

## YENGIL AVTOMOBILNING TORMOZ YURITMASIDAGI VAKUUM KUCHAYTIRGICHINING PARAMETRLARINI ASOSLASH VA HISOBLASH

Rahmonov Shermuhammad Ismoilovich

Toshloq tumani 2-son kasb hunar maktabi “Maxsus fanlar” kafedrası o’qtuvchisi

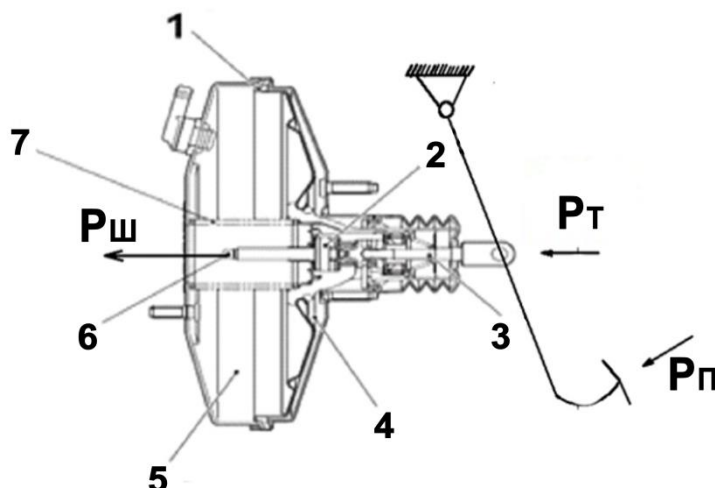
### Annotatsiya

Avtomobilning tormoz tizimi avtomobilni sekinlatish, tez to’xtatish va to’xtagan joyida qo’zg’almay turishini ta’minlash uchun xizmat qiladi. Shu sababli avtomobillarda qo’llaniladigan tormoz tizimini tahlil qilish maqsadga muvofiqdir

**Kalit so’zlar.** Tormoz boshqarmasi, tormoz mexanizmining turlari, diskli tormoz mexanizmlarining, barabanli tormoz mexanizmi, lentali tormoz mexanizmi.

Avtomobillarning soni oshishi bilan ularning harakat xavfsizligiga bo’lgan talab ham oshib boradi. Yo’l transport hodisalari sonini va ular oqibatini kamaytirish yo’llaridan biri avtomobilning tormoz boshqarmasini texnik holatini yaxshilash hisoblanadi.

Zamonaviy avtomobillarda haydovchiga yengillik yaratish maqsadida vakuum kuchaytirgich (VK)laridan keng foydalanilmoqda.



1-rasm. Vakuum kuchaytirgichni hisoblash sxemasi.

1-diafragma; 2-shtok buferi; 3- turtkich; 4-atmosfera bo’shlig’i; 5-vakuum bo’shlig’i; 6-shtok; 7-klapan korpusining qaytaruvchi prujinasi.

VKhisoblash sxemasiga asosan (1-rasm) turtkichdagi (vakuum kamerasiga kirishdagi) kuch quyidagicha aniqlanadi[17]:

$$R_t = R_p * U_p \quad (1)$$

bu yerda:  $P_p$  – tormoz pedalidagi kuch, N ( $P_p < 500N$ )

$U_p$  – tormoz pedalining uzatishlar soni ( $U_p = 4$ )

VK shtokidagi (vakuum kamerasidan chiqishdagi) kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{sh} = R_t + R_m \quad (2)$$

bu yerda:  $P_m$  – kuchaytirgich membranasi xosil qilayotgan kuch, N

$$R_m = (p_b - p_a) * \pi * R_M^2 \quad (3)$$

bu yerda:  $p_a$  – membrananing o‘ng tarafidagi bosim, ( $0,065^{+0.003}$ MPa)

$p_b$  – membrananing chap tarafidagi bosim, MPa

$R_M$  – membrananing radiusi.

Avtomobil tormoz boshqarmasi hosil qiladigan eng katta tormoz kuchi tormozlanishda yer bilan g‘ildirak orasidagi ilashish kuchi orqali aniqlanadi:

$$P_{T\varphi} = M_a * g * \varphi \quad (4)$$

bu yerda:  $M_a$  – avtomobil massasi, kg

$g$  – erkin tushish tezlanishi ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )

$\varphi$  – ilashish koeffitsiyenti

Avtomobil g‘ildiragidagi tormoz momenti quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{T\varphi} = P_{T\varphi} * r_k \quad (5)$$

bu yerda:  $r_k$  – g‘ildirak radiusi, m

Tormoz mexanizmi xosil qilishi kerak bo‘lgan tormoz momenti g‘ildirakdagi tormoz momentidan kichik bo‘lmasligi kerak, ya’ni  $M_{TM} \geq M_{T\varphi}$ . Bu tormoz momentini hosil qilishi uchun tormoz kolodkalariga quyidagi yuritma kuchi ta’sir qilishi kerak:

$$P' = \frac{M_{T\varphi}}{2 * \mu * r_d} \quad (6)$$

bu yerda:  $\mu$  – ishqalanish koeffitsiyenti;

$r_d$  – tormoz mexanizmi markazidan kolodkagacha bo‘lgan masofa, m

Shu yuritma kuchini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$P' = P_{III} * U_{\Gamma.10} \quad (7)$$

Yuqoridagi (2.3) va (2.6) formulalarni tenglashtiramiz:

$$\frac{M_a * g * \varphi * r_k}{8 * \mu * r_d} = [U_{II} * P_{II} + (p_b - p_a) * \pi * R_M^2] \quad (8)$$

Bu formuladan VK membranasi radiusini aniqlash mumkin:

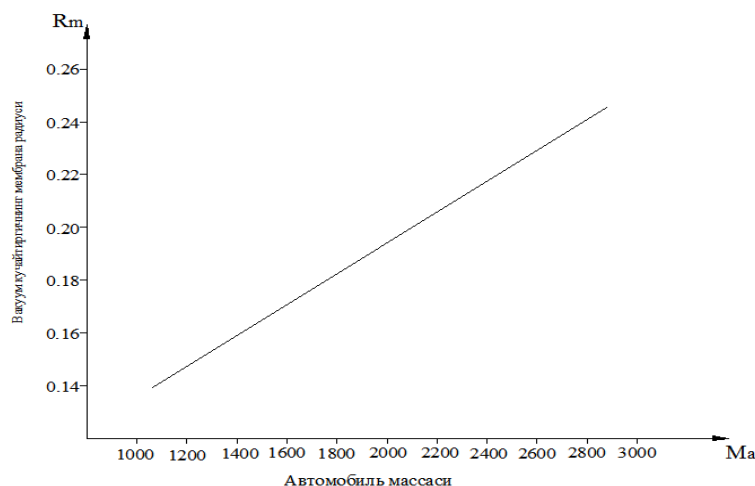
$$R_M = \sqrt{\frac{M_a * g * \varphi * r_k - 8 * P_{II} * U_{II} * \mu * r_d * U_{\Gamma.10}}{8 * \pi * \mu * r_d * (p_b - p_a) * U_{\Gamma.10}}} \quad (9)$$

(2.9) formuladan foydalanib turli xildagi yengil avtomobillar VKlarining membrana radiuslari aniqlandi va  $R_M$  ning  $M_a$  ga bog‘liqlik grafigi qurildi.



2.1-jadval. Turli xildagi yengil avtomobillar VKlarning membrana radiuslari aniqlash jadvali

№	Avtomobil markasi	Avtomobil massasi	VK membranasining radiusi
1.	Kobalt	1072	0.14
2.	Neksiya	1460	0.17
3.	Shkoda Fabio	1650	0.18
4.	Malibu	2100	0.21
5.	Ford Tranzit	2880	0.25



2.2-rasm. Vakuum kuchaytirgich membranasini avtomobil massasiga bog‘liqlik grafigi.

Demak, yuqorida keltirilgan uslub yordamida turli massali yengil avtomobillarning tormoz yuritmasidagi VK radiusi( $R_M$ )ini asoslash mumkin.

Yengil avtomobil tormoz yuritmasidagi vakuum kuchaytirgich parametrlarini hisoblashda asosan “Neksiya” avtomobilidan foydalanil-moqda. Neksiya avtomobilining vakuum kuchaytirgich parametrlarini hisoblashdan avval parametrlariga ta’sir qiluvchi kiritish ko’rsatkichlarni aniqlab olamiz. U quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.



1-jadval

Avtomobil turi	M <sub>a</sub> kg	g m/s <sup>2</sup>	φ	r <sub>k</sub> , m	R <sub>p</sub> N	U <sub>p</sub>	μ	r <sub>d</sub> , m	U <sub>g,yu</sub>	Δr
Neksiya	1460	9.81	0.7	0.3	50	3.2	0.35	0.15	2.71	0.05
					100					0.1
					150					0.15
					200					0.2
					250					0.35

Bu hosil qilingan jadvaldan Neksiya avtomobilining vakuum kuchaytirgichiga ta'sir qiluvchi omillar hisoblanadi:

Vakuum kuchaytirgich turtkichidagi (vakuum kamerasiga kirishdagi) kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{t1} = R_{p1} * U_p = 200 \text{ N}$$

$$R_{t2} = R_{p2} * U_p = 400 \text{ N}$$

$$R_{t3} = R_{p3} * U_p = 600 \text{ N}$$

$$R_{t4} = R_{p4} * U_p = 800 \text{ N}$$

$$R_{t5} = R_{p5} * U_p = 1000 \text{ N}$$

bu yerda: P<sub>p</sub> – tormoz pedalidagi kuch, N (P<sub>p</sub> < 500N)

U<sub>p</sub> – tormoz pedalining uzatishlar soni (U<sub>p</sub>=4)

Vakuum kuchaytirgich shtokidagi (vakuum kamerasidan chiqishdagi) kuch quyidagicha aniqlanadi, bu yerda vakuum kuchaytirgich ishlamaganligi uchun turtkichidagi kuch shtok hosil qilayotgan kuchga teng (R<sub>t</sub> = R<sub>sh</sub>) bo'ladi, ya'ni R<sub>m</sub>=0 tenglama o'rinli bo'ladi.

$$R_{sh1} = R_{t1} + R_m = 200 \text{ N}$$

$$R_{sh2} = R_{t2} + R_m = 400 \text{ N}$$

$$R_{sh3} = R_{t3} + R_m = 600 \text{ N}$$

$$R_{sh4} = R_{t4} + R_m = 800 \text{ N}$$

$$R_{sh5} = R_{t5} + R_m = 1000 \text{ N}$$

bu yerda: P<sub>m</sub> – kuchaytirgich membranasi xosil qilayotgan kuch, N

Birinchi usulda vakuum kuchaytirgich ishlamagan paytda, ya'ni r<sub>b</sub> = r<sub>a</sub> shart bajarilgan vaqtda R<sub>m</sub>=0 teng bo'ladi.

$$R_m = (r_b - r_a) * \pi * R_M^2 = \Delta p * \pi * R_M^2 = 0$$

bu yerda: r<sub>a</sub> – membrananing chap tarafidagi bosim, MPa

r<sub>b</sub> – membrananing o'ng tarafidagi bosim, (0,065<sup>+0.003</sup> MPa)

R<sub>m</sub> – membrananing yuzasi, m<sup>2</sup>

Yuqoridagi (2.4) formuladan avtomobil tormoz boshqarmasi hosil qiladigan eng katta tormoz kuchi tormozlanishda yer bilan g'ildirak orasidagi ilashish kuchi orqali aniqlanadi:

$$P_{T\varphi} = M_a * g * \varphi = 1460 * 9.81 * 0.7 = 10026 \text{ N}$$

Avtomobil g'ildiragidagi tormoz momenti quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{T\varphi} = P_{T\varphi} * r_k = 10026 * 0.3 = 3008 \text{ N*m}$$

Tormoz momentini hosil qilishi uchun tormoz kolodkalariga quyidagi yuritma kuchi ta'sir qilishi kerak:

$$P' = \frac{M_{T\varphi}}{2 * \mu * r_d} = \frac{3008}{2 * 0.35 * 0.15} = 28648 \text{ N}$$

Yuqoridagi (21) va (24) formulalarni tenglashtirib u yerdan vakuum kuchaytirgich radiusi aniqlanadi.

$$R_M = \sqrt{\frac{M_a * g * \varphi * r_k - 8 * P_{T\varphi} * U_{\pi} * \mu * r_d * U_{r_{10}}}{8 * \pi * \mu * r_d * (p_6 - p_a) * U_{r_{10}}}} = \sqrt{\frac{1460 * 9.81 * 0.7 * 0.3 - 8 * 250 * 3.2 * 0.35 * 0.15 * 2.71}{8 * 3.14 * 0.15 * 10^4 * 2.71}} = 0.17 \text{ m}^2$$

Ikkinchi usulda hisoblaganda ya'ni  $r_b \geq r_a$  shart bajarilganda vakuum kuchaytirgichga ta'sir qiluvchi membrana kuchi quyidagicha hisoblanadi:

$$R_{m1} = \Delta p_1 * \pi * R_M^2 = 907 \text{ N}$$

$$R_{m2} = \Delta p_2 * \pi * R_M^2 = 1361 \text{ N}$$

$$R_{m3} = \Delta p_3 * \pi * R_M^2 = 1814 \text{ N}$$

$$R_{m4} = \Delta p_4 * \pi * R_M^2 = 2267 \text{ N}$$

$$R_{m5} = \Delta p_5 * \pi * R_M^2 = 3174 \text{ N}$$

Neksiya avtomobili uchun aniqlangan ko'rsatkichlar 2-jadvalga kiritilib, ikki xil holat bo'yicha ma'lumotlar olindi.

2-jadval. Neksiya avtomobili uchun aniqlangan ko'rsatkichlar

No t/r	P <sub>p</sub> , N	r <sub>t.yu.</sub> , Mpa	R <sub>t</sub> , N	R <sub>sh</sub> , N
Vakuum kuchaytirgich ishlamaganda				
1	50	0,26	160	200
2	100	0,52	320	400
3	150	0,78	480	600
4	200	1,04	640	800
5	250	1,30	900	1000
Vakuum kuchaytirgich ishlamaganda				
1	50	0,66	160	907
2	100	1,32	320	1361
3	150	1,98	480	1814
4	200	2,64	640	2267
5	250	3,30	900	3174



Olingan natijalar tahlil qilinganda shu xulosaga kelindiki Neksiya avtomobilining vakuum kuchaytirgichi ishlagan holatda ishlamagan holatga nisbatan 3÷4.5 martagacha samaraliroq ishlar ekan.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. A.Muxitdinov va boshqalar. Transport vositalarining tuzilishi. O.Salimov tahriri ostida. "Ta'lim nashriyoti" Toshkent-2014,
- 2.A.Muxitdinov va boshqalar. Avtomobillar konstruksiya asoslari. "Istiqlol nuri" Toshkent- 2015,
- 3.Fayzullayev E.Z. va boshkalar.Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi. 1-qism Fayzullayev Ye.Z. taxriri ostida. Toshkent, Zarqalam, 2005,
- 4.Fayzullayev va boshqalar Transport vositalari tuzilishi va nazariyasi. 1-qism. E.Z.Fayzullayev tahriri ostida. Toshkent, Yangi asr avlodi, 2006,
- 5.Fayzullayev Ye.Z. va boshkalar. Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi. 1-qism Fayzullayev Ye.Z. taxriri ostida. Toshkent, Zarqalam, 2010,
- 6.Ivanov A.M. i dr. Osnovi konstruksiy avtomobilya, M.OOO. Knijnoye izdatelstvo Zarulem, 2005,
- 7.Mamatov X.M. Avtomobillar. (Avtomobillar konstruksiyasi asoslari) 1- kism Toshkent, O'zbekiston, 1995,
- 8.Mamatov X.M. Avtomobillar 2-qism. Toshkent "O'zbekiston" 1998
- 9.Kodirxonov M.O., Rasulov F.F., Avtomobillar nazariyasidan masalalar tuplami. Toshkent, O'qituvchi, 1992.

