndMI. 2019 yil, -b. 264.
8. Yusupov S. “Avtomobillar konstruksiyasi” 1-qism. O‘quv-uslubiy majmua. A.: AndMI. 2019 yil, -b. 265.
9. Рулевое управление. Особенности узла и конструкция. [Online image] [Accessed on May 2018]. https://seite1.ru/wp-content/uploads/2018/05/figure_47-1.jpg
10. Рулевое управление «шестерня-рейка». [Online image] [Accessed in 2018]. <https://ltruck-service.ru/wp-content/uploads/image027.jpg>
11. А.Мухитдинов va boshqalar. Transport vositalarining tuzilishi. Design of vehicles.-Т.: “Та’лим” nashriyoti. 2014. –b. 126-127.
12. А.Мухитдинов va boshqalar. Transport vositalarining tuzilishi. Design of vehicles.-Т.: “Та’лим” nashriyoti. 2014. –b. 128-130.

*E'TIBORINGIZ
UCHUN
RAHMAT!!!*